

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 965 331

②1 N° d'enregistrement national : 10 03838

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : F 24 C 15/36 (2006.01), F 24 C 1/00, 7/08

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 27.09.10.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 30.03.12 Bulletin 12/13.

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) : FAGORBRANDT SAS Société par  
actions simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : LELIEVRE BERNARD.

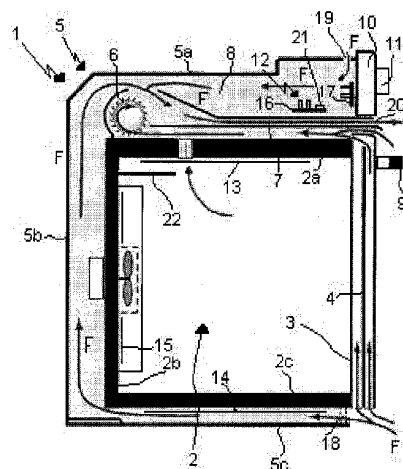
⑦3 Titulaire(s) : FAGORBRANDT SAS Société par  
actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : FAGORBRANDT SAS.

⑤4 PROCÉDE DE COMMANDE EN FONCTIONNEMENT D'UN FOUR DE CUISSON ET FOUR DE CUISSON  
ASSOCIE.

⑤7 Un procédé de commande en fonctionnement d'un  
four de cuisson (1) comprend au moins l'étape suivante:  
commande de mise en fonctionnement et d'arrêt d'au moins  
un ventilateur de refroidissement (6) en fonction du franchis-  
sement d'au moins un seuil de température prédéterminé  
détecté par au moins un capteur de température (21) dudit  
four de cuisson (1) disposé dans une zone (8) ménagée en-  
tre la carrosserie (5) et la cavité de cuisson (2) dudit four de  
cuisson (1).

Utilisation notamment dans un four de cuisson domesti-  
que.



FR 2 965 331 - A1



La présente invention concerne un procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson comportant au moins un ventilateur de refroidissement d'une unité de commande dudit four de cuisson.

5 Elle concerne également un four de cuisson, tel qu'un four de cuisson domestique, adapté à mettre en œuvre le procédé de commande conforme à l'invention.

De manière générale, la présente invention concerne les fours de cuisson domestiques dans lesquels un dispositif de ventilation est mis en œuvre pour améliorer les performances de refroidissement des composants de fours de cuisson au cours d'un cycle de cuisson d'aliments placés à l'intérieur de la cavité de cuisson ou encore d'un  
10 cycle de nettoyage de la cavité de cuisson.

On connaît déjà des fours de cuisson comprenant une carrosserie, une cavité de cuisson et une unité de commande disposée dans une zone ménagée entre ladite carrosserie et ladite cavité de cuisson, où ladite zone ménagée entre ladite carrosserie et ladite cavité de cuisson est ventilée au moyen d'un ventilateur de refroidissement, et où  
15 ladite unité de commande comporte au moins une carte électronique pourvue de composants électroniques.

Cependant, ces fours de cuisson présentent l'inconvénient de mettre en fonctionnement le ventilateur de refroidissement dès le départ d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson et d'arrêter ce ventilateur de refroidissement après la  
20 fin d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson dès que la température à l'intérieur de la cavité de cuisson est descendue au-dessous d'un seuil de température prédéterminé.

Cette mise en fonctionnement du ventilateur de refroidissement tout au long d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson provoque une déperdition de chaleur de la cavité de cuisson vers l'extérieur et par conséquent une consommation d'énergie élevée  
25 pour maintenir la température à l'intérieur de la cavité de cuisson à la température de consigne entrée dans l'unité de commande du four de cuisson.

En outre, cette mise en fonctionnement du ventilateur de refroidissement dès le départ d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson provoque une augmentation de la durée de montée en température de la cavité de cuisson et par conséquent une  
30 consommation d'énergie élevée pour atteindre à l'intérieur de la cavité de cuisson la température de consigne entrée dans l'unité de commande du four de cuisson.

Par ailleurs, le refroidissement des composants d'au moins une carte électronique de l'unité de commande au moyen de la mise en fonctionnement d'un ventilateur de refroidissement est inutile tant que ces composants sont dans une plage de température  
35 acceptable au cours d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson, en particulier lorsque le cycle de fonctionnement du four de cuisson est de courte durée ou que la température de consigne de la cavité de cuisson entrée dans l'unité de commande est

inférieure à une valeur seuil de température.

La présente invention a pour but de résoudre les inconvénients précités et de proposer un procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson, ainsi qu'un four de cuisson adapté à mettre en œuvre ce procédé, permettant de réduire la consommation d'énergie au cours d'un cycle de fonctionnement dudit four de cuisson en minimisant la ventilation de refroidissement dudit four de cuisson de sorte à limiter les déperditions de chaleur.

A cet effet, la présente invention vise, selon un premier aspect, un procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson comprenant une cavité de cuisson logée dans une carrosserie et une unité de commande disposée dans une zone ménagée entre ladite carrosserie et ladite cavité de cuisson, où ladite zone ménagée entre ladite carrosserie et ladite cavité de cuisson est ventilée au moyen d'au moins un ventilateur de refroidissement, et où ladite unité de commande comporte au moins une carte électronique pourvue de composants électroniques.

Selon l'invention, le procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson comprend au moins l'étape suivante :

- commande de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement en fonction du franchissement d'au moins un seuil de température prédéterminé détecté par au moins un capteur de température dudit four de cuisson disposé dans ladite zone ménagée entre ladite carrosserie et ladite cavité de cuisson.

Ainsi, le refroidissement des composants électroniques d'au moins une carte électronique d'une unité de commande d'un four de cuisson est garanti par une mise en fonctionnement minimale d'au moins un ventilateur de refroidissement du four de cuisson réalisée au moyen d'une commande précise de l'alimentation en énergie électrique de ce dernier.

