



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F01D 19/00</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/08700</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. März 1995 (30.03.95)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE94/01039</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 9. September 1994 (09.09.94)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 43 32 078.3 21. September 1993 (21.09.93) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GIRBIG, Paul [DE/DE]; Maria-Gebbert-Strasse 17, D-91080 Uttenreuth (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, CN, FL, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR IMAGING THE OPERATIONAL CONDITION OF A TURBINE DURING THE STARTING PROCESS

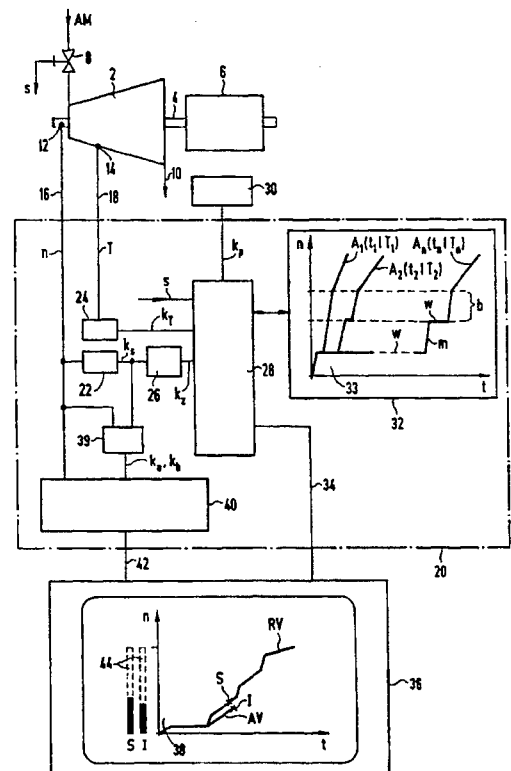
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR DARSTELLUNG DES BETRIEBSZUSTANDES EINER TURBINE WÄHREND EINES ANFAHRVORGANGS

(57) Abstract

In a process for imaging the operational condition of a turbine (2) during a starting process, according to the invention the time cycle (AV) of the turbine's rotary speed (n) is imaged beside a reference cycle (RV) which is found from turbine-specific characteristics (m, w, b) and operation-relevant parameters (k_z, k_T, k_p), in which a starting characteristic curve (A_n) is determined from the turbine-specific values (m; w, b) as a reference cycle (RV) which is found by means of the operation-relevant parameters (k_z, k_T, k_p) from a number of stored starting characteristic curves (A_n).

(57) Zusammenfassung

Bei einem Verfahren zur Darstellung des Betriebszustandes einer Turbine (2) während eines Anfahrvorgangs wird erfindungsgemäß der zeitliche Verlauf (AV) der Turbinendrehzahl (n) abgebildet neben einem Referenzverlauf (RV), der aus turbinenspezifischen Kenngrößen (m, w, b) und aus betriebsrelevanten Parametern (k_z, k_T, k_p) ermittelt wird, wobei als Referenzverlauf (RV) eine aus den turbinenspezifischen Größen (m, w, b) abgeleitete Anfahrkennlinie (A_n) bestimmt wird, die mittels der betriebsrelevanten Parameter (k_z, k_T, k_p) aus einer Anzahl von gespeicherten Anfahrkennlinien (A_n) ermittelt wird.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Darstellung des Betriebszustandes einer Turbine während eines Anfahrvorgangs

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Darstellung des Betriebszustandes einer Turbine während eines Anfahrvorgangs. Sie bezieht sich weiter auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

10

Der Anfahrvorgang einer Turbine, z.B. einer Dampfturbine, vom Stillstand bis zur Leerlauf- oder Betriebsdrehzahl setzt sich üblicherweise zusammen aus unterschiedlichen Drehzahlanstiegs- und Wartezeiten. Dabei hängt der zeitliche Drehzahlanstieg bis zum Erreichen der Betriebsdrehzahl insbesondere ab von turbinenspezifischen Kenngrößen und vom thermischen Zustand der Turbine.

