(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 705 182 A1

(51) Int. Cl.: F02C 7/232 (2006.01)
F02C 9/36 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01029/11

(22) Anmeldedatum: 17.06.2011

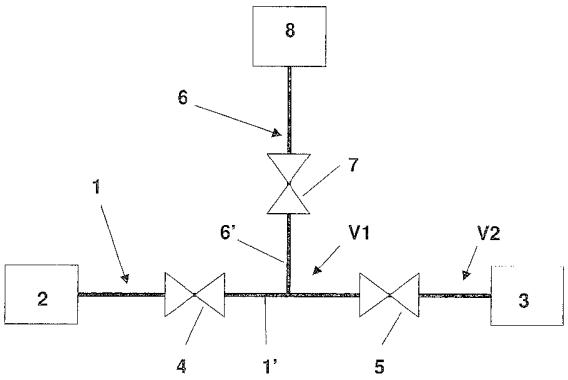
(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.12.2012

(71) Anmelder:
ALSTOM Technology Ltd, Brown Boveri Strasse 7
5400 Baden (CH)

(72) Erfinder:
Hermann Engesser, 5406 Baden-Rütihof (CH)

(54) Verfahren zum Betreiben einer Brennstoffversorgung für eine Wärmekraftmaschine.

(57) Bei einem Verfahren zum Betreiben einer Brennstoffversorgung für eine Wärmekraftmaschine, wobei die Brennstoffversorgung im Wesentlichen aus mindestens einer zu einem Verbrennungsprozess (3) führenden Brennstoffleitung (1) besteht, längs welcher mindestens eine Ventilgruppe angeordnet ist, werden in einem 1. Schritt bei geschlossenem Absperrventil (7) das Absperrventil (4) und das Steuerventil (5) geschlossen. In einem 2. Schritt wird das Ablassventil (7) geöffnet, so dass ein Entleeren des sich im Brennstoffleitungsabschnitt (1´) und Ablassleitung (6´) befindlichen Brennstoffvolumens (V1) stattfinden kann. In einem 3. Schritt erfolgt das Schliessen des Ablassventils (7). In einem 4. Schritt wird das Steuerventil (5) geöffnet. In einem 5. Schritt wird ein Befüllen des Brennstoffvolumens (V1) durch einen druckgetriebenen Rückfluss des Brennstoffs aus dem Verbrennungsprozess (3) vorgenommen. In einem 6. Schritt erfolgt dann ein Schliessen des Steuerventils (5) und ein anschliessendes Öffnen des Absperrventils (7) zur Entleerung des befüllten Brennstoffvolumens (V1), das sich dort auf Grund der Vornahme nach Schritt 5 gebildet hat.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben einer Brennstoffversorgung für eine Wärmekraftmaschine gemäss Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Wärmekraftmaschinen, allen voran Gasturbinen- und/oder Dampfturbinenanlagen, die zumeist zur Stromerzeugung eingesetzt werden, unterliegen strengen Sicherheitsrichtlinien, die in normativen Regelwerken zusammengefasst sind. In diesem Zusammenhang sei auf den Betriebsstandard der ISO-Norm, ISO 21789, verwiesen, in welcher Anforderungen an die Sicherheit von Gasturbinenanlagen, die mit flüssigem oder gasförmigem Brennstoff betrieben werden, festgelegt sind. Im Besonderen betreffen die im Kapitel 5.10 der vorstehend bezeichneten ISO-Norm konkrete Anforderungen für eine betriebssichere Brennstoffbereitstellung für den Betrieb einer unter hohen Arbeitsdruck stehenden Brenneranordnung, in der hoch verdichtete Verbrennungsluft mit flüssigem und/oder gasförmigem Brennstoff zur Mischung unter Ausbildung eines zündfähigen Brennstoffluftgemisches gebracht werden. In modernen Gasturbinenanlagen treten innerhalb des Verbrennungsprozesses Arbeitsdrücke von mehr als 30 bar auf, die besondere Vorkehrungen für eine sichere Brennstoffeinspeisung in den Verbrennungsprozess erfordern. Insbesondere in Fällen, in denen die Brennstoffzuführung kurzfristig unterbrochen werden muss, oder eine Umstellung von einer Brennstoffart zur anderen (flüssig, gasförmig oder umgekehrt) erfolgt, gilt es, dafür Sorge zu tragen, dass keine unkontrollierten Rückzündungen längs der Brennstoffzuleitung oder anderweitige unkontrollierte Brennstoffverpuffungen erfolgen. Zur Vermeidung derartiger irregulärer Verbrennungserscheinungen ist längs der Brennstoffzuleitung ein speziell ausgebildetes Sicherheits-Ventilsystem vorgesehen, ein so genanntes doppeltes Ablass- und Absperrventil-System, das für eine sichere Brennstoffunterbrechung sorgt, sowohl in Fällen eines kontrollierten Abschaltens der Gasturbinenanlage als auch in Notfällen Der Aufbau sowie die Betriebsweise eines derartigen doppelten Ablass- und Absperrventils ist in der vorstehend zitierten ISO-Norm, ISO 21 789 in Kapitel 5.10.5 im Einzelnen beschrieben.