Un tel procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson permet de réduire la consommation d'énergie au cours d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson en minimisant la ventilation de refroidissement du four de cuisson de sorte à limiter les déperditions de chaleur.

Ledit au moins un ventilateur de refroidissement est ainsi mis en fonctionnement que suite au dépassement d'un seuil de température prédéterminé de la zone où sont disposés les composants électroniques d'au moins une carte électronique d'une unité de commande du four de cuisson de sorte à éviter un fonctionnement en continu dudit au moins un ventilateur de refroidissement et un gaspillage d'énergie tant que la température est acceptable pour ceux-ci.

Le fonctionnement en discontinu dudit au moins un ventilateur de refroidissement

permet de réduire la consommation d'énergie du four de cuisson et de limiter la déperdition de chaleur de la cavité de cuisson vers l'extérieur.

De cette manière, la quantité d'énergie à apporter pour chauffer la cavité de cuisson et pour maintenir la température à l'intérieur de la cavité de cuisson à la température de consigne entrée dans l'unité de commande du four de cuisson est  
5 minimisée.

Ledit au moins un ventilateur de refroidissement du four de cuisson est ainsi alimenté en énergie électrique que si ledit au moins un capteur de température disposé dans la zone ménagée entre la carrosserie et la cavité de cuisson du four de cuisson  
10 détecte le franchissement d'au moins un seuil de température prédéterminé.

De cette manière, la commande dudit au moins un ventilateur de refroidissement du four de cuisson est dépendante de la mesure de température d'au moins un capteur de température disposé dans la zone ménagée entre la carrosserie et la cavité de cuisson du four de cuisson.

Ledit au moins un seuil de température prédéterminé permettant la commande de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement est défini en fonction de la température de fonctionnement des composants électroniques de ladite au moins une carte électronique de l'unité de commande de sorte à éviter une usure prématurée de ces composants électroniques ou un dysfonctionnement de ces  
15 composants électroniques.  
20

Préférentiellement, ledit au moins un seuil de température prédéterminé est inférieur à la température de fonctionnement des composants électroniques de ladite au moins une carte électronique de ladite unité de commande.

Ainsi, les composants électroniques de ladite au moins une carte électronique de  
25 l'unité de commande sont protégés thermiquement par la commande de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement en fonction du franchissement dudit au moins un seuil de température prédéterminé détecté par ledit au moins un capteur de température disposé dans la zone ménagée entre la carrosserie et la cavité de cuisson du four de cuisson.

Selon une caractéristique préférée de l'invention, ladite étape de commande de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement est précédée d'une étape de mise en fonctionnement forcée dudit au moins un ventilateur de refroidissement.  
30

Ainsi, cette étape de mise en fonctionnement forcée dudit au moins un ventilateur  
35 de refroidissement avant l'étape de commande de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement permet d'homogénéiser la température à l'intérieur de la zone ménagée entre la carrosserie et la cavité de cuisson.

De cette manière, suite à cette étape de mise en fonctionnement forcée dudit au moins un ventilateur de refroidissement, l'étape de commande de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement est mise en œuvre de sorte que les périodes de mise en fonctionnement dudit au moins un ventilateur de refroidissement  
5 puissent être répétées cycliquement en fonction d'au moins un seuil de température prédéterminé détecté par au moins un capteur de température disposé dans la zone ménagée entre la carrosserie et la cavité de cuisson du four de cuisson.

La présente invention vise, selon un second aspect, un four de cuisson comprenant une cavité de cuisson logée dans une carrosserie et une unité de commande  
10 disposée dans une zone ménagée entre ladite carrosserie et ladite cavité de cuisson, où ladite zone ménagée entre ladite carrosserie et ladite cavité de cuisson est ventilée au moyen d'au moins un ventilateur de refroidissement, et où ladite unité de commande comporte au moins une carte électronique pourvue de composants électroniques.

Selon l'invention, ledit four de cuisson comprend au moins un capteur de  
15 température disposé dans ladite zone ménagée entre ladite carrosserie et ladite cavité de cuisson de sorte à commander la mise en fonctionnement et l'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement en fonction du franchissement d'au moins un seuil de température prédéterminé détecté par ledit au moins un capteur de température.

Ce four de cuisson présente des caractéristiques et avantages analogues à ceux  
20 décrits précédemment en relation avec le procédé de commande selon l'invention.

Préférentiellement, ledit au moins un capteur de température est disposé sur ladite au moins une carte électronique de ladite unité de commande.

Le positionnement d'au moins un capteur de température disposé sur au moins une carte électronique de l'unité de commande du four de cuisson pour commander la  
25 mise en fonctionnement et l'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement en fonction d'au moins un seuil de température prédéterminé permet de surveiller précisément la température des composants électroniques de ladite au moins une carte électronique de l'unité de commande.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la  
30 description ci-après.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 illustre une vue schématique en coupe d'un four de cuisson conforme à un mode de réalisation de l'invention ; et
- la figure 2 illustre un diagramme de fonctionnement d'un ventilateur de  
35 refroidissement au cours d'un cycle de fonctionnement d'un four de cuisson conforme à un mode de réalisation de l'invention.

On va décrire tout d'abord, en référence à la figure 1, un four de cuisson selon un

mode de réalisation de l'invention.

Ce four de cuisson est préférentiellement un four de cuisson à usage domestique.

Bien entendu, la présente invention s'applique à tous les types de four de cuisson, et notamment encastrable et pose libre, ou encore inclus dans un appareil de cuisson  
5 comprenant éventuellement une table de cuisson.

Le four de cuisson 1 comprend une cavité de cuisson 2 logée dans une carrosserie 5.

La carrosserie 5 du four de cuisson 1 comprend une paroi supérieure 5a, une paroi inférieure 5c, deux parois latérales et une paroi de fond 5b.

