



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**01.10.2008 Bulletin 2008/40**

(51) Int Cl.:  
**D06F 58/28 (2006.01) D06F 58/04 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **08103042.1**

(22) Date de dépôt: **27.03.2008**

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

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

(72) Inventeur: **RAOUI, Essaïd**  
**85000, La Roche sur Yon (FR)**

(30) Priorité: **27.03.2007 FR 0702195**

(54) **Machine à sécher le linge comprenant un moyen de contrôle permettant la génération de vapeur et procédé associé**

(57) Une machine à sécher le linge (1) comprenant un tambour (2), ledit tambour (2) étant traversé par de l'air de séchage provenant d'un circuit d'air chaud (4), ledit circuit d'air chaud (4) comprenant au moins un élément chauffant (6) placé dans une conduite (15) en amont dudit tambour (2), ladite machine (1) comprenant un générateur de vapeur (12), ledit générateur de vapeur (12) étant alimenté en eau par une réserve d'eau (19) lors de la génération de vapeur, caractérisée en ce qu'au

moins un moyen de contrôle (23) est placé dans la conduite (15) du circuit d'air chaud (4) et à proximité dudit au moins un élément chauffant (6) pour contrôler la température dudit au moins un élément chauffant (6) avant une introduction de vapeur générée par le générateur de vapeur (12) dans ladite conduite (15) du circuit d'air chaud (4).

Utilisation notamment dans une machine à sécher le linge.

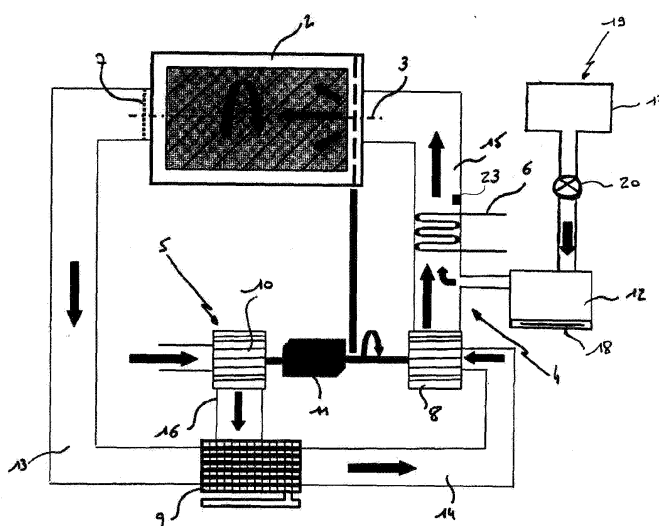


FIG. 1

## Description

**[0001]** La présente invention concerne une machine à sécher le linge ayant un moyen de contrôle d'au moins un élément chauffant placé dans un circuit d'air chaud dans lequel est injecté de la vapeur provenant d'un générateur de vapeur.

**[0002]** Elle concerne également un procédé de contrôle d'une machine à sécher le linge comprenant un générateur de vapeur et dont la vapeur est introduite dans le circuit d'air chaud de ladite machine.

**[0003]** De manière générale, la présente invention concerne le domaine de la génération de vapeur et vise à générer de la vapeur au cours d'un programme de défroissage du linge et à injecter celle-ci dans le circuit d'air chaud relié au tambour de la machine à sécher le linge.

**[0004]** La présente invention vise ainsi à injecter de la vapeur dans un circuit d'air chaud d'une machine à sécher le linge pour défroisser le linge tout en assurant la sécurité de ladite machine.

**[0005]** On connaît des machines à sécher le linge équipées d'un générateur de vapeur. La vapeur générée par le générateur de vapeur est introduite dans une conduite du circuit d'air chaud. L'élément chauffant placé dans le circuit d'air chaud est blindé pour permettre le passage de vapeur dans cette conduite du circuit d'air chaud.

**[0006]** Cependant, l'utilisation d'un élément chauffant blindé présente l'inconvénient d'être plus onéreux qu'un élément chauffant non blindé. En outre, ces machines à sécher le linge comprenant un générateur de vapeur n'utilisent pas l'élément standard des machines à sécher le linge sans générateur de vapeur. De ce fait, le nombre de références d'élément chauffant pour les machines à sécher le linge est augmenté avec le risque d'inversion des éléments chauffants en fonction de leur destination sur une machine comprenant ou non un générateur de vapeur alimentant en vapeur le circuit d'air chaud.

**[0007]** En outre, la température de l'élément chauffant n'est pas contrôlée avant l'introduction de vapeur dans la conduite du circuit d'air chaud. De ce fait, l'introduction de vapeur provoque de la condensation sur l'élément chauffant et peut entraîner la corrosion des éléments métalliques permettant la connexion dudit élément chauffant dans la conduite. Et par la suite, des risques de défaut électrique de la machine à sécher le linge se présentent. Les risques de défaut électrique sont d'autant plus importants si une inversion entre un élément chauffant blindé et un élément chauffant non blindé est advenue lors de l'assemblage de machines à sécher le linge.

