

(19)



(11)

EP 2 037 086 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.03.2009 Patentblatt 2009/12

(51) Int Cl.:
F01K 13/02 (2006.01) **F01D 19/00** (2006.01)
F01D 17/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07014816.8**

(22) Anmeldetag: **27.07.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

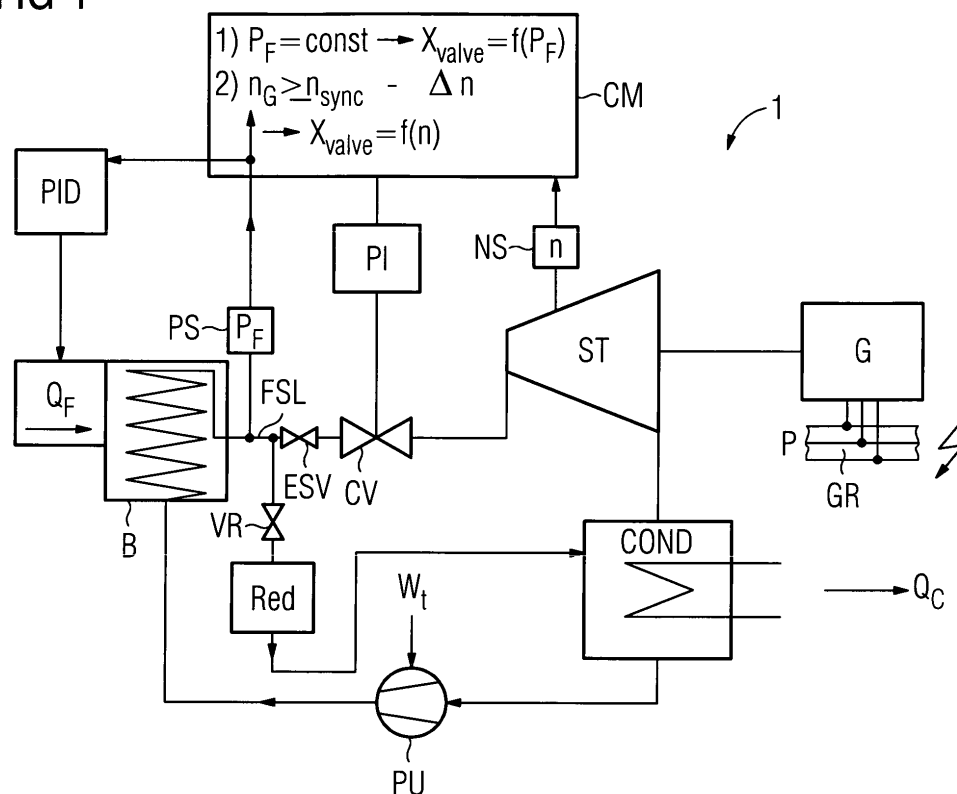
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Keiper, Rudolf, Dr.**
64295 Darmstadt (DE)
• **Müller, Thomas, Dr.**
64683 Einhausen (DE)

(54) Anfahren einer Dampfturbine

(57) Die Erfindung betrifft eine Methode und eine Regeleinheit (CM) zum Anfahren einer Dampfturbine (ST) auf eine Synchrondrehzahl (n_{sync}), welche Dampfturbine (ST) in einem Kraftwärmekopplungssystem (1) mit einem Kessel (B) und mindestens einer zwischen dem Kessel (B) und der Dampfturbine (ST) in einer Dampfleitung (FSL) angeordneten Ventil (CV) mit regelbarer Öffnungsstellung betrieben wird. Herkömmliche Anfahrprozedu-

ren sehen vor, dass die Öffnungsstellung (X) des Ventils (CF) ausschließlich in Abhängigkeit von der Drehzahl (n) der Dampfturbine (ST) geregelt wird. Dies kann zu ungewollten Schnellschlussereignissen führen. Die Erfindung schafft Abhilfe, in dem während des Anfahrens die Öffnungsstellung des Stellventils (CV) vorübergehend in Abhängigkeit von dem Frischdampfdruck (PF) geregelt wird.