[0003] In der bisher gängigen Praxis zur Durchführung einer Schnellabschaltung des Verbrennungsprozesses 3 wird die Brennstoffzufuhr durch simultanes Schliessen eines Absperrventils- und Steuerventils unterbunden, wodurch ein unter Arbeitsdruckbedingungen des Verbrennungsprozesses stehender Brennstoffanteil innerhalb eines Leitungsbereiches der Brennstoff- und Ablassleitung eingeschlossen wird, der von dem jeweils geschlossenen Absperr-, Steuer- und Ablassventil einseitig begrenzt wird. Im Weiteren sei angenommen, dass dieser Leitungsbereich ein Brennstoffvolumen von V1 einschliesst.

[0004] Nach erfolgtem Schliessen des Absperrventils und Steuerventils wird das Ablassventil geöffnet, wodurch sich der druckbeaufschlagte Brennstoffanteil über die Ablassleitung in den Bereich des Drainageortes entleert. Handelt es sich bei dem Brennstoff beispielsweise um gasförmigen Brennstoff, so kann dieser über eine Art Kamin an einem sicheren Ort in die freie Atmosphäre entweichen.

[0005] Zwar wird auf diese Weise für eine sichere Entsorgung des Brennstoffanteils innerhalb des das Brennstoffvolumen V1 begrenzenden Leitungsbereiches gesorgt, jedoch verbleibt ein beträchtlicher weiterer Volumenanteil V2 an Brennstoff in der Brennstoffleitung, die sich stromab des Steuerventils und stromauf des Verbrennungsprozesses erstreckt. Dieser Restbrennstoffanteil kann zu unerwünschten Zünd- bzw. Verbrennungsreaktionen führen, die insbesondere im Falle von Brennstoffrückzündungen längs der Brennstoffleitung zu erheblichen Schädigungen führen können. Eben diese unkontrollierten Verbrennungsereignisse gilt es sicher auszuschliessen. Die gängigen Massnahmen zur Vermeidung derartiger unkontrollierter Verbrennungsereignisse sehen Spülungen der zum Verbrennungsprozess führenden Brennstoffleitung vor, bei denen bei geöffnetem Steuerventil über zusätzliche Spülleitungen Spülmedien, wie beispielsweise CO_2, N_2, Luft oder dergleichen, in die zum Verbrennungsprozess führende Brennstoffleitung eingespeist wird. Jedoch können derartige Spülmassnahmen zu weiteren Störungen des Verbrennungsprozesses beitragen resp. führen, durch die zumindest der Restbrennstoffanteil im Bereich der Brenneranordnung zur Verbrennung gebracht wird.

Darstellung der Erfindung

[0006] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betreiben einer Brennstoffversorgung für eine Wärmekraftmaschine vorzuschlagen, bei welchem Rückzündung vom Verbrennungsprozess in die brennstoffführenden Leistungen unterbunden wird.

[0007] Zu diesem Zweck wird zum Betrieb des Verfahrens eine Brennstoffversorgung für eine Wärmekraftmaschine vorgesehen, welche im Wesentlichen aus mindestens einer zu einem Verbrennungsprozess führenden Brennstoffleitung besteht, und längs welcher mindestens eine Ventilgruppe angeordnet ist. Jede Ventilgruppe besteht aus mindestens einem Absperrventil und mindestens einem Steuerventil, wobei das Steuerventil dem Verbrennungsprozess näher liegend angeordnet ist. Die beiden Ventile begrenzen einen Brennstoffleitungsabschnitt, wobei von diesem Brennstoffleitungsabschnitt aus mindestens mit einem Ablassventil ausgerüstete Ablassleitung abzweigt, welche zu einem Drainageort führt.