**[0008]** Par ailleurs, les éléments chauffant non blindés ne peuvent être mis en contact avec de l'eau sans provoquer un risque de court-circuit des machines à sécher le linge.

**[0009]** La présente invention a pour but de résoudre les inconvénients précités et de proposer une machine à sécher le linge comprenant un générateur de vapeur dont l'introduction de vapeur est réalisée dans une conduite du circuit d'air chaud à partir de l'instant où l'élément

chauffant du circuit d'air chaud a atteint une température prédéterminée pour éviter des risques électriques.

**[0010]** A cet effet, la présente invention vise une machine à sécher le linge comprenant un tambour, ledit tambour étant traversé par de l'air de séchage provenant d'un circuit d'air chaud, ledit circuit d'air chaud comprenant au moins un élément chauffant placé dans une conduite en amont dudit tambour, ladite machine comprenant un générateur de vapeur, ledit générateur de vapeur étant alimenté en eau par une réserve d'eau lors de la génération de vapeur.

**[0011]** Selon l'invention, au moins un moyen de contrôle est placé dans la conduite du circuit d'air chaud dudit au moins un élément chauffant pour contrôler la température dudit au moins un élément chauffant avant une introduction de vapeur générée par le générateur de vapeur dans ladite conduite du circuit d'air chaud. Et ledit au moins un moyen de contrôle dudit au moins un élément chauffant du circuit d'air chaud est connecté en série avec au moins un thermostat de sécurité du générateur de vapeur et au moins un thermostat de régulation dudit générateur de vapeur.

**[0012]** Ainsi, ledit au moins un moyen de contrôle permet de s'assurer du fonctionnement et de la montée en température dudit au moins un élément chauffant placé dans une conduite du circuit d'air chaud avant d'introduire de la vapeur dans ledit circuit d'air chaud.

**[0013]** Les risques de court-circuit électrique de la machine à sécher le linge provenant de la formation de condensation sur ledit au moins un élément chauffant du circuit d'air chaud sont évités.

**[0014]** De cette manière, la génération de vapeur est conditionnée par le chauffage au niveau dudit au moins un élément chauffant du circuit d'air chaud.

**[0015]** Ledit au moins un élément chauffant permet de chauffer l'air de séchage lors d'un cycle de séchage classique et d'éviter le risque de formation de condensation sur lui-même lors d'un cycle utilisant la génération de vapeur et ladite vapeur circulant au travers du circuit d'air chaud. Lors d'un cycle utilisant la génération de vapeur, de l'air est mis en circulation dans le circuit d'air chaud pour entraîner la vapeur dans le tambour afin de défroisser les pièces de linge se trouvant à l'intérieur de ce dernier.

**[0016]** Le thermostat de régulation du générateur de vapeur permet de maintenir une température à l'intérieur dudit générateur de vapeur dans une plage de température prédéterminée et adaptée au fonctionnement de la machine à sécher le linge au cours d'un cycle utilisant la vapeur. La plage de température de fonctionnement du générateur de vapeur s'étend entre 140°C et 200°C.

**[0017]** Le thermostat de sécurité dudit générateur de vapeur permet de couper l'alimentation en énergie électrique dudit générateur de vapeur en cas de dépassement d'un seuil de température prédéfini. La température de coupure de fonctionnement du générateur de vapeur dans le cas d'une défaillance est de l'ordre de 300°C.

**[0018]** Dès la détection d'une défaillance au niveau du

générateur de vapeur ou dudit au moins un élément chauffant du circuit d'air chaud, le cycle de la machine à sécher le linge mettant en oeuvre la génération de vapeur est interrompue immédiatement soit par ledit au moins un moyen de contrôle, soit par ledit au moins un thermostat de régulation du générateur de vapeur, soit par ledit au moins un thermostat de sécurité dudit générateur de vapeur.

**[0019]** Par ailleurs, la connexion en série dudit au moins un moyen de contrôle, dudit au moins un thermostat de régulation du générateur de vapeur et dudit au moins un thermostat de sécurité dudit générateur de vapeur permet également de détecter un défaut provenant des moyens de commande de la machine à sécher le linge et / ou du circuit d'alimentation électrique et en eau dudit générateur de vapeur.

**[0020]** Dans un mode de réalisation de l'invention, ledit au moins un moyen de contrôle permet de détecter la chauffe du générateur de vapeur par le contrôle de l'état de fonctionnement dudit au moins un thermostat de régulation.

**[0021]** Ledit au moins un moyen de contrôle permet de contrôler un état fermé dudit au moins un thermostat de régulation au départ d'un cycle utilisant la génération de vapeur. Puis après une période prédéterminée, par exemple de l'ordre de 20 secondes, ledit au moins un moyen de contrôle vérifie que ledit au moins un thermostat de régulation est dans un état ouvert. La détection de l'état ouvert dudit au moins un thermostat de régulation est réalisée avant l'alimentation en eau du générateur de vapeur.