FIG 1**EP 2 037 086 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Methode zum Anfahren einer Dampfturbine auf eine Synchrondrehzahl, welche in einem Kraftwärmekopplungssystem mit einem Kessel und mindestens einer zwischen dem Kessel und der Dampfturbine in einer Dampfleitung angeordneten Ventil mit regelbarer Öffnungsstellung betrieben wird, wobei ein Frischdampfdruck stromaufwärts des Ventils gemessen wird. Daneben betrifft die Erfindung eine Regeleinheit eines Kraftwärmekopplungssystems, welches Kraftwärmekopplungssystem einen Kessel und mindestens eine bei einer Synchrondrehzahl zu betreibende Dampfturbine aufweist, wobei zwischen der Dampfturbine und dem Kessel mindestens ein in einer Dampfleitung angeordnetes Ventil mit regelbarer Öffnungsstellung vorgesehen ist, wobei ein Frischdampfdruck stromaufwärts des Ventils gemessen wird.

[0002] Ein großer Anteil der Energieerzeugung erfolgt in einem Kraftwärmekopplungssystem der vorgenannten Art mittels einer oder mehrerer Dampfturbinen. Insbesondere während nicht stationärer Betriebsphasen dieser Systeme kann sich unterschiedliches dynamisches Verhalten einzelner Komponenten, beispielsweise des Kessels und der Dampfturbine zu unerwarteten Betriebszuständen führen. Hierbei verdient die Tatsache Beachtung, dass einerseits der Kessel, in welchem die Dampferzeugung und Überhitzung erfolgt, im Wesentlichen thermischen Zeitkonstanten folgt und andererseits die Dampfturbine, in welcher der erzeugte und überhitzte Dampf entspannt wird, mit ihren Drehzahlverhalten viel kürzeren Zeitkonstanten als der Kessel folgt. Aus Gründen der Netzstabilität und sonstiger Sicherheitserwägungen befindet sich regelmäßig zwischen dem Kessel und der Dampfturbine neben dem Stellventil ein so genanntes Schnellschlussventil, das bei bestimmten als Störung klassifizierten Ereignissen die Dampfung aus dem Kessel zu der Dampfturbine unterbricht. In derartigen Fällen wird der im Kessel erzeugte Dampf im Bypass zu der Dampfturbine einer Reduzierstation zugeführt, die entweder das Kreislaufmedium in die Umgebung entspannt oder nach einer Entspannung einen in den Kreislauf integrierten Kondensator einleitet.

[0003] Das unterschiedliche dynamische Verhalten von Kessel und Dampfturbine kann insbesondere bei Feststoff-befeuerten Kesseln, deren Zeitkonstante in Folge der speziellen Eigenschaften der Befuerung besonders groß ist, zu unerwünschten Schnellschlussereignissen führen. Hierbei sind mittels organischen Materials befeuerte Kessel besonders kritisch, weil die benutzten Brennstoffe in ihrem Brennverhalten schwierig zu beeinflussen sind. Beim Anfahren derartiger Systeme ereignet sich daher häufig ein Schnellschluss, wenn sich in dem Kessel der erforderliche Frischdampfdruck aufgebaut hat und das in der Frischdampfleitung befindliche Ventil zur Dampfturbine öffnet. Herkömmliche Ventilsteuerungen regeln die Öffnungsposition des Stellventils ausschließlich in Abhängigkeit von der Turbinendreh-

zahl, die nach einer bestimmten zeitlichen Kennlinie auf eine Synchrondrehzahl angefahren wird. Dieses Anfahren führt regelmäßig zu einem Absinken des Kessel-drucks bzw. des Drucks in der Frischdampfleitung, welcher den Regler des Kessels dazu veranlasst, die Brennstoffzufuhr zu erhöhen. In Ermangelung einer aufwändigen Abstimmung der einzelnen Reglerverhalten aufeinander führt dies regelmäßig dazu, dass die Brennstoffzufuhr des Kessels zu stark erhöht wird und der Kessel einen zu hohen Frischdampfdruck erzeugt, durch welchen die Energiezufuhr zur Dampfturbine zu groß werden kann und dementsprechend zu einem Schnellschluss führt, so dass der Dampf wie zuvor beschrieben über die Reduzierstation ohne technische Arbeit zu leisten entspannt wird. Derartige Schnellschlussereignisse sind naturgemäß unerwünscht, da sie einerseits Zeit kosten und andererseits Energie vernichten.

[0004] Die Erfindung hat es sich daher zur Aufgabe gemacht, unerwünschte Schnellschlussereignisse an einem eingangs genannten Kraftwärmekopplungssystem zu verhindern.

