

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : 2 989 736  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : 12 53559

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : F 02 C 9/22 (2013.01), F 02 C 7/22

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 18.04.12.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 25.10.13 Bulletin 13/43.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : GE ENERGY PRODUCTS FRANCE  
SNC Société en nom collectif — FR.

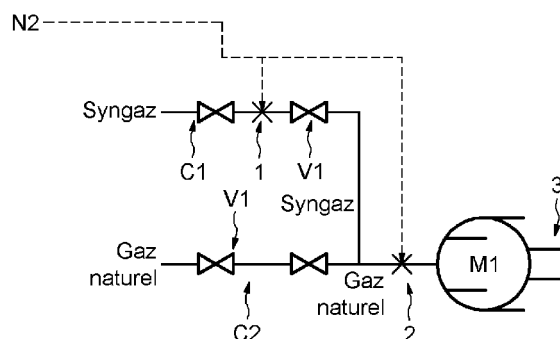
⑦2 Inventeur(s) : MONTAGNE PIERRE.

⑦3 Titulaire(s) : GE ENERGY PRODUCTS FRANCE  
SNC Société en nom collectif.

⑦4 Mandataire(s) : CASALONGA & ASSOCIES.

⑤4 PROCÉDE DE PURGE D'UNE TURBINE A GAZ.

⑤7 Ce procédé de purge d'un réseau de conduites d'alimentation d'une turbine à gaz alimentée en un combustible (fioul ou gaz naturel) contenant au moins en partie un gaz de synthèse comprend l'injection de gaz inerte dans des portions intervannes ou collecteurs du réseau de conduite susceptibles de contenir du combustible lorsque l'alimentation en combustible est arrêtée. Cette injection de gaz est mise en oeuvre dans lesdites portions du réseau selon une séquence d'injection respective.



FR 2 989 736 - A1



### Procédé de purge d'une turbine à gaz

5 La présente invention concerne, de manière générale, les turbines à gaz et, plus particulièrement, les turbines à gaz alimentées en combustible contenant du gaz de synthèse.

10 Comme on le sait, les turbines à gaz de ce type peuvent être alimentées, suivant leur cycle de fonctionnement, soit en combustible de type gaz nature ou fioul, soit en gaz de synthèse. L'utilisation de gaz de synthèse pour l'alimentation des turbines à gaz engendre des risques relativement élevés d'auto-inflammation, lorsqu'un mélange non maîtrisé d'air et de gaz de synthèse subsiste dans les tuyauteries d'alimentation.

15 C'est la raison pour laquelle il est nécessaire de mettre en œuvre deux phases de purge des portions du réseau d'alimentation des turbines en injectant un gaz inerte, comme par exemple dioxyde de carbone ou de l'azote.

20 Par exemple, lorsqu'ils ne sont pas alimentés en combustible, les injecteurs de gaz de la turbine doivent être balayés par de l'air chaud provenant de la sortie du compresseur de la turbine. Afin d'éviter tout contact entre l'air chaud, dont la température peut atteindre 400°C, et le gaz de synthèse, on met en œuvre une purge des portions des tuyauteries susceptibles de contenir du gaz de synthèse, par injection de gaz neutre. Il s'agit, notamment, d'injecter du gaz neutre dans des portions de conduite d'alimentation situées entre deux vannes de commande, désignées généralement par le terme de « cavité », ou dans des collecteurs ou répartiteurs, généralement désignés par le terme de « manifold » destinés à l'alimentation des injecteurs en combustible ou de la chambre de combustion en comburant.

30 Il est déjà connu, de l'état de la technique, des techniques d'injection de gaz neutre dans un réseau d'alimentation d'une turbine à gaz.

On pourra à cet égard se référer au document JP 2002 129 981 ou JP 11 210 494 dans lesquels on injecte un gaz neutre entre deux vannes d'alimentation de la turbine en combustible, en particulier lorsque l'alimentation est coupée.

5 Il est également connu du document JP 2010 065 579 d'injecter dans une conduite d'alimentation en combustible, avant l'allumage de la chambre de combustion de la turbine.

10 On pourra également se référer au document US 2001/0 022 080 qui décrit également un procédé d'injection d'un gaz inerte en fonction de la pression régnant dans une conduite d'alimentation d'une turbine en combustible.