**[0022]** Selon une caractéristique préférée de l'invention, ledit au moins un moyen de contrôle dudit au moins un élément chauffant du circuit d'air chaud est connecté en série avec le générateur de vapeur.

**[0023]** Ainsi, le générateur de vapeur ne peut être alimenté en énergie électrique pour produire de la vapeur qu'à partir du moment où ledit au moins un élément chauffant du circuit d'air chaud a atteint une température prédéfinie sans provoquer le moindre risque de court-circuit électrique de la machine à sécher le linge. Cette disposition du circuit électrique d'alimentation du générateur de vapeur permet de garantir la sécurité et la fiabilité de la machine à sécher le linge. La vapeur circulant sur ledit au moins un élément chauffant du circuit d'air chaud ne peut condenser et provoquer la corrosion de ce dernier.

**[0024]** D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

**[0025]** Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs:

- o la figure 1 illustre schématiquement une machine à sécher le linge à condensation comprenant un générateur de vapeur conforme à l'invention ;
- o la figure 2 illustre un schéma électrique simplifié pour la régulation de température d'un générateur de vapeur conforme à l'invention.

**[0026]** On va décrire tout d'abord en référence à la figure 1 une machine à sécher le linge 1 équipée d'un générateur de vapeur.

**[0027]** Cette machine à sécher le linge peut être une machine à sécher le linge à usage domestique ou une lavante-séchante.

**[0028]** Bien entendu, la présente invention s'applique à tous les types de machine à sécher le linge, et notamment à chargement frontal.

**[0029]** Cette machine à sécher le linge 1 comporte une carrosserie comprenant une ouverture d'accès à l'intérieur de la carrosserie.

**[0030]** Une porte d'accès est adaptée à obturer cette ouverture de la carrosserie de la machine 1, notamment lors du fonctionnement de celle-ci.

**[0031]** Dans cet exemple de réalisation, et de manière nullement limitative, la porte d'accès est montée pivotante autour d'un axe de rotation solidaire de la carrosserie de la machine 1.

**[0032]** La carrosserie de la machine 1 est adaptée à loger un tambour 2 qui est adapté notamment à sécher le linge par une circulation d'air chaud. Le tambour 2 est mobile en rotation autour d'un axe 3 lors des différentes phases des cycles de séchage de la machine.

**[0033]** On notera que la figure 1 est schématique et que de nombreux organes nécessaires au fonctionnement de la machine ont été omis et n'ont pas besoin d'être décrits en détail ici.

**[0034]** Afin de permettre l'introduction et le retrait du linge à l'intérieur du tambour rotatif 2, celui-ci comporte de manière connue une porte.

**[0035]** Un tableau de commande est également prévu en partie supérieure de la machine 1.

**[0036]** Seuls les moyens spécifiques à la réalisation d'une machine à sécher le linge et à la mise en oeuvre du procédé de contrôle du fonctionnement d'au moins un élément chauffant du circuit d'air chaud et en aval d'un générateur de vapeur conforme à l'invention seront décrits ci-après.

**[0037]** Bien entendu, la machine à sécher le linge conforme à l'invention comporte l'ensemble des équipements et moyens nécessaires à la mise en oeuvre d'un processus de séchage classique dans une telle machine à tambour rotatif.

**[0038]** La machine à sécher le linge 1 comprend un générateur de vapeur 12 avec une alimentation en eau par goutte à goutte.

**[0039]** En pratique, le générateur de vapeur 12 est un générateur de vapeur à tube avec un débit d'eau faible de l'ordre de 30 g/minute. Le diamètre du tube du générateur de vapeur 12 est de l'ordre de 8mm.

**[0040]** La vapeur est produite à l'intérieur d'un tube pouvant être en aluminium. Ledit tube est serti à l'intérieur d'un bloc en aluminium et l'ensemble est chauffé par au moins un élément chauffant 18 blindé lui-même serti dans le bloc en aluminium. Le tube est relié à sa sortie à un circuit d'air de séchage de la machine à sécher le linge 1 par un tuyau pouvant être en silicone.

**[0041]** On va décrire à présent une machine à sécher le linge adapté à mettre en oeuvre le procédé de détection du fonctionnement à vide d'un générateur de vapeur conforme à l'invention, en référence à la figure 1.

**[0042]** Une machine à sécher le linge 1 à condenseur comprend deux circuits d'air. Un premier circuit d'air est communément appelé circuit d'air chaud 4 et un second circuit d'air appelé circuit d'air froid 5.