[0005] Die gestellte Aufgabe wird durch eine Methode der eingangs genannten Art gelöst, bei welcher die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 beschriebenen Verfahrensschritte durchgeführt werden. Daneben schlägt die Erfindung zur Lösung des Problems eine Regelungseinheit nach dem Anspruch 6 vor. Die jeweils rückbezogenen Unteransprüche beinhalten vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0006] Bei dem Ventil mit regelbarer Öffnungsstellung nach der Erfindung handelt es sich in der Regel um ein sogenanntes Stellventil, das auch häufig in Kombination mit einem sogenannten Schnellschlussventil eingesetzt wird. Bei der zwischen dem Kessel und der Dampfturbine verlaufenden Dampfleitung handelt es sich in der Regel um eine sogenannte Frischdampfleitung. Besonders vorteilhaft findet die Erfindung Einsatz bei einem Kessel, der mit Feststoffen befeuert wird, insbesondere mittels brennbaren organischen Materials, da derartige Systeme ein besonders unterschiedliches dynamisches Verhalten im Vergleich zu demjenigen der Dampfturbine aufweisen. Grundsätzlich ist die erfindungsgemäße Methode bzw. Regelung jedoch für alle Kreisprozesse der eingangs genannten Art einsetzbar. Während Schnellschlussventile meist nur die ganz geöffnete oder ganz geschlossene Stellung ermöglichen und auf einen besonders schnellen Schließprozess optimiert sind, ermöglichen Stellventile eine regelmäßig stufenlose Verstellung der Öffnung zwischen 0% und 100%.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren hat den bedeutenden Vorteil, dass herkömmlich notwendige und sehr aufwändige Abstimmungsarbeiten zwischen dem Regelverhalten der Dampfturbine und demjenigen des Kessels auf ein Minimum reduziert werden oder ganz weggelassen werden können. Während des Anfahrvorganges der Dampfturbine übernimmt der Regler der Ventilstellung im Wesentlichen die Druckregelung des Kessels bzw. unterstützt diese, so dass ein Eintreten eines Schnell-

schlusskriteriums aus einem kritischen Druckverhalten des Kessels heraus höchst unwahrscheinlich wird. Während dieser Phase tritt gleichzeitig in Folge der Öffnung des Ventils bzw. Stellventils einer Erhöhung der Drehzahl der Dampfturbine ein. Kurz vor Erreichen der Synchrondrehzahl wird die Vorgabe des Sollwertes für die Öffnungsstellung des Ventils nicht mehr von dem Frischdampfdruck, sondern von der Drehzahl der Dampfturbine abhängig gemacht, wobei regelmäßig als Regelungskriterium für die Drehzahl der Sollwert der Synchrondrehzahl vorgegeben ist. Der Zeitpunkt der Umstellung der Regelung für die Öffnungsstellung des Ventils bzw. die Drehzahldifferenz zur Synchrondrehzahl kann hierbei in Abhängigkeit von den Systemgegebenheiten bestimmt werden, wobei die Differenz eher niedrig gewählt wird, wenn der Kessel sehr empfindlich auf das Öffnung des Stellventils mit Druckabfall reagiert. Vorzugsweise kommt die erfindungsgemäße Methode beim Einsatz besonders toleranter Turbosätze zur Anwendung, welche keine besonderen Drehzahltransienten insbesondere in Resonanzbereichen zum beschädigungsfreien Anfahren benötigen.

[0008] Der vorbestimmte Differenzwert zur Synchrondrehzahl, bei der die Regelung der Ventilstellung von der Abhängigkeit vom Frischdampfdruck auf Abhängigkeit von der Drehzahl umgeschaltet wird, kann zweckmäßig zwischen 1% und 10% der Synchrondrehzahl betragen, so dass bei einer Synchrondrehzahl von 3000 U/min nach dem Erreichen einer Drehzahl von ca. 2900 U/min auf eine Drehzahlregelung umgeschaltet wird.

[0009] Das Regelkriterium während der Anfahrphase, in der die Ventilstellung von dem Frischdampfdruck abhängig gesteuert wird, ist vorzugsweise ein konstanter Frischdampfdruck von beispielsweise 2,5 bar.