15

Nach einer bisher üblichen Methode wird der Anfahrvorgang manuell eingestellt, indem die vom Turbinenhersteller vorgegebenen Drehzahlanstiegs- und Wartezeiten vom Bedienpersonal chronologisch überwacht werden. Dabei besteht allerdings die Gefahr, daß z.B. die vorgegebenen Wartezeiten verkürzt oder verlängert werden und damit die Turbine einer unnötigen Belastung ausgesetzt bzw. der Anfahrvorgang unnötig verlängert wird.

20

25

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem eine geeignete Darstellung des Betriebszustandes der Turbine während des Anfahrvorgangs möglich ist. Dies soll bei einer geeigneten Vorrichtung mit einfachen Mitteln erreicht werden.

30

Bezüglich des Verfahrens wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der zeitliche Verlauf der Turbinendrehzahl abgebildet wird neben einem Referenzverlauf, der aus turbinenspezifischen Kenngrößen und aus betriebsrelevanten

35

Parametern ermittelt wird, wobei als Referenzverlauf eine aus den turbinenspezifischen Kenngrößen abgeleitete Anfahrkennlinie bestimmt wird, die anhand der betriebsrelevanten Parameter aus einer Anzahl von gespeicherten Anfahrkennlinien ermittelt wird.

Der Referenzverlauf stellt dabei die funktionelle Abhängigkeit der zeitlichen Änderung der Turbinendrehzahl von den turbinenspezifischen Kenngrößen und den aus Meßwerten abgeleiteten betriebsrelevanten Parametern dar.

Jede Anfahrkennlinie ist zweckmäßigerweise durch einen Wert für die Stillstandszeit der Turbine und durch einen Wert für die Turbinentemperatur gekennzeichnet. Daher werden vorteilhafterweise als betriebsrelevante Parameter die Turbinentemperatur und die Stillstandszeit der Turbine erfaßt. Dabei wird die Stillstandszeit aus der Turbinendrehzahl abgeleitet, indem die seit einem Stillstand oder seit einem annähernden Stillstand der Turbine vergangene Zeit erfaßt wird.

Als ein weiteres Kriterium zur Bestimmung einer Anfahrkennlinie als Referenzverlauf werden prozeß- oder anlagenbedingte Parameter manuell oder mittels einer Logik vorgegeben. Dadurch wird eine Überschreitung kritischer Werte eines von der Turbine angetriebenen Aggregates, z.B. eines Luftverdichters, sicher vermieden.

Um jeden Anfahrvorgang der Turbine jederzeit nachvollziehen zu können, wird zweckmäßigerweise der abgebildete zeitliche Verlauf der Turbinendrehzahl gleichzeitig gespeichert. Dabei liegt der Speichervorgang zwischen einem Startsignal und einem Stoppsignal, das bei Erreichen einer Leerlauf- oder Betriebsdrehzahl der Turbine abgegeben wird.

Bezüglich der Vorrichtung wird die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch eine Anzeigeeinrichtung, die verbunden ist mit einem ersten Speicher zum Generieren eines aus turbinenspezi-

fischen Kenngrößen und aus betriebsrelevanten Parametern ermittelten zeitlichen Referenzverlaufs der Turbinendrehzahl sowie mit einem zweiten Speicher zum Generieren des aktuellen zeitlichen Verlaufs der Turbinendrehzahl.

5

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist ein Speicher vorgesehen für eine Anzahl von die turbinenspezifischen Kenngrößen charakterisierenden Anfahrkennlinien, von denen eine jede eine Kennung für eine bestimmte Stillstandszeit und eine bestimmte Turbinentemperatur aufweist.

10

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Sie zeigt schematisch eine Vorrichtung zur Darstellung des Anfahrvorgangs einer Turbine.

15

Die Figur zeigt die Turbine 2 auf einer Welle 4, über die ein Aggregat 6, z.B. ein Generator oder ein Luftverdichter, angetrieben wird. Dazu wird der Turbine 2 über ein Ventil 8 ein Arbeitsmedium AM zugeführt, das in der Turbine ganz oder teilweise entspannt wird und dabei die Turbine 2 antreibt. Das Arbeitsmedium AM strömt über eine Abströmleitung 10 aus der Turbine 2 ab. Die Turbine 2 ist eine Dampf- oder Gasturbine.