15 Le document US 20110036092 concerne également une procédure d'alimentation d'un répartiteur d'un réseau d'alimentation d'une turbine à gaz capable de mettre en œuvre des séquences de purge. Par ailleurs, le gaz neutre utilisé pour mettre en œuvre la phase de purge, est fourni dans des réservoirs dimensionnés de manière à respecter une plage de pression spécifique comprise entre une pression minimale qui doit être supérieure à la pression susceptible de régner dans l'ensemble du réseau d'alimentation afin d'éviter des retours de gaz néfastes et dont la pression maximale doit être inférieure à la pression maximale admissible pour les divers éléments constitutifs du réseau d'alimentation.

20 Comme le montre la figure 1, il a été constaté que lorsque l'on met en œuvre la phase de purge des diverses portions du réseau d'alimentation, la pression de gaz inerte fourni par un réservoir de stockage en amont du réseau d'alimentation chute brusquement en raison de l'établissement d'un haut débit de gaz inerte dans les lignes à purger et ce, malgré la présence de vannes de contrôle de débit, dûment réglées, et d'un système de régulation de pression des réservoirs de gaz inerte.

30 Le système de régulation de pression du réservoir est capable de rétablir la pression, après une chute soudaine. Toutefois, ce rétablissement de pression n'est pas suffisamment réactif pour

satisfaire aux critères de sécurité qui s'imposent généralement aux centrales de production utilisant des turbines à gaz.

5 Lors des chutes de pression transitoires, la pression d'alimentation du gaz inerte est dès lors susceptible de passer en dessous de seuils de protection de sécurité basés sur les pressions de gaz combustible et les pressions d'air chaud, conduisant à une, un arrêt d'urgence de la turbine à gaz et une perte consécutive de production.

10 Le but de l'invention est donc de pallier cet inconvénient et, par conséquent, de proposer un procédé de purge d'un réseau de conduites d'alimentation d'une turbine à gaz alimentée en un combustible contenant au moins en partie un gaz de synthèse, par injection de gaz inerte dans des portions du réseau de conduite susceptibles de contenir du combustible ou de l'air chaud afin d'éviter  
15 le contact entre le combustible et l'air chaud lorsque l'alimentation en combustible est arrêtée.

Selon une caractéristique générale de ce procédé, on injecte le gaz neutre dans lesdites portions du réseau selon une séquence d'injections respectives.

20 L'alimentation desdites portions de réseau selon un ordre prédéterminé, c'est-à-dire en évitant d'alimenter simultanément toutes les portions de réseau, permet d'éviter une chute de pression de gaz inerte à l'entrée du réseau d'alimentation du gaz de la machine, de sorte que l'on maintient la pression d'alimentation en gaz neutre au  
25 dessus de la valeur de seuil minimale.

Selon une autre caractéristique, on alimente en gaz inerte lesdites portions selon un ordre d'alimentation déterminé selon la configuration du réseau de conduites de manière à maintenir un débit d'alimentation positif en direction de la chambre de combustion de la  
30 turbine.

Avantageusement, on arrête la purge selon une séquence qui dépend de l'ordre d'alimentation.

Selon une autre caractéristique, on injecte le gaz inerte dans des portions de conduite d'alimentation en combustible délimitées par des vannes de commande d'alimentation en combustible.

5 On peut également injecter le gaz inerte dans des portions de conduite d'alimentation en comburant délimitées par des vannes de commande d'alimentation en comburant.

On peut en outre injecter le gaz inerte dans un ou chaque collecteur ou répartiteur d'alimentation d'injecteurs en combustible.

10 Dans un mode de mise en œuvre, on injecte le gaz inerte dans un ou chaque collecteur ou répartiteurs d'alimentation de la turbine en comburant.

Selon encore une autre caractéristique du procédé selon l'invention, on injecte le gaz inerte à une pression supérieure à la pression du gaz combustible.

15 On notera que l'on injecte en outre le gaz inerte à une pression supérieure à la pression de l'air chaud présent dans un compresseur de la turbine.

20 Dans un mode de mise en œuvre, on alimente en gaz inerte lesdites portions selon un ordre d'alimentation déterminé selon la configuration du réseau de conduite de manière à maintenir un débit d'alimentation positif en direction de la chambre de combustion de la turbine.

On notera par ailleurs que le gaz inerte est par exemple de l'azote ou du dioxyde de carbone.

