



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
25.01.2012 Bulletin 2012/04

(51) Int Cl.:
A21B 3/04 (2006.01) F24C 15/32 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11173766.4**

(22) Date de dépôt: **13.07.2011**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(71) Demandeur: **FagorBrandt SAS**
92500 Rueil Malmaison (FR)

(72) Inventeurs:
• **Genieux, Nicolas**
45000 Orléans (FR)
• **Chalus, Stéphane**
45142 Saint Jean de la Ruelle Cedex (FR)
• **Genevier, Sébastien**
45000 Orléans (FR)

(30) Priorité: **22.07.2010 FR 1003107**

(54) **Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson utilisant de la vapeur et four de cuisson associé**

(57) Un procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) utilisant de la vapeur comprend au moins les étapes suivantes : remplissage en eau d'un circuit hydraulique (17) dudit four de cuisson (1) avec une quantité d'eau prédéterminée ; détermination d'une quantité d'eau consommée par un générateur de vapeur

(11) lors de l'exécution d'un cycle de fonctionnement dudit four de cuisson (1) ; détermination d'une durée de vidange au moyen de ladite unité de commande (10) en fonction de ladite quantité d'eau consommée par ledit générateur de vapeur (11) et de ladite quantité d'eau prédéterminée de remplissage en eau dudit circuit hydraulique (17) ; et affichage de ladite durée de vidange.

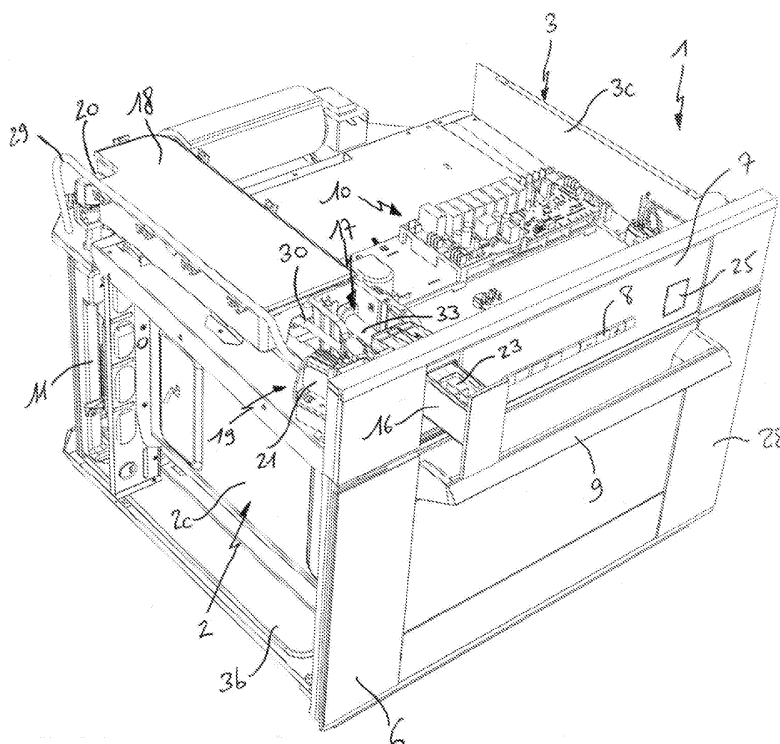


FIG. 2

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson utilisant de la vapeur permettant d'afficher une durée de vidange en fonction de la détermination de la consommation d'eau d'un générateur de vapeur.

[0002] Elle concerne également un four de cuisson, tel qu'un four de cuisson domestique, adapté à mettre en oeuvre le procédé de commande conforme à l'invention.

[0003] La présente invention concerne de manière générale la vidange d'un circuit hydraulique d'un four de cuisson utilisant de la vapeur.

[0004] On connaît déjà des fours de cuisson comprenant une cavité de cuisson logée dans une carrosserie, un circuit hydraulique, un générateur de vapeur alimenté en eau depuis ledit circuit hydraulique et produisant de la vapeur à diffuser dans ladite cavité de cuisson, une unité de commande en fonctionnement d'au moins ledit générateur de vapeur, et un dispositif de vidange dudit circuit hydraulique.

[0005] Dans les fours de cuisson connus, la vidange du circuit hydraulique peut être réalisée en insérant un tuyau de raccord dont une première extrémité est connectée à l'ouverture de vidange d'eau, située en partie inférieure du four de cuisson, de sorte à ouvrir un clapet. Et la deuxième extrémité du tuyau de raccord est disposée par l'utilisateur dans un récipient de récupération d'eau. Un tel dispositif de vidange permet de vidanger un circuit hydraulique de four de cuisson par gravité.

[0006] Ou encore, la vidange du circuit hydraulique peut être réalisée en positionnant un récipient de récupération d'eau au niveau d'une ouverture de vidange d'eau, pouvant être en face frontale du four de cuisson ou à l'intérieur de la cavité de cuisson, puis en activant une pompe de vidange au moyen d'un élément de sélection du panneau de commande.

[0007] Cependant, ces fours de cuisson présentent l'inconvénient de ne pas informer l'utilisateur de la durée de vidange du circuit hydraulique en fonction de la quantité d'eau contenue dans le circuit hydraulique.

[0008] Par conséquent, l'utilisateur exécute une vidange du circuit hydraulique et n'est ni informé de la quantité d'eau restante dans le circuit hydraulique ni informé de la durée de vidange du circuit hydraulique.

[0009] Dans certains fours de cuisson, un dispositif de mesure de niveau d'eau est positionné au niveau d'un réservoir d'eau du circuit hydraulique de sorte à mesurer le niveau d'eau dans le circuit hydraulique.

[0010] Dans un mode de réalisation, cette mesure de niveau d'eau dans le réservoir d'eau du circuit hydraulique est utilisée pour émettre un signal visuel et/ou sonore lorsque le niveau d'eau est faible.

[0011] Par conséquent, l'utilisateur exécute une vidange du circuit hydraulique et n'est ni informé de l'évolution de la quantité d'eau restante dans le circuit hydraulique ni informé de la durée de vidange du circuit hydraulique.

[0012] Dans un autre mode de réalisation, cette mesure de niveau d'eau dans le réservoir d'eau du circuit hydraulique est utilisée pour afficher l'évolution du niveau d'eau dans le réservoir d'eau du circuit d'hydraulique en fonction du niveau d'eau détecté par le dispositif de mesure de niveau d'eau, en particulier au moyen d'un afficheur du type diagramme à barres.

[0013] Par conséquent, l'utilisateur exécute une vidange du circuit hydraulique et n'est pas informé de la durée de vidange du circuit hydraulique.

[0014] En outre, l'emploi d'un dispositif de mesure de niveau d'eau dans un réservoir d'eau du circuit hydraulique est onéreux et augmente le coût d'obtention des fours de cuisson.

[0015] On connaît également le document EP 1 943 902 A1 qui décrit un four de cuisson utilisant de la vapeur comprenant une cavité de cuisson logée dans une carrosserie, un circuit hydraulique, un générateur de vapeur alimenté en eau depuis ledit circuit hydraulique et produisant de la vapeur à diffuser dans ladite cavité de cuisson, ledit générateur de vapeur faisant partie intégrante dudit circuit hydraulique, une unité de commande en fonctionnement d'au moins ledit générateur de vapeur ; et un dispositif de vidange dudit circuit hydraulique.

[0016] 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 utilisant de la vapeur, ainsi qu'un four de cuisson adapté à mettre en oeuvre ce procédé, permettant d'afficher la durée de vidange en fonction de la quantité d'eau contenue dans le circuit hydraulique du four de cuisson sans avoir recours à un dispositif de mesure de niveau d'eau placé dans le circuit hydraulique du four de cuisson.

[0017] A cet effet, la présente invention vise, selon un premier aspect, un procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson utilisant de la vapeur, ledit four de cuisson comprenant :

- une cavité de cuisson logée dans une carrosserie ;
- un circuit hydraulique ;
- un générateur de vapeur alimenté en eau depuis ledit circuit hydraulique et produisant de la vapeur à diffuser dans ladite cavité de cuisson, ledit générateur de vapeur faisant partie intégrante dudit circuit hydraulique ;
- une unité de commande en fonctionnement d'au moins ledit générateur de vapeur ; et
- un dispositif de vidange dudit circuit hydraulique ;

[0018] Selon l'invention, le procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson utilisant de la vapeur comprend au moins les étapes suivantes :

- remplissage en eau dudit circuit hydraulique dudit four de cuisson avec une quantité d'eau prédéterminée ;
- détermination d'une quantité d'eau consommée par ledit générateur de vapeur lors de l'exécution d'un

- cycle de fonctionnement dudit four de cuisson ;
- détermination d'une durée de vidange au moyen de ladite unité de commande en fonction de ladite quantité d'eau consommée par ledit générateur de vapeur et de ladite quantité d'eau prédéterminée de remplissage en eau dudit circuit hydraulique ; et
- affichage de ladite durée de vidange.

[0019] Ainsi, le procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson utilisant de la vapeur permet d'afficher la durée de vidange d'un circuit hydraulique du four de cuisson en fonction de la détermination de la quantité d'eau consommée par un générateur de vapeur et de la quantité d'eau prédéterminée de remplissage en eau du circuit hydraulique.

[0020] De cette manière, l'utilisateur est informé de la durée de vidange du circuit hydraulique en fonction de la quantité d'eau contenue dans le circuit hydraulique.

[0021] Selon une caractéristique préférée de l'invention, ladite étape de détermination d'une quantité d'eau consommée par ledit générateur de vapeur est mise en oeuvre au moyen d'une mesure par ladite unité de commande d'au moins un paramètre de fonctionnement d'un élément faisant partie intégrante dudit circuit hydraulique.

[0022] Ainsi, le procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson utilisant de la vapeur est apte à déterminer la consommation d'eau du générateur de vapeur par une mesure d'au moins un paramètre de fonctionnement d'un élément faisant partie intégrante du circuit hydraulique et sans avoir recours à un dispositif de mesure de niveau d'eau placé dans le circuit hydraulique.

[0023] De cette manière, le coût d'obtention du four de cuisson est moins onéreux.

[0024] Un tel procédé de commande permet de déterminer la consommation d'eau du générateur de vapeur faisant partie intégrante du circuit hydraulique du four de cuisson et de déterminer une durée de vidange du circuit hydraulique en réalisant seulement une mesure via l'unité de commande du four de cuisson d'au moins un paramètre de fonctionnement d'un élément faisant partie intégrante du circuit hydraulique.

