

(19)



(11)

EP 3 022 401 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.08.2017 Patentblatt 2017/35

(51) Int Cl.:
F01D 21/00^(2006.01) F01D 21/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14766939.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/069067

(22) Anmeldetag: **08.09.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/039907 (26.03.2015 Gazette 2015/12)

(54) VERFAHREN ZUM TESTEN EINER ÜBERDREHZAHLSCHUTZEINRICHTUNG EINER EINWELLENANLAGE

METHOD FOR TESTING AN OVERSPEED PROTECTION SYSTEM OF A SINGLE-SHAFT UNIT
PROCÉDÉ POUR TESTER UN DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LE SURRÉGIME D'UNE INSTALLATION MONO-ARBRE

(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

(30) Priorität: **17.09.2013 EP 13184828**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.05.2016 Patentblatt 2016/21

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft 80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **OPHEY, Martin 47638 Straelen (DE)**

- **ENGLER, Thorsten 47447 Moers (DE)**
- **HAAS, Susanne 45481 Mülheim an der Ruhr (DE)**
- **PAHL, Andreas 40589 Düsseldorf (DE)**
- **PIECZYK, Marian-Peter 45476 Mülheim an der Ruhr (DE)**
- **STAPPER, Martin 47475 Kamp-Lintfort (DE)**
- **VELTMANN, David 45128 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 458 180 EP-A2- 2 372 108
US-A- 5 199 256

EP 3 022 401 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Prüfen einer Überdrehzahlschutzeinrichtung einer Einwellenanlage. Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise aus der US-A-5 199 256 bekannt. Bei einer Einwellenanlage zur Erzeugung von elektrischer Energie sind eine Gasturbine, eine Dampfturbine und ein Generator auf einem gemeinsamen Strang angeordnet. Im Normalbetrieb der Einwellenanlage wird die elektrische Energie in ein elektrisches Netz eingespeist und der Strang rotiert mit einer Drehzahl, die der Nenndrehzahl der Einwellenanlage entspricht, wie beispielsweise 50 Hz oder 60 Hz. Bei einem Störfall, insbesondere bei einem Abfall der an dem Generator angeschlossenen elektrischen Last, kann die Drehzahl auf Werte oberhalb der Nenndrehzahl ansteigen. Wenn die Drehzahl eine kritische Drehzahl erreicht, wird die Einwellenanlage mechanisch und thermisch übermäßig belastet, was in einer Verkürzung der Lebensdauer der Einwellenanlage resultiert.

[0002] Bei Erreichen einer Grenzwertdrehzahl greift eine Überdrehzahlschutzeinrichtung, die ein weiteres Ansteigen der Drehzahl des Strangs unterbindet, wobei die Grenzwertdrehzahl herkömmlich derart gewählt wird, dass sie zwischen der Nenndrehzahl und der kritischen Drehzahl liegt. Herkömmlich wird die Überdrehzahlschutzeinrichtung überprüft, indem die Einwellenanlage in einem Testbetrieb betrieben wird, bei dem die Grenzwertdrehzahl gegenüber der Grenzwertdrehzahl im Normalbetrieb abgesenkt wird, um dadurch während des Testbetriebs eine übermäßige Belastung der Einwellenanlage zu vermeiden.

[0003] Wünschenswert wäre es jedoch im Testbetrieb die gleiche Grenzwertdrehzahl wie im Normalbetrieb zu verwenden. Ein solcher Test ist zudem in einigen Ländern, wie beispielsweise in Südkorea, zwingend vorgeschrieben.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Prüfen einer Überdrehzahlschutzeinrichtung einer Einwellenanlage zu schaffen, wobei das Verfahren nicht zu einer übermäßigen Belastung der Einwellenanlage führt.

[0005] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Prüfen einer Überdrehzahlschutzeinrichtung einer Gasturbine und einer Dampfturbine aufweisenden Einwellenanlage, die eine Kupplung aufweist, mittels der die Dampfturbine an die Einwellenanlage kuppelbar ist, weist die Schritte auf: a) Ausrücken der Kupplung; b) Betreiben der Gasturbine und der Dampfturbine bei deren Nenndrehzahl; c) Erhöhen des Massenstroms des in die Dampfturbine eingeleiteten Dampfs derart, dass die Drehzahl der Dampfturbine eine Dampfturbinengrenzwertdrehzahl erreicht, wobei die Überdrehzahlschutzeinrichtung derart eingerichtet ist, dass ein erster Überdrehzahlschutz ausgelöst wird, sobald die Drehzahl der Dampfturbine die Dampfturbinengrenzwertdrehzahl erreicht; d) Prüfen, ob der erste Überdrehzahlschutz ausgelöst wird. Das Ausrücken der Kupplung kann erfolgen, indem im Stillstand der Einwellenanlage die Kupplung