25 D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

30 - la figure 1, dont il a déjà été fait mention, illustre la variation de pression de gaz inerte lorsque toutes les portions du réseau d'alimentation sont simultanément purgées ;

- les figures 2 à 5 illustrent quatre exemples de configuration d'un réseau d'alimentation dans lesquels on met en œuvre une séquence de purges ;
- la figure 6 est un tableau illustrant un exemple de séquence de purge, en fonction des différentes configurations du réseau et de leurs modes de fonctionnement ; et
- la figure 7 montre l'évolution de la pression de gaz inerte en amont du réseau d'alimentation lors de la mise en œuvre de la séquence de purge (ouverture et fermeture de cavités) pour la configuration de la figure 3, dans un mode d'opération dit « TRIP/Start Up ».

Comme on le voit sur les figures 2 à 5, un réseau d'alimentation d'une turbine à gaz en combustible et en comburant est susceptible d'adopter plusieurs configurations.

En effet, l'architecture du réseau d'alimentation, et en particulier le nombre de répartiteurs (manifolds et de cavité) susceptibles de piéger du combustible ou de l'air chaud dépend de la nature du combustible de démarrage (gaz ou fioul).

Elle dépend en particulier de la richesse du gaz combustible.

Dans le cas où le combustible de démarrage est du fioul, le réseau de conduite d'alimentation peut comprendre une conduite d'alimentation en air chaud, en fioul et en gaz de synthèse. Dans cette configuration, le réseau comporte en outre une cavité susceptible de contenir du gaz de synthèse, un répartiteur d'alimentation en gaz de synthèse et une cavité susceptible de contenir de l'air chaud.

Par ailleurs, si le gaz combustible de démarrage est du gaz naturel, le réseau d'alimentation peut comprendre une conduite d'alimentation en air chaud, en gaz naturel et en gaz de synthèse.

Diverses configurations sont alors possibles.

Les diverses configurations du réseau d'alimentation peuvent être déterminées selon les variations du pouvoir calorifique du gaz combustible.

On notera à cet égard que les caractéristiques de composition et de température d'un combustible peuvent être caractérisées par un paramètre de référence appelé « l'indice de Wobbe modifié » (MWI). Le MWI permet une comparaison de l'énergie volumétrique de différents gaz, à différentes températures. Il s'agit d'une mesure de l'interchangeabilité de combustibles gazeux pour une conception de système. Ce terme est utilisé comme une mesure relative de l'énergie injectée dans le brûleur à un rapport de pression fixe, calculée en utilisant le pouvoir calorifique inférieur du combustible, la densité par rapport à l'air et la température du carburant. La définition mathématique est la suivante:

$$MWI = \frac{PCI}{\sqrt{Sg \cdot T}}$$

dans laquelle  
 PCI désigne le pouvoir calorifique inférieur du gaz (Btu/scf),  
 Sg désigne la densité du gaz par rapport à l'air, et  
 T désigne sa température absolue (°Rankine).

Les diverses configurations du réseau d'alimentation sont choisies en fonction d'une comparaison des gaz réalisée à partir des rapports entre leur indice de Wobbe modifié.

On procède notamment à une comparaison des gaz en calculant le rapport suivant :

$$MWI_{ratio} = \frac{MWI_{gaznat}}{MWI_{syngaz}}$$

dans lequel  
 MWI<sub>gaznat</sub> désigne l'indice de Wobbe MWI du gaz naturel, et  
 MWI<sub>syngaz</sub> désigne l'indice de Wobbe du gaz de synthèse.

On notera à cet égard que le gaz naturel est un gaz dit riche, tandis que le gaz de synthèse est un gaz dit pauvre.

Ainsi, par exemple, en se référant à la figure 2 (configuration 1), pour un rapport  $MWI_{ratio}$  de l'ordre de 1, on utilisera une configuration Config 1 ayant une conduite d'alimentation en gaz de synthèse C1, une conduite d'alimentation en gaz naturel C2, dotées  
5 chacune de vannes telles que V1 de commande d'alimentation en gaz de synthèse et en gaz naturel, respectivement, et comprenant une cavité 1, délimitée par deux vannes de commande V1 et susceptibles de piéger du gaz de synthèse, une cavité 2 et un répartiteur M1 ou manifold d'alimentation des injecteurs 3 en combustible.

10 Par ailleurs, pour un rapport  $MWI_{ratio}$  compris entre 1 et 5 environ, comme illustré sur la figure 3 (configuration 2), on utilisera alors deux répartiteurs M2 et M3 dédiés l'un à l'alimentation en gaz de synthèse et l'autre à l'alimentation en gaz naturel. Dans le cas où le combustible est du gaz de synthèse, les deux répartiteurs M2 et M3  
15 sont utilisés. Dans le cas où le combustible est du gaz naturel, le répartiteur M3 est uniquement utilisé. Dans le cas où le combustible est un mélange gaz de synthèse et du gaz naturel les deux répartiteurs M2 et M3 sont utilisés.