[0025] Pratiquement, ledit au moins un paramètre de fonctionnement d'un élément faisant partie intégrante dudit circuit hydraulique mesuré par ladite unité de commande au cours de l'étape de détermination d'une quantité d'eau consommée par ledit générateur de vapeur est dépendant de la durée d'activation dudit élément.

[0026] La présente invention vise, selon un second aspect, un four de cuisson utilisant de la vapeur comprenant :

- une cavité de cuisson logée dans une carrosserie;
- un circuit hydraulique ;
- un générateur de vapeur alimenté en eau depuis ledit circuit hydraulique et produisant de la vapeur à diffuser dans ladite cavité de cuisson, ledit générateur de vapeur faisant partie intégrante dudit circuit

hydraulique ;

- une unité de commande en fonctionnement d'au moins ledit générateur de vapeur ; et
- un dispositif de vidange dudit circuit hydraulique.

[0027] Le four de cuisson comprend au moins un moyen de sélection d'au moins un cycle de vidange préprogrammé adapté à mettre en oeuvre le procédé de commande conforme à l'invention.

[0028] Ce four de cuisson présente des caractéristiques et avantages analogues à ceux décrits précédemment en relation avec le procédé de commande selon l'invention.

[0029] En particulier, un tel four de cuisson, qui peut être un four de cuisson domestique comprenant au moins un circuit hydraulique pourvu d'au moins un générateur de vapeur, un dispositif de vidange, permet de proposer au moins un cycle de vidange préprogrammé.

[0030] Ce cycle de vidange préprogrammé peut être prévu pour vidanger systématiquement l'intégralité de l'eau contenue dans le circuit hydraulique du four de cuisson à la fin de chaque cycle de cuisson utilisant de la vapeur.

[0031] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

[0032] Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un four de cuisson conforme à un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une première vue en perspective d'un four de cuisson de la figure 1, où la paroi supérieure, la paroi de fond et une paroi latérale de la carrosserie ont été ôtées ;
- la figure 3 est une deuxième vue en perspective d'un four de cuisson de la figure 1, où la paroi supérieure, la paroi de fond et une paroi latérale de la carrosserie ont été ôtées ;
- la figure 4 est une vue en perspective d'un four de cuisson de la figure 1, où la porte obturant l'ouverture d'accès à la cavité de cuisson a été ôtée ;
- la figure 5 est une vue en perspective d'un circuit hydraulique d'un four de cuisson selon un mode de réalisation de l'invention ; et
- la figure 6 est une vue en perspective et en coupe partielle d'un tiroir de remplissage d'eau selon un mode de réalisation de l'invention.

[0033] On va décrire tout d'abord, en référence aux figures 1 à 4, un four de cuisson selon un mode de réalisation de l'invention.

[0034] Ce four de cuisson est préférentiellement un four de cuisson à usage domestique.

[0035] 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 comprenant éventuellement une table de

cuisson.

[0036] Le four de cuisson 1 comprend une cavité de cuisson 2 logée dans une carrosserie 3.

[0037] La carrosserie 3 du four de cuisson 1 comprend une paroi supérieure 3a, une paroi inférieure 3b, deux parois latérales 3c et une paroi de fond 3d.

[0038] La cavité de cuisson 2 comprend une paroi supérieure 2a, une paroi inférieure 2b, deux parois latérales 2c et une paroi de fond 2d.

[0039] La cavité de cuisson 2 comprend une ouverture d'accès 4 en face frontale 5 permettant le chargement et le déchargement des aliments à cuire et/ou à chauffer. L'ouverture d'accès 4 de la cavité de cuisson 2 est obturée par une porte 6. La porte 6 est déplaçable entre une position ouverte et une position fermée au moyen de charnières (non représentées).

[0040] Dans cet exemple de réalisation, et de manière nullement limitative, la porte 6 est montée pivotante autour d'un axe de rotation solidaire de la carrosserie 3 du four de cuisson 1.

[0041] La porte 6 obturant l'ouverture d'accès 4 de la cavité de cuisson 2 est manoeuvrable au moyen d'une poignée 9.

[0042] Le four de cuisson 1 comprend un panneau de commande 7. Ce panneau de commande 7 comporte des moyens de sélection 8 d'un cycle de cuisson mis en oeuvre par le four de cuisson 1.

[0043] Les moyens de sélection 8 du panneau de commande 7 permettent de définir des paramètres de cuisson, tel que par exemple une température de cuisson, une durée de cuisson, un mode de cuisson. Les moyens de sélection 8 du panneau de commande 7 permettent également de sélectionner un fonctionnement du four de cuisson 1 selon un mode manuel où l'utilisateur définit les différents paramètres de cuisson, ou un mode automatisé où l'utilisateur peut sélectionner des cycles de cuisson prédéfinis par le fabricant du four de cuisson 1.

[0044] Ces moyens de sélection 8 d'un cycle de cuisson peuvent comprendre notamment des touches sensibles, des boutons poussoirs et/ou des manettes.

[0045] Bien entendu, les moyens de sélection d'un cycle de cuisson du panneau de commande ne sont nullement limitatifs et peuvent être différents.

[0046] Le panneau de commande 7 comprend également des moyens d'affichage permettant d'informer l'utilisateur sur l'état de fonctionnement du four de cuisson 1.

[0047] Ces moyens d'affichage du panneau de commande 7 peuvent comprendre un ou plusieurs afficheurs et/ou un ou plusieurs voyants.

[0048] Bien entendu, les moyens d'affichage du panneau de commande ne sont nullement limitatifs et peuvent être différents.

[0049] Dans cet exemple de réalisation, et de manière nullement limitative, le panneau de commande 7 du four de cuisson 1 est positionné au-dessus de la porte 6 obturant l'ouverture d'accès 4 de la cavité de cuisson 2.

[0050] 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.

[0051] Dans un mode de réalisation, le four de cuisson 1 comprend une unité de commande 10 permettant de mettre en fonctionnement le four de cuisson 1. L'unité de commande 10 comprend au moins un microcontrôleur. L'unité de commande 10 permet de communiquer avec le panneau de commande 7, et en particulier avec les moyens de sélection 8 et les moyens d'affichage.

[0052] 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.

[0053] Le four de cuisson 1 comprend des moyens de chauffage.

[0054] Les moyens de chauffage du four de cuisson 1 comprennent au moins un générateur de vapeur 11.

[0055] Le générateur de vapeur 11 comprend au moins un élément chauffant 22 destiné à produire de la vapeur en augmentant la température de l'eau introduite dans une réserve d'eau du générateur de vapeur 11. Ledit au moins un élément chauffant 22 dudit générateur de vapeur 11 peut être disposé à l'intérieur ou à l'extérieur de la réserve d'eau de sorte à générer la vapeur.

[0056] Le générateur de vapeur 11 est alimenté en eau depuis un circuit hydraulique 17 et produit de la vapeur à diffuser dans la cavité de cuisson 2. Le générateur de vapeur 11 fait partie intégrante du circuit hydraulique 17.

[0057] Il n'est pas nécessaire ici de décrire plus en détail le générateur de vapeur bien connu pour la production de vapeur à diffuser dans une cavité de cuisson d'un four de cuisson.

[0058] Dans cet exemple de réalisation, et de manière nullement limitative, les moyens de chauffage du four de cuisson 1 comprennent également un élément chauffant de voûte 12 disposé sous la paroi supérieure 2a de la cavité de cuisson 2, un élément chauffant de sole 13 disposé sous la paroi inférieure 2b de la cavité de cuisson 2, et un élément chauffant 14 disposé à l'intérieur de la cavité de cuisson 2 le long de la paroi de fond 2d de la cavité de cuisson 2.

[0059] Le four de cuisson 1 comprend également un ventilateur 15 de circulation d'air et/ou de vapeur à l'intérieur de la cavité de cuisson 2. Ce ventilateur 15 permet de brasser l'air et la vapeur à l'intérieur de la cavité de cuisson 2 de sorte à homogénéiser la répartition de chaleur à l'intérieur de la cavité de cuisson 2. L'hélice de ce ventilateur 15 est généralement disposée au centre de l'élément chauffant 14 de forme circulaire.

[0060] L'élément chauffant 14 et l'hélice du ventilateur 15 sont généralement disposés entre la paroi de fond 2d de la cavité de cuisson 2 et un diffuseur de chaleur.

[0061] Les éléments chauffant 12, 13, 14 sont du type électrique.

[0062] Bien entendu, le type d'éléments chauffant n'est nullement limitatif et peut être différent, en particulier au gaz.

[0063] Le four de cuisson 1 est adapté à mettre en oeuvre des cycles de cuisson uniquement à la vapeur

au moyen du générateur de vapeur 11 en diffusant la vapeur dans la cavité de cuisson 2 ou dans un récipient logé à l'intérieur de la cavité de cuisson 2.

[0064] Ce four de cuisson 1 peut être également adapté à mettre en oeuvre des cycles de cuisson en combinant la diffusion de chaleur par des éléments chauffant 12, 13, 14 et la diffusion de vapeur dans la cavité de cuisson 2 par le générateur de vapeur 11.

[0065] Ces cycles de cuisson mettent en oeuvre une diffusion de chaleur traditionnelle par des éléments chauffant 12, 13, 14 combinée à une diffusion de chaleur par de la vapeur produite par le générateur de vapeur 11. La diffusion de chaleur par de la vapeur produite par le générateur de vapeur 11 peut être mise en oeuvre lors de modes de cuisson classiques communément appelés par exemple convection naturelle, convection forcée, grill, sole, chaleur tournante.

[0066] Ce four de cuisson 1 peut être également adapté à mettre en oeuvre des cycles de cuisson classiques utilisant uniquement les éléments chauffant 12, 13, 14 en diffusant de la chaleur dans la cavité de cuisson 2.

[0067] Le four de cuisson 1 comporte des moyens de commande constitués par au moins une carte électronique. La carte électronique comprenant l'unité de commande 10 est apte à commander le fonctionnement des organes de fonctionnement du four de cuisson 1, et en particulier le générateur de vapeur 11 et les éléments chauffant 12, 13, 14.

[0068] Dans un mode de réalisation tel qu'illustré aux figures 1 à 4, le four de cuisson 1 comprend un tiroir de remplissage d'eau 16 alimentant en eau le générateur de vapeur 11 au moyen d'un circuit hydraulique 17.

[0069] Le tiroir de remplissage d'eau 16 est partiellement extractible à l'extérieur du four de cuisson 1.

[0070] Préférentiellement, le tiroir de remplissage d'eau 16 est disposé dans la zone du panneau de commande 7 du four de cuisson 1.

[0071] Bien entendu, le positionnement du tiroir de remplissage d'eau dans la zone du panneau de commande du four de cuisson n'est nullement limitatif et peut être différent, par exemple en dessous de la porte du four de cuisson.