20

Zur Erfassung von betriebsrelevanten Parametern der Turbine 2 sind ein erster Sensor 12 zur Messung der Turbinendrehzahl n und ein zweiter Sensor 14 zur Messung der Turbinentemperatur T vorgesehen. Von den Sensoren 12 und 14 geht jeweils eine Signalleitung 16 bzw. 18 aus, über die der Turbinendrehzahl n und der Turbinentemperatur T entsprechende Signale einer gestrichelt dargestellten Einrichtung 20 zur Meßwertaufbereitung und -verarbeitung zugeführt werden. Die Temperatur T wird zweckmäßigerweise am Turbinengehäuse gemessen.

30

Die Einrichtung 20 umfaßt einen an die Signalleitung 16 angeschlossenen Umformer 22 und einen an die Signalleitung 18 angeschlossenen Umformer 24. In dem Umformer 22 wird durch eine

35

Grenzwertüberwachung der Turbinendrehzahl n ein für den Drehzustand der Turbine 2 charakteristisches Signal k_S gebildet. Dieses gibt an, ob sich die Turbine 2 im Stillstand oder annähernd im Stillstand befindet. Das Signal k_S wird an ein dem Umformer 22 nachgeschaltetes Zeitmodul 26 weitergeleitet. Bei Eintreffen des Signals k_S wird das Zeitmodul 26 gestartet. Dieses bildet aus dem Signal k_S einen Zeitfaktor k_Z , der eine erste Recheneinheit 28 über denjenigen Zeitraum informiert, der seit dem Eintreffen des Stillstands-Signals k_S vergangen ist.

Da ein Turbinenstillstand bei einer geringen Drehzahl n von wenigen Umdrehungen pro Zeiteinheit meßtechnisch nur ungenau bestimmt werden kann, erfolgt zusätzlich eine Abfrage der Stellung eines Schnellschlußventils des Stellglieds 8 in Form eines Rückmeldungssignals s . Ist das Stellglied 8 geschlossen, so erfolgt eine entsprechende Rückmeldung s an die Recheneinheit 28. Wird gleichzeitig vom Umformer 22 eine Grenzwertunterschreitung der Turbinendrehzahl n erkannt und ein Signal k_S erzeugt, so wird mittels des Zeitfaktors k_Z der Beginn des Stillstands-Zeitraums, zu dem die Turbinendrehzahl n gleich Null ist, festgesetzt.

In dem Umformer 24 wird aus einer Messung der Temperatur T der Turbine 2, z.B. mittels einer Kennlinie, ein Temperaturfaktor k_T gebildet, der den thermischen Zustand der Turbine 2 beschreibt. Der Temperaturfaktor k_T wird an die Recheneinheit 28 weitergeleitet. So liegt der dem möglichen Bereich der Turbinentemperatur T entsprechende Bereich des Temperaturfaktors k_T z.B. zwischen $k_T = 0,1$ und $k_T = 1$.

Um weitere prozeßabhängige Parameter oder Prozeßkriterien, z.B. kritische Werte oder relevante Grenzwerte des von der Turbine 2 angetriebenen Aggregates 6 zu berücksichtigen, wird der Recheneinheit 28 über ein Bedienelement 30 ein einstellbarer Prozeßfaktor k_P zugeführt, der aus den Prozeßkriterien abgeleitet ist.

Die Recheneinheit 28 ermittelt aus den Faktoren k_T , k_Z und k_P sowie aus in einem Speicher 32 abgelegten turbinenspezifischen Kenngrößen einen Referenzverlauf RV für einen Anfahrvorgang der Turbine 2. Dazu enthält der Speicher 32 eine Anzahl von Anfahrkennlinien A_n , von denen eine jede Anfahrkennlinie A_n mit einer Kennung für eine Stillstandszeit t_n und eine Turbinentemperatur T_n versehen ist. Einige typische Anfahrkennlinien A_n mit ihrem zeitabhängigen Soll- oder Referenzdrehzahlverlauf sind in einem Diagramm 33 veranschaulicht. Jeder Anfahrkennlinie A_n sind turbinenspezifische Kenngrößen, wie z.B. Drehzahlanstiegsgradienten m , Wartezeiten w und ein kritischer Drehzahlbereich b , der besonders schnell durchfahren werden muß, zugeordnet.