mechanisch umgebaut oder ausgebaut wird. Alternativ ist denkbar, dass die Kupplung hydraulisch oder elektrisch ausgerückt wird. Indem die Kupplung ausgerückt wird, kann die Dampfturbine vorteilhaft mit einer höheren Drehzahl als die Gasturbine rotieren. Dadurch kann beim Prüfen des ersten Überdrehzahlschutzes die Gasturbine mit einer derart geringen Drehzahl rotieren, dass die Gasturbine nicht übermäßig belastet wird, wodurch mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine lange Lebensdauer der Gasturbine erreichbar ist. Des Weiteren ist durch das Ausrücken der Kupplung die Dampfturbine nicht mit dem Generator gekuppelt, so dass ein möglicher Abwurf einer an den Generator angeschlossenen elektrischen Last nicht zu einer Erhöhung der Drehzahl der Dampfturbine führen wird. Dadurch und indem die Dampfturbinengrenzwertdrehzahl durch Erhöhen des Massenstroms des in die Dampfturbine eingeleiteten Dampfs erfolgt, kann die Dampfturbinengrenzwertdrehzahl langsam angefahren werden, wodurch eine kritische Drehzahl, die zu einer übermäßigen Belastung der Dampfturbine führen würde, vorteilhaft vermieden werden kann. Die kritische Drehzahl der Dampfturbine kann selbst dann vermieden werden, wenn beim Prüfen der Überdrehzahlschutzeinrichtung die gleiche Dampfturbinengrenzwertdrehzahl wie im Normalbetrieb der Einwellenanlage eingesetzt wird.

[0006] Das Verfahren wird bevorzugt mit dem Schritt durchgeführt: d1) Unterbrechen des Massenstroms des in die Dampfturbine eingeleiteten Dampfs in dem Fall, dass der erste Überdrehzahlschutz ausgelöst wird. Weil die Kupplung ausgerückt ist, führt das Unterbrechen des Massenstroms zu keinerlei Beeinflussung der Gasturbine, die somit während des Prüfens der Überdrehzahlschutzeinrichtung unabhängig von der Dampfturbine betrieben werden kann.

[0007] Bevorzugt weist das Verfahren die Schritte auf: e) Erhöhen der Drehzahl der Gasturbine derart, dass die Drehzahl der Gasturbine eine Gasturbinengrenzwertdrehzahl erreicht, wobei die Überdrehzahlschutzeinrichtung derart eingerichtet ist, dass ein zweiter Überdrehzahlschutz ausgelöst wird, sobald die Drehzahl der Gasturbine die Gasturbinengrenzwertdrehzahl erreicht; f) Prüfen, ob der zweite Überdrehzahlschutz ausgelöst wird. Indem die Kupplung ausgerückt wird, können der erste und der zweite Überdrehzahlschutz vorteilhaft unabhängig voneinander geprüft werden. Auch können die Gasturbinengrenzwertdrehzahl und die Dampfturbinengrenzwertdrehzahl unabhängig voneinander gewählt werden. So ist es möglich, die Gasturbinengrenzwertdrehzahl größer, gleich oder kleiner der Dampfturbinengrenzwertdrehzahl zu wählen.

[0008] Es ist bevorzugt, dass die Einwellenanlage einen Generator aufweist, an dem eine elektrische Last angeschlossen ist und Schritt e) durch Abwerfen der elektrischen Last erfolgt. Alternativ erfolgt Schritt e) bevorzugt durch Erhöhen des Massenstroms des in Gasturbine eingeleiteten Brennstoffs. Bevorzugt ist es, dass an dem Generator eine elektrische Last angeschlossen

ist, die derart gering gewählt ist, dass nach einem Abwurf der Last die Drehzahl der Gasturbine derart ansteigt, dass sie unterhalb der Gasturbinengrenzwertdrehzahl bleibt, und Schritt e) durch Erhöhen des Massenstroms des in Gasturbine eingeleiteten Brennstoffs erfolgt. Wird der Gasturbinengrenzwert durch Erhöhen des Massenstroms des Brennstoffs erreicht, so kann der Gasturbinengrenzwert langsam angefahren werden, wodurch das Erreichen einer kritischen Drehzahl, die zu einer übermäßigen Belastung der Gasturbine führen würde, vorteilhaft unterbunden wird. Die kritische Drehzahl der Gasturbine kann selbst dann vermieden werden, wenn beim Prüfen der Überdrehzahlschutzeinrichtung die gleiche Gasturbinengrenzwertdrehzahl wie im Normalbetrieb der Einwellenanlage eingesetzt wird.