[0008] Zur Aufrechterhaltung der Brennstoffversorgung für den Betrieb der Wärmekraftmaschine sind das Absperrventil und Steuerventil geöffnet, während das Ablassventil während dieser Phase geschlossen bleibt. Der Brennstoffleitungsab-

schnitt zwischen Absperrventil und Steuerventil und innerhalb der Ablassleitung bis zum Absperrventil bilden ein Brennstoffvolumen V1. Zur Unterbindung der Brennstoffversorgung und zur Leerung der stromauf des Verbrennungsprozesses befindlichen Brennstoffleitungen werden folgende Vorkehrungen in zeitlich aufeinander folgender Abfolge getroffen;

Schritt 1: Bei geschlossenem Absperrventil werden das Absperrventil und das Steuerventil geschlossen;

Schritt 2: Öffnen des Ablassventils und Entleeren des sich im Brennstoffleitungsabschnitt und Ablassleitung befindlichen Brennstoffvolumens (V1);

Schritt 3: Schliessen des Ablassventils;

Schritt 4: Öffnen des Steuerventils;

Schritt 5. Befüllen des Brennstoffvolumens (V1) durch ein druckgetriebenes Rückfluss des Brennstoffs aus dem Verbrennungsprozess;

Schritt 6. Schliessen des Steuerventils und anschliessendes Öffnen des Absperrventils zur Entleerung des befüllten Brennstoffvolumens (V1) nach Schritt 5.

[0009] Der hier zum Einsatz gelangende Brennstoff kann flüssig oder gasförmig sein, wobei dann in einem solchen Fall auch mehrere Brennstoffzuleitungen für die Brennstoffversorgung des Verbrennungsprozesses vorgesehen werden, welche typischerweise die gleichen Ventile wie oben dargelegt aufweisen.

[0010] Die genannten Ventile sollen einzeln, in Verbund, nacheinander oder interdependent zueinander betrieben werden können.

[0011] Die wesentlichen Vorteile der Erfindung sind darin zu sehen, dass im Falle einer gezielt herbeigeführten Brennstoffunterbrechung jegliche unkontrollierten Verbrennungs- bzw. Zündprozesse, allen voran Rückzündungen in die Brennstoffleitung, unterbunden werden können.

[0012] Auf die Einleitung von Spülmedien durch die zum Verbrennungsprozess führende Brennstoffleitung kann sonach verzichtet werden.

[0013] Vorteilhafte Ausführungsvarianten gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor.

Kurze Erläuterung der Figur

[0014] Alle für das unmittelbare Verständnis der Erfindung nicht erforderlichen Elemente sind weggelassen worden. Es zeigt.

Fig. 1 eine schematische Anordnung einer Brennstoffversorgung für eine Wärmekraftmaschine, wobei die Brennstoffversorgung im Wesentlichen aus mindestens einer zu einem Verbrennungsprozess führenden Brennstoffleitung besteht, längs welcher mindestens eine Ventilgruppe angeordnet ist.

Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche Verwendbarkeit

[0015] Um den Verbrennungsprozess mit Brennstoff zu versorgen, ist eine Brennstoffleitung 1 vorgesehen, welche den Verbrennungsprozess 3 mit einem Brennstoffreservoir 2 verbindet. Längs der Brennstoffleitung 1 sind ein Absperr- und ein Steuerventil 4, 5 angeordnet.

[0016] Ferner zweigt längs der Brennstoffleitung 1 zwischen dem Absperrventil 4 und dem Steuerventil 5 eine Ablassleitung 6 ab, längs welcher ein Ablassventil 7 angeordnet ist. Die Ablassleitung 6 stromab des Absperrventils 7 mündet an einem Drainage-Ort 8, an dem für gewöhnlich atmosphärische Umgebungsdruckbedingungen vorherrschen.