[0010] Im Folgenden ist die Erfindung zum besseren Verständnis ohne Einschränkungswirkung anhand eines Ausführungsbeispiels mit Wasserdampf unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Systems mit erfindungsgemäßer Regelungseinheit bzw. geregelt mittels erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0011] Figur 1 zeigt eine schematische Übersicht über ein Kraftwärmekopplungssystem 1 mit einer Regelung gemäß der Erfindung unter Anwendung der erfindungsgemäßen Anfahrmethode. Das Kraftwärmekopplungssystem 1 besteht im Wesentlichen aus einem Kessel B, einer Dampfturbine ST, einem Generator G, einem Kondensator Cond und einer Speisewasserpumpe PU. In dem Kessel B wird das von der Speisewasserpumpe PU auf einen Druck von etwa 3,5 bar geförderte Wasser erhitzt, verdampft und überhitzt mittels einer Wärmezufuhr QF. Der überhitzte Frischdampf gelangt über eine Frischdampfleitung FSL passierend ein Schnellschlussventil ESV und ein Stellventil CV zur Entspannung in die Dampfturbine ST, wo unter Erzeugung technischer Ar-

beit der Frischdampf auf Kondensatordruck entspannt wird, welche technische Arbeit einem Generator G antreibt, der die elektrische Leistung P in ein Netz GR einspeist. Während des Normalbetriebs dreht sich der Turbosatz bestehend aus Dampfturbine ST und Generator G mit einer Synchrondrehzahl n_{sync} von 3000 U/min. In dem Kondensator Cond wird unter Abfuhr von Wärme QC der entspannte Dampf kondensiert. Das kondensierte Wasser wird von der Pumpe PU unter Aufnahme von technischer Arbeit WT auf den Kesseldruck von 3,5 bar gefördert.

[0012] Die Brennstoffzufuhr QF zu dem Kessel B ist mittels eines Kesselreglers PID gesteuert, der die Zufuhr des festen Brennstoffs in Abhängigkeit von dem Frischdampfdruck PF einregelt mit dem Ziel, den Frischdampfdruck auf 3,5 bar konstant zu halten. Der Frischdampfdruck PF in der Frischdampfleitung FSL wird mittels eines Drucksensors PS gemessen. Die Stellung des Stellventils CV wird mittels eines Reglers PI geregelt. Mittels eines Drehzahlsensors NS wird die Drehzahl n des Turbosatzes aus Dampfturbine ST und Generator G gemessen. Die Drehzahl n und der Frischdampfdruck PF finden Eingang in eine Regelungseinheit CM, die unter anderem die Öffnungsstellung des Stellventils CV und die Brennstoffzufuhr QF über den Regler PI bzw. PID regelt bzw. ansteuert.

[0013] In einer ersten Phase des Anfahrens des Kraftwärmekopplungssystems 1 ist das Schnellschlussventil ESV geschlossen und der Kessel B erzeugt unter Brennstoffzufuhr QF Frischdampf, der unter Passage durch ein Bypassventil VR über eine Reduzierstation direkt in den Kondensator Cond eingespeist wird. Bei Erreichen nicht näher erläuteter Kriterien, z.B. Dampfreinheit oder Stabilität über ein gewissen Zeitraum, schließt das Bypassventil VR. Das Schnellschlussventil ESV öffnet gleichzeitig mit dem Schließen des Bypassventils VR und das Stellventil CV öffnet soweit, dass etwa 50% der maximalen Öffnungsstellung des Stellventils CV erreicht sind. In diesem Schritt 2 des Anfahrverfahrens fällt der Frischdampfdruck PF leicht ab und die Drehzahl n der Dampfturbine ST steigt an. Die Regelungseinheit CM regelt über den Regler PI die Öffnungsstellung des Stellventils CV derart, dass der Frischdampfdruck weitestgehend PF auf einem konstanten Sollwert gehalten wird ($PF = \text{Const}$, $X_{\text{valve}} = F(PF)$). In dieser Phase regelt die Regeleinheit CM den Frischdampfdruck auf 3,5 bar mittels geeigneter Ansteuerung des Stellventils CV und die Drehzahl n der Dampfturbine ST steigt infolge an.

[0014] Eine andere Ausführungsform sieht vor, dass das Stellventil zunächst schlicht in der ersten Öffnungsstellung von etwa 50% verbleibt ohne weitere Regelung des Frischdampfdrucks und auch nicht geführt von der Turbinendrehzahl n .