Selon cette configuration Config 2, le réseau de conduite  
20 d'alimentation comporte une conduite C3 d'alimentation en air chaud, une conduite C4 d'alimentation en gaz de synthèse et une conduite C5 d'alimentation en gaz naturel, dans laquelle débouche la conduite C4 d'alimentation en gaz de synthèse.

25 Selon cette configuration Config 2, une dérivation C6 permet d'alimenter le deuxième répartiteur M2 en gaz de synthèse, en gaz naturel ou en mélange de deux gaz

Par ailleurs, cette configuration comporte une cavité de gaz de  
synthèse 5, une cavité d'air chaud 6, une cavité de combustible 7, délimitées chacune par une portion de conduite située entre deux  
30 vannes V2. Par ailleurs cette configuration comporte un répartiteur M2 et M3 avec de volume à purger 8 et 9 respectivement.

Selon encore une autre configuration, visible sur la figure 4, le réseau d'alimentation, qui comporte également deux répartiteurs M4 et M5 dédiés respectivement à l'alimentation en gaz de synthèse et en

gaz de synthèse et/ou en gaz naturel, le réseau de conduite comporte une première conduite C8 d'alimentation en gaz de synthèse, une deuxième conduite C7 d'alimentation en gaz de naturel et/ou de synthèse, une troisième conduite C9 d'alimentation en air chaud, qui débouche dans la première conduite C8, ainsi qu'une conduite de transfert C10 s'étendant entre les première et deuxième conduites C8 et C7.

Ce réseau comporte alors une cavité d'air chaud 12, une cavité de gaz de synthèse 13, un volume 14 à purger correspondant au répartiteur M4, ainsi qu'un volume 15 correspondant au répartiteur M5. Cette configuration Config 3 correspond à un rapport  $MWI_{ratio}$  compris entre 5 et 13, c'est-à-dire à un gaz de synthèse très pauvre.

En référence à la figure 5, la configuration Config 4 est fondée sur l'utilisation de deux conduites d'alimentation C11 et C12 d'alimentation en gaz de synthèse et en fioul, respectivement, et de deux répartiteurs M6 et M7 d'alimentation en gaz de synthèse et en fioul, respectivement.

Dans ce cas, une troisième conduite C13 d'alimentation en air chaud est raccordée à la première conduite C11 d'alimentation en gaz de synthèse.

On constate que, selon cette configuration, la conduite C11 d'alimentation en gaz de synthèse comporte une cavité 17 et un volume à purger 18 correspondant au répartiteur M6, tandis que la conduite C13 d'alimentation en air comporte une cavité 20.

En se référant à la figure 6, selon les quatre configurations décrites précédemment, on procède à des phases de purge selon des injections séquentielles de gaz inerte, en l'espèce de N2 ou de CO2.

Il s'agit, en d'autres termes, de provoquer l'injection de gaz inerte dans les portions du réseau susceptibles de contenir du combustible et/ou de l'air chaud (cavités ou répartiteurs), selon un ordre prédéterminé, afin d'éviter une alimentation simultanée de l'ensemble de ces portions de conduite.

Les séquences de purge au gaz inerte des divers cavités et volumes de répartiteurs, peuvent être réalisées lors de divers

évènements transitoires, notamment lors du démarrage (start up), lors d'un changement de mode d'alimentation d'une alimentation en gaz naturel vers une alimentation en gaz de synthèse (transfer in), lors d'un changement de mode d'alimentation d'un mode d'alimentation en gaz de synthèse vers un mode d'alimentation en gaz naturel (transfer out), à l'arrêt (shut down) et lors d'un arrêt d'urgence (trip).

Sur le tableau de la figure 6, des exemples de séquences de purge sont indiqués, pour chacune des configurations Config 1, ... Config4, et pour chacun des évènements nécessitant une purge. Pour chaque configuration, et pour chaque évènement, l'évènement  $I_i$  correspond à une phase d'injection de gaz neutre dans les portions de conduite  $i$  ou, de manière générale, de réseau d'alimentation illustrés sur les figures 2 à 5.

Ainsi, en se référant à la figure 7, par exemple, pour une configuration Config 2, et en mode de fonctionnement d'arrêt d'urgence ou démarrage normal (trip/start up), la séquence de purge commence à un instant  $T_1$  par la purge de volumes de répartiteurs simultanée des cavités 8 et 9 (mise en œuvre des phases d'injection  $I_8$  et  $I_9$ ). A l'instant  $T_2$ , on purge la cavité 7 (phase d'injection  $I_7$ ). A l'instant  $T_3$ , on purge la cavité 6 (phase d'injection  $I_6$ ).