[0009] Im Folgenden wird anhand der beigefügten schematischen Zeichnung das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutert. Die Figur zeigt eine schematische Ansicht einer Einwellenanlage.

[0010] Wie es aus der Figur ersichtlich ist, weist eine Einwellenanlage 1 eine Gasturbine 2, eine Dampfturbine 3 und einen elektrischen Generator 4 auf. Die Gasturbine 2 und die Dampfturbine 3 dienen zur Erzeugung von Rotationsenergie, wobei die Rotationsenergie in dem Generator 4 in elektrische Energie umgewandelt wird. Der Generator 4 ist zwischen der Gasturbine 2 und der Dampfturbine 3 angeordnet. Die Gasturbine 2 weist eine Gasturbinenwelle 5 und die Dampfturbine 3 weist eine Dampfturbinenwelle 6 auf. In der Figur ist dargestellt, dass der Generator 4 und die Gasturbine 2 zusammen auf der Dampfturbinenwelle 5 angeordnet sind. Es ist jedoch ebenfalls denkbar, dass für den Generator 4 eine separate Generatorwelle vorgesehen wird, die mittels einer Kupplung an die Gasturbinenwelle 5 gekuppelt ist. Die Einwellenanlage 1 weist weiterhin eine Kupplung 7 auf, mittels der die Dampfturbinenwelle 6 mit der Gasturbinenwelle 5 kuppelbar ist.

[0011] Um ein Ansteigen der Drehzahl der Einwellenanlage 1 auf einen kritischen Wert zu vermeiden, weist die Einwellenanlage 1 eine Überdrehzahlschutzeinrichtung auf. Die Überdrehzahlschutzeinrichtung ist dabei derart eingerichtet, dass ein erster Überdrehzahlschutz ausgelöst wird, sobald die Drehzahl der Dampfturbine 3 eine Dampfturbinengrenzwertdrehzahl erreicht, und ein zweiter Überdrehzahlschutz ausgelöst wird, sobald die Drehzahl der Gasturbine 2 eine Gasturbinengrenzwertdrehzahl erreicht. Die Gasturbinengrenzwertdrehzahl kann kleiner, gleich oder größer als die Dampfturbinengrenzwertdrehzahl sein. Bei einem Auslösen des ersten Überdrehzahlschutzes kann beispielsweise der Massenstrom des Dampfs unterbrochen werden. Bei einem Auslösen des zweiten Überdrehzahlschutzes kann der Massenstrom des Brennstoffs unterbrochen werden.

[0012] Zum Prüfen der Überdrehzahlschutzeinrichtung wird die Kupplung 7 ausgerückt, so dass die Gasturbine 2 und die Dampfturbine 3 unabhängig voneinander rotieren können. Das Ausrücken der Kupplung 7 kann durch einen mechanischen Umbau oder einen Ausbau

der Kupplung 7 erfolgen. Alternativ kann das Ausrücken der Kupplung 7 mittels eines Elektromotors oder hydraulisch erfolgen.

[0013] Wenn die Gasturbine 2 bei ihrer Nenndrehzahl rotiert, kann durch Schließen eines Schalters 9 ein elektrischer Verbraucher 10 an einen elektrischen Anschluss 8 des Generators 4 angeschlossen werden. Der Stromverbrauch des Verbrauchers 10 entspricht einer an den Generator 4 angeschlossenen elektrischen Last. Fällt nun die an den Generator 4 angeschlossene Last ab, ohne dass der Massenstrom des in die Gasturbine 2 eingeleiteten Brennstoffs abgesenkt wird, so führt dies zu einem Ansteigen der Drehzahl der Gasturbine 2. Um die Gasturbine 2 auf den Gasturbinengrenzwert zu beschleunigen kann durch Öffnen des Schalters 9 die elektrische Last abgeworfen werden.

[0014] Anhand von zwei Beispielen wird im Folgenden das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutert.