[0015] Bei Erreichung einer Grenzdrehzahl NG , die um einen bestimmten Differenzwert Δn unter der Synchrondrehzahl n_{sync} liegt ($n_G \geq n_{\text{sync}} - \Delta n$) schaltet die Regeleinheit CM von der Frischdampfdruck PF-geführten Regelung der Öffnungsstellung des Stellventils CF

auf eine Drehzahl (n -geführte Regelung ($X_{\text{valve}} = f(n)$) um. (Zeitpunkt 4 in Fig. 2). Der Generator G wird mit dem Netz GR synchronisiert und die Regeleinheit regelt in der anschließenden Phase 5 die Stellung des Stellventils CF ausschließlich in Abhängigkeit von der Drehzahl N , so dass die Synchrondrehzahl $n_{\text{sync}} = 3000$ U/min als Sollwert vorgegeben ist.

[0016] Obwohl die Erfindung hier anhand eines speziellen Ausführungsbeispiels erläutert worden ist, sind für den Fachmann zahlreiche Abwandlungen denkbar, die der Erfindung ebenfalls zuzurechnen sind.

Patentansprüche

1. Methode zum Anfahren einer Dampfturbine (ST) auf eine Synchrondrehzahl (n_{sync}), welche in einem Kraftwärmekopplungssystem (1) mit einem Kessel (B) und mindestens einer zwischen dem Kessel (B) und der Dampfturbine (ST) in einer Dampfleitung angeordneten Ventil (CV) mit regelbarer Öffnungsstellung betrieben wird, wobei ein Frischdampfdruck (PF) stromaufwärts des Ventils (CV) gemessen wird, **gekennzeichnet durch:**

- a) Öffnen des Ventils (CV) auf eine erste Öffnungsstellung,
- b) Umschalten der Regelung der Öffnungsstellung des Ventils (CV) auf eine Abhängigkeit von der Drehzahl (N), wenn die Drehzahl (N) der Dampfturbine (ST) sich an die Synchrondrehzahl (n_{sync}) bis auf einen vorbestimmten ersten Differenzwert (Δn) angenähert hat,
- c) Regeln der Öffnungsstellung des Ventils (CV) derart, dass die Dampfturbine (ST) mit Synchrondrehzahl (n_{sync}) dreht.

2. Methode nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Öffnungsstellung zwischen 25% und 75% beträgt.

3. Methode nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungsstellung vor dem Umschalten der Regelung der Öffnungsstellung des Ventils (CV) auf eine Abhängigkeit von der Drehzahl (N), von der Regelung auf den konstanten Sollwert der ersten Öffnungsstellung geregelt wird.

4. Methode nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Öffnen des Ventils (CV) auf eine erste Öffnungsstellung ein

- Regeln der Öffnungsstellung des Ventils in Abhängigkeit des Frischdampfdrucks (PF) derart, dass der Frischdampfdruck (PF) eine erste untere Schranke nicht unterschreitet, erfolgt.

5. Methode nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Differenzwert (Δn) zwischen einem Prozent und zwanzig Prozent der Synchrondrehzahl (n_{sync}) beträgt.

6. Methode nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in vor dem zweiten Schritt (Schritt b)) ein Sollwert des Frischdampfdrucks (PF) konstant ist.

7. Methode nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** während oder nach dem Öffnen des Stellventils (CV) ein Bypassventil (VR) zur Umgehung der Dampfturbine (ST) vollständig geschlossen wird, so dass der Dampf aus dem Kessel (B) vollständig die Dampfturbine (ST) passiert.

8. Regeleinheit (CM) eines Kraftwärmekopplungssystems (1), welches Kraftwärmekopplungssystem einen Kessel und mindestens eine bei einer Synchrondrehzahl (n_{sync}) zu betreibende Dampfturbine (ST) aufweist, wobei zwischen der Dampfturbine (ST) und dem Kessel (B) mindestens ein in einer Dampfleitung (FSL) angeordnetes Ventil (CV) mit regelbarer Öffnungsstellung vorgesehen ist, wobei ein Frischdampfdruck (PF) stromaufwärts des Ventils (CV) gemessen wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Regeleinheit (CM) derart ausgebildet ist, dass

- a) in einem ersten Schritt des Anfahrens des Kraftwärmekopplungssystems (1) das Ventil (CV) öffnet,
- b) in einem zweiten Schritt ein Umschalten der Regelung der Öffnungsstellung des Ventils (CV) auf eine Abhängigkeit von der Drehzahl (n) erfolgt, wenn die Drehzahl (n) der Dampfturbine (ST) sich an die Synchrondrehzahl (n_{sync}) bis auf einen vorbestimmten Differenzwert (Δn) angenähert hat und
- c) in einem dritten Schritt die Öffnungsstellung des Ventils (CF) derart geregelt wird, dass die Dampfturbine (ST) mit Synchrondrehzahl (n_{sync}) dreht.