Sind die in der Recheneinheit 28 ermittelten Faktoren k_Z und k_T keiner von zwei benachbarten Anfahrkennlinien A_{n-1} und A_n direkt zuzuordnen, so wird zweckmäßigerweise die Anfahrkennlinie A_n mit den längeren Wartezeiten w und/oder flacheren Drehzahlanstiegsgradienten m als Referenzverlauf RV bestimmt. Ebenso wird mittels des Prozeßfaktors k_P der Fall berücksichtigt, daß das von der Turbine 2 angetriebene Aggregat 6 gegenüber der Turbine 2 längere Wartezeiten w oder flachere Drehzahlanstiegsgradienten m erfordert. Auch in diesem Fall wird eine im Vergleich zu einer allein die Turbine 2 berücksichtigenden Anfahrkennlinie A_{n-1} die nächst flachere Anfahrkennlinie A_n bestimmt. Dadurch werden unnötige Belastungen der Turbine 2 und/oder des Aggregats 6 vermieden.

Der mittels der Faktoren k_T , k_Z und k_P bestimmte Referenzverlauf RV wird über eine Signalleitung 34 an eine Anzeigeeinrichtung 36 weitergeleitet und dort in einem Koordinatenfeld 38 dargestellt. Dabei bildet die Abszisse die mit t bezeichnete Zeitachse und die Ordinate die mit n bezeichnete Drehzahlachse.

35

Wird die Turbine 2 aus dem Stillstand angefahren, so wird mittels des Signals k_S und der Drehzahl n in einem Umformer