10 La cavité de cuisson 2 comprend une paroi supérieure 2a, une paroi inférieure 2c, deux parois latérales et une paroi de fond 2b.

La cavité de cuisson 2 comprend une ouverture d'accès en face frontale 3 permettant le chargement et le déchargement des aliments à cuire et/ou à chauffer. L'ouverture d'accès de la cavité de cuisson 2 est obturée par une porte 4. La porte 4 est  
15 déplaçable entre une position ouverte et une position fermée au moyen de charnières (non représentées).

Dans cet exemple de réalisation, et de manière nullement limitative, la porte 4 est montée pivotante autour d'un axe de rotation solidaire de la carrosserie 5 du four de cuisson 1.

20 La porte 4 obturant l'ouverture d'accès de la cavité de cuisson 2 est manoeuvrable au moyen d'une poignée 9.

Le four de cuisson 1 comprend un panneau de commande 10. Ce panneau de commande 10 comporte des moyens de sélection 11 d'un cycle de fonctionnement mis en œuvre par le four de cuisson 1.

25 Les moyens de sélection 11 du panneau de commande 10 permettent de définir des paramètres de cuisson, tel que par exemple une température de cuisson, une durée de cuisson, un mode de cuisson, ou encore des paramètres de nettoyage, tel que par exemple une durée de nettoyage, un mode de nettoyage.

Les moyens de sélection 11 du panneau de commande 10 permettent également  
30 de sélectionner un fonctionnement du four de cuisson 1 selon un mode manuel où l'utilisateur définit les différents paramètres de fonctionnement, ou un mode automatisé où l'utilisateur peut sélectionner des cycles de fonctionnement prédéfinis par le fabricant du four de cuisson 1.

Ces moyens de sélection 11 d'un cycle de fonctionnement peuvent comprendre  
35 notamment des touches sensibles, des boutons poussoirs et/ou des manettes.

Bien entendu, les moyens de sélection d'un cycle de cuisson du panneau de commande ne sont nullement limitatifs et peuvent être différents.

Le panneau de commande 10 comprend également des moyens d'affichage permettant d'informer l'utilisateur sur l'état de fonctionnement du four de cuisson 1.

Ces moyens d'affichage du panneau de commande 10 peuvent comprendre un ou plusieurs afficheurs et/ou un ou plusieurs voyants.

5 Bien entendu, les moyens d'affichage du panneau de commande ne sont nullement limitatifs et peuvent être différents.

Dans cet exemple de réalisation, et de manière nullement limitative, le panneau de commande 10 du four de cuisson 1 est positionné au-dessus de la porte 4 obturant l'ouverture d'accès de la cavité de cuisson 2.

10 Bien entendu, le positionnement du panneau de commande du four de cuisson n'est nullement limitatif et peut être différent, en particulier positionné en dessous de la porte ou encore intégré dans la poignée de la porte.

Le four de cuisson 1 comprend une unité de commande 12 permettant de mettre en fonctionnement le four de cuisson 1. Cette unité de commande 12 est disposée dans  
15 une zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2.

L'unité de commande 12 comprend au moins un microcontrôleur. L'unité de commande 12 permet de communiquer avec le panneau de commande 10, et en particulier avec les moyens de sélection 11 et les moyens d'affichage.

20 La cavité de cuisson 2 est adaptée à cuire et/ou à chauffer des aliments par une diffusion de chaleur à l'intérieur de ladite cavité de cuisson 2.

Le four de cuisson 1 comprend des moyens de chauffage.

Dans cet exemple de réalisation, et de manière nullement limitative, les moyens de chauffage du four de cuisson 1 comprennent un élément chauffant de voûte 13  
25 disposé sous la paroi supérieure 2a de la cavité de cuisson 2, un élément chauffant de sole 14 disposé sous la paroi inférieure 2c de la cavité de cuisson 2, et un élément chauffant 15 disposé à l'intérieur de la cavité de cuisson 2 le long de la paroi de fond 2b de la cavité de cuisson 2.

Les éléments chauffant 13, 14, 15 sont du type électrique.

30 Bien entendu, le type d'éléments chauffant n'est nullement limitatif et peut être différent, en particulier au gaz.

La zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2 est ventilée au moyen d'au moins un ventilateur de refroidissement 6.

Dans un mode de réalisation, tel qu'illustré à la figure 1, ledit au moins un ventilateur de refroidissement 6 est situé dans la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5  
35 et la cavité de cuisson 2. Ledit au moins un ventilateur de refroidissement 6 est connecté de manière fluïdique à au moins un conduit de ventilation 7 placé dans la zone 8 entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2 et destiné à créer une circulation d'air entre des

ouvertures d'entrée d'air 18, 19 et de sortie d'air 20.

L'unité de commande 12 du four de cuisson 1 comporte au moins une carte électronique 16, 17 pourvue de composants électroniques.

5 Ici et de manière nullement limitative, l'unité de commande 12 comporte deux cartes électroniques 16, 17 pourvues respectivement de composants électroniques.

Ladite au moins une carte électronique 16, 17 est apte à commander le fonctionnement des organes du four de cuisson 1, et en particulier ledit au moins un ventilateur de refroidissement 6 et les éléments chauffant 13, 14, 15.

10 On notera que la figure 1 est schématique et que de nombreux organes nécessaires au fonctionnement du four de cuisson ont été omis et n'ont pas besoin d'être décrits en détail ici.

Bien entendu, le four de cuisson conforme à l'invention comporte l'ensemble des équipements et moyens nécessaires à la mise en œuvre d'un cycle de fonctionnement classique dans un tel four de cuisson.

15 Le four de cuisson 1 comprend au moins un capteur de température 21 disposé dans la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2 du four de cuisson 1 de sorte à commander la mise en fonctionnement et l'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 en fonction du franchissement d'au moins un seuil de température prédéterminé détecté par ledit au moins un capteur de température 21.