[0015] In einem ersten Beispiel wird das Verfahren zum Prüfen einer Überdrehzahlschutzeinrichtung einer Gasturbine 2, einen Generator 4, an dem keine elektrische Last angeschlossen ist, und eine Dampfturbine 3 aufweisenden Einwellenanlage 1, die eine Kupplung 7 aufweist, mittels der die Dampfturbine 3 an die Einwellenanlage 1 kuppelbar ist, mit den Schritten durchgeführt: a) Ausrücken der Kupplung 7 durch einen Ausbau der Kupplung 7; b) Betreiben der Gasturbine 2 und der Dampfturbine 3 bei deren Nenndrehzahl; c) Erhöhen des Massenstroms des in die Dampfturbine 3 eingeleiteten Dampfs derart, dass die Drehzahl der Dampfturbine 3 eine Dampfturbinengrenzwertdrehzahl erreicht, wobei die Überdrehzahlschutzeinrichtung derart eingerichtet ist, dass ein erster Überdrehzahlschutz ausgelöst wird, sobald die Drehzahl der Dampfturbine 3 die Dampfturbinengrenzwertdrehzahl erreicht; d) Prüfen, ob der erste Überdrehzahlschutz ausgelöst wird; d1) Unterbrechen des Massenstroms des in die Dampfturbine 3 eingeleiteten Dampfs in dem Fall, dass der erste Überdrehzahlschutz ausgelöst wird; e) Erhöhen der Drehzahl der Gasturbine 2 derart, dass die Drehzahl der Gasturbine 2 eine Gasturbinengrenzwertdrehzahl erreicht, die gleich der Dampfturbinengrenzwertdrehzahl ist und wobei die Überdrehzahlschutzeinrichtung derart eingerichtet ist, dass ein zweiter Überdrehzahlschutz ausgelöst wird, sobald die Drehzahl der Gasturbine 2 die Gasturbinengrenzwertdrehzahl erreicht; f) Prüfen, ob der zweite Überdrehzahlschutz ausgelöst wird.

[0016] In einem zweiten Beispiel wird das Verfahren zum Prüfen einer Überdrehzahlschutzeinrichtung einer Gasturbine 2, einen Generator 4, an dem eine elektrische Last angeschlossen ist, und eine Dampfturbine 3 aufweisenden Einwellenanlage 1, die eine Kupplung 7 aufweist, mittels der die Dampfturbine 3 an die Einwellenanlage 1 kuppelbar ist, mit den Schritten durchgeführt: a) Ausrücken der Kupplung 7; b) Betreiben der Gasturbine 2 bei deren Nenndrehzahl und mit der an dem Generator 4 angeschlossenen elektrischen Last und der Dampfturbine 3 bei deren Nenndrehzahl; c) Erhöhen des

Massenstroms des in die Dampfturbine 3 eingeleiteten Dampfs derart, dass die Drehzahl der Dampfturbine 3 eine Dampfturbinengrenzwertdrehzahl erreicht, wobei die Überdrehzahlschutzeinrichtung derart eingerichtet ist, dass einer erster Überdrehzahlschutz ausgelöst wird, sobald die Drehzahl der Dampfturbine 3 die Dampfturbinengrenzwertdrehzahl erreicht; d) Prüfen, ob der erste Überdrehzahlschutz ausgelöst wird; d1) Unterbrechen des Massenstroms des in die Dampfturbine 3 eingeleiteten Dampfs in dem Fall, dass der erste Überdrehzahlschutz ausgelöst wird; e) Erhöhen der Drehzahl der Gasturbine 2 durch Abwerfen der elektrischen Last durch Öffnen des Schalters 9 derart, dass die Drehzahl der Gasturbine 2 eine Gasturbinengrenzwertdrehzahl erreicht, wobei die Überdrehzahlschutzeinrichtung derart eingerichtet ist, dass ein zweiter Überdrehzahlschutz ausgelöst wird, sobald die Drehzahl der Gasturbine 2 die Gasturbinengrenzwertdrehzahl erreicht; f) Prüfen, ob der zweite Überdrehzahlschutz ausgelöst wird.

[0017] Bei beiden Ausführungsbeispielen kann die Dampfturbinengrenzwertdrehzahl 104% bis 107% der Nenndrehzahl betragen und die Gasturbinengrenzwertdrehzahl gleich der Dampfturbinengrenzwertdrehzahl sein.