**[0043]** Le circuit d'air chaud 4 est en boucle fermée et l'air chauffé par au moins un élément chauffant 6. L'air chauffé traverse le linge contenu dans le tambour 2 et l'air chauffé se charge de l'humidité contenue par le linge. Lors de cette phase, l'air est refroidi d'une température de l'ordre de 110°C à une température de l'ordre de 70°C.

**[0044]** L'air chauffé et humide traverse un filtre 7 placé à une sortie d'évacuation du tambour 2 pour récupérer les peluches contenues dans ledit air chauffé et humide. Un ventilateur 8 fait circuler l'air chaud et humide à l'intérieur d'un condenseur 9. L'air chaud et humide est refroidi dans des tubes du condenseur 9 et l'humidité de l'air est condensée. Le condenseur 9 est refroidi par échange de chaleur avec de l'air ambiant. Puis, l'air est de nouveau chauffé par ledit au moins un élément chauffant 6.

**[0045]** La machine à sécher le linge 1 peut également être pourvue d'un condenseur 9 à plaques à la place d'un condenseur 9 à tubes.

**[0046]** Le circuit d'air froid 5 est en circuit ouvert où de l'air ambiant est aspiré par un ventilateur 10 à l'arrière de la machine à sécher le linge 1. Le ventilateur 10 propulse l'air ambiant dans le condenseur 9 sur l'extérieur des tubes dudit condenseur 9 afin de le refroidir. L'air ambiant réchauffé dans le condenseur 9 est évacué dans une pièce par une face frontale de la machine à sécher le linge 1.

**[0047]** Un moteur 11 permet l'entraînement du tambour 2 pour le brassage du linge avec une rotation alternée afin d'éviter le nouage du linge. Ledit moteur 11 peut également entraîner les deux ventilateurs 8 et 10.

**[0048]** Les deux ventilateurs 8 et 10 sont de technologie centrifuge. Le débit d'air est plus important dans un sens dit positif par rapport à un sens inversé dit négatif. Le facteur de débit d'air entre le sens positif et le sens négatif des ventilateurs 8 et 10 est sensiblement de l'ordre de 3.

**[0049]** L'eau récupérée par le condenseur 9 peut être relevée par une pompe vers un bac placé en partie haute de la machine 1, soit récupérée par gravité dans un bac en partie basse de la machine 1 en fonction de ladite machine à sécher le linge 1.

**[0050]** Ledit tambour 2 contient le linge à défroisser et est relié audit condenseur 9 par une conduite 13. Ledit condenseur 9 est relié à au moins un ventilateur 8 par une conduite 14. Et ledit au moins un ventilateur 8 est relié audit tambour 2 par une conduite 15.

**[0051]** La machine à sécher le linge 1 est également équipée d'un générateur de vapeur 12 alimenté en eau par une pompe 20 provenant d'un réservoir 17. Lors de

la mise en oeuvre d'un cycle de défroissage du linge, la vapeur produite par le générateur de vapeur 12 est injectée dans le circuit d'air chaud 4 pour humidifier le linge afin de le défroisser.

**[0052]** Le réservoir 17 du générateur de vapeur 12 peut être rempli par l'utilisateur avec de l'eau du réseau ou encore de l'eau déminéralisée.

**[0053]** Le cycle de défroissage du linge se déroule avec une rotation du tambour 2 alternée pour éviter le nouage du linge. La rotation du tambour 2 contenant le linge à défroisser permet de brasser le linge et créer un échange entre l'air humide et la vapeur et avec le linge.

**[0054]** On va décrire à présent le fonctionnement du dispositif de génération de vapeur de la machine à sécher le linge conforme à l'invention, en référence aux figures 1 et 2.

**[0055]** La charge de linge introduite dans le tambour 2 de la machine à sécher le linge 1 peut être principalement sèche et froissée au départ d'un cycle de défroissage du linge, ou encore humide.

**[0056]** Le générateur de vapeur 12 d'une machine à sécher le linge 1 comprend au moins un moyen de chauffage 18 pour chauffer et vaporiser de l'eau.

**[0057]** Ledit générateur de vapeur 12 est relié à une source d'alimentation en eau 19.

**[0058]** Au moins un moyen de mise en circulation de l'eau 20 est susceptible de faire circuler l'eau de ladite source d'alimentation en eau 19 audit générateur de vapeur 12.

**[0059]** Le générateur de vapeur 12 d'une machine à sécher le linge 1 comprend également au moins un moyen de régulation de température 21 dudit générateur de vapeur 12.

**[0060]** Une machine à sécher le linge 1 comprend un tambour 2, ledit tambour 2 étant traversé par de l'air de séchage provenant d'un circuit d'air chaud 4.

**[0061]** Ledit circuit d'air chaud 4 comprend au moins un élément chauffant 6 placé dans une conduite 15 en amont dudit tambour 2.

**[0062]** Ladite machine 1 comprend un générateur de vapeur 12, ledit générateur de vapeur 12 étant alimenté en eau par une réserve d'eau 17 lors de la génération de vapeur.