[0017] Im Normalbetrieb, d.h. bei einer in Betrieb befindlichen Gasturbinenanlage, sind das Absperr- und Steuerventil 4, 5 geöffnet, wohingegen das Ablassventil 7 während dieser Phase geschlossen ist. Der Verbrennungsprozess 3 wird über die Brennstoffleitung 1 aus dem Brennstoffreservoir 2 durch entsprechende Ventilstellung des Steuerventils 5 kontrolliert mit Brennstoff versorgt, der zumindest an den innerhalb des Verbrennungsprozesses vorherrschenden Arbeitsdruck angepasst ist. Für gewöhnlich erfolgt die Brennstoffdosierung ausschliesslich über das Steuerventil 5, während das Absperrventil 4 im Betriebsfall vollständig geöffnet bleibt.

[0018] Die in Fig. 1 illustrierte Ventilanordnung wird typischerweise als doppeltes Absperr- und Ablassventilsystem bezeichnet, da zwei die Brennstoffzufuhr blockierende Absperrventile, nämlich das Absperrventil 4 und das Steuerventil 5, vorhanden sind, wobei zusätzlich noch ein Ablassventil 7 vorgesehen ist.

[0019] In der bisher gängigen Praxis zur Durchführung einer Schnellabschaltung des Verbrennungsprozesses 3 wird die Brennstoffzufuhr durch simultanes Schliessen des Absperrventils 4 und Steuerventils 5 unterbunden, wodurch ein unter Arbeitsdruckbedingungen des Verbrennungsprozesses stehender Brennstoffanteil innerhalb eines Leitungsbereiches 1´,

6´ der Brennstoff- und Ablassleitung eingeschlossen wird, der von dem jeweils geschlossenen Absperr-, Steuer- und Ablassventil 4, 5, 7 einseitig begrenzt wird. So gesehen kann angenommen werden, dass dieser Leitungsbereich ein Brennstoffvolumen von V1 einschliesst.

[0020] Nach erfolgtem Schliessen des Absperrventils 4 und Steuerventils 5 wird das Ablassventil 7 geöffnet, wodurch sich der druckbeaufschlagte Brennstoffanteil innerhalb des Brennstoffvolumens V1 über die Ablassleitung 6 in den Bereich des Drainageortes 8 entleert. Handelt es sich bei dem Brennstoff beispielsweise um einen gasförmigen Brennstoff, so kann dieser über eine Art Kamin an einem sicheren Ort in die freie Atmosphäre entweichen.

[0021] Zwar wird auf diese Weise für eine sichere Entsorgung des Brennstoffanteils innerhalb des das Brennstoffvolumen V1 begrenzenden Leitungsbereiches 1´, 6´ gesorgt, jedoch verbleibt ein beträchtlicher weiterer Volumenanteil V2 an Brennstoff in der Brennstoffleitung, die sich stromab des Steuerventils 5 und stromauf des Verbrennungsprozesses 3 erstreckt. Dieser Restbrennstoffanteil kann zu unerwünschten Zünd- bzw. Verbrennungsreaktionen führen, die insbesondere im Falle von Brennstoffrückzündungen längs der Brennstoffleitung zu erheblichen Schädigungen führen können. Eben diese unkontrollierten Verbrennungsereignisse gilt es sicher auszuschliessen. Die gängigen Massnahmen zur Vermeidung derartiger unkontrollierter Verbrennungsereignisse sehen Spülungen der zum Verbrennungsprozess 3 führenden Brennstoffleitung vor, bei denen bei geöffnetem Steuerventil 5 über zusätzliche, nicht dargestellte Spülleitungen Spülmedien, wie beispielsweise CO_2, N_2, Luft oder dergleichen in die zum Verbrennungsprozess führende Brennstoffleitung eingespeist wird. Jedoch können derartige Spülmassnahmen zu weiteren Störungen des Verbrennungsprozesses beitragen, durch die zumindest der Restbrennstoffanteil im Bereich der Brenneranordnung zur Verbrennung gebracht wird. Deshalb wird erfindungsgemäss vorgeschlagen folgende Vorgehensart zu Grunde zu legen:
In einem 1. Schritt werden bei geschlossenem Absperrventil 7 das Absperrventil 4 und das Steuerventil 5 geschlossen.
In einem 2. Schritt wird das Ablassventil 7 geöffnet, so dass ein Entleeren des sich im Brennstoffleitungsabschnitt V und Ablassleitung 6´ befindlichen Brennstoffvolumen V1 stattfinden kann.
In einem 3. Schritt erfolgt das Schliessen des Ablassventils 7.
In einem 4. Schritt wird das Steuerventil 5 geöffnet.
In einem 5. Schritt wird ein Befüllen des Brennstoffvolumens (V1) durch einen druckgetriebenen Rückfluss des Brennstoffs aus dem Verbrennungsprozess vorgenommen.
In einem 6. Schritt erfolgt dann ein Schliessen des Steuerventils 5 und ein anschliessendes Öffnen des Absperrventils 7 zur Entleerung des befüllten Brennstoffvolumens V1, dass sich dort auf Grund der Vornahme nach Schritt 5 gebildet hat.