20 Préférentiellement, ledit au moins un capteur de température 21 est disposé sur ladite au moins une carte électronique 16 de l'unité de commande 12.

Le positionnement d'au moins un capteur de température 21 disposé sur au moins une carte électronique 16 de l'unité de commande 12 du four de cuisson 1 pour commander la mise en fonctionnement et l'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 en fonction d'au moins un seuil de température prédéterminé permet de surveiller précisément la température des composants électroniques de ladite au moins une carte électronique 16, 17 de l'unité de commande 12.

Dans un mode de réalisation, ledit au moins un capteur de température 21 est soudé sur ladite au moins une carte électronique 16 de l'unité de commande 12.

30 Avantagement, ledit au moins un capteur de température 21 est situé dans le passage d'un flux d'air F généré par ledit au moins un ventilateur de refroidissement 6.

Le positionnement dudit au moins un capteur de température 21 disposé dans la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2 du four de cuisson 1 pour commander la mise en fonctionnement et l'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 en fonction d'au moins un seuil de température prédéterminé permet de définir au moins un seuil de température adapté à protéger au mieux les composants électroniques de ladite au moins une carte électronique 16, 17 de l'unité de commande

12.

Ledit au moins un capteur de température 21 surveillant la température des composants électroniques de ladite au moins une carte électronique 16, 17 de l'unité de commande 12 est connecté à l'unité de commande 12 pour transmettre les mesures de température à un microcontrôleur de sorte à commander ledit au moins un ventilateur de refroidissement 6.

La commande dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 par l'unité de commande 12 peut être mise en œuvre par exemple en tout ou rien, ou en commande par triac.

La commande par triac peut permettre de régler la vitesse dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 de sorte à optimiser le débit d'air de ventilation. Ce réglage de la vitesse dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 peut être mis en œuvre en fonction de la température de consigne de la cavité de cuisson 2 entrée dans l'unité de commande 12.

On va décrire à présent, en référence à la figure 2, un procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 représente les périodes d'arrêt illustrées par l'état 0 et les périodes de fonctionnement illustrées par l'état 1 d'un ventilateur de refroidissement 6 au cours de différentes étapes A à D pouvant intervenir au cours d'un cycle de fonctionnement d'un four de cuisson 1.

Le procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson comprend au moins l'étape suivante :

- commande C de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 en fonction du franchissement d'au moins un seuil de température prédéterminé détecté par au moins un capteur de température 21 dudit four de cuisson 1 disposé dans la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2.

Ainsi, le refroidissement des composants électroniques d'au moins une carte électronique 16, 17 d'une unité de commande 12 d'un four de cuisson 1 est garanti par une mise en fonctionnement minimale d'au moins un ventilateur de refroidissement 6 du four de cuisson 1 réalisée au moyen d'une commande précise de l'alimentation en énergie électrique de ce dernier.

Un tel procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson 1 permet de réduire la consommation d'énergie au cours d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 en minimisant la ventilation de refroidissement du four de cuisson 1 de sorte à limiter les déperditions de chaleur.

Ledit au moins un ventilateur de refroidissement 6 est ainsi mis en fonctionnement

que suite au dépassement d'un seuil de température prédéterminé de la zone 8 où sont disposés les composants électroniques d'au moins une carte électronique 16, 17 d'une unité de commande 12 du four de cuisson 1 de sorte à éviter un fonctionnement en continu dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 et un gaspillage d'énergie tant  
5 que la température est acceptable pour ceux-ci.

Le fonctionnement en discontinu dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 permet de réduire la consommation d'énergie du four de cuisson 1 et de limiter la déperdition de chaleur de la cavité de cuisson 2 vers l'extérieur.

De cette manière, la quantité d'énergie à apporter pour chauffer la cavité de cuisson 2 et pour maintenir la température à l'intérieur de la cavité de cuisson 2 à la température de consigne entrée dans l'unité de commande 12 du four de cuisson 1 est minimisée.  
10

L'entrée de la température de consigne dans l'unité de commande 12 peut être soit sélectionnée au travers des moyens de sélection 11 du panneau de commande 10 soit prédéterminée et mémorisée dans un microcontrôleur de l'unité de commande 12 pour au moins une partie des cycles de fonctionnement mis en œuvre par le four de cuisson 1.  
15

Ledit au moins un ventilateur de refroidissement 6 du four de cuisson 1 est ainsi alimenté en énergie électrique que si ledit au moins un capteur de température 21 disposé dans la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2 du four de cuisson 1 détecte le franchissement d'au moins un seuil de température prédéterminé.  
20

De cette manière, la commande C dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 du four de cuisson 1 est dépendante de la mesure de température d'au moins un capteur de température 21 disposé dans la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2 du four de cuisson 1.  
25

Ledit au moins un seuil de température prédéterminé permettant la commande de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 est défini en fonction de la température de fonctionnement des composants électroniques de ladite au moins une carte électronique 16, 17 de l'unité de commande 12 de sorte à éviter une usure prématurée de ces composants électroniques ou un dysfonctionnement de ces composants électroniques.  
30

Préférentiellement, ledit au moins un seuil de température prédéterminé est inférieur à la température de fonctionnement des composants électroniques de ladite au moins une carte électronique 16, 17 de l'unité de commande 12.

Ainsi, les composants électroniques de ladite au moins une carte électronique 16, 17 de l'unité de commande sont protégés thermiquement par la commande de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 en fonction  
35

du franchissement dudit moins un seuil de température prédéterminé détecté par ledit au moins un capteur de température 21 disposé dans la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2 du four de cuisson 1.

5 A titre d'exemple nullement limitatif, et tel qu'illustré à la figure 1 un seul capteur de température 21 est disposé sur la carte électronique 16 de l'unité de commande 12.

Dans un autre mode de réalisation, le capteur de température 21 peut être disposé sur une autre carte électronique 17 de l'unité de commande 12.