[0072] L'alimentation en eau depuis le tiroir de remplissage d'eau 16 jusque dans le générateur de vapeur 11 peut être réalisée au moyen d'un réservoir d'eau 18. Le réservoir d'eau 18 est disposé en aval du tiroir de remplissage d'eau 16 et en amont du générateur de vapeur 11 suivant le sens d'écoulement d'eau lors de l'alimentation en eau depuis le tiroir de remplissage d'eau 16 jusque dans le générateur de vapeur 11.

[0073] Dans le mode de réalisation illustré aux figures 2 et 3, le réservoir d'eau 18 est disposé à l'intérieur de la carrosserie 3 du four de cuisson 1, et en particulier au-dessus de la paroi supérieure 2a de la cavité de cuisson 2 et derrière le panneau de commande 7 du four de cuisson 1.

[0074] Bien entendu, le positionnement du réservoir d'eau dans le four de cuisson n'est nullement limitatif et

peut être différent.

[0075] Le four de cuisson 1 comprend également un dispositif de vidange 19 du circuit hydraulique 17.

[0076] On notera que les figures 1 à 4 sont schématisées 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.

[0077] Bien entendu, le four de cuisson conforme à l'invention comporte l'ensemble des équipements et moyens nécessaires à la mise en oeuvre d'un cycle de cuisson classique dans un tel four de cuisson.

[0078] On va décrire à présent un procédé de commande en fonction d'un four de cuisson utilisant de la vapeur selon un mode de réalisation de l'invention.

[0079] Le procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson 1 utilisant de la vapeur comprend au moins les étapes suivantes :

- remplissage en eau du circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1 avec une quantité d'eau prédéterminée ;
- détermination d'une quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11 lors de l'exécution d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 ;
- détermination d'une durée de vidange au moyen de ladite unité de commande 10 en fonction de la quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11 et de la quantité d'eau prédéterminée de remplissage en eau du circuit hydraulique 17 ; et
- affichage de la durée de vidange.

[0080] Ainsi, le procédé de commande en fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant de la vapeur permet d'afficher la durée de vidange d'un circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1 en fonction de la détermination de la quantité d'eau consommée par un générateur de vapeur 11 et de la quantité d'eau prédéterminée de remplissage en eau du circuit hydraulique 17.

[0081] De cette manière, l'utilisateur est informé de la durée de vidange du circuit hydraulique 17 par l'unité de commande 10 en fonction de la quantité d'eau contenue dans le circuit hydraulique 17.

[0082] La durée de vidange déterminée par l'unité de commande 10 peut être affichée, notamment, par l'intermédiaire de moyens d'affichage du panneau de commande 7 du four de cuisson 1, tels que par exemple des afficheurs à segments ou digitaux du type LCD.

[0083] Le remplissage en eau du circuit hydraulique 17 est réalisé avec la quantité d'eau prédéterminée avant le départ d'un cycle de cuisson utilisant de la vapeur.

[0084] Un ou plusieurs autres remplissages en eau du circuit hydraulique 17 avec la quantité d'eau prédéterminée peuvent intervenir au cours du cycle de cuisson utilisant de la vapeur mis en oeuvre par le four de cuisson 1.

[0085] Chaque remplissage en eau du circuit hydraulique 17 au cours du cycle de cuisson utilisant de la vapeur mis en oeuvre par le four de cuisson 1 est réalisé avec la quantité d'eau prédéterminée, où la valeur de

quantité d'eau prédéterminée est identique.

[0086] L'unité de commande 10 détermine la durée de vidange du circuit hydraulique par calcul de la différence d'une valeur de quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11 avec une valeur de quantité d'eau prédéterminée enregistrée préalablement dans l'unité de commande 10.

[0087] La valeur de quantité d'eau prédéterminée peut être soit enregistrée dans les paramètres de fonctionnement du four de cuisson 1 lors de la programmation de l'unité de commande 10 par le fabricant, soit enregistrée dans les paramètres de fonctionnement du four de cuisson 1 lors de la sélection d'un cycle de fonctionnement utilisant de la vapeur par l'utilisateur par l'intermédiaire des moyens de sélection 8 du panneau de commande 7.

[0088] La valeur de la quantité d'eau prédéterminée remplie dans le circuit hydraulique 17 peut être de l'ordre de un litre.

[0089] Bien entendu, la valeur de la quantité d'eau prédéterminée remplie dans le circuit hydraulique n'est nullement limitative et peut être différente.

[0090] Préférentiellement, la quantité d'eau prédéterminée remplie dans le circuit hydraulique 17 correspond à la quantité d'eau maximale contenue dans un réservoir d'eau 18 du circuit hydraulique 17.

[0091] De cette manière, la valeur de quantité d'eau prédéterminée est enregistrée préalablement dans l'unité de commande 10 lors de la fabrication du four de cuisson 1. Et cette valeur de quantité d'eau prédéterminée correspond à une quantité d'eau maximale contenue dans un réservoir d'eau 18 du circuit hydraulique 17 de sorte à éviter à l'utilisateur de mesurer une quantité d'eau remplie dans le circuit hydraulique 17.

[0092] L'utilisateur remplit ainsi le réservoir d'eau 18 du circuit hydraulique 17 jusqu'à son niveau d'eau maximum sans avoir à mesurer une quantité d'eau et à entrer la valeur de cette quantité d'eau au travers des moyens de sélection 8 du panneau de commande 7.

[0093] Avantageusement, la quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11 lors de l'exécution d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 est réinitialisée à zéro à chaque remplissage en eau du circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1 avec la quantité d'eau prédéterminée.

[0094] Ainsi, l'unité de commande 10 détermine la durée de vidange du circuit hydraulique 17 par calcul de la différence d'une valeur de quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11 avec une valeur de quantité d'eau prédéterminée enregistrée préalablement dans l'unité de commande 10, où la valeur de quantité d'eau prédéterminée correspond à la quantité d'eau maximale contenue dans un réservoir d'eau 18 du circuit hydraulique 17, de sorte à ne tenir compte que du dernier remplissage en eau du circuit hydraulique 17 par l'utilisateur avec la quantité d'eau prédéterminée.

[0095] De cette manière, l'unité de commande 10 ne prend en considération que la quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11 suite au dernier rem-

plissage en eau du circuit hydraulique 17 avec une quantité d'eau prédéterminée, cette quantité d'eau prédéterminée correspondant à une quantité d'eau maximale contenue dans un réservoir d'eau 18 du circuit hydraulique 17, afin de déterminer la durée de vidange du circuit hydraulique 17.

[0096] Avantageusement, la détermination de la durée de vidange est également fonction d'un débit d'eau d'une pompe de vidange 21 du dispositif de vidange 19.

[0097] Ainsi, la quantité d'eau contenue dans le circuit hydraulique 17 suite à l'exécution d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 est évacuée au moyen d'une pompe de vidange 21 ayant un débit d'eau prédéterminé. La durée de vidange peut ainsi être déterminée par l'unité de commande 10 en fonction de la quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11, de la quantité d'eau prédéterminée de remplissage en eau du circuit hydraulique 17 et du débit d'eau de la pompe de vidange 21.

[0098] Selon un mode de réalisation amélioré, le procédé de commande comprend une étape d'affichage d'un décompte de la durée de vidange en fonction d'une durée d'activation de la pompe de vidange 21.

[0099] Ainsi, la durée de vidange déterminée au moyen de l'unité de commande 10 est affichée initialement, par exemple par les moyens d'affichage du panneau de commande 7, puis un décompte de cette durée de vidange est affichée, par exemple par les mêmes moyens d'affichage du panneau de commande 7, en fonction de la durée d'activation de la pompe de vidange 21.

[0100] De cette manière, l'utilisateur est informé de la durée de vidange restante du circuit hydraulique 17 par l'unité de commande 10 au cours d'un cycle de vidange mis en oeuvre au moyen du dispositif de vidange 19.

[0101] Préférentiellement, l'étape de détermination d'une quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11 est mise en oeuvre au moyen d'une mesure par l'unité de commande 10 d'au moins un paramètre de fonctionnement d'un élément 11, 20 faisant partie intégrante du circuit hydraulique 17.

[0102] Ainsi, le procédé de commande en fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant de la vapeur est apte à déterminer la consommation d'eau du générateur de vapeur 11 par une mesure d'au moins un paramètre de fonctionnement d'un élément 11, 20 faisant partie intégrante du circuit hydraulique 17 et sans avoir recours à un dispositif de mesure de niveau d'eau placé dans le circuit hydraulique 17.

[0103] De cette manière, le coût d'obtention du four de cuisson 1 est moins onéreux.

[0104] L'élément 11, 20 faisant partie intégrante du circuit hydraulique 17 sur lequel une mesure d'au moins un paramètre de fonctionnement est mise en oeuvre par l'unité de commande 10 peut être par exemple un moyen de distribution d'eau 20 ou encore le générateur de vapeur 11.

[0105] Un tel procédé de commande permet de déter-

miner la consommation d'eau du générateur de vapeur 11 faisant partie intégrante du circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1 et de déterminer une durée de vidange du circuit hydraulique 17 en réalisant seulement une mesure via l'unité de commande 10 du four de cuisson d'au moins un paramètre de fonctionnement d'un élément 11, 20 faisant partie intégrante du circuit hydraulique 17.

[0106] Pratiquement, ledit au moins un paramètre de fonctionnement d'un élément 11, 20 faisant partie intégrante du circuit hydraulique 17 mesuré par l'unité de commande 10 au cours de l'étape de détermination d'une quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11 est dépendant de la durée d'activation dudit élément 11, 20.

[0107] Dans un premier mode de réalisation, la détermination de la quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11 lors de l'exécution d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 est fonction d'un rapport cyclique d'un moyen de distribution d'eau 20 alimentant en eau le générateur de vapeur 11, où le moyen de distribution d'eau 20 fait partie intégrante du circuit hydraulique 17.

[0108] Pratiquement, le rapport cyclique du moyen de distribution d'eau 20 alimentant en eau le générateur de vapeur 11 est déterminé par le nombre d'activation du moyen de distribution d'eau 20 et la durée de chaque activation du moyen de distribution d'eau 20 au cours de l'exécution d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant de la vapeur, où le rapport cyclique du moyen de distribution d'eau 20 est fonction au moins d'un taux d'humidité prédéterminé dans la cavité de cuisson 2 lors de l'exécution d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant de la vapeur.