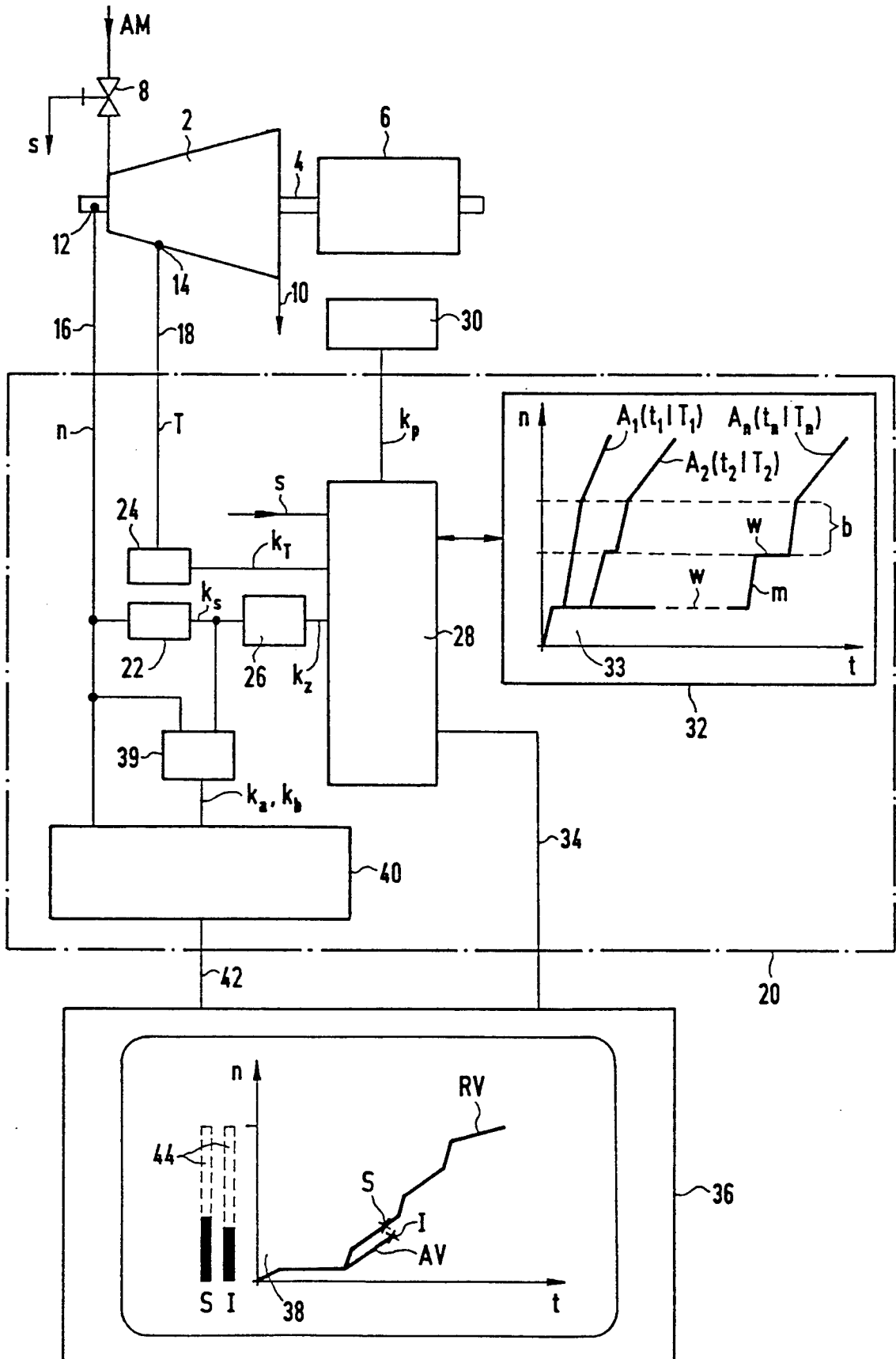
39 ein Startsignal k_a erzeugt. Dieses wird an eine zweite Recheneinheit 40 weitergeleitet. Anstelle der Abfrage des Signals k_s kann auch ein Signal aus einem (nicht dargestellten) Turbinenregler zur Bildung des Startsignals k_a herangezogen werden. Mittels des Startsignals k_a wird in der Recheneinheit 40 der Startzeitpunkt $t = 0$ des zeitlichen Verlaufs der Turbinendrehzahl n während des Anfahrvorgangs der Turbine 2 bestimmt. Ab diesem Startzeitpunkt $t = 0$ wird der zeitliche Verlauf der Turbinendrehzahl n in der Recheneinheit 40 während des Anfahrvorgangs der Turbine 2 abgespeichert. Gleichzeitig wird der momentane Istwert der Drehzahl n von der Recheneinheit 40 über eine Signalleitung 42 an die Anzeigeeinrichtung 36 weitergeleitet. Dort wird der aktuelle zeitliche Verlauf AV bis zum momentanen Istwert I dargestellt. Um dem Bedienpersonal einen schnellen Überblick zu ermöglichen, werden der momentane Istwert I und der zum gleichen Zeitpunkt t anstehende Sollwert S des Referenzverlaufs RV in einem Balkendiagramm 44 dargestellt. Wird durch eine Grenzwertabfrage der Drehzahl n in dem Umformer 38 das Erreichen einer Leerlauf- oder Betriebsdrehzahl der Turbine 2 bemerkt, so wird von dem Umformer 38 ein Stoppsignal k_b an die Recheneinheit 40 weitergeleitet; der Speichervorgang wird dann beendet.