[0022] Zu den einzelnen Schritten werden die folgenden Punktualisierung eingebracht:

[0023] Erfindungsgemäss ist das Verfahren dadurch charakterisiert, dass zum Zwecke der Unterbindung der Brennstoffzuführung die obigen Schritte 1-6 durchgeführt werden, welche zu einer Rückzündung und/oder Schädigung der brennstoffführenden Leitungen unterbinden.

[0024] Daraus ist ersichtlich, dass gleichsam dem Vorgehen wie beim vorstehend erläuterten Stand der Technik in einem ersten Schritt, das Absperr- und Steuerventil bei jeweils geschlossenem Ablassventil geschlossen werden.

[0025] Nach dem Schliessen des Absperr- und Steuerventils befindet sich, wie bereits beschrieben, längs des von dem Absperr- und Steuerventil beidseitig begrenzten Brennstoffleitungs-Abschnittes sowie längs der Ablassleitung, die von der Brennstoffleitung einseitig abzweigt und andererseits vom Ablassventil 7 begrenzt ist, Brennstoff mit einem Brennstoffvolumen V1. Ferner befindet sich in der zum Verbrennungsprozess führenden Brennstoffleitung, die einseitig vom Steuerventil 5 begrenzt ist, Restbrennstoff mit einem Brennstoffvolumen V2. Der Leitungsdruck, der sowohl im Brennstoffvolumen V1 sowie auch im Brennstoffvolumen V2 vorherrscht, ist identisch und entspricht dem Brennstoffleitungsdruck, der für einen sicheren Betrieb der Wärmekraftmaschine, insbesondere zur Brennstoffeinspeisung in den Verbrennungsprozess, erforderlich ist.

[0026] In einem zweiten Schritt wird das Ablassventil 7 geöffnet, so dass sich der Brennstoff mit dem Brennstoffvolumen V1 gegenüber den atmosphärischen Umgebungsdruckbedingungen längs der Ablassleitung 6 am Drainage-Ort 8 entleert. Nach der Entleerung stellt sich innerhalb der Ablassleitung 6 sowie des Brennstoffleitungsabschnittes 1´ der am Drainage-Ort 8 vorherrschende Druck, vorzugsweise der atmosphärische Umgebungsdruck, ein.

[0027] Im darauf folgenden dritten Schritt wird das Ablassventil 7 geschlossen und als 4. Schritt das Steuerventil 5 geöffnet. Aufgrund der zwischen den Brennstoffleitungen links und rechts zum Steuerventil vorherrschenden unterschiedlichen Leitungsdrücke erfolgt ein druckgetriebener Brennstoffrückfluss aus der zum Versorgungsprozess 3 führenden Brennstoffleitung in Richtung des Brennstoffleitungs-Abschnittes 1´. Während des Rückfliessens des Restbrennstoffes wird zusätzlich ein Anteil heisser Luft aus der Brenneranordnung durch die Brennstoffleitung angesaugt. Das Steuerventil 5 bleibt so lange geöffnet, bis sich das Brennstoffvolumen V1 durch druckgetriebenes Rückfliessen des Restbrennstoffes aus dem von dem Steuerventil zum Verbrennungsprozess führenden Brennstoffleitungs-Abschnitt gefüllt hat, womit die Befüllen als 5. Schritt abgeschlossen ist.

[0028] Im Anschluss daran wird in einem sechsten Schritt das Steuerventil 5 geschlossen. Nun kann das Ablassventil 7 geöffnet werden, um das Brennstoffvolumen V1 erneut längs der Ablassleitung 6 in Richtung des Drainage-Ortes 8 zu entleeren.