**[0063]** Au moins un moyen de contrôle 23 est placé dans la conduite 15 du circuit d'air chaud 4 dudit au moins un élément chauffant 6 pour contrôler la température dudit au moins un élément chauffant 6 avant une introduction de vapeur générée par le générateur de vapeur dans ladite conduite 15 du circuit d'air chaud 4.

**[0064]** Ainsi, ledit au moins un moyen de contrôle 23 permet de s'assurer du fonctionnement et de la montée en température dudit au moins un élément chauffant 6 placé dans une conduite 15 du circuit d'air chaud 4 avant d'introduire de la vapeur dans ledit circuit d'air chaud 4.

**[0065]** Les risques de court-circuit électrique de la machine à sécher le linge 1 provenant de la formation de condensation sur ledit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 sont évités.

**[0066]** De cette manière, la génération de vapeur est conditionnée par le chauffage au niveau dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4.

**[0067]** Ledit au moins un élément chauffant 6 permet de chauffer l'air de séchage lors d'un cycle de séchage classique et d'éviter le risque de formation de condensation sur lui-même lors d'un cycle utilisant la génération de vapeur et ladite vapeur circulant au travers du circuit d'air chaud 4. Lors d'un cycle utilisant la génération de vapeur, de l'air est mis en circulation dans le circuit d'air chaud 4 pour entraîner la vapeur dans le tambour 2 afin de défroisser les pièces de linge se trouvant à l'intérieur de ce dernier.

**[0068]** Ledit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 permet également de maintenir la vapeur générée par le générateur de vapeur 12 à une température suffisante pour éviter que de la condensation ne se forme à l'intérieur dudit circuit d'air chaud 4, et en particulier sur des parties métalliques pouvant être alimentées en énergie électrique.

**[0069]** Ledit au moins un moyen de contrôle 23 permet de garantir que ledit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 a atteint un seuil de température avant le début de l'introduction de vapeur générée par le générateur de vapeur 12 dans ledit circuit d'air chaud 4 et que la température dudit au moins un élément chauffant 6 est maintenue au-dessus dudit seuil de température tout au long de l'introduction de vapeur dans ledit circuit d'air chaud 4.

**[0070]** L'introduction de vapeur dans ladite conduite 15 du circuit d'air chaud 4 est positionnée en amont dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4.

**[0071]** Ainsi, la vapeur introduite dans le circuit d'air chaud 4 bénéficie de l'apport de chaleur dudit au moins un élément chauffant 6 pour ne pas se condenser lors de la circulation de la vapeur jusque dans le tambour 2 de la machine à sécher le linge 1.

**[0072]** Ledit au moins un moyen de contrôle 23 est placé dans la conduite 15 du circuit d'air chaud 4 et à proximité dudit au moins un élément chauffant 6. Avantageusement, ledit au moins un moyen de contrôle 23 peut être situé au centre dudit au moins un élément chauffant 6. Ledit au moins un moyen de contrôle 23 peut être situé en amont dudit au moins un élément chauffant 6 jusqu'à une distance s'étendant à 10cm de ce dernier.

**[0073]** Préférentiellement, ledit au moins un moyen de contrôle 23 est placé dans la conduite 15 du circuit d'air chaud 4 et particulièrement en aval dudit au moins un élément chauffant 6. Ledit au moins un moyen de contrôle 23 peut être positionné en tout point entre ledit au moins un élément chauffant 6 et une ouverture d'entrée d'air chaud dans le tambour 2.

**[0074]** Ainsi, ledit au moins un moyen de contrôle 23 permet de détecter la température de l'air ou du mélange air / vapeur à l'intérieur de ladite conduite 15 du circuit d'air chaud 4. De cette manière, ledit au moins un moyen de contrôle 23 permet de contrôler le fonctionnement de la machine à sécher le linge 1 et notamment lors de l'uti-

lisation de la vapeur au cours d'un programme.

**[0075]** Le positionnement en aval dudit au moins un moyen de contrôle 23 permet d'obtenir une détection de température fiable en tout point de la conduite 15 du circuit d'air chaud 4. Tandis que le positionnement en amont dudit au moins un moyen de contrôle 23 doit être dans une zone à proximité dudit au moins un élément chauffant 6 pour obtenir une détection garantissant la sécurité de la machine à sécher le linge 1.

**[0076]** Ledit au moins un moyen de contrôle 23 dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 est connecté en série avec le générateur de vapeur 12, tel qu'illustré à la figure 2.

**[0077]** Ainsi, le générateur de vapeur 12 ne peut être alimenté en énergie électrique pour produire de la vapeur qu'à partir du moment où ledit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 a atteint une température prédéfinie sans provoquer le moindre risque de court-circuit électrique de la machine à sécher le linge 1. Cette disposition du circuit électrique d'alimentation du générateur de vapeur 12 permet de garantir la sécurité et fiabilité de la machine à sécher le linge 1. La vapeur circulant sur ledit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 ne peut condenser et provoquer la corrosion de ce dernier.