[0109] A titre d'exemple nullement limitatif, le rapport cyclique du moyen de distribution d'eau 20 alimentant en eau le générateur de vapeur 11 peut être défini par d'une durée d'activation du moyen de distribution d'eau 20 pendant 2 secondes sur une période de 5 secondes pour un taux d'humidité prédéterminé de l'ordre 80% dans la cavité de cuisson 2.

[0110] Le rapport cyclique du moyen de distribution d'eau 20 peut également être fonction d'une température de consigne prédéterminée à l'intérieur de la cavité de cuisson 2 lors de l'exécution d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant de la vapeur, où la température à l'intérieur de la cavité de cuisson 2 est déterminée au moyen d'une sonde de température.

[0111] Le moyen de distribution d'eau 20 peut être par exemple une électrovanne, une pompe, ou encore un clapet.

[0112] La détermination de la quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11 est obtenue par le cumul de l'ensemble des mesures réalisées par l'unité de commande 10 de chaque durée d'activation du moyen de distribution d'eau 20 au cours d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant de la vapeur.

[0113] La durée de chaque activation du moyen de distribution d'eau 20 correspond à une quantité d'eau

consommée par le générateur de vapeur 11.

[0114] Cette valeur de quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11 à chaque activation du moyen de distribution d'eau 20 peut être déterminée au moyen d'une relation de correspondance préalablement définie lors d'expérimentations entre la durée d'activation du moyen de distribution d'eau 20 et la quantité d'eau consommée.

[0115] A titre d'exemple nullement limitatif, la durée d'activation du moyen de distribution d'eau 20 peut être de l'ordre de 2 secondes et correspondre à une quantité d'eau consommée pouvant être de l'ordre de 26 grammes.

[0116] Lors de la mise en fonctionnement du moyen de distribution d'eau 20, la première durée d'activation dudit moyen de distribution d'eau 20 peut être supérieure aux durées d'activation suivantes de celui-ci.

[0117] A titre d'exemple nullement limitatif, la première durée d'activation du moyen de distribution d'eau 20 peut être de l'ordre de 6 secondes et correspondre à une quantité d'eau consommée pouvant être de l'ordre de 78 grammes.

[0118] Avantagusement, la première durée d'activation du moyen de distribution d'eau 20 est supérieure aux durées d'activation suivantes de celui-ci de sorte à remplir en eau le générateur de vapeur 11 jusqu'à un niveau d'eau prédéterminé, pouvant correspondre à un niveau d'eau maximum.

[0119] Puis, les durées d'activation suivantes du moyen de distribution d'eau 20 sont inférieures à la première durée d'activation de celui-ci de sorte à éviter que le générateur de vapeur 11 soit vide entre deux phases d'activation du moyen de distribution d'eau 20.

[0120] Dans un deuxième mode de réalisation, la détermination d'une quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11 lors de l'exécution d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 est fonction d'un rapport cyclique d'au moins un élément chauffant 22 du générateur de vapeur 11.

[0121] Pratiquement, le rapport cyclique dudit au moins un élément chauffant 22 du générateur de vapeur 11 produisant de la vapeur à introduire dans la cavité de cuisson 2 est déterminé par le nombre d'activation dudit au moins un élément chauffant 22 du générateur de vapeur 11 et la durée de chaque activation dudit au moins un élément chauffant 22 du générateur de vapeur 11 au cours de l'exécution d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant de la vapeur, où le rapport cyclique dudit au moins un élément chauffant 22 du générateur de vapeur 11 est fonction au moins d'un taux d'humidité prédéterminé dans la cavité de cuisson 2 lors de l'exécution d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant de la vapeur.

[0122] Le rapport cyclique dudit au moins un élément chauffant 22 du générateur de vapeur 11 peut également être fonction d'une température de consigne prédéterminée à l'intérieur de la cavité de cuisson 2 lors de l'exécution d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson

1, où la température à l'intérieur de la cavité de cuisson 2 est déterminée au moyen d'une sonde de température.

[0123] Le générateur de vapeur 11 comprend un ou plusieurs éléments chauffant pouvant être alimentés en énergie électrique ou au gaz.

[0124] Bien entendu, le nombre d'élément chauffant et le type d'élément chauffant du générateur de vapeur ne sont nullement limitatifs.

[0125] La détermination de la quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11 est obtenue par le cumul de l'ensemble des mesures réalisées par l'unité de commande 10 de chaque durée d'activation dudit au moins un élément chauffant 22 du générateur de vapeur 11 au cours d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1.

[0126] La durée de chaque activation dudit au moins un élément chauffant 22 du générateur de vapeur 11 correspond à une quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11.

[0127] Cette valeur de quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11 à chaque activation dudit au moins un élément chauffant 22 du générateur de vapeur 11 peut être déterminée au moyen d'une relation de correspondance préalablement définie lors d'expérimentations entre la durée d'activation dudit au moins un élément chauffant 22 du générateur de vapeur 11 et la quantité d'eau consommée.

[0128] Le taux d'humidité prédéterminé dans la cavité de cuisson 2 peut être soit sélectionné par l'utilisateur par l'intermédiaire des moyens de sélection 8 du panneau de commande 7, soit enregistré dans une mémoire de l'unité de commande 10 lors de la fabrication du four de cuisson 1 en fonction du type de cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant la vapeur.

[0129] A titre d'exemple nullement limitatif, la durée d'activation dudit au moins un élément chauffant 22 du générateur de vapeur 11 peut être de l'ordre de :

- 6 secondes sur une période de 15 secondes de sorte à obtenir un taux d'humidité de l'ordre de 20% à l'intérieur de la cavité de cuisson 2,
- 8 secondes sur une période de 15 secondes de sorte à obtenir un taux d'humidité de l'ordre de 40% à l'intérieur de la cavité de cuisson 2,
- 10 secondes sur une période de 15 secondes de sorte à obtenir un taux d'humidité de l'ordre de 60% à l'intérieur de la cavité de cuisson 2,
- 12 secondes sur une période de 15 secondes de sorte à obtenir un taux d'humidité de l'ordre de 80% à l'intérieur de la cavité de cuisson 2.

[0130] De même, la température de consigne prédéterminée dans la cavité de cuisson 2 peut être soit sélectionnée par l'utilisateur par l'intermédiaire des moyens de sélection 8 du panneau de commande 7, soit enregistrée dans une mémoire de l'unité de commande 10 lors de la fabrication du four de cuisson 1 en fonction du type de cycle de fonctionnement du four de cuisson 1

utilisant la vapeur.

[0131] Avantageusement, le procédé de commande comprend une étape de majoration de la durée de vidange avec une durée fixe lorsque la durée de vidange est inférieure à une valeur seuil minimale.

[0132] Ainsi, la durée de vidange du circuit hydraulique 17 est supérieure ou égale à une durée fixe de majoration lorsque la durée de vidange déterminée par l'unité de commande 10 au moyen d'une mesure d'au moins un paramètre de fonctionnement d'un élément 11, 20 faisant partie intégrante du circuit hydraulique 17 est inférieure à une valeur seuil minimale de sorte à garantir la vidange complète du circuit hydraulique 17.

[0133] Cette durée fixe de majoration de la durée de vidange du circuit hydraulique 17 déterminée par l'unité de commande 10 permet de s'affranchir par exemple de disparités de débit d'eau d'une pompe de vidange 21, de disparités de débit d'eau d'un moyen de distribution d'eau 20 alimentant le générateur de vapeur 11, ou encore de rendement de production de vapeur du générateur de vapeur 11 inférieur à un rendement prédéterminé.

[0134] La valeur seuil minimale de la durée de vidange déterminée par l'unité de commande 10 déclenchant la majoration de la durée de vidange par une durée fixe peut être de l'ordre de 15 secondes.

[0135] Bien entendu, la valeur seuil minimale de la durée de vidange déterminée par l'unité de commande n'est nullement limitative et peut être différente.

[0136] Avantageusement, la valeur seuil minimale de la durée de vidange déterminée par l'unité de commande 10 déclenchant la majoration de la durée de vidange par une durée fixe correspond à la durée de vidange du générateur de vapeur 11.

[0137] La durée fixe de majoration de la durée de vidange déterminée par l'unité de commande 10 peut être de l'ordre de 15 secondes.

[0138] Bien entendu, la durée fixe de majoration de la durée de vidange déterminée par l'unité de commande n'est nullement limitative et peut être différente.

[0139] Avantageusement, la durée fixe de majoration de la durée de vidange déterminée par l'unité de commande 10 correspond à la durée de vidange du générateur de vapeur 11.

[0140] On va décrire à présent le fonctionnement d'un four de cuisson utilisant de la vapeur selon un mode de réalisation de l'invention.

[0141] L'étape de remplissage en eau du circuit hydraulique 17 est précédée d'une étape de déplacement du tiroir de remplissage d'eau 16 en position sortie.

[0142] Le positionnement du tiroir de remplissage d'eau 16 en position sortie permet l'introduction d'eau dans le circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1 par une ouverture d'alimentation en eau 23 ménagée dans le tiroir de remplissage d'eau 16.

[0143] Le circuit hydraulique 17 du four de cuisson est remplie en eau avec une quantité d'eau prédéterminée, telle que définie précédemment, au travers de l'ouverture d'alimentation en eau 23 du tiroir de remplissage d'eau

16.

[0144] Cette ouverture d'alimentation en eau 23 peut être ménagée dans une première partie de remplissage en eau 24 du tiroir de remplissage d'eau 16.

[0145] Suite à l'étape de remplissage en eau du circuit hydraulique 17, une étape d'exécution d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant la vapeur est activée, notamment par l'intermédiaire des moyens de sélection 8 du panneau de commande 7, au cours de laquelle l'étape de détermination d'une quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11 est mise en oeuvre, telle que décrite précédemment.

[0146] Bien entendu, un ou plusieurs remplissage d'eau du circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1 avec la quantité d'eau prédéterminée peuvent être mis en oeuvre au cours de l'exécution du cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant la vapeur.

[0147] A chaque détection de manque d'eau dans le circuit hydraulique 17, notamment au moyen d'un capteur de température 35 du générateur de vapeur 11 détectant une élévation de température du générateur de vapeur 11 au-delà d'un seuil de température prédéterminé, le cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant de la vapeur est interrompu par l'unité de commande 10 et le tiroir de remplissage d'eau 16 est déplacé en position sortie pour permettre le remplissage en eau du circuit hydraulique 17 avec la quantité d'eau prédéterminée au travers de l'ouverture d'alimentation en eau 23 du tiroir de remplissage d'eau 16.

[0148] Puis, le tiroir de remplissage d'eau 16 est retourné en position rentrée de sorte à continuer le cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant de la vapeur sous le contrôle de l'unité de commande 10.