[0029] Typischerweise ist das von der vom Steuerventil 5 zum Verbrennungsprozess 3 führenden Brennstoffleitung eingeschlossene Brennstoffvolumen V2 grösser bzw. erheblich grösser, als das vorstehend bezeichnete Brennstoffvolumen V1. Somit ist es für eine vollständige Entleerung des verbleibenden Restbrennstoffanteil längs der zum Verbrennungsprozess 3 führenden Brennstoffleitung erforderlich, den erläuterten Rückführungsprozess, d.h. die vorstehend bezeichneten Schritte zwei bis vier Mal zu wiederholen, vorzugsweise n= V2/V1-fach zu wiederholen.

[0030] Das bedeutet, das Steuerventil 5 wird erneut geöffnet, sobald das Ablassventil 7 geschlossen ist und sich längs des Brennstoffleitungs-Abschnittes 1´ bzw. 6´ die am Drainage-Ort 8 vorherrschenden Druckbedingungen eingestellt haben. Erneut erfolgt ein Rückfliessen bzw. Ruckpumpen des Restbrennstoffes mit einem Anteil heisser Luft von Seiten der zum Verbrennungsprozess 3 führenden Brennstoffleitung, bis das Brennstoffvolumen V1 erneut gefüllt ist. Ein Entleeren des Brennstoffvolumens V1 erfolgt nach Schliessen des Steuerventils 5 durch Öffnen des Ablassventils 7.

[0031] Die lösungsgemässen Massnahmen dienen somit einem kontrollierten Rückfliessen bzw. Rückpumpen des innerhalb des Brennstoffvolumens V2 verbleibenden Restbrennstoffes nach einer Unterbrechung der Brennstoffzufuhr. Der Abpumpvorgang erfolgt iterativ bis sich längs der zum Verbrennungsprozess führenden Brennstoffleitung die gleichen Druckverhältnisse einstellen wie am Drainage-Ort 8.

[0032] In einer bevorzugten Ausführungsvariante des Verfahrens wird zudem im Bereich des Steuerventils eine Temperaturmessung vorgenommen, um dafür Sorge zu tragen, dass in Fällen, in denen sich unkontrolliert heisse Verbrennungsprodukte von Seiten des Verbrennungsprozesses über die Brennstoffleitung in Richtung des Steuerventils 5 ausbreiten, sofort detektiert werden können, um den Prozess des kontrollierten Rückpumpens von Restbrennstoff zu unterbrechen. Auch kann mit Hilfe der Temperaturüberwachung der Mengenanteil an heisser Luft längs der zum Verbrennungsprozess führenden Brennstoffleitung überwacht werden, deren Anteil mit zunehmender Ablass-Abfolge und Dauer ansteigt und schliesslich über die Temperaturmessung zu einem Abstellen der Abpumpabfolge führt.

[0033] Das lösungsgemässe Prinzip des kontrollierten Rückpumpens von Restbrennstoffanteilen, die sich längs der zum Verbrennungsprozess 3 führenden Brennstoffleitung stromab des Steuerventils 5 befinden, erfordert keinerlei zusätzliche technische Komponenten, sondern lediglich ein die betreffenden Ventile in abgestimmter Weise aktivierendes Steuerprogramm. Somit lässt sich die lösungsgemässe Massnahme kostengünstig und ohne technische Zusatzmassnahmen sowohl bei Neuanlagen als auch bei bereits in Betrieb befindlichen Anlagen problemlos integrieren. Zudem trägt das lösungsgemässe Verfahrenskonzept dazu bei, die Betriebskosten von Wärmekraftmaschinen, allen voran Gas- und Dampfturbinenanlagen, zu reduzieren, zumal auf jegliche Spülmassnahmen mit den damit verbundenen Aufwendungen verzichtet werden können.

Bezugszeichenliste

[0034]

1	Brennstoffleitung
1´	Brennstoffleitungsabschnitt
2	Brennstoffreservoir
3	Verbrennungsprozess, Brenner
4	Absperrventil
5	Steuerventil
6	Ablassleitung
6´	Ablassleitungsabschnitt
7	Ablassventil
8	Drainage-Ort
V1	Brennstoffvolumen
V2	Brennstoffvolumen zwischen Steuerventil und Verbrennungsprozess