9. Regeleinheit (CM) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regeleinheit (CM) derart ausgebildet ist, dass die erste Öffnungsstellung zwischen 25% und 75% beträgt.

10. Regeleinheit (CM) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regeleinheit (CM) derart ausgebildet ist, dass nach dem ersten Schritt die Öffnungsstellung des Ventils (CV) in Abhängigkeit von dem gemessenen

Frischdampfdruck (PF) derart geregelt wird, dass der Frischdampfdruck (PF) eine erste untere Schranke nicht unterschreitet.

11. Regeleinheit (CM) nach Anspruch 8, 9 oder 10, 5
dadurch gekennzeichnet, dass die Regeleinheit (CM) derart ausgebildet ist, dass
 der erste Differenzwert (Δn) zwischen einem Prozent und zwanzig Prozent der Synchrondrehzahl (n_{sync}) beträgt. 10

12. Regeleinheit (CM) nach Anspruch 8, 9, 10 oder 11, 15
dadurch gekennzeichnet, dass die Regeleinheit (CM) derart ausgebildet ist, dass
 in dem ersten Schritt ein Sollwert des Frischdampfdrucks (PF) konstant ist.

13. Regeleinheit (CM) nach Anspruch 8, 9, 10, 11 oder 12, 20
dadurch gekennzeichnet, dass die Regeleinheit (CM) derart ausgebildet ist, dass
 während oder nach dem Öffnen des Stellventils (CV) ein Bypassventil (VR) zur Umgehung der Dampfturbine (ST) vollständig geschlossen wird, so dass der Dampf aus dem Kessel (B) vollständig die Dampfturbine (ST) passiert. 25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

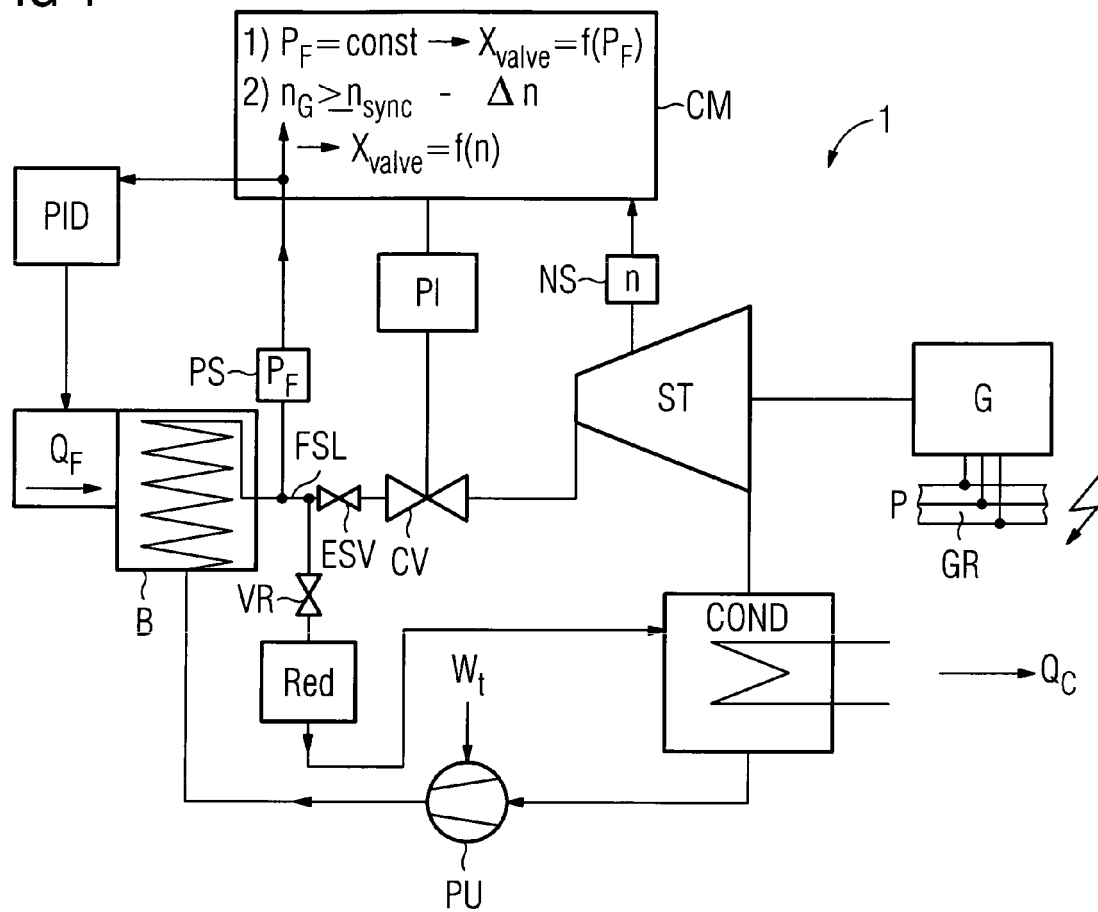
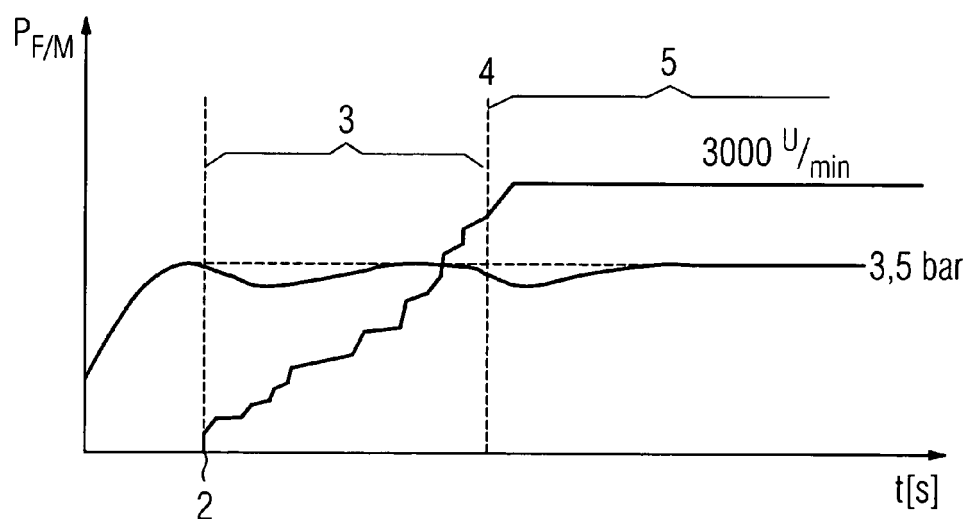