[0149] A la fin du cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant la vapeur, le tiroir de remplissage d'eau 16 est déplacé en position sortie.

[0150] Un cycle de vidange préprogrammé du circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1 est sélectionné par l'utilisateur par l'intermédiaire d'au moins un moyen de sélection 25 du panneau de commande 7.

[0151] Suite à la sélection d'un cycle de vidange préprogrammé du circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1, la durée de vidange du circuit hydraulique 17 est affichée, en particulier sur un moyen d'affichage du panneau de commande 7, suite à l'étape de détermination de cette durée de vidange au moyen de l'unité de commande 10, telle que décrite précédemment.

[0152] Le circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1 est vidangé par le dispositif de vidange 19. Une deuxième partie de vidange 26 du tiroir de remplissage d'eau 16 fait partie intégrante du dispositif de vidange 19. Et la deuxième partie de vidange 26 du tiroir de remplissage d'eau 16 comporte une ouverture de vidange d'eau 27 du circuit hydraulique 17.

[0153] Dans ce mode de réalisation, tel qu'illustré à la figure 6, les ouvertures d'alimentation en eau 23 et de vidange d'eau 27 des première et deuxième parties 24, 26 du tiroir de remplissage d'eau 16 sont accessibles en

position sortie du tiroir de remplissage d'eau 16 à l'extérieur du four de cuisson 1.

[0154] Le déplacement du tiroir de remplissage d'eau 16 en position sortie par rapport à une face externe 28 du four de cuisson 1 peut être réalisé manuellement par l'utilisateur en tirant ledit tiroir de remplissage d'eau 16 vers l'extérieur du four de cuisson 1, ou automatiquement au moyen de l'unité de commande 10 déverrouillant le tiroir de remplissage d'eau et autorisant le déplacement dudit tiroir de remplissage d'eau 16 en position sortie par un actionneur, tel que par exemple un ressort, ou un moteur, ou un vérin.

[0155] Le déplacement automatique du tiroir de remplissage d'eau 16 en position sortie par rapport à une face externe 28 du four de cuisson 1 peut ainsi permettre d'inviter l'utilisateur à remplir en eau le circuit hydraulique avec la quantité d'eau prédéterminée au départ et/ou au cours de l'exécution d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant la vapeur, et à vidanger le circuit hydraulique 17 dès la fin du cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant la vapeur ou suite à une durée prédéterminée écoulée après la fin du cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant la vapeur.

[0156] Selon un mode de réalisation, l'étape de vidange du circuit hydraulique 17 est mise en oeuvre par un maintien en continu d'un moyen de sélection de vidange 25 du panneau de commande 7 du four de cuisson 1.

[0157] Ainsi, lors du maintien en continu du moyen de sélection de vidange 25 du panneau de commande 7, la vidange du circuit hydraulique 17 est mise en oeuvre sous la surveillance de l'utilisateur.

[0158] De cette manière, l'utilisateur peut vérifier le niveau de remplissage d'un récipient de récupération d'eau et interrompre la vidange immédiatement en relâchant le moyen de sélection de vidange 25 de sorte à éviter un débordement d'eau.

[0159] Le maintien en continu du moyen de sélection de vidange 25 du panneau de commande 7 permet ainsi de réaliser une vidange sous contrôle de l'utilisateur et non automatique de sorte à éviter tout incident dû à la vidange du circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1.

[0160] Au cours de l'étape de vidange, une pompe de vidange 21 est mise en fonctionnement de sorte à vidanger le circuit hydraulique 17 depuis le générateur de vapeur 11 vers l'ouverture de vidange d'eau 23 de la deuxième partie de vidange 22 du tiroir de remplissage d'eau 16.

[0161] La pompe de vidange 21 peut être mise en fonctionnement au travers du maintien en continu du moyen de sélection de vidange 25 du panneau de commande 7. Cette pompe de vidange 21 est arrêtée dès que le moyen de sélection de vidange 25 est relâché.

[0162] Dans un autre mode de réalisation, l'étape de vidange est mise en oeuvre par une sélection d'un moyen de sélection de vidange 25 du panneau de commande 7 du four de cuisson 1 déclenchant une vidange automatique du circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1.

[0163] Lors de la vidange du circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1 au moyen d'une pompe de vidange 21,

l'unité de commande 10 compte le temps de fonctionnement de la pompe de vidange 21 de sorte à couper la vidange automatiquement dès que la durée de vidange déterminée préalablement par l'unité de commande 10 a été atteinte.

[0164] Un décompte de la durée de vidange affichée sur un moyen d'affichage du panneau de commande 7 peut être mis en oeuvre en fonction de la durée d'activation de la pompe de vidange 21.

[0165] La durée de vidange du circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1 est déterminée par l'unité de commande 10 suite à la détermination de la quantité d'eau restante dans le circuit hydraulique 17 en fonction de la quantité d'eau prédéterminée remplie dans le circuit hydraulique 17 et de la quantité d'eau consommée par le générateur de vapeur 11 au cours d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant la vapeur.

[0166] De cette manière, le circuit hydraulique 17 est vidangé complètement de sorte à éviter tout risque de débordement d'eau à l'intérieur du four de cuisson 1 lors d'un cycle de fonctionnement suivant utilisant la vapeur est mis en oeuvre par ce dernier.

[0167] Dans un mode de réalisation, le moyen de sélection de vidange 25 du panneau de commande 7 est une touche sensitive.

[0168] Bien entendu, le type du moyen de sélection de vidange du panneau de commande n'est nullement limitatif et peut être différent, et en particulier un bouton ou une manette.

[0169] Dans un mode de réalisation tel qu'illustré aux figures 2, 3 et 5, au cours d'un cycle de vidange, l'eau est évacuée du circuit hydraulique 17 depuis un point bas du générateur de vapeur 11 au moyen d'une pompe de vidange 21 de sorte à mettre en circulation l'eau au travers d'une première conduite de circulation d'eau 29 du dispositif de vidange 19. Le point bas du générateur de vapeur 11 correspond à un orifice de vidange.

[0170] Puis, l'eau traverse la pompe de vidange 21 et est évacuée vers la deuxième partie de vidange 26 du tiroir de remplissage d'eau 16 au travers d'une deuxième conduite de circulation d'eau 30 du dispositif de vidange 19.

[0171] Ensuite, l'eau entre dans la deuxième partie de vidange 26 du tiroir de remplissage d'eau 16 au travers de l'orifice d'entrée d'eau 31 et est mise en circulation au travers du passage de circulation d'eau 32 de la deuxième partie de vidange 26 du tiroir de remplissage d'eau 16.

[0172] Et pour finir, l'eau est évacuée au travers de l'ouverture de vidange d'eau 27 de la deuxième partie de vidange 26 du tiroir de remplissage d'eau 16 de sorte à vidanger le circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1 à l'extérieur.

[0173] Avantagusement, au cours de l'étape de vidange, le moyen de distribution d'eau 20 est également mis en fonctionnement de sorte à vidanger l'eau contenue au moins dans la première partie de remplissage en eau 24 du tiroir de remplissage d'eau 16 vers le généra-

teur de vapeur 11.

[0174] Ainsi, l'eau contenue dans le circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1 en amont du générateur de vapeur 11 est également vidangée au moyen du dispositif de vidange 19 de sorte à éviter que de l'eau stagne dans le circuit hydraulique 17.

[0175] En outre, l'écoulement d'eau contenue en amont du générateur de vapeur 11 vers l'ouverture de vidange d'eau 27 de la deuxième partie de vidange 26 du tiroir de remplissage d'eau 16 par le moyen de distribution d'eau 20 permet de rincer le générateur de vapeur 11 et le dispositif de vidange 19 du four de cuisson 1.

[0176] Par ailleurs, les résidus contenus dans le générateur de vapeur 11, tels que par exemple des dépôts de calcaire générés lors de l'évaporation de l'eau dans le générateur de vapeur 11, sont alors évacués vers l'ouverture de vidange d'eau 27 de la deuxième partie de vidange 26 du tiroir de remplissage d'eau 16 par l'intermédiaire de l'écoulement d'eau engendré par le moyen de distribution d'eau 20 situé en amont du générateur de vapeur 11.

[0177] Le moyen de distribution d'eau 20 peut être par exemple une électrovanne.

[0178] Bien entendu, le type du moyen de distribution d'eau n'est nullement limitatif et peut être différent, et en particulier une pompe, ou un clapet.

[0179] Le moyen de distribution d'eau 20 est positionné en aval de la première partie de remplissage en eau 24 du tiroir de remplissage d'eau 16 et en amont du générateur de vapeur de vapeur 11.

[0180] Dans un mode de réalisation où le circuit hydraulique 17 comprend un réservoir d'eau 18 entre le tiroir de remplissage d'eau 16 et le générateur de vapeur 11 suivant le sens d'écoulement d'eau lors de l'alimentation en eau depuis le tiroir de remplissage d'eau 16 jusque dans le générateur de vapeur 11, le moyen de distribution d'eau 20 peut être positionné en aval du réservoir d'eau 18 et en amont du générateur de vapeur de vapeur 11.

[0181] Dans le mode de réalisation illustré aux figures 2, 3 et 5, la partie du circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1 disposée en amont du générateur de vapeur 11 comprend le tiroir de remplissage d'eau 16 et le réservoir d'eau 18. La première partie de remplissage en eau 24 du tiroir de remplissage d'eau 16 est reliée de manière fluide au réservoir d'eau 18 au moyen d'une conduite de circulation d'eau 33. Puis le réservoir d'eau 18 est relié de manière fluide au générateur de vapeur 11 au travers du moyen de distribution d'eau 20 et d'une conduite de circulation d'eau 34.

[0182] Le moyen de distribution d'eau 20 est commandé par l'unité de commande 10 de sorte à vidanger toute la partie du circuit hydraulique 17 située en amont du générateur de vapeur 11 comprenant la première partie de remplissage en eau 24 du tiroir de remplissage d'eau 16, et éventuellement le réservoir d'eau 18.

[0183] L'eau contenue dans cette partie du circuit hydraulique 17 située en amont du générateur de vapeur

11 peut être par exemple un surplus d'eau en fin d'un cycle de fonctionnement du four de cuisson 1 utilisant la vapeur.

[0184] Dans un mode de réalisation, la mise en fonctionnement du moyen de distribution d'eau 20 au cours de l'étape de vidange est dépendante du débit d'eau provenant du tiroir de remplissage d'eau 16.