**[0078]** Le circuit d'alimentation électrique du générateur de vapeur 12 est fermé dès que le seuil de température minimum dudit au moins un élément chauffant 6 est atteint de manière à permettre la génération de vapeur en toute sécurité.

**[0079]** En outre, le circuit d'alimentation électrique du générateur de vapeur 12 est coupé dès la détection d'un défaut lors de l'étape de chauffe dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4.

**[0080]** Dans un autre mode de réalisation de l'invention, ledit au moins un moyen de contrôle 23 dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 est connecté en série avec au moins un moyen de mise en circulation de l'eau 20 alimentant le générateur de vapeur 12 en eau.

**[0081]** Ainsi, aucune alimentation en eau du générateur de vapeur 12 est possible en cas de défaillance dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 et permet d'éviter une consommation d'eau inutile. En outre, l'eau ne peut être pulvérisée dans le conduit 15 du circuit d'air chaud 4 et être introduite dans le tambour 2.

**[0082]** Ledit au moins un moyen de contrôle 23 dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 est un thermostat normalement ouvert.

**[0083]** Un thermostat normalement ouvert pour permettre de fermer le circuit d'alimentation électrique du générateur de vapeur 12 est un élément simple, peu cher et fiable. Ce thermostat normalement ouvert permet de détecter la température dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 par un moyen électromécanique permettant de garantir la fiabilité et la sécurité de la machine à sécher le linge 1.

**[0084]** La température de fermeture du thermostat normalement ouvert est supérieure ou égale à 50°C.

**[0085]** Un tel seuil de température permet de garantir un fonctionnement en toute sécurité de la machine à sécher le linge et sans risque de court-circuit électrique dû à une condensation de la vapeur générée par le générateur de vapeur 12 sur ledit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4.

**[0086]** Ce seuil de température au moins égal à 50°C permet également de limiter le coût d'énergie électrique lors de la mise en oeuvre d'un cycle de la machine 1 utilisant la génération de vapeur.

**[0087]** Par ailleurs, le seuil de température au moins égal à 50°C permet d'éviter le risque d'abîmer ou de brûler les pièces de linge placées dans le tambour 2 lors de la mise en oeuvre d'un cycle de défroissage de la machine à sécher le linge 1.

**[0088]** En outre, ledit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 est non blindé de manière à réduire les coûts d'obtention de la machine à sécher le linge 1 et à standardiser ledit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 de l'ensemble d'une gamme de machines à sécher le linge produites par un fabricant. Ces machines à sécher le linge peuvent comprendre ou non un dispositif permettant de générer de la vapeur.

**[0089]** Ledit au moins un moyen de contrôle 23 dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 est connecté en série avec au moins un thermostat de sécurité 25 du générateur de vapeur 12 et au moins un thermostat de régulation 24 dudit générateur de vapeur 12.

**[0090]** Ainsi, le thermostat de régulation 24 du générateur de vapeur 12 permet de maintenir une température à l'intérieur dudit générateur de vapeur 12 dans une plage de température prédéterminée et adaptée au fonctionnement de la machine à sécher le linge 1 au cours d'un cycle utilisant la vapeur. La plage de température de fonctionnement du générateur de vapeur 12 s'étend entre 140°C et 200°C, et préférentiellement de l'ordre de 180°C.

**[0091]** Le thermostat de sécurité 25 dudit générateur de vapeur 12 permet de couper l'alimentation en énergie électrique dudit générateur de vapeur 12 en cas de dépassement d'un seuil de température prédéfini. La température de coupure de fonctionnement du générateur de vapeur 12 dans le cas d'une défaillance est de l'ordre de 300°C.

**[0092]** Dès la détection d'une défaillance au niveau du générateur de vapeur 12 ou dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4, le cycle de la machine à sécher le linge 1 mettant en oeuvre la génération de vapeur est interrompue immédiatement soit par ledit au moins un moyen de contrôle 23, soit par ledit au moins un thermostat de régulation 24 du générateur de vapeur 12, soit par ledit au moins un thermostat de sécurité 25 dudit générateur de vapeur 12.

**[0093]** Par ailleurs, la connexion en série dudit au moins un moyen de contrôle 23, dudit au moins un ther-

mostat de régulation 24 du générateur de vapeur 12 et dudit au moins un thermostat de sécurité 25 dudit générateur de vapeur 12 permet également de détecter un défaut provenant des moyens de commande de la machine à sécher le linge 1 et / ou du circuit d'alimentation électrique et en eau dudit générateur de vapeur 12.

**[0094]** Ledit au moins un moyen de mise en circulation de l'eau 20 peut être une pompe placée en amont du générateur de vapeur 12 et en aval de la source d'alimentation en eau 19.