10 Bien entendu et de manière nullement limitative, le four de cuisson peut comprendre plusieurs capteurs de température disposés sur une ou plusieurs cartes électroniques de l'unité de commande.

Dans un mode de réalisation, ledit au moins un ventilateur de refroidissement 6 du four de cuisson 1 est mis en fonctionnement suite au franchissement d'un premier seuil de température prédéterminé détecté par ledit au moins un capteur de température 21 disposé dans la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2 du four de cuisson 1. Et ledit au moins un ventilateur de refroidissement 6 du four de cuisson 1 est arrêté suite au franchissement d'un deuxième seuil de température prédéterminé détecté par ledit au moins un capteur de température 21 disposé dans la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2 du four de cuisson 1.

20 Les premier et deuxième seuils de température prédéterminés de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 peuvent être différents.

Avantageusement, le premier seuil de température prédéterminé détecté par ledit au moins un capteur de température 21 est supérieur au deuxième seuil de température prédéterminé détecté par ledit au moins un capteur de température 21 de sorte à garantir l'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 à une valeur de température permettant d'éviter une dégradation des composants électroniques de ladite au moins une carte électronique 16, 17 de l'unité de commande 12.

30 L'utilisation de deux seuils de température prédéterminés permet de garantir un temps de fonctionnement minimum dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 entre le franchissement du premier seuil de température lors de l'augmentation de température et le franchissement du deuxième seuil de température lors de la diminution de température de sorte à éviter une mise en fonctionnement très courte de ce dernier, où ledit au moins un ventilateur de refroidissement 6 oscille entre un état de mise en fonctionnement et un état d'arrêt.

35 En référence à la figure 2, au cours de l'étape de commande C, le passage de l'état 0 à l'état 1 dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 correspond à la consigne de franchissement d'au moins un seuil de température prédéterminé détecté par

ledit au moins un capteur de température 21 de sorte à commander la mise en fonctionnement dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 au moyen de l'unité de commande 12. Et le passage de l'état 1 à l'état 0 dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 correspond à la consigne de franchissement d'au moins un seuil de température prédéterminé détecté par ledit au moins un capteur de température 21 de sorte à commander l'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 au moyen de l'unité de commande 12.

Les périodes de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 sont mises en œuvre tout au long de l'étape de commande C en fonction du franchissement d'au moins un seuil de température prédéterminé détecté par ledit au moins un capteur de température 21 disposé dans la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2 du four de cuisson 1.

Préférentiellement, l'étape de commande C de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 est précédée d'une étape de mise en fonctionnement forcée B dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6.

Ainsi, cette étape de mise en fonctionnement forcée B dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 avant l'étape de commande C de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 permet d'homogénéiser la température à l'intérieur de la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2.

De cette manière, suite à cette étape de mise en fonctionnement forcée B dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6, l'étape de commande C de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 est mise en œuvre de sorte que les périodes de mise en fonctionnement dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 puissent être répétées cycliquement en fonction d'au moins un seuil de température prédéterminé détecté par au moins un capteur de température 21 disposé dans la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2 du four de cuisson 1.

Suite à la mise en œuvre de l'étape de mise en fonctionnement forcée B dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6, les périodes de fonctionnement et les périodes d'arrêt dudit au moins un ventilateur 6 sont commandées par la détection du franchissement d'au moins un seuil de température prédéterminé réalisée au moyen d'au moins un capteur de température 21 disposé dans la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2 du four de cuisson 1.

Avantageusement, la durée T2 de l'étape de mise en fonctionnement forcée B dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 est proportionnelle à la température de consigne de la cavité de cuisson 2 entrée dans l'unité de commande 12.

Ainsi, plus la température de consigne de la cavité de cuisson 2 entrée dans l'unité de commande 12 est élevée, plus la durée T2 de l'étape de mise en fonctionnement forcée B dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 est longue de sorte à limiter les échauffements thermiques des composants électroniques de ladite au moins une  
5 carte électronique 16, 17 de l'unité de commande 12.

En outre, plus la température de consigne de la cavité de cuisson 2 entrée dans l'unité de commande 12 est élevée, plus tôt est mise en œuvre l'étape de mise en fonctionnement forcée B dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 au cours d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 de sorte à limiter les échauffements  
10 thermiques des composants électroniques de ladite au moins une carte électronique 16, 17 de l'unité de commande 12, puisque la température dans la zone 8 augmente plus rapidement.

Préférentiellement, une étape de maintien à l'arrêt A dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 est mise en œuvre depuis le départ S d'un cycle de fonctionnement  
15 du four de cuisson 1 jusqu'au déclenchement de l'étape de mise en fonctionnement forcée B dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6.

Ainsi, cette étape de maintien à l'arrêt A dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 depuis le départ d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 permet de diminuer la durée de montée en température à l'intérieur de la cavité de  
20 cuisson 2 de sorte à minimiser la consommation d'énergie par les moyens de chauffage 13, 14, 15.

De cette manière, le maintien à l'arrêt A dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 au début d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 permet de minimiser la déperdition de chaleur de la cavité de cuisson 2 vers l'extérieur.

Ledit au moins un ventilateur de refroidissement 6 est maintenu à l'arrêt au début d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 puisque les échauffements des composants électroniques de ladite au moins une carte électronique 16, 17 de l'unité de  
25 commande 12 restent dans une plage de fonctionnement de température acceptable.

Cette étape de maintien à l'arrêt A dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 est mise en œuvre jusqu'au déclenchement de l'étape de mise en fonctionnement forcée B dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 permettant de mettre en circulation l'air à l'intérieur de la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la  
30 cavité de cuisson 2.

L'étape de mise en fonctionnement forcée B dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 est mise en œuvre suite à l'étape de maintien à l'arrêt A dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 de sorte à homogénéiser la température en tout point  
35 de la zone 8 car des différences de température peuvent être générées en différents

points de la zone 8, par exemple en fonction des différences d'isolation thermique, ou du fonctionnement d'organes du four de cuisson 1 diffusant de la chaleur.