[0185] Ainsi, les périodes d'ouverture et de fermeture du moyen de distribution d'eau 20 peuvent être cadencées en fonction du débit d'eau provenant du tiroir de remplissage d'eau 16, et éventuellement du réservoir d'eau 18, qui évolue au fur et à mesure de la vidange de la partie du circuit hydraulique 17 située en amont du générateur de vapeur 11.

[0186] Préférentiellement, l'étape de vidange est autorisée suite à la détection du tiroir de remplissage d'eau 16 en position sortie.

[0187] Ainsi, la détection de position du tiroir de remplissage d'eau 16 permet de commander la vidange du circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1 en fonction de la position rentrée ou sortie du tiroir de remplissage d'eau 16 par rapport à une face externe 28 du four de cuisson 1.

[0188] La détection de position du tiroir de remplissage d'eau 16 permet de bloquer la vidange du circuit hydraulique 17 du four de cuisson 1 tant que le tiroir de remplissage d'eau 16 n'a pas atteint sa position sortie par rapport à la face externe 28 du four de cuisson 1.

[0189] De cette manière, de l'eau ne peut être évacuée au travers de l'ouverture de vidange d'eau 27 ménagée dans la deuxième partie de vidange 26 du tiroir de remplissage d'eau 16 si le tiroir de remplissage d'eau 16 n'est pas en position sortie par rapport à la face externe 28 du four de cuisson 1 de sorte à éviter tout risque électrique par déversement d'eau à l'intérieur du four de cuisson 1 sur des parties actives électriques.

[0190] Grâce à la présente invention, le procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson utilisant de la vapeur permet d'afficher la durée de vidange d'un circuit hydraulique du four de cuisson en fonction de la détermination de la quantité d'eau consommée par un générateur de vapeur et de la quantité d'eau prédéterminée de remplissage en eau du circuit hydraulique.

[0191] De cette manière, l'utilisateur est informé de la durée de vidange du circuit hydraulique en fonction de la quantité d'eau contenue dans le circuit hydraulique.

[0192] Avantageusement, le procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson utilisant de la vapeur est apte à déterminer la consommation d'eau du générateur de vapeur par une mesure d'au moins un paramètre de fonctionnement d'un élément faisant partie intégrante du circuit hydraulique et sans avoir recours à un dispositif de mesure de niveau d'eau placé dans le circuit hydraulique.

[0193] De cette manière, le coût d'obtention du four de cuisson est moins onéreux.

[0194] Un tel procédé de commande permet de déterminer la consommation d'eau du générateur de vapeur

faisant partie intégrante du circuit hydraulique du four de cuisson et de déterminer une durée de vidange du circuit hydraulique en réalisant seulement une mesure via l'unité de commande du four de cuisson d'au moins un paramètre de fonctionnement d'un élément faisant partie intégrante du circuit hydraulique.

[0195] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits précédemment.

Revendications

1. Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) utilisant de la vapeur, ledit four de cuisson (1) comprenant :

- une cavité de cuisson (2) logée dans une carrosserie (3) ;
- un circuit hydraulique (17) ;
- un générateur de vapeur (11) alimenté en eau depuis ledit circuit hydraulique (17) et produisant de la vapeur à diffuser dans ladite cavité de cuisson (2), ledit générateur de vapeur (11) faisant partie intégrante dudit circuit hydraulique (17) ;
- une unité de commande (10) en fonctionnement d'au moins ledit générateur de vapeur (11) ; et
- un dispositif de vidange (19) dudit circuit hydraulique (17) ;

caractérisé en ce que ledit procédé comprend au moins les étapes suivantes :

- remplissage en eau dudit circuit hydraulique (17) dudit four de cuisson (1) avec une quantité d'eau prédéterminée ;
- détermination d'une quantité d'eau consommée par ledit générateur de vapeur (11) lors de l'exécution d'un cycle de fonctionnement dudit four de cuisson (1) ;
- détermination d'une durée de vidange au moyen de ladite unité de commande (10) en fonction de ladite quantité d'eau consommée par ledit générateur de vapeur (11) et de ladite quantité d'eau prédéterminée de remplissage en eau dudit circuit hydraulique (17) ; et
- affichage de ladite durée de vidange.

2. Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) utilisant de la vapeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite étape de détermination d'une quantité d'eau consommée par ledit générateur de vapeur (11) est mise en oeuvre au moyen d'une mesure par ladite unité de commande (10) d'au moins un paramètre de fonctionnement d'un élément (11, 20) faisant partie intégrante dudit circuit hydraulique (17).

3. Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) utilisant de la vapeur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit au moins un paramètre de fonctionnement d'un élément (11, 20) faisant partie intégrante dudit circuit hydraulique (17) mesuré par ladite unité de commande (10) au cours de l'étape de détermination d'une quantité d'eau consommée par ledit générateur de vapeur (11) est dépendant de la durée d'activation dudit élément (11, 20). 5
4. Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) utilisant de la vapeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la détermination de ladite durée de vidange est également fonction d'un débit d'eau d'une pompe de vidange (21) dudit dispositif de vidange (19). 10
5. Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) utilisant de la vapeur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** ledit procédé comprend une étape d'affichage d'un décompte de ladite durée de vidange en fonction d'une durée d'activation de ladite pompe de vidange (21). 20
6. Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) utilisant de la vapeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la détermination de ladite quantité d'eau consommée par ledit générateur de vapeur (11) lors de l'exécution d'un cycle de fonctionnement dudit four de cuisson (1) est fonction d'un rapport cyclique d'un moyen de distribution d'eau (20) alimentant en eau ledit générateur de vapeur (11), où ledit moyen de distribution d'eau (20) fait partie intégrante dudit circuit hydraulique (17). 25 30 35
7. Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) utilisant de la vapeur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** ledit rapport cyclique dudit moyen de distribution d'eau (20) alimentant en eau ledit générateur de vapeur (11) est déterminé par le nombre d'activations dudit moyen de distribution d'eau (20) et la durée de chaque activation dudit moyen de distribution d'eau (20) au cours de l'exécution d'un cycle de fonctionnement dudit four de cuisson (1) utilisant de la vapeur, où ledit rapport cyclique dudit moyen de distribution d'eau (20) est fonction au moins d'un taux d'humidité prédéterminé dans ladite cavité de cuisson (2) lors de l'exécution d'un cycle de fonctionnement dudit four de cuisson (1) utilisant de la vapeur. 40 45 50
8. Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) utilisant de la vapeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la détermination d'une quantité d'eau consommée par ledit générateur de vapeur (11) lors de l'exécution d'un cycle de fonctionnement dudit four de cuisson (1) est fonction d'un rapport cyclique d'au moins un élément chauffant (22) dudit générateur de vapeur (11). 55
9. Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) utilisant de la vapeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** ledit procédé comprend une étape de majoration de ladite durée de vidange avec une durée fixe lorsque ladite durée de vidange est inférieure à une valeur seuil minimale.
10. Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) utilisant de la vapeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** ladite quantité d'eau prédéterminée remplie dans ledit circuit hydraulique (17) correspond à la quantité d'eau maximale contenue dans un réservoir d'eau (18) dudit circuit hydraulique (17).
11. Procédé de commande en fonctionnement d'un four de cuisson (1) utilisant de la vapeur selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** ladite quantité d'eau consommée par ledit générateur de vapeur (11) lors de l'exécution d'un cycle de fonctionnement dudit four de cuisson (1) est réinitialisée à zéro à chaque remplissage en eau dudit circuit hydraulique (17) dudit four de cuisson (1) avec ladite quantité d'eau prédéterminée.
12. Four de cuisson (1) utilisant de la vapeur comprenant :
 - une cavité de cuisson (2) logée dans une carrosserie (3) ;
 - un circuit hydraulique (17) ;
 - un générateur de vapeur (11) alimenté en eau depuis ledit circuit hydraulique (17) et produisant de la vapeur à diffuser dans ladite cavité de cuisson (2), ledit générateur de vapeur (11) faisant partie intégrante dudit circuit hydraulique (17) ;
 - une unité de commande (10) en fonctionnement d'au moins ledit générateur de vapeur (11) ; et
 - un dispositif de vidange (19) dudit circuit hydraulique (17) ;**caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un moyen de sélection (25) d'au moins un cycle de vidange préprogrammé adapté à mettre en oeuvre le procédé de commande conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 11.