Enfin, à l'instant  $T_4$ , on purge la cavité 5 (phase d'injection  $I_5$ ).

Pour l'arrêt de la purge, la fermeture des vannes d'alimentation en gaz inerte commence, par exemple, à l'instant  $T_2 + x$  secondes, avec la fermeture de la cavité 7, puis de la cavité 6 à  $T_3 + x$  secondes, puis à  $T_4 + x$  secondes, des cavités 5, 8 et 9. Par exemple,  $x$  est égal à 60. La séquence d'arrêt dépend donc de celle de la mise en œuvre de la purge.

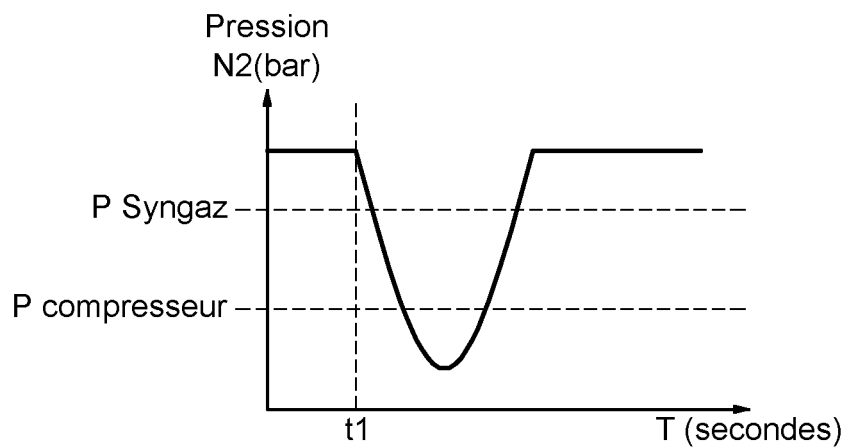
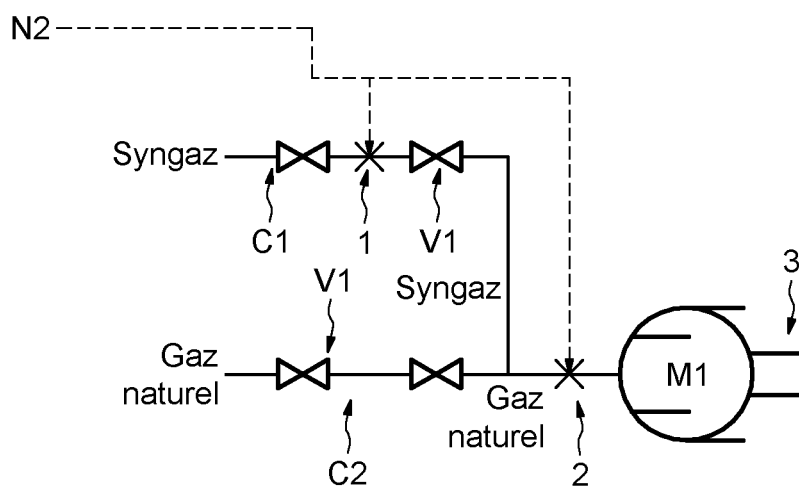
Comme on le voit sur la figure 7, grâce à la mise en œuvre des purges séquentielles, on limite considérablement les variations de pression de gaz inerte et l'on s'assure, en particulier, que la pression du gaz inerte reste supérieure à la pression de gaz combustible et de l'air chaud.