Avantageusement, la durée T1 de l'étape de maintien à l'arrêt A dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 est inversement proportionnelle à la température de consigne de la cavité de cuisson 2 entrée dans l'unité de commande 2.

Ainsi, plus la température de consigne de la cavité de cuisson 2 entrée dans l'unité de commande 12 est élevée, plus la durée T1 de l'étape de maintien à l'arrêt A dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 est courte pour déclencher plus rapidement l'étape de mise en fonctionnement forcée B dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 de sorte à limiter les échauffements thermiques des composants électroniques de ladite au moins une carte électronique 16, 17 de l'unité de commande 12.

Préférentiellement, dans le cas où un franchissement d'au moins un seuil de température prédéterminé est détecté par ledit au moins un capteur de température 21 disposé dans la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2 du four de cuisson 1 suite au départ d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1, l'étape de commande C de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 en fonction du franchissement d'au moins un seuil de température prédéterminé détecté par au moins un capteur de température 21 est prioritaire par rapport à la ou les étapes précédentes, en particulier de maintien à l'arrêt A et de mise en fonctionnement forcée B dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6, de sorte à refroidir les composants électroniques de ladite au moins une carte électronique 16, 17 de l'unité de commande 12.

Ainsi, la ou les étapes précédant l'étape de commande C, en particulier les étapes de maintien à l'arrêt A et de mise en fonctionnement forcée B dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6, peuvent être supprimées de sorte à refroidir les composants électroniques de ladite au moins une carte électronique 16, 17 de l'unité de commande 12 dès la détection du franchissement d'au moins un seuil de température prédéterminé par ledit au moins un capteur de température 21 disposé dans la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2 du four de cuisson 1 suite au départ d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1

Un tel cas peut notamment intervenir lors de l'enchaînement de cycles de fonctionnement du four de cuisson 1 puisque la température dans la zone 8 ménagée entre la carrosserie 5 et la cavité de cuisson 2 peut franchir au moins un seuil de température prédéterminé plus rapidement.

Préférentiellement, l'étape de commande C de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 est suivie d'une étape de mise en

fonctionnement forcée D dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 dès la fin E d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1.

5 Ainsi, la mise en fonctionnement forcée D dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 dès la fin E d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 permet de refroidir rapidement la cavité de cuisson 2, et peut permettre d'évacuer la vapeur d'eau contenue dans la cavité de cuisson 2 par aspiration vers l'extérieur du four de cuisson 1.

10 Avantageusement, l'étape de mise en fonctionnement forcée D dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 mise en œuvre après la fin E d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 est interrompue dès que la température à l'intérieur de la cavité de cuisson 2 atteint un seuil de température prédéterminé.

La détection du franchissement d'un seuil de température prédéterminé à l'intérieur de la cavité de cuisson 2 peut être réalisée au moyen d'un capteur de température 22 disposé dans la cavité de cuisson 2.

15 Dans un mode de réalisation, le capteur de température 22 est fixé, par exemple par vissage, sur une paroi 2b de la cavité de cuisson 2.

Le capteur de température 22 surveillant la température à l'intérieur de la cavité de cuisson 2 est connecté à l'unité de commande 12 pour transmettre les mesures de température à un microcontrôleur de sorte à commander ledit au moins un ventilateur de refroidissement 6.

20 L'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 lors de l'étape de mise en fonctionnement forcée D dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 se produit lorsque la température à l'intérieur de la cavité de cuisson 2 atteint un seuil de température prédéterminé permettant de garantir la protection thermique des composants électroniques de ladite au moins une carte électronique 16, 17 de l'unité de commande 12.

Au cours de l'étape de mise en fonctionnement forcée D dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 mise en œuvre après la fin d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1, ledit au moins un ventilateur de refroidissement 6 est mis en fonctionnement en continu.

30 La durée T3 de l'étape de mise en fonctionnement forcée D dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 mise en œuvre après la fin d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 est variable puisque celle-ci est dépendante de la durée pour atteindre la consigne d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement 6 correspondant au seuil de température prédéterminé à atteindre à l'intérieur de la cavité de cuisson 2 après la fin d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1.

35 Le four de cuisson 1 comprend une unité de commande 12 comportant au moins une carte électronique 16, 17 pourvue de composants électroniques. Ladite au moins une

carte électronique 16, 17 comprend au moins un microcontrôleur apte à mettre en œuvre le procédé de commande en fonctionnement du four de cuisson conforme à l'invention. Ainsi, l'unité de commande 12 contrôle notamment ledit au moins un ventilateur de refroidissement 6 et les moyens de chauffage 13, 14, 15, de sorte à chauffer la cavité de cuisson 2 tout en minimisant la consommation d'énergie et en protégeant thermiquement les composants électroniques de ladite au moins une carte électronique 16, 17 par une ventilation minimale, comme décrit précédemment.

Grâce à la présente invention, le procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson permet de garantir le refroidissement des composants électroniques d'au moins une carte électronique d'une unité de commande d'un four de cuisson par une mise en fonctionnement minimale d'au moins un ventilateur de refroidissement du four de cuisson réalisée au moyen d'une commande précise de l'alimentation en énergie électrique de ce dernier.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation décrit précédemment.

En particulier, le type de ventilateur de refroidissement n'est nullement limitatif et peut être par exemple du type tangential tel qu'illustré à la figure 1, ou du type axial-radial.