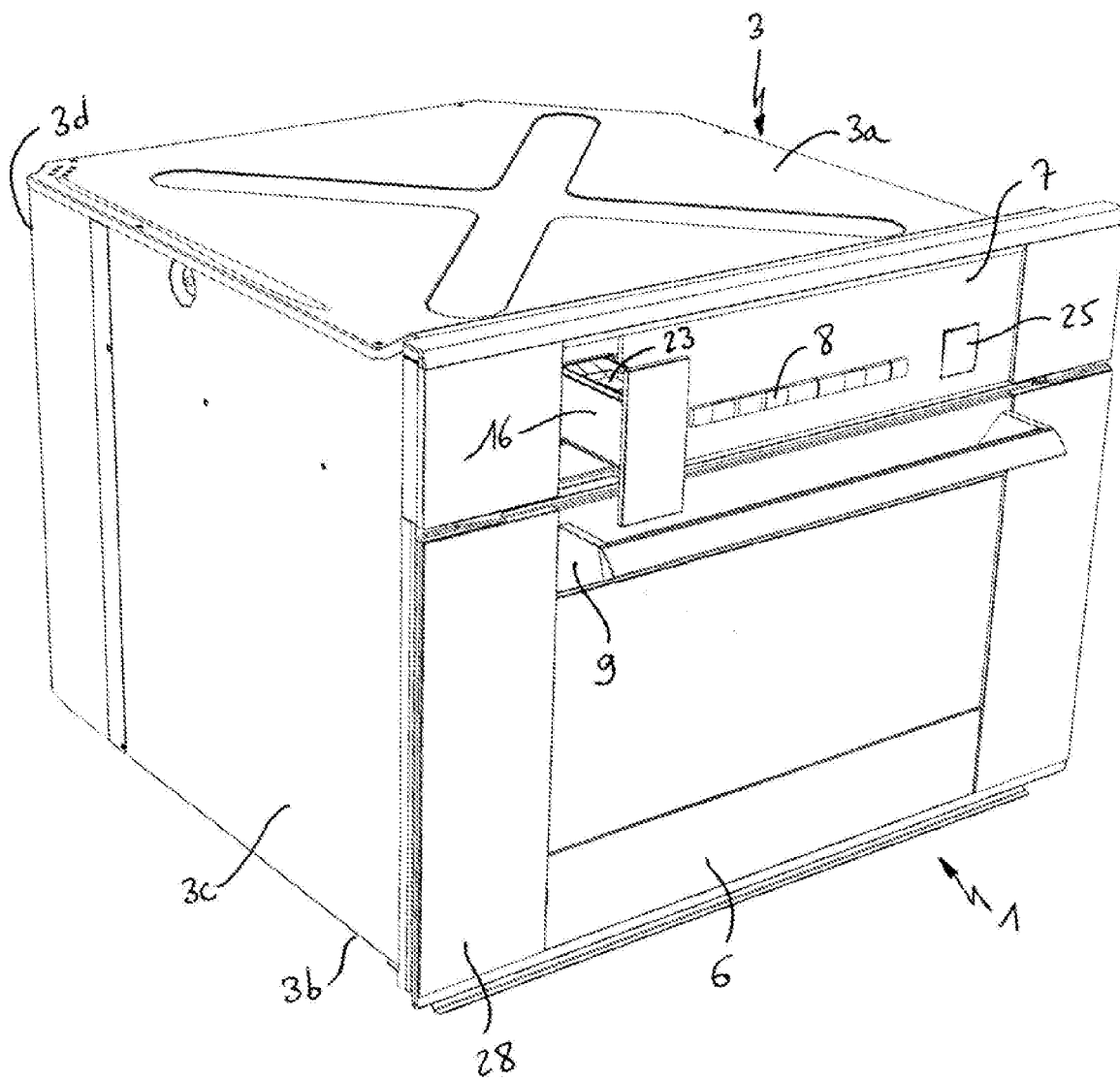


FIG. 1

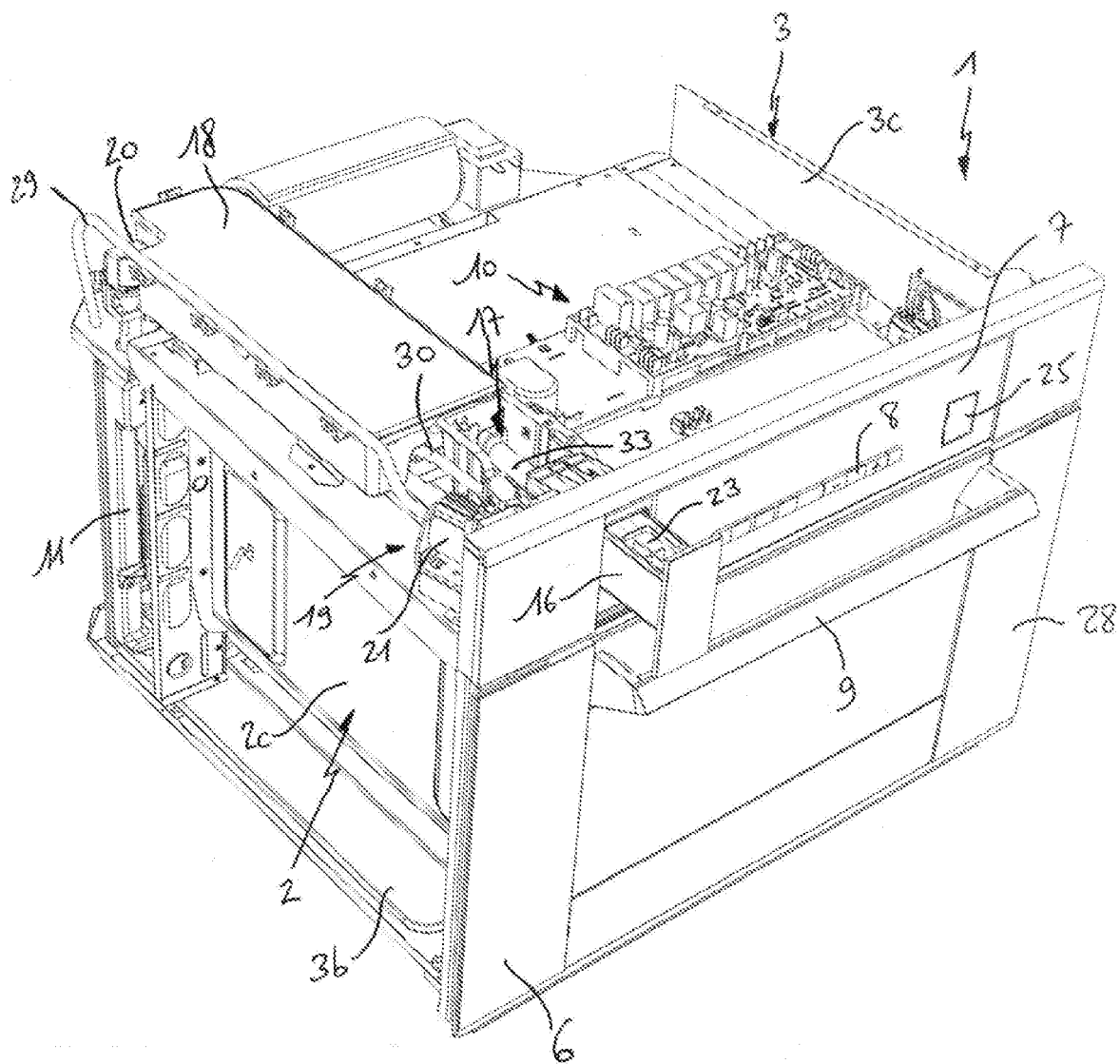


FIG. 2

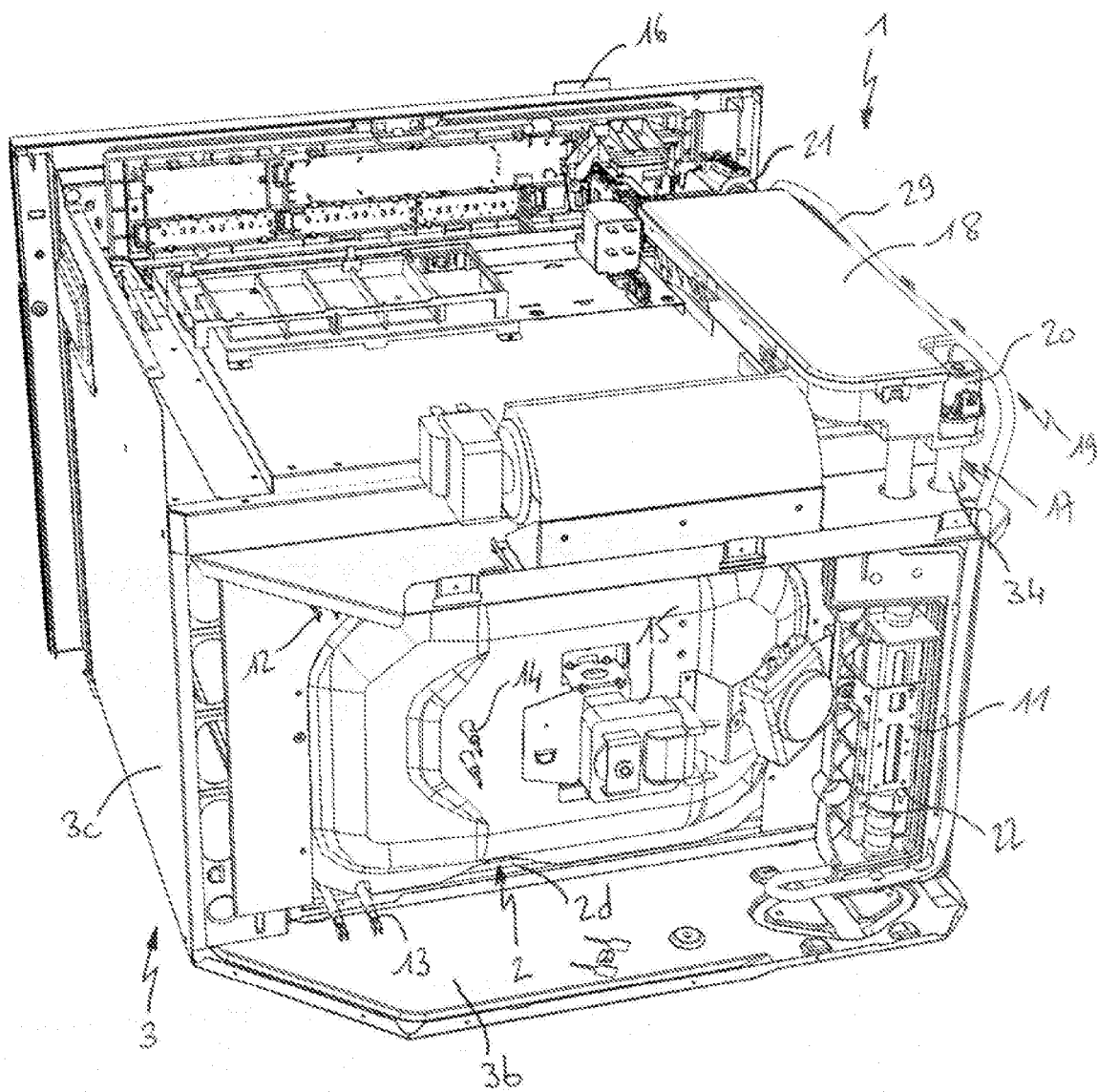


FIG. 3

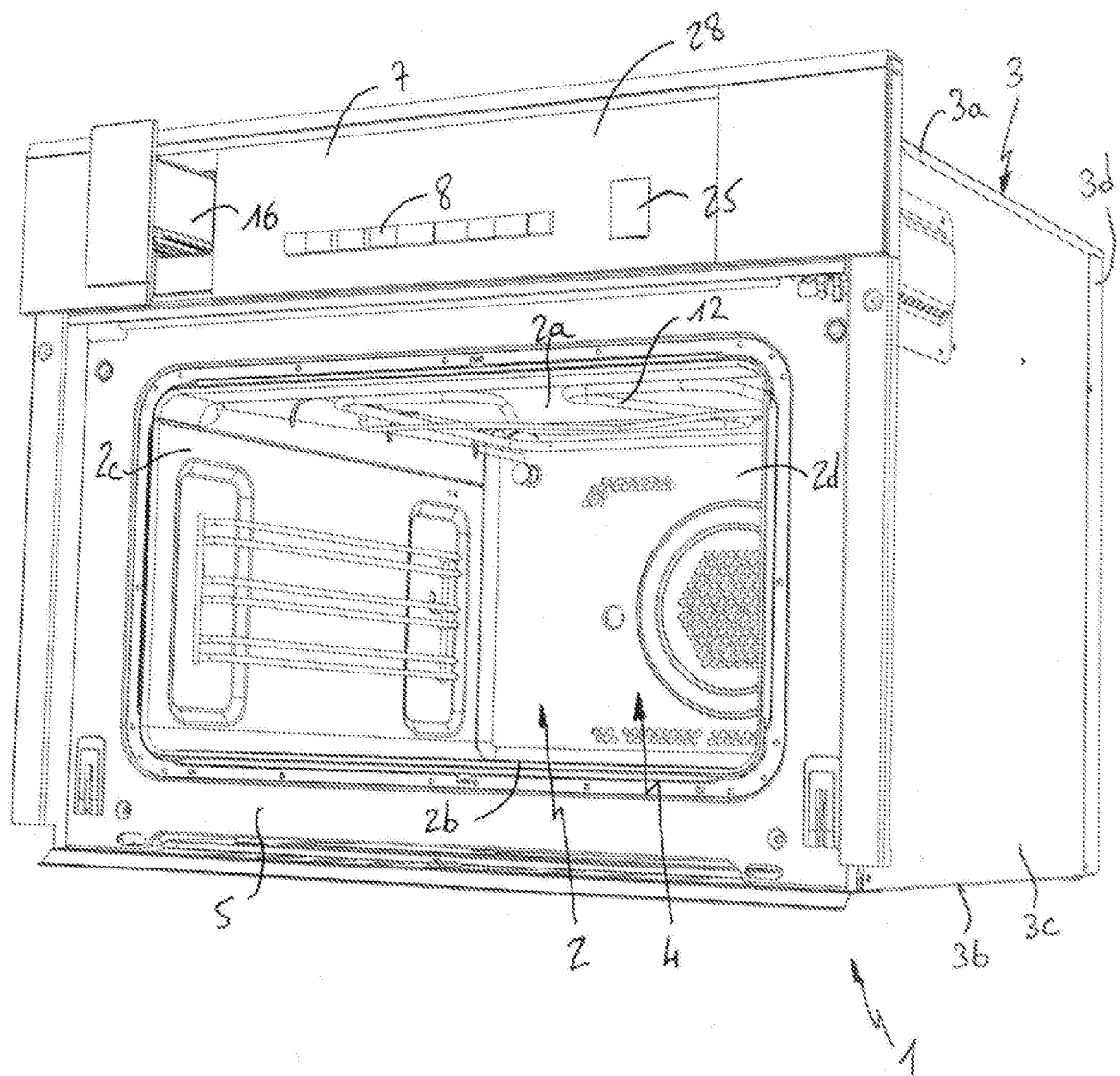


FIG. 4

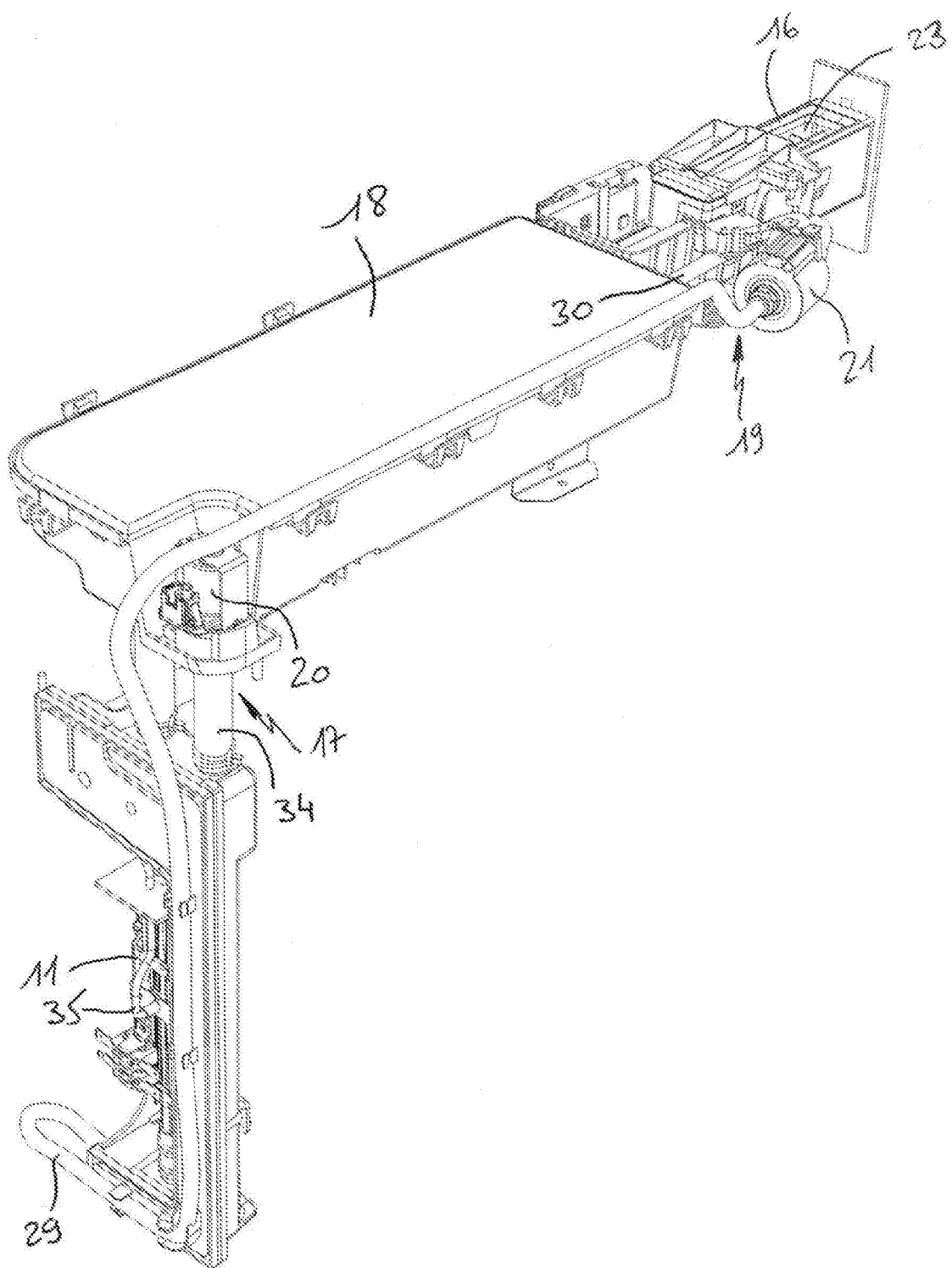


FIG. 5

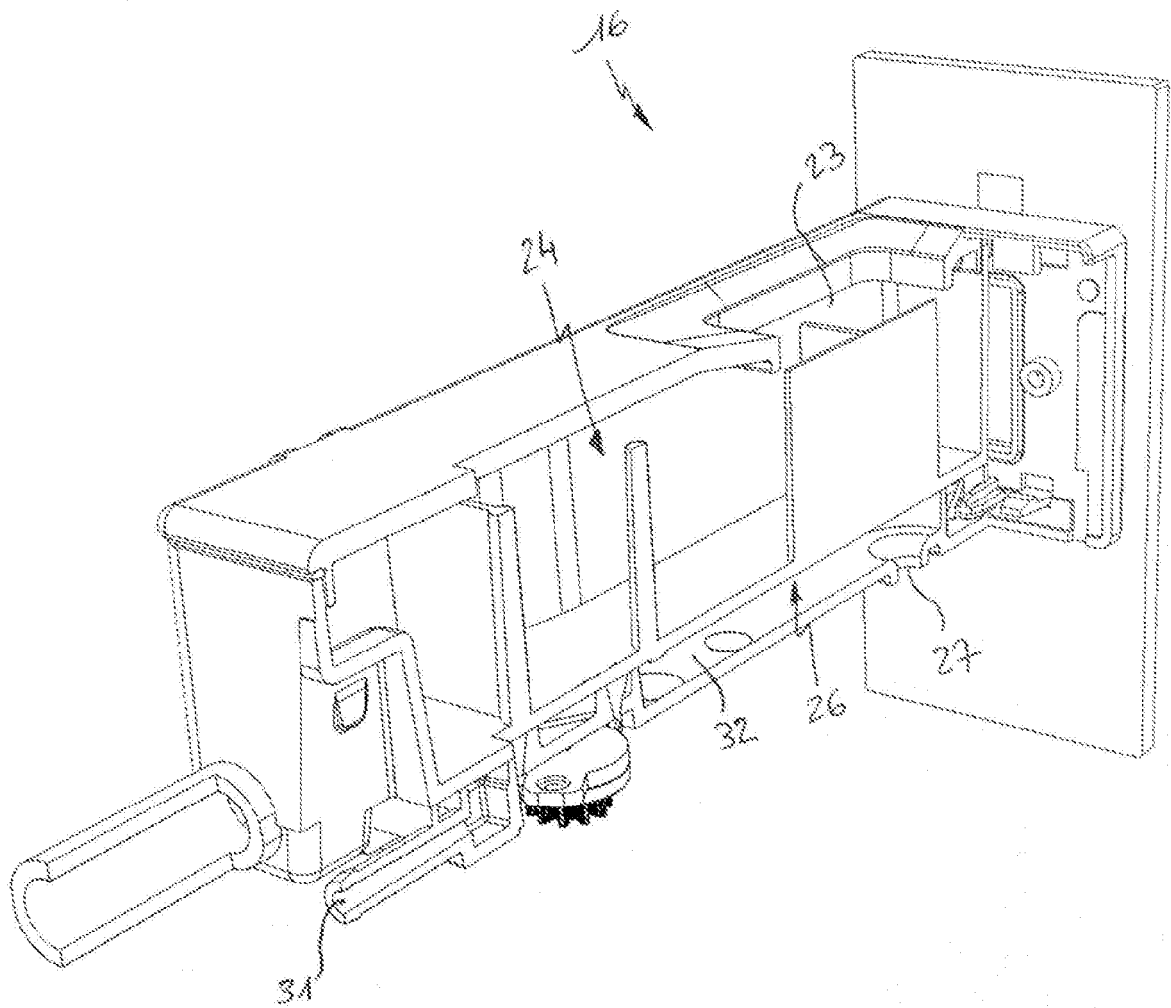


FIG. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 11 17 3766

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 1 943 902 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 16 juillet 2008 (2008-07-16) * alinéas [0016], [0027], [0029]; figures 3-5 *	1-12	INV. A21B3/04 F24C15/32
A	FR 2 934 360 A1 (CSI [FR]) 29 janvier 2010 (2010-01-29) * figures 6-9 *	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			A21B F24C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 29 septembre 2011	Examineur Fritsch, Klaus
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03/02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 11 17 3766

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

29-09-2011

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1943902 A1	16-07-2008	CN 101220949 A	16-07-2008
		KR 20080065135 A	11-07-2008
		US 2008163757 A1	10-07-2008

FR 2934360 A1	29-01-2010	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1943902 A1 [0015]