## REVENDICATIONS

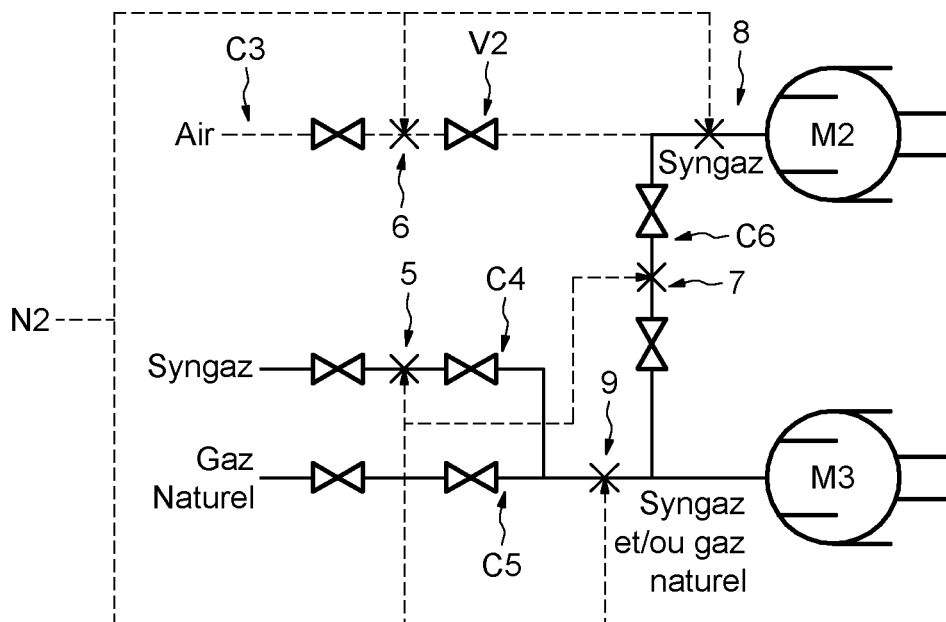
1. Procédé de purge d'un réseau de conduites d'alimentation d'une turbine à gaz alimentée en un combustible contenant au moins en partie un gaz de synthèse, par injection de gaz inerte dans des portions du réseau de conduite susceptibles de contenir du combustible ou de l'air chaud lorsque l'alimentation en combustible est arrêtée, caractérisé en ce que l'on injecte le gaz inerte dans lesdites portions du réseau selon une séquence d'injections respectives.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on alimente en gaz inerte lesdites portions selon un ordre d'alimentation déterminé selon la configuration du réseau de conduites de manière à maintenir un débit d'alimentation positif en direction de la chambre de combustion de la turbine.
3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel on arrête la purge selon une séquence qui dépend de l'ordre d'alimentation.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel on injecte le gaz inerte dans des portions de conduite d'alimentation en combustible délimitées par des vannes de commande d'alimentation en combustible.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel on injecte le gaz inerte dans des portions de conduite d'alimentation en comburant délimitées par des vannes de commande d'alimentation en comburant.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel on injecte le gaz inerte dans un ou chaque collecteur d'alimentation d'injecteur de combustible.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel on injecte le gaz inerte dans un ou chaque collecteur d'alimentation de la turbine en comburant.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel on injecte le gaz inerte à une pression supérieure à la pression de gaz combustible.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel on injecte le gaz inerte à une pression supérieure à la pression de l'air chaud présent dans un compresseur de la turbine.

5 10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel le gaz inerte est de l'azote ou du dioxyde de carbone.