**[0095]** Ladite source d'alimentation en eau 20 peut être un réservoir 17 indépendant du générateur de vapeur 12 dans un mode de réalisation de l'invention ou encore une prise d'arrivée d'eau du réseau selon un autre mode de réalisation de l'invention.

**[0096]** Préférentiellement, au moins un moyen d'alerte (non représenté) de l'utilisateur est mis en fonctionnement dès la détection d'un défaut de fonctionnement de la machine à sécher le linge 1 utilisant un cycle où le générateur de vapeur 12 est utilisé.

**[0097]** Ledit au moins un moyen d'alerte peut être un moyen de signalisation lumineux ou encore un moyen de signalisation sonore.

**[0098]** Ledit moyen de signalisation lumineux peut être au moins une diode électroluminescente ou encore un élément d'un moyen d'affichage tel qu'un écran à cristaux liquides.

**[0099]** Dès la détection d'un défaut lié à la génération de vapeur, le cycle de génération de vapeur est arrêté.

**[0100]** Ledit au moins un moyen de régulation de température 21 peut être constitué d'au moins un thermostat 24, et préférentiellement de deux thermostats 24 et 25, comme illustré à la figure 2.

**[0101]** Un premier thermostat 24 permet de réaliser la régulation d'au moins un moyen de chauffage 18 à une température de l'ordre de 180°C.

**[0102]** Les deux thermostats 24 et 25 sont reliés en série pour assurer la sécurité du générateur de vapeur 12. Le second thermostat 25 a pour fonction d'assurer la sécurité du générateur de vapeur 12. Le second thermostat 25 est en position ouverte dès que la température du générateur de vapeur 12 est supérieure à un seuil prédéterminé de manière à couper l'alimentation en énergie du générateur de vapeur 12.

**[0103]** L'état du premier thermostat 24 est contrôlé par des moyens de commande. Les moyens de commande peuvent être constitués d'au moins un microcontrôleur 22.

**[0104]** Dans un mode de réalisation de l'invention, l'état dudit au moins un moyen de régulation de température 24 ouvert ou fermé est déterminé par la mesure de la résistance entre les deux bornes dudit au moins un moyen de régulation de température 21. Un fil de branchement électrique est nécessaire entre la sortie dudit au moins un moyen de régulation de température 21 et l'entrée d'au moins un microcontrôleur 22.

**[0105]** Dans un autre mode de réalisation de l'invention, l'état dudit au moins un moyen de régulation de tem-

pérature 21 ouvert ou fermé est déterminé par la mesure du courant d'alimentation du générateur de vapeur 12.

**[0106]** Pour permettre l'introduction de la vapeur dans le circuit d'air chaud 4 de la machine à sécher le linge 1, la structure de ladite machine 1, en particulier le tambour 2, doit être suffisamment chaude pour éviter la condensation de la vapeur sur les parties métalliques et / ou froides ainsi que sur ledit au moins un élément chauffant 6. Ledit au moins un élément chauffant 6 pourrait être dégradé par la présence d'eau. En particulier dans le cas où ledit au moins un élément chauffant 6 est non blindé.

**[0107]** En outre, le fait d'empêcher la condensation de la vapeur supprime la possibilité d'observer des taches d'eau sur le linge.

**[0108]** Le circuit d'air chaud 4 permet de minimiser la condensation de vapeur pour optimiser la consommation d'eau et l'apport d'énergie thermique.

**[0109]** Le circuit d'air chaud 4 permet de condenser le moins possible de vapeur, provenant du tambour 2, afin de consommer une quantité minimale d'eau et de limiter l'apport d'énergie thermique, et de réduire le bruit de la machine à sécher le linge 1 de l'ordre de 2dB.

**[0110]** Le moyen utilisé pour diminuer le rendement du condenseur 9 est de réduire le flux d'air ambiant pour limiter l'échange thermique.

**[0111]** Lors d'une phase de génération de vapeur et de circulation de la vapeur du générateur de vapeur 12 au tambour 2, une rotation inversée d'un ventilateur 10 du circuit d'air froid 5 est mise en oeuvre. La rotation du ventilateur 10 du circuit d'air froid 5 est inversée par rapport au sens de fonctionnement optimum dudit ventilateur 10. Ainsi, la condensation de la vapeur est minimisée dans le but d'optimiser le défroissage du linge.

**[0112]** La rotation en sens inverse dudit ventilateur 10 du circuit d'air froid 10, le débit d'air est limité et par conséquent le rendement du condenseur 9 est réduit. Le condenseur 9 est moins refroidi donc la vapeur présente dans le circuit d'air chaud 4 est moins condensée. Ladite vapeur peut alors être réinjectée dans le tambour 2 de la machine à sécher le linge 1.

**[0113]** Ainsi, un gain d'énergie et de consommation d'eau est réalisé.

**[0114]** Dans le cas où un seul moteur 11 entraîne le tambour 2 et ledit ventilateur 10 du circuit d'air froid 5, la rotation du tambour 2 est également inversée lors de ladite troisième phase.