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 07 01 4816

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 258 424 A (GIRAS THEODORE C ET AL) 24. März 1981 (1981-03-24)	1-6,8-12	INV. F01K13/02 F01D19/00 F01D17/00
Y	* Abbildung 1 * * Spalte 13, Zeile 29 - Spalte 15, Zeile 2 *	7,13	
Y	----- GB 2 084 260 A (GEN ELECTRIC) 7. April 1982 (1982-04-07) * Abbildungen 1,2 * * Seite 1, Zeile 69 - Seite 5, Zeile 124 *	7,13	
A	----- US 4 598 551 A (DIMITROFF JR VLADIMIR T [US] ET AL) 8. Juli 1986 (1986-07-08) * das ganze Dokument *		
A	----- US 3 879 616 A (BAKER JACK M ET AL) 22. April 1975 (1975-04-22) * das ganze Dokument *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01K F01D G06F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		2. Februar 2009	Lepers, Joachim
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			

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 01 4816

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.

02-02-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4258424	A	24-03-1981	KEINE	

GB 2084260	A	07-04-1982	BE 890336 A1	15-03-1982
			CA 1171671 A1	31-07-1984
			CH 658493 A5	14-11-1986
			DE 3135829 A1	29-04-1982
			ES 8305460 A1	01-07-1983
			FR 2490273 A1	19-03-1982
			IN 155060 A1	29-12-1984
			IT 1138222 B	17-09-1986
			JP 1027242 B	29-05-1989
			JP 1550715 C	23-03-1990
			JP 57081103 A	21-05-1982
			MX 150273 A	06-04-1984
			NL 8104252 A	01-04-1982
			NO 813117 A	16-03-1982
			SE 8105459 A	16-03-1982
			US 4329592 A	11-05-1982

US 4598551	A	08-07-1986	KEINE	

US 3879616	A	22-04-1975	CA 1005240 A1	15-02-1977
			GB 1473413 A	11-05-1977

EPO FORM P0481

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