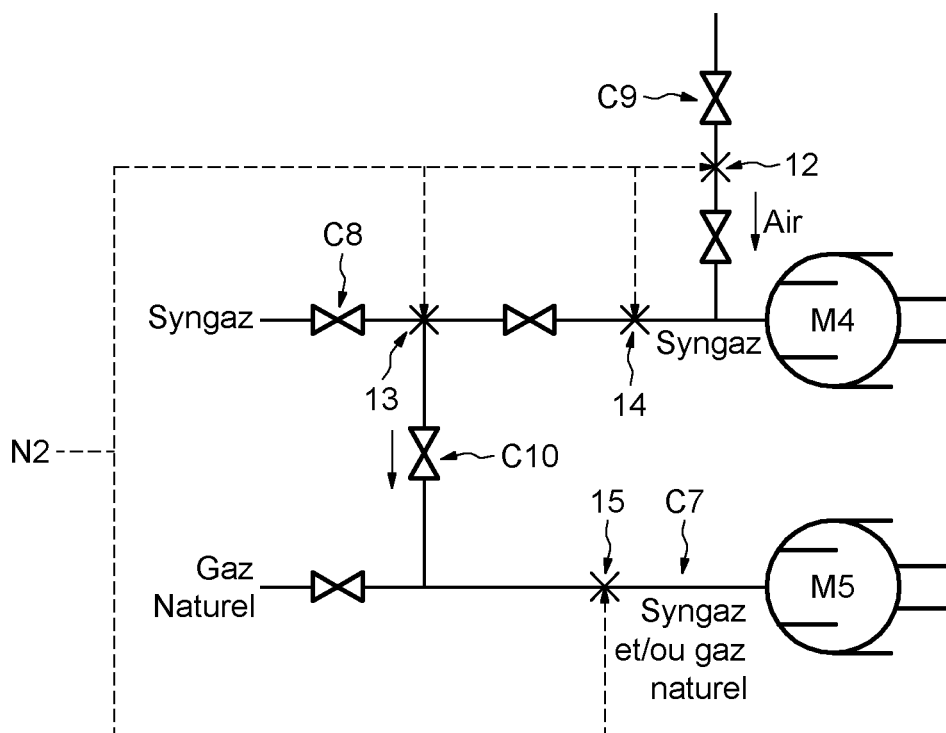
1/4  
**FIG.1****FIG.2**

2/4  
**FIG.3**



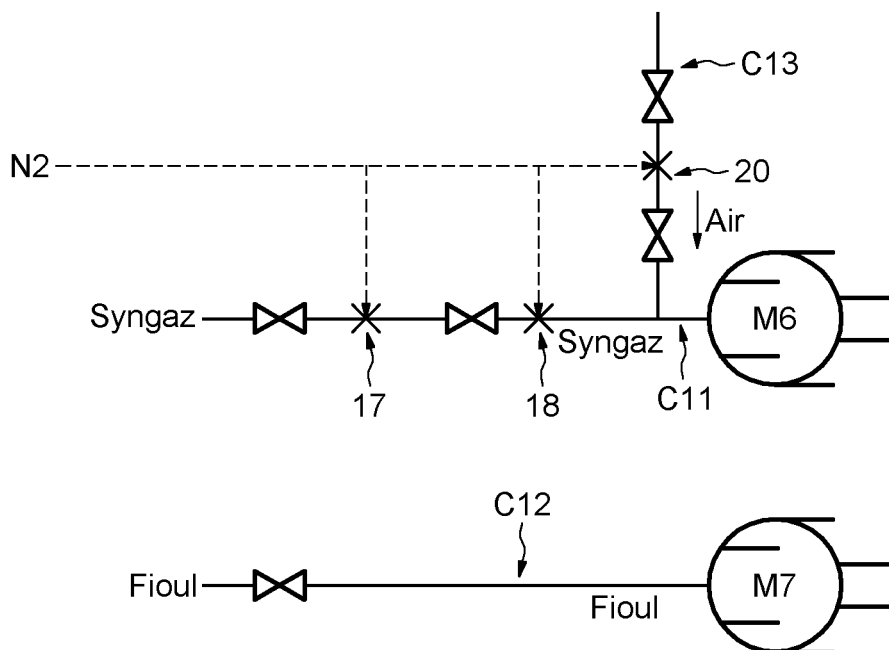
ETB1 < MWI ratio < 5

**FIG.4**



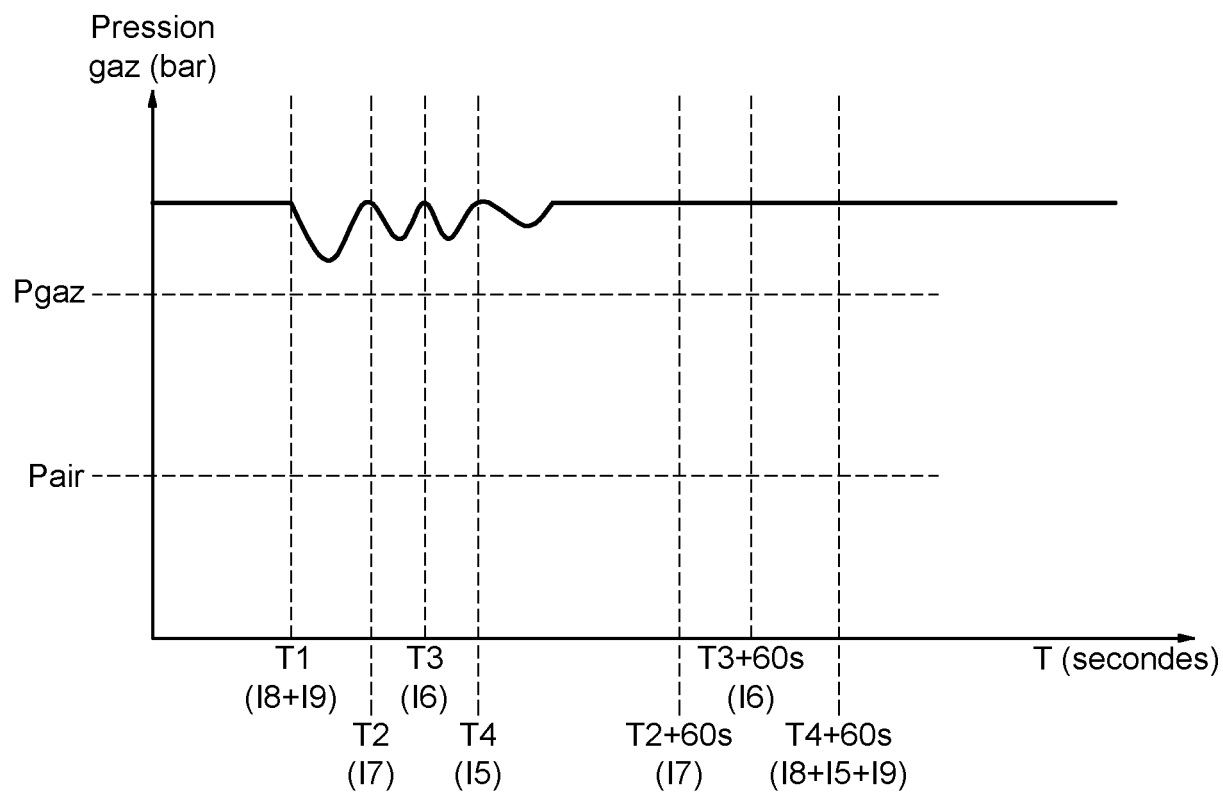
5 < MWI ratio < 13

3/4  
**FIG.5**



**FIG.6**

Mode d'opération et séquence de purge				
Configuration	"Transfer In"	"Transfert out"	"Trip/Start Up"	"Shutdown"
Config 1	I2 ; I1	I2 ; I1	I2 ; I1	-
Config 2	I8 ; I9 ; I7 ; I6	I8 ; I7 ; I9	I8 + I9 ; I7 ; I6 ; I5	I9
Config 3	I14 ; I13 ; I12	I14 ; I13	I14 + I15 ; I12 ; I13	I15
Config 4	I18 ; I17 ; I20	I18 ; I20 ; I17	I18 ; I20 ; I17	-

4/4  
FIG.7



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FA 764652  
FR 1253559

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2012/004946 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP]; MIYAMAE RYO; OHNO TATSUYA) 12 janvier 2012 (2012-01-12) * abrégé; figure 4 *	1-4,6,8,10	F02C9/22 F02C7/22
X	EP 0 939 220 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH] ALSTOM SWITZERLAND LTD [CH]) 1 septembre 1999 (1999-09-01) * alinéas [0022] - [0024], [0027]; figure 2; exemples 1,4 *	1-4,6-8,10	
X	US 2001/022080 A1 (TANAKA TOMOKA [JP] ET AL) 20 septembre 2001 (2001-09-20) * alinéas [0014], [0038]; figures 1,2 *	1-4,8,10	
X	JP 11 210494 A (TOSHIBA CORP; TOSHIBA ENGINEERING CO) 3 août 1999 (1999-08-03) * abrégé *	1,2,4,5,8,10	