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Brennstoffversorgung für eine Wärmekraftmaschine, wobei die Brennstoffversorgung im Wesentlichen aus mindestens einer zu einem Verbrennungsprozess (3) führenden Brennstoffleitung (1) besteht, längs welcher mindestens eine Ventilgruppe angeordnet ist, wobei jede Ventilgruppe aus mindestens einem Absperrventil (4) und mindestens einem Steuerventil (5) besteht, wobei das Steuerventil (5) dem Verbrennungsprozess (3)

näher liegend angeordnet ist und die beiden Ventile (4, 5) einen Brennstoffleitungsabschnitt (1´) begrenzen, wobei von dem Brennstoffleitungsabschnitt (1´) eine mit mindestens einem Ablassventil (7) ausgerüstete Ablassleitung (6´, 6) abzweigt, welche zu einem Drainageort (8) führt, wobei für die Aufrechterhaltung der Brennstoffversorgung für den Betrieb der Wärmekraftmaschine das Absperrventil (4) und Steuerventil (5) geöffnet und das Ablassventil (7) geschlossen werden, wobei der Brennstoffleitungsabschnitt (1´) zwischen Absperrventil (4) und Steuerventil (5) und die Ablassleitung (6´) bis zum Absperrventil (7) ein Brennstoffvolumen (V1) bilden, wobei zur Unterbindung der Brennstoffversorgung und zur Leerung der stromauf des Verbrennungsprozesses befindlichen Brennstoffleitungen (1´, 6´) folgende Vorkehrungen in zeitlich aufeinander folgender Abfolge getroffen werden:
Schritt 1: Bei geschlossenem Absperrventil (7) Schliessen des Absperrventils (4) und des Steuerventils (5);
Schritt 2: Öffnen des Ablassventils (7) und Entleeren des sich im Brennstoffleitungsabschnitt (1´) und in Ablassleitung (6´) befindlichen Brennstoffvolumens (V1);
Schritt 3: Schliessen des Ablassventils (7);
Schritt 4: Öffnen des Steuerventils (5);
Schritt 5: Befüllen des Brennstoffvolumens (V1) durch einen druckgetriebenes Rückfluss des Brennstoffs aus dem Verbrennungsprozess (3);
Schritt 6: Schliessen des Steuerventils (5) und anschliessendes Öffnen des Absperrventils (7) zur Entleerung des nach Schritt 5 befüllten Brennstoffvolumens (V1).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schritte 3 bis 6 mindestens einmal wiederholt werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schritte 3 bis 6 solange wiederholt werden, bis längs der Brennstoffleitung (1) zumindest zwischen dem geschlossenen Steuerventil (5) und dem Verbrennungsprozess (3) ein Leitungsdruck durch das dortige Brennstoffvolumen (V2) vorherrscht, der grösser ist als ein Leitungsdruck längs der Ablassleitung (6) bei geöffnetem Ablassventil (7).

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schritte 3 bis 6 n-fach wiederholt werden, mit n=V2/V1.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Steuerventils (5) eine Temperaturmessung vorgenommen wird, und dass die Schritte 3 bis 6 so lange wiederholt werden, bis ein Temperaturschwellwert nicht überschritten wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass als Wärmekraftmaschine eine Gas- und/oder Dampfturbinenanordnung zum Einsatz kommt, die über mindestens eine Brennstoffleitung mit gasförmigen oder flüssigen Brennstoff versorgt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anzahl Brennstoffleitungen (1) geführt werden, welche mit unterschiedlichen Brennstoffen gespiesen werden.