## REVENDICATIONS

- 1- Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) comprenant une  
cavité de cuisson (2) logée dans une carrosserie (5) et une unité de commande (12)  
5 disposée dans une zone (8) ménagée entre ladite carrosserie (5) et ladite cavité de  
cuisson (2),  
où ladite zone (8) ménagée entre ladite carrosserie (5) et ladite cavité de cuisson (2)  
est ventilée au moyen d'au moins un ventilateur de refroidissement (6), et  
où ladite unité de commande (12) comporte au moins une carte électronique (16,  
10 17) pourvue de composants électroniques,  
caractérisé en ce que ledit procédé comprend au moins l'étape suivante :
- commande (C) de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un  
ventilateur de refroidissement (6) en fonction du franchissement d'au moins  
un seuil de température prédéterminé détecté par au moins un capteur de  
15 température (21) dudit four de cuisson (1) disposé dans ladite zone (8)  
ménagée entre ladite carrosserie (5) et ladite cavité de cuisson (2).
- 2- Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) selon la  
revendication 1, caractérisé en ce que ledit au moins un seuil de température  
prédéterminé est inférieur à la température de fonctionnement des composants  
20 électroniques de ladite au moins une carte électronique (16, 17) de ladite unité de  
commande (12).
- 3- Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) selon la  
revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite étape de commande (C) de mise  
en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement (6) est  
25 précédée d'une étape de mise en fonctionnement forcée (B) dudit au moins un  
ventilateur de refroidissement (6).
- 4- Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) selon la  
revendication 3, caractérisé en ce que la durée (T2) de ladite étape de mise en  
fonctionnement forcée (B) dudit au moins un ventilateur de refroidissement (6) est  
30 proportionnelle à la température de consigne de ladite cavité de cuisson (2) entrée  
dans ladite unité de commande (12).
- 5- Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) selon la  
revendication 3 ou 4, caractérisé en ce qu'une étape de maintien à l'arrêt (A) dudit  
au moins un ventilateur de refroidissement (6) est mise en œuvre depuis le départ  
35 (S) d'un cycle de fonctionnement dudit four de cuisson (1) jusqu'au déclenchement  
de ladite étape de mise en fonctionnement forcée (B) dudit au moins un ventilateur  
de refroidissement (6).

- 5 6- Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que la durée (T1) de ladite étape de maintien à l'arrêt (A) dudit au moins un ventilateur de refroidissement (6) est inversement proportionnelle à la température de consigne de ladite cavité de cuisson (2) entrée dans ladite unité de commande (12).
- 10 7- Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite étape de commande (C) de mise en fonctionnement et d'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement (6) est suivie d'une étape de mise en fonctionnement forcée (D) dudit au moins un ventilateur de refroidissement (6) dès la fin (E) d'un cycle de fonctionnement dudit four de cuisson (1).
- 15 8- Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite étape de mise en fonctionnement forcée (D) dudit au moins un ventilateur de refroidissement (6) mise en œuvre après la fin (E) d'un cycle de fonctionnement dudit four de cuisson (1) est interrompue dès que la température à l'intérieur de ladite cavité de cuisson (2) atteint un seuil de température prédéterminé.
- 20 9- Four de cuisson (1) comprenant une cavité de cuisson (2) logée dans une carrosserie (5) et une unité de commande (12) disposée dans une zone (8) ménagée entre ladite carrosserie (5) et ladite cavité de cuisson (2), où ladite zone (8) ménagée entre ladite carrosserie (5) et ladite cavité de cuisson (2) est ventilée au moyen d'au moins un ventilateur de refroidissement (6), et où ladite unité de commande (12) comporte au moins une carte électronique (16, 17) pourvue de composants électroniques,
- 25 caractérisé en ce que :
- ledit four de cuisson (1) comprend au moins un capteur de température (21) disposé dans ladite zone (8) ménagée entre ladite carrosserie (5) et ladite cavité de cuisson (2) de sorte à commander la mise en
- 30 fonctionnement et l'arrêt dudit au moins un ventilateur de refroidissement (6) en fonction du franchissement d'au moins un seuil de température prédéterminé détecté par ledit au moins un capteur de température (21).
- 10- Four de cuisson (1) selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit au moins un capteur de température (21) est disposé sur ladite au moins une carte électronique (16) de ladite unité de commande (12).
- 35 11- Four de cuisson (1) selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit au moins un capteur de température (21) est soudé sur ladite au moins une carte électronique (16) de ladite unité de commande (12).

-18-

12-Four de cuisson (1) selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que ledit au moins un capteur de température (21) est situé dans le passage d'un flux d'air (F) généré par ledit au moins un ventilateur de refroidissement (6).

