



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2003/02/17

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2003/09/12

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2011/04/19

(30) Priorité/Priority: 2002/03/12 (FR0203068)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F02C 6/18* (2006.01),
F22B 1/18 (2006.01), *F23C 9/00* (2006.01),
F23D 14/22 (2006.01)

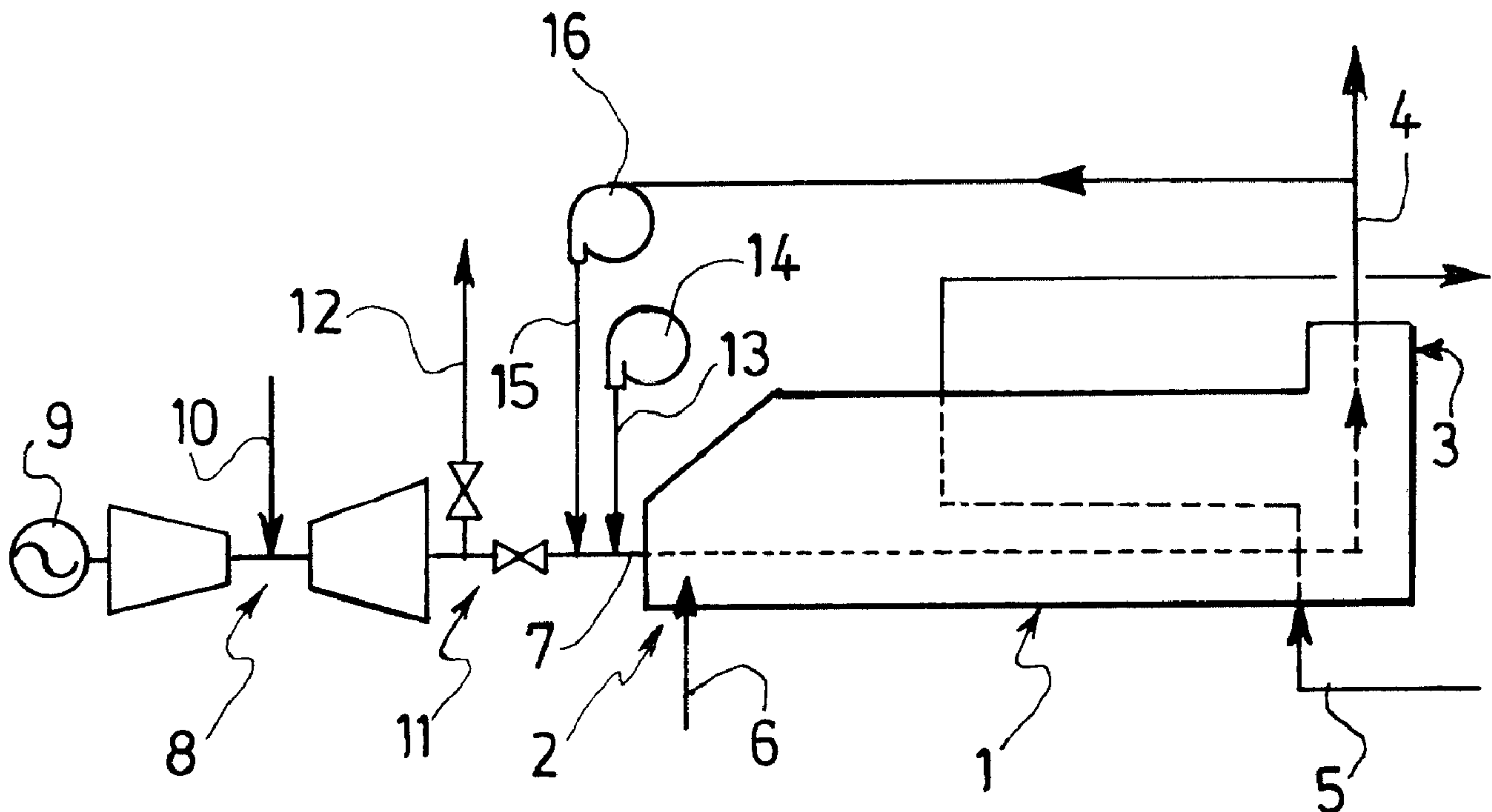
(72) Inventeurs/Inventors:
LABASQUE, JACQUES, FR;
SEGRET, JACQUES, FR

(73) Propriétaire/Owner:
L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE
ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES
CLAUDE, FR

(74) Agent: OGILVY RENAULT LLP/S.E.N.C.R.L.,S.R.L.