[0018] Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen, wie er durch die angehängten Patentansprüche definiert ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Prüfen einer Überdrehzahlschutzeinrichtung einer Gasturbine (2), einen Generator (4) und eine Dampfturbine (3) aufweisenden Einwellenanlage (1), die eine Kupplung (7) aufweist, mittels der die Dampfturbine (3) an die Einwellenanlage (1) kuppelbar ist, mit den Schritten:

- a) Ausrücken der Kupplung (7);
- b) Betreiben der Gasturbine (2) und der Dampfturbine (3) bei deren Nenndrehzahl;
- c) Erhöhen des Massenstroms des in die Dampfturbine (3) eingeleiteten Dampfs derart, dass die Drehzahl der Dampfturbine (3) eine Dampfturbinengrenzwertdrehzahl erreicht, wobei die Überdrehzahlschutzeinrichtung derart eingerichtet ist, dass ein erster Überdrehzahlschutz ausgelöst wird, sobald die Drehzahl der Dampfturbine (3) die Dampfturbinengrenzwertdrehzahl erreicht;
- d) Prüfen, ob der erste Überdrehzahlschutz ausgelöst wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1,

mit dem Schritt:

- d1) Unterbrechen des Massenstroms des in die Dampfturbine (3) eingeleiteten Dampfs in dem Fall, dass der erste Überdrehzahlschutz ausgelöst wird.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, mit den Schritten:

- e) Erhöhen der Drehzahl der Gasturbine (2) derart, dass die Drehzahl der Gasturbine (2) eine Gasturbinengrenzwertdrehzahl erreicht, wobei die Überdrehzahlschutzeinrichtung derart eingerichtet ist, dass ein zweiter Überdrehzahlschutz ausgelöst wird, sobald die Drehzahl der Gasturbine (2) die Gasturbinengrenzwertdrehzahl erreicht;
- f) Prüfen, ob der zweite Überdrehzahlschutz ausgelöst wird.

4. Verfahren gemäß Anspruch 3, wobei die Einwellenanlage einen Generator (4) aufweist, an dem eine elektrische Last angeschlossen ist und Schritt e) durch Abwerfen der elektrischen Last erfolgt.

5. Verfahren gemäß Anspruch 3 oder 4, wobei Schritt e) durch Erhöhen des Massenstroms des in Gasturbine (2) eingeleiteten Brennstoffs erfolgt.

6. Verfahren gemäß Anspruch 3, wobei die Einwellenanlage einen Generator (4) aufweist, an dem eine elektrische Last angeschlossen ist, die derart gering gewählt ist, dass nach einem Abwurf der Last die Drehzahl der Gasturbine (2) derart ansteigt, dass sie unterhalb der Gasturbinengrenzwertdrehzahl bleibt, und Schritt e) durch Erhöhen des Massenstroms des in Gasturbine (2) eingeleiteten Brennstoffs erfolgt.

Claims

1. Method for testing an overspeed protection apparatus of a single-shaft system (1) comprising a gas turbine (2), a generator (4) and a steam turbine (3), which has a coupling (7), by means of which the steam turbine (3) can be coupled to the single-shaft system (1), comprising the steps of:

- a) disengaging the coupling (7);
- b) operating the gas turbine (2) and the steam turbine (3) at their rated speed;
- c) increasing the mass flow of the steam introduced into the steam turbine (3) in such a way that the speed of the steam turbine (3) reaches

- a steam turbine limit speed, wherein the over-speed protection apparatus is set up such that a first overspeed protection is triggered as soon as the speed of the steam turbine (3) reaches the steam turbine limit speed;
- d) checking whether the first overspeed protection is triggered.
2. Method according to Claim 1, comprising the step of:
- d1) interrupting the mass flow of the steam introduced into the steam turbine (3) in the event that the first overspeed protection is triggered.
3. Method according to Claim 1 or 2, comprising the steps of:
- e) increasing the speed of the gas turbine (2) such that the speed of the gas turbine (2) reaches a gas turbine limit speed, wherein the over-speed protection apparatus is set up such that a second overspeed protection is triggered as soon as the speed of the gas turbine (2) reaches the gas turbine limit speed;
- f) checking whether the second overspeed protection is triggered.
4. Method according to Claim 3, wherein the single-shaft system has a generator (4), connected to which is an electrical load, and step e) is performed by shedding the electrical load.
5. Method according to Claim 3 or 4, wherein step e) is performed by increasing the mass flow of the fuel introduced into the gas turbine (2).
6. Method according to Claim 3, wherein the single-shaft system has a generator (4), connected to which is an electrical load which is chosen to be so small that, after the shedding of the load, the speed of the gas turbine (2) increases in such a way that it remains below the gas turbine limit speed, and step e) is performed by increasing the mass flow of the fuel introduced into the gas turbine (2).