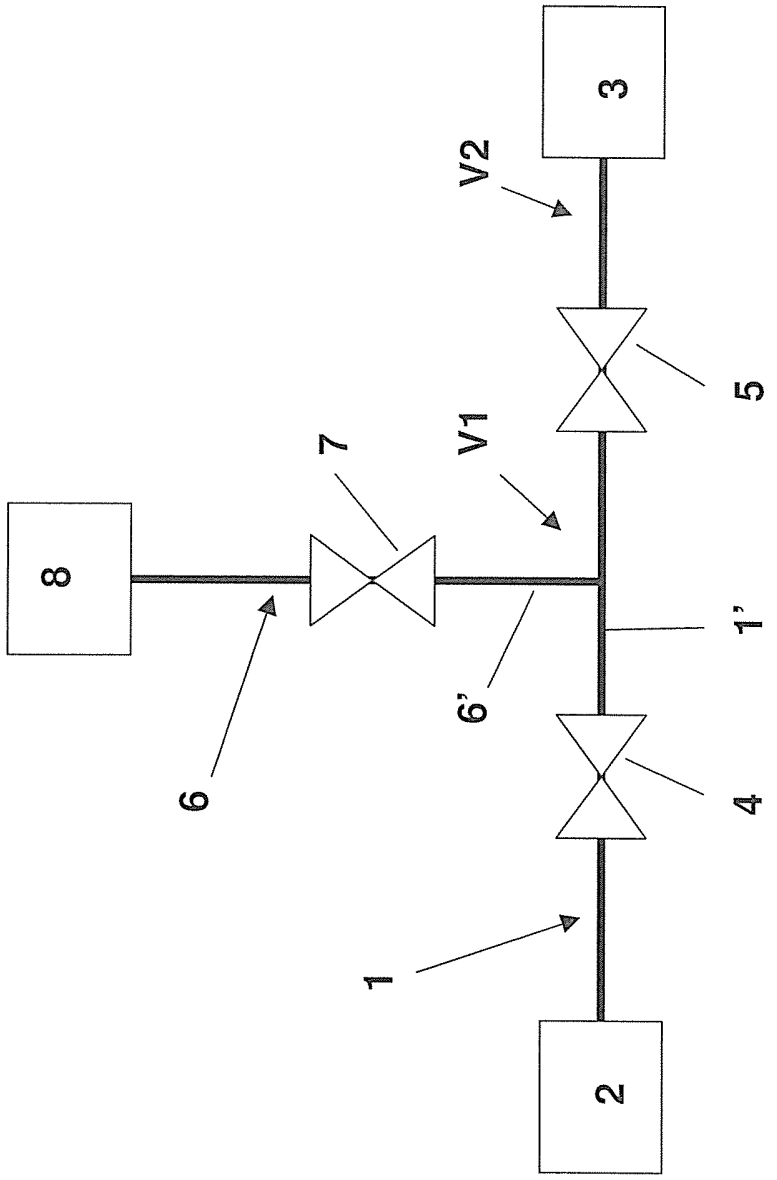


Fig. 1

VERTRAG UBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS
	B09/067-0 CH
Nationales Aktenzeichen 1029/2011	Anmeldedatum 17-06-2011
Anmeldeland CH	Beanspruchtes Prioritätsdatum
Anmelder (Name) ALSTOM Technology Ltd.	
Datum des Antrags auf eine Recherche Internationaler Art 01-07-2011	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat SN 56422

I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC

F02C7/232 F02C9/36

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
IPC. 8	F02C	F23K

Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen

III. ☐ **EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN** (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)

IV. ☐ **MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG** (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche
CH 10292011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02C7/232 F02C9/36
ADD.

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02C F23K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 11 62 636 B (DAIMLER BENZ AG) 6. Februar 1964 (1964-02-06) * Spalte 4, Zeile 9 - Zeile 40; Abbildung 1 *	1,6,7
A	EP 0 915 240 A1 (ASEA BROWN BOVERI [CH] ALSTOM SWITZERLAND LTD [CH]) 12. Mai 1999 (1999-05-12) * Absatz [0018]; Abbildung 1 *	1,6,7
A	DE 22 38 727 A1 (GEN ELECTRIC) 15. Februar 1973 (1973-02-15) * Abbildung 1 *	1,6,7
A	US 2008/115483 A1 (MOORE JACK DOUGLAS [US] ET AL) 22. Mai 2008 (2008-05-22) * Absätze [0018], [0023]; Abbildungen 1,2 *	1-4,6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art	Absendedatum des Berichts über die Recherche internationaler Art
23. September 2011	

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax (+31-70) 340-3016	Koch, Rafael

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Januar 2004)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche
CH 10292011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 1162636	B	06-02-1964	GB	969748 A	16-09-1964
EP 0915240	A1	12-05-1999	DE	59709514 D1	17-04-2003
DE 2238727	A1	15-02-1973	BE	787374 A1	01-12-1972
			GB	1402625 A	13-08-1975
			JP	48027116 A	10-04-1973
			JP	56036289 B	22-08-1981
			US	3774394 A	27-11-1973
US 2008115483	A1	22-05-2008	KEINE		

Formblatt P278/SA/201 (Anhang Patentfamilie) (Januar 2004)