1/2

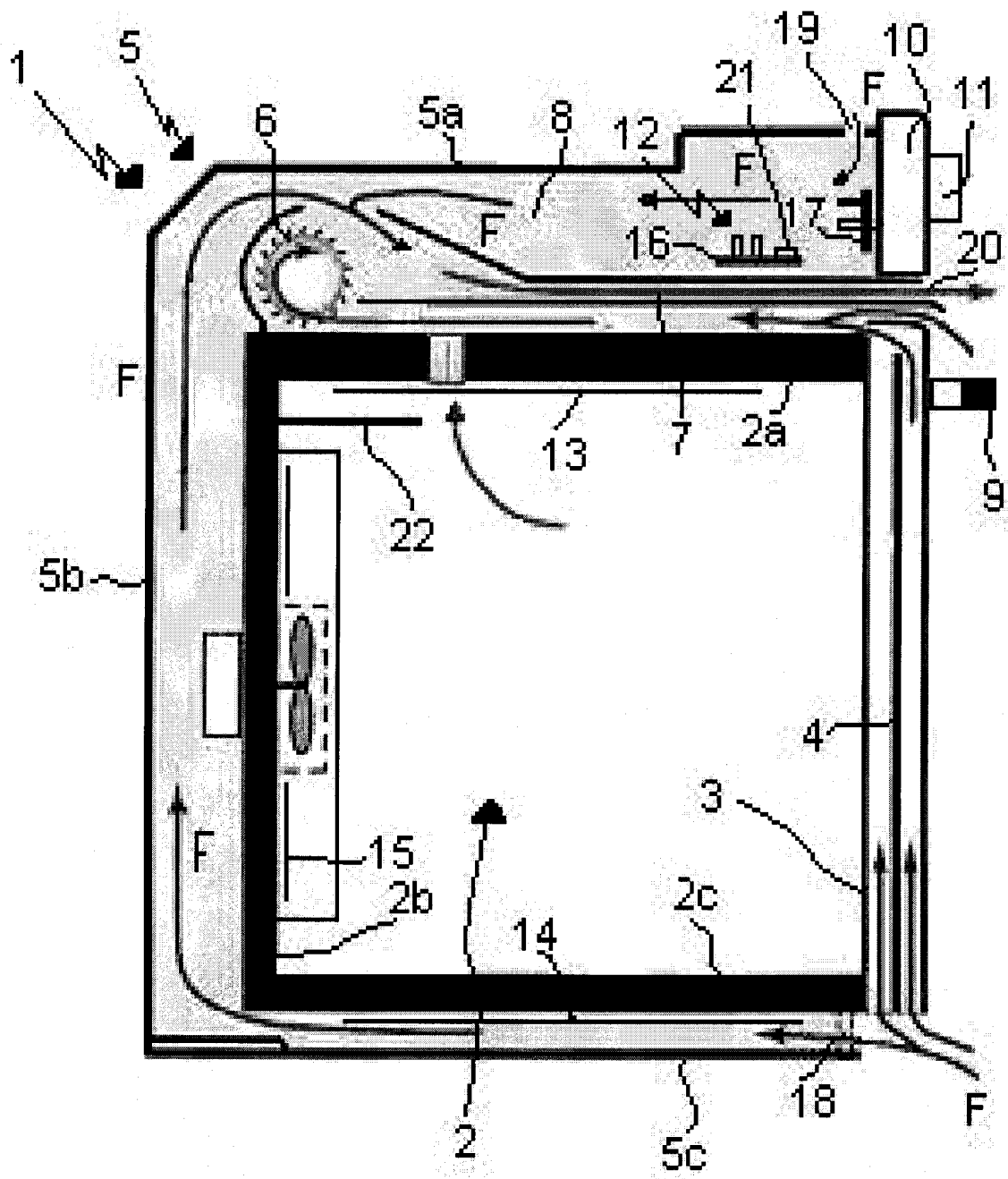


FIG. 1

2/2

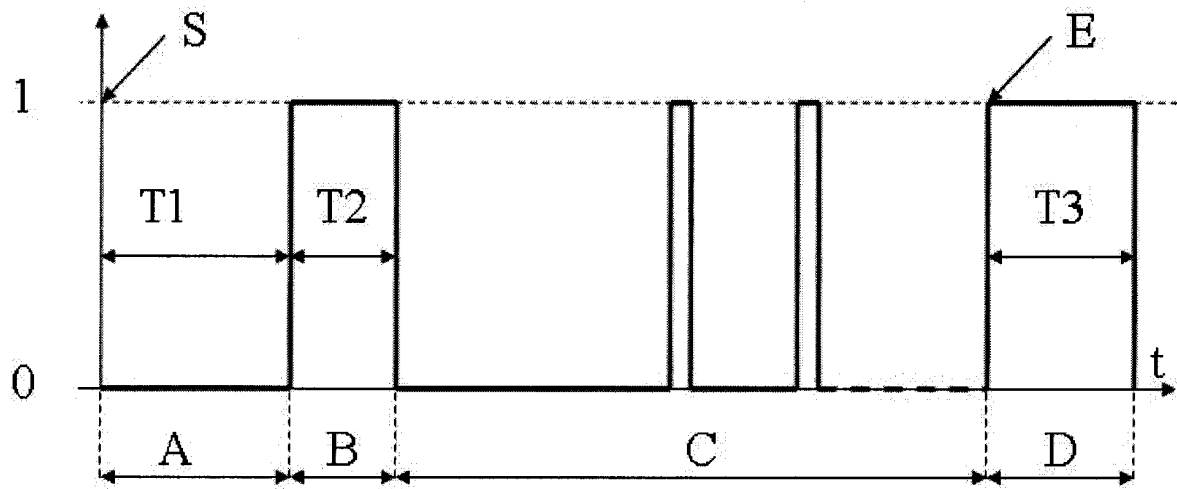


FIG. 2



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

FA 741072  
FR 1003838

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	DE 29 47 151 A1 (BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 27 mai 1981 (1981-05-27) * figures 1-3 * * revendication 1 * -----	1,2,4-6, 8-12	F24C15/36 F24C1/00 F24C7/08
X	DE 10 2006 011028 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 13 septembre 2007 (2007-09-13) * revendications 2,4 * -----	1,3,7	
X	DE 32 41 965 A1 (BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 17 mai 1984 (1984-05-17) * page 8, ligne 17-21 * -----	1	
X	DE 10 2006 002263 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 19 juillet 2007 (2007-07-19) * revendications 3,6 * -----	1	
A	EP 1 816 402 A2 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 8 août 2007 (2007-08-08) * alinéa [0014] * * revendication 1 * -----	1-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)  F24C H05B F27B H05K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 juin 2011		Adant, Vincent	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : arrière-plan technologique                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention                      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.                      D : cité dans la demande                      L : cité pour d'autres raisons                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1003838 FA 741072**

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 24-06-2011

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
DE 2947151	A1	27-05-1981	JP 1509111 C	26-07-1989
			JP 56138624 A	29-10-1981
			JP 63060516 B	24-11-1988
-----				
DE 102006011028	A1	13-09-2007	AUCUN	
-----				
DE 3241965	A1	17-05-1984	AUCUN	
-----				
DE 102006002263	A1	19-07-2007	AUCUN	
-----				
EP 1816402	A2	08-08-2007	DE 102006005293 A1	09-08-2007
-----				