Revendications

1. Procédé de contrôle d'un dispositif de protection vis-à-vis du surrégime d'une installation (1) mono-arbre ayant une turbine (2) à gaz, une génératrice (4) et une turbine (3) à vapeur et ayant un accouplement (7) au moyen duquel la turbine (3) à vapeur peut être accouplée à l'installation (1) mono-arbre, comprenant les stades :

- a) désaccouplement de l'accouplement (7) ;
- b) fonctionnement de la turbine (2) à gaz et de la turbine (3) à vapeur à leur régime nominal ;
- c) augmentation du courant massique de la vapeur envoyée dans la turbine (3) à vapeur, de manière à ce que le régime de la turbine (3) à vapeur atteigne un régime de valeur limite de turbine à vapeur, le dispositif de protection vis-à-vis du surrégime étant conçu de manière à déclencher une première protection vis-à-vis du surrégime dès que le régime de la turbine (3) à vapeur atteint le régime de valeur limite de la turbine à vapeur ;
- d) contrôle si la première protection vis-à-vis du surrégime est déclenchée.

2. Procédé suivant la revendication 1, comprenant le stade :

- d1) interruption du courant massique de la vapeur envoyée à la turbine (3) à vapeur dans le cas où la première protection vis-à-vis du surrégime est déclenchée.

3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, comprenant les stades :

- e) augmentation du régime de la turbine (2) à gaz de manière à ce que le régime de la turbine (2) à gaz atteigne un régime de valeur limite de turbine à gaz, le dispositif de protection vis-à-vis du surrégime étant conçu de manière à déclencher une deuxième protection vis-à-vis du surrégime dès que le régime de la turbine (2) à gaz atteint le régime de valeur limite de la turbine à gaz ;
- f) contrôle, si la deuxième protection vis-à-vis du surrégime est déclenchée.

4. Procédé suivant la revendication 3, dans lequel l'installation mono-arbre a une génératrice (4) à laquelle une charge électrique est raccordée et le stade e) s'effectue par délestage de la charge électrique.

5. Procédé suivant la revendication 3 ou 4, dans lequel le stade e) s'effectue en augmentant le courant massique du combustible envoyé à la turbine (2) à gaz.

6. Procédé suivant la revendication 3, dans lequel l'installation mono-arbre a une génératrice (4) à laquelle est raccordée une charge électrique, qui est choisie petite, de manière à ce qu'après un délestage de la charge le régime de la turbine (2) à gaz s'élève, de manière à rester en dessous du régime de valeur limite de la turbine à gaz et le stade e) s'effectue en augmentant le courant massique du

combustible envoyé à la turbine (2) à gaz.

5

10

15

20

25

30

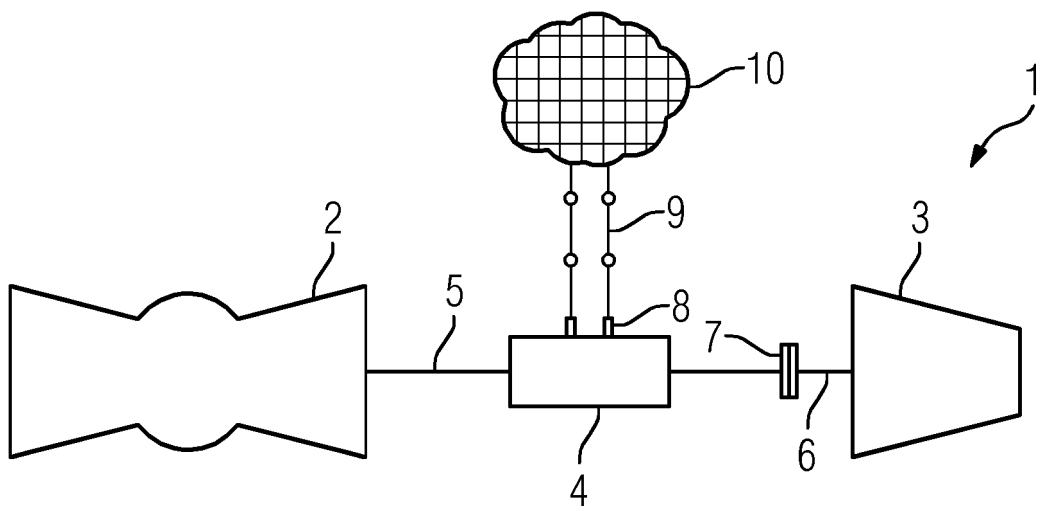
35

40

45

50

55



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

- US 5199256 A [0001]