A	JP 60 104728 A (HITACHI LTD; HITACHI SERVICE ENG) 10 juin 1985 (1985-06-10) * abrégé; figures 3,5 *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	EP 2 067 965 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 10 juin 2009 (2009-06-10) * alinéas [0032], [0036]; revendication 1 *	1-10	F01D F02C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 janvier 2013		Steinhauser, Udo	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		.....	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1253559 FA 764652**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-01-2013**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2012004946	A1	12-01-2012	JP 2012017957 A	26-01-2012
			WO 2012004946 A1	12-01-2012
-----				
EP 0939220	A1	01-09-1999	CN 1227310 A	01-09-1999
			DE 59810159 D1	18-12-2003
			EP 0939220 A1	01-09-1999
			JP 4253389 B2	08-04-2009
			JP 2000064855 A	29-02-2000
			US 6256975 B1	10-07-2001
-----				
US 2001022080	A1	20-09-2001	JP 4335397 B2	30-09-2009
			JP 2001214760 A	10-08-2001
			US 2001022080 A1	20-09-2001
-----				
JP 11210494	A	03-08-1999	AUCUN	
-----				
JP 60104728	A	10-06-1985	AUCUN	
-----				
EP 2067965	A1	10-06-2009	CN 101523031 A	02-09-2009
			CN 102654080 A	05-09-2012
			EP 2067965 A1	10-06-2009
			JP 4865476 B2	01-02-2012
			JP 2008082262 A	10-04-2008
			KR 20090045399 A	07-05-2009
			US 2009314001 A1	24-12-2009
			WO 2008041478 A1	10-04-2008
-----				