(54) Titre : PROCEDE DE MISE EN ŒUVRE D'UNE CHAUDIERE DE RECUPERATION DE CHALEUR

(54) Title: ACTIVATION PROCEDURE FOR A RECOVERY BOILER



(57) Abrégé/Abstract:

La chaudière de récupération de chaleur (1) est mise en œuvre, au moins temporairement, en alimentant son système de combustion par de l'air (13) et par un flux (15) de fumées (4) recyclées à hauteur d'au moins 45%, typiquement entre 50 et 65%, de façon à permettre une augmentation de rendement de la chaudière et de la découpler au moins temporairement du moteur à combustion (8) entraînant une génératrice (9) et dont les gaz d'échappement sont brûlés en post combustion dans la chaudière en mode de co-génération.



Demande de brevet pour :
Procédé de mise en œuvre d'une chaudière de récupération de chaleur

Au nom de :
L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance pour
l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude

Invention de :
Jacques LABASQUE, Jacques SEGRET

ABREGE DESCRIPTIF

La chaudière de récupération de chaleur (1) est mise en œuvre, au moins temporairement, en alimentant son système de combustion par de l'air (13) et par un flux (15) de fumées (4) recyclées à hauteur d'au moins 45%, typiquement entre 50 et 65%, de façon à permettre une augmentation de rendement de la chaudière et de la découpler au moins temporairement du moteur à combustion (8) entraînant une génératrice (9) et dont les gaz d'échappement sont brûlés en post combustion dans la chaudière en mode de co-génération.

Figure unique

Procédé de mise en œuvre d'une chaudière de récupération de chaleur

La présente invention concerne les procédés de mise en œuvre de chaudières de récupération de chaleur aptes à réaliser une combustion d'au
5 moins un combustible avec un flux d'entrée constitué d'un flux de gaz chauds et/ou d'un flux d'air, en particulier dans des unités de cogénération d'électricité et de chaleur, typiquement sous forme de vapeur d'eau.

Plus spécifiquement, la présente invention a pour objet de proposer un
procédé perfectionné permettant une souplesse accrue d'utilisation de la
10 chaudière et d'en augmenter le rendement thermique notamment en cas de découplage temporaire ou prolongé de la production de chaleur et de la production électrique.

Pour ce faire, selon une caractéristique du procédé selon l'invention, on recycle dans le flux d'air entre 45 et 80% en volume, avantageusement entre
15 50% et 65%, typiquement entre 55 et 65% du flux de fumées produites par la chaudière.

Selon l'invention, la recirculation importante des fumées en mode de fonctionnement « à l'air » permet de tirer partie de la chaleur résiduelle contenue dans les fumées et de créer un « ballast » de produits de combustion circulant
20 dans la chaudière, ce ballast augmentant la vitesse des fumées et améliorant les coefficients d'échange, rendant ainsi possible le fonctionnement à faible débit d'air avec un rendement thermique tout à fait satisfaisant, supérieur à 90% et pouvant dépasser 92%.

De plus, avec le procédé selon l'invention, la chaudière de récupération
25 peut être utilisée en mode « air frais » non seulement temporairement, mais en mode permanent avec un rendement optimal, en gardant la possibilité d'adjoindre par la suite un moteur ou un groupe turbine à gaz d'entraînement de génératrice et fournissant les gaz chauds sans nécessiter de modifications du groupe de combustion de la chaudière.

1a

Selon un aspect de l'invention, il est prévu un procédé pour la génération séquencée ou simultanée d'un fluide chaud de travail et d'électricité, mettant en oeuvre: - un moteur à combustion (8) entraînant une génératrice (9) et - une chaudière de récupération de chaleur (1) apte à réaliser la combustion d'au moins un combustible (6) avec un flux d'entrée constitué de gaz chauds et/ou d'air, fonctionnant soit en mode cogénération par admission de la quasi-totalité des gaz d'échappement dudit moteur (8) ou en mode « air frais » quand ledit moteur (8) n'est pas en fonctionnement ou tourne au ralenti, et caractérisé en ce que, dans ce mode « air frais », ladite chaudière (1) reçoit un flux d'air dans lequel on recycle entre 50 et 65% du flux de fumées qu'elle produit.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante d'un mode de réalisation, donnée à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec le dessin annexé qui représente de

façon schématique une installation de cogénération pour la mise en œuvre de l'invention.