Über die Anzeigeeinrichtung 36 ist der Speicherinhalt der Recheneinheiten 28 und 40 in Kurvenform RV, AV abrufbar. Somit kann jederzeit ein beliebiger Anfahrvorgang der Turbine 2 durch Darstellen des Referenzverlaufs RV und des aktuellen zeitlichen Verlaufs AV abgerufen werden, so daß sowohl während eines aktuellen Anfahrvorgangs als auch bei einer späteren Kontrolle ein direkter Vergleich zwischen dem tatsächlichen Drehzahlverlauf AV und dem Referenzverlauf RV während des Anfahrvorgangs der Turbine 2 möglich ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Darstellung des Betriebszustandes einer Turbine (2) während eines Anfahrvorgangs, d a d u r c h
5 g e k e n n z e i c h n e t , daß der zeitliche Verlauf (AV) der Turbinendrehzahl (n) abgebildet wird neben einem Referenzverlauf (RV), der aus turbinenspezifischen Kenngrößen (m, w, b) und aus betriebsrelevanten Parametern (k_z , k_T , k_p) ermittelt wird, wobei als Referenzverlauf (RV) eine aus den turbinenspezifischen Größen (m, w, b) abgeleitete Anfahrkennlinie (A_n) be-
10 stimmt wird, die mittels der betriebsrelevanten Parameter (k_z , k_T , k_p) aus einer Anzahl von gespeicherten Anfahrkennlinien (A_n) ermittelt wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als betriebsrelevante Parameter (k_z , k_T) die Turbinentemperatur (T) und die Stillstandszeit (k_z) der Turbine (2) ermittelt werden, wobei die Stillstandszeit (k_z) aus der Turbinendrehzahl (n) ab-
20 geleitet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der abgebildete zeitliche Verlauf (AV) der Turbinendrehzahl (n) gleich-
25 zeitig abgespeichert wird, wobei der Speichervorgang mit einem Startsignal (k_a) begonnen und mit einem bei Erreichen einer Betriebsdrehzahl der Turbine (2) abgegebenen Stoppsignal (k_b) beendet wird.
- 30 4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine Anzeigeeinrichtung (36), die verbunden ist mit einer ersten Recheneinheit (28) zum Generieren eines aus turbinenspezifischen Kenngrößen (m, w, b) und aus betriebsrelevanten Parame-

tern (k_z , k_T , k_D) ermittelten zeitlichen Referenzverlaufs (RV) der Turbinendrehzahl (n) sowie mit einer zweiten Recheneinheit (40) zum Generieren des aktuellen zeitlichen Verlaufs (AV) der Turbinendrehzahl (n), wobei ein Speicher (32) für eine Anzahl von die turbinenspezifischen Kenngrößen (n , w , b) charakterisierenden Anfahrkennlinien (A_n) vorgesehen ist, von denen eine jede eine Kennung (t_n , T_n) für eine bestimmte Stillstandszeit (t_n) und eine bestimmte Turbinentemperatur (T_n) aufweist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. .onal Application No

PCT/DE 94/01039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F01D19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F01D F02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ELEKTROTECHNIEK, vol.49, no.20, 30 September 1971, NL pages 903 - 913 IR. J.H. PREVОО 'Een startautomatiek voor turbogeneratoren' see page 912, right column, paragraph 5 - page 912, right column, paragraph 7; figures 3,8	1-4
A	--- US,A,4 181 840 (OSBORNE) 1 January 1980 see claims 1,2,43,44 --- -/--	1-4

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 November 1994

Date of mailing of the international search report

28.11.94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

McGinley, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No
PCT/DE 94/01039

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	IEEE TRANSACTIONS ON POWER APPARATUS AND SYSTEMS, vol.PAS-104, no.4, April 1985, NEW YORK (US) pages 821 - 828 J. MATSUMARA ET AL. 'Steam turbine start up method based on predictive monitoring and control of thermal stress' see page 826, left column, paragraph 2 - page 828, right column, paragraph 4; figures 8-10 -----	1-4
A	DE,A,15 76 952 (ESCHER WYSS) 2 July 1970 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. l. Application No PCT/DE 94/01039
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4181840	01-01-80	JP-C- 1039683 JP-A- 51107427 JP-B- 55029241	31-03-81 24-09-76 02-08-80
DE-A-1576952	02-07-70	NONE	

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	IEEE TRANSACTIONS ON POWER APPARATUS AND SYSTEMS, Bd.PAS-104, Nr.4, April 1985, NEW YORK (US) Seiten 821 - 828 J. MATSUMARA ET AL. 'Steam turbine start up method based on predictive monitoring and control of thermal stress' siehe Seite 826, linke Spalte, Absatz 2 - Seite 828, rechte Spalte, Absatz 4; Abbildungen 8-10 ---	1-4
A	DE,A,15 76 952 (ESCHER WYSS) 2. Juli 1970 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 94/01039

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4181840	01-01-80	JP-C- 1039683	31-03-81
		JP-A- 51107427	24-09-76
		JP-B- 55029241	02-08-80

DE-A-1576952	02-07-70	KEINE	