Sur la figure unique, on reconnaît une chaudière de récupération de chaleur 1, comprenant une partie amont incorporant un système de combustion 2 (non représenté en détail) et une partie aval avec une cheminée 3 pour l'évacuation du flux de fumées 4 produites lors de la mise en œuvre de la chaudière. La chaudière comporte avantageusement plusieurs échangeurs, principalement convectifs, faisant partie d'au moins un circuit de fluide caloporteur 5 produisant en sortie au moins un fluide de travail chaud, typiquement de la vapeur d'eau.

Le système de combustion 2 est alimenté par au moins un circuit 6 d'au moins un combustible, typiquement du gaz naturel ou du gaz de synthèse, et par un circuit 7 de gaz comburant.

En fonctionnement en mode de cogénération, le flux de gaz comburant adressé à la conduite 7 est constitué par le flux de gaz d'échappement d'un moteur, typiquement un groupe turbine à gaz 8, entraînant une génératrice 9 et ayant sa propre alimentation 10 en combustible, typiquement également du gaz naturel ou de synthèse. Un jeu de vannes ou de registres 11 permet d'isoler le conduit d'entrée 7 de la sortie du moteur 8, dont les gaz d'échappement peuvent être dérivés vers une cheminée dite de bi-passe 12.

Selon un aspect de l'invention, dans la conduite 7, débouchent, en aval du jeu de vannes 11, une conduite 13 d'amenée d'air frais légèrement comprimé par une soufflante 14 et une conduite 15 de recyclage des fumées 4 s'échappant de la cheminée 3 ou prélevées en amont des économiseurs dans la chaudière et légèrement comprimées par une soufflante 16. La conduite 15 peut éventuellement déboucher dans la conduite 13.

De la description qui précède, on comprendra que le fonctionnement de l'installation est le suivant :

En mode de cogénération, la quasi totalité des gaz d'échappement du groupe turbine à gaz 8 est adressée à la chaudière 1 où ces gaz d'échappement, contenant encore entre 9 et 16% d'oxygène, sont brûlés en post-combustion avec le combustible 6, les fumées 4 étant totalement évacuées.

Lorsque la fourniture de vapeur dans le circuit 5 est requise, même si le groupe turbine à gaz 8 n'est pas en fonctionnement ou tourne au ralenti, le système de combustion de la chaudière 1 est alimenté en air frais par la conduite 13 et, via la conduite 15, par un flux de fumées plus ou moins important selon la puissance calorifique demandée.

Comme explicité plus haut, avec le procédé selon l'invention, la chaudière 1 peut fonctionner de façon autonome en mode « air frais », avec un bon rendement, pendant une longue période de temps, sans être associée au moteur à combustion 8, le flux d'entrée étant exclusivement constitué du mélange d'air amené par la conduite 13 et du flux de fumées recyclées amené par la conduite 15.

En effet, la demanderesse a constaté qu'avec un taux de 45% de recirculation des fumées, le rendement de la chaudière 1 en mode « air frais » dépassait 90%, pour dépasser 92% avec un taux de recirculation supérieur à 60%. De plus, dans ces conditions, les teneurs en oxygène en amont du système de combustion de la chaudière sont comparables à celles attendues en fonctionnement avec les gaz d'échappement du moteur à combustion, ce qui évite donc d'avoir recours à des technologies sophistiquées de brûleurs compatibles avec les différents modes d'utilisation.

Quoique l'invention ait été décrite en relation avec des modes de réalisation particuliers, elle est susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de métier dans le cadre des revendications ci-après.

REVENDEICATIONS :

1. Procédé pour la génération séquencée ou simultanée d'un fluide chaud de travail et d'électricité, mettant en oeuvre:

- un moteur à combustion (8) entraînant une génératrice (9) et
- une chaudière de récupération de chaleur (1) apte à réaliser la combustion d'au moins un combustible (6) avec un flux d'entrée constitué de gaz chauds et/ou d'air, fonctionnant soit en mode cogénération par admission de la quasi-totalité des gaz d'échappement dudit moteur (8) ou en mode « air frais » quand ledit moteur (8) n'est pas en fonctionnement ou tourne au ralenti, et

caractérisé en ce que, dans ce mode « air frais », ladite chaudière (1) reçoit un flux d'air dans lequel on recycle entre 50 et 65% du flux de fumées qu'elle produit.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on recycle dans le flux d'air entre 55 et 65% du flux de fumées.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'on comprime le flux de fumées recyclé.

1/1