**[0115]** L'utilisation d'un même moteur 11 pour entraîner le ventilateur 10 du circuit d'air froid 5 et le tambour 2 permet de réaliser un gain de coût et de place dans la machine 1.

**[0116]** Le rendement du condenseur 9 avec un ventilateur 10 du circuit d'air froid 5 tournant dans le sens positif est de l'ordre de 70%.

**[0117]** La puissance échangée dans le condenseur 9 est de l'ordre de 2000W.

**[0118]** Le changement de sens de rotation du tambour 2 permet également de modifier le sens de rotation du ventilateur 10 et ainsi de modifier le débit d'air ambiant

traversant le condenseur 9. Un débit d'air plus faible généré par le ventilateur 10 crée un échange thermique moindre entre l'air chaud humide et l'air ambiant. Ainsi, le rendement du condenseur 9 est de l'ordre de 30%.

**[0119]** La puissance échangée dans le condenseur 9 est de l'ordre de 800W.

**[0120]** En outre, le ventilateur 8 du circuit d'air chaud 4 est aussi entraîné par le moteur 11 et ledit ventilateur 8 tournant également en sens inverse. Ainsi, le circuit d'air chaud 4 a un débit d'air moindre. Par ailleurs, la puissance dudit au moins un élément chauffant 6 est plus faible pour obtenir une température en sortie de la conduite 15 sensiblement identique.

**[0121]** Un débit d'air chaud plus faible permet également de limiter le risque d'entraînement de gouttelettes d'eau pouvant être évacuées avec la vapeur dans le circuit d'air chaud 4 et par conséquent de limiter le risque de court-circuit dudit au moins un élément chauffant 6.

**[0122]** La génération de vapeur peut être interrompue lors de la rotation du tambour 2 dans ledit sens positif.

**[0123]** Le refroidissement par le condenseur 9 est également moins important, d'où, un échange thermique minimisé.

**[0124]** La vapeur est introduite et mise en circulation dans un circuit d'air chaud 4 de la machine à sécher le linge 1 lors de la phase de génération de vapeur et de circulation de la vapeur du générateur de vapeur 12 au tambour 2.

**[0125]** L'introduction de vapeur est régulée par des temps de marche et d'arrêt dudit au moins un moyen de mise en circulation de l'eau 20 en relation avec le générateur de vapeur 12.

**[0126]** Le temps d'arrêt du générateur de vapeur 12 est présent pour stabiliser la température dudit générateur de vapeur 12 en le refroidissant par de l'eau entrant en goutte à goutte dans ce dernier.

**[0127]** L'eau introduite en goutte à goutte est à température ambiante et refroidit le générateur de vapeur 12 étant chaud. Lors des temps d'arrêt d'introduction d'eau dans le générateur de vapeur 12, ce dernier se réchauffe. Les temps d'arrêt d'introduction d'eau sont nécessaires pour provoquer la montée en température du générateur de vapeur 12. Si ces temps d'arrêt d'introduction d'eau ne sont pas prévus, le générateur de vapeur 12 évacue des gouttelettes d'eau dans le circuit d'air chaud 4.

**[0128]** Ledit au moins un moyen de mise en circulation de l'eau 20 doit être dimensionné pour alimenter en eau le générateur de vapeur 12 avec un débit d'eau adapté en fonction de la puissance dudit générateur de vapeur 12.

**[0129]** En pratique, le générateur de vapeur 12 a une puissance de l'ordre de 1600 watts et ledit au moins un moyen de mise en circulation de l'eau 20 a un débit de l'ordre de 20g par minute. L'alimentation en eau du générateur de vapeur 12 est réalisée en continu par ledit au moins un moyen de mise en circulation de l'eau 20.

**[0130]** Ainsi, l'eau n'est pas introduite sous forme liquide dans le circuit d'air chaud 4 de la machine à sécher

le linge 1 mais uniquement sous forme vapeur.

**[0131]** Le condenseur 9 fonctionne à son rendement maximal lors de la phase d'évacuation de la vapeur du tambour 2 et de refroidissement du linge contenu dans ledit tambour 2.

**[0132]** Lors de cette phase du cycle de défroissage du linge, les ventilateurs 8 et 10 fonctionnent dans le sens positif.

**[0133]** Cette phase du cycle de défroissage du linge permet de retirer le linge du tambour 2 de la machine à sécher le linge 1 sans l'évacuation d'un nuage de vapeur à l'ouverture de la porte d'accès de ladite machine 1. En outre, cette phase du cycle permet d'éviter à l'utilisateur de se brûler les mains en retirant le linge du tambour 2.

**[0134]** La quantité d'eau injectée à chaque cycle de défroissage du linge dans le générateur de vapeur 12 est de l'ordre de 200mL à 300mL.

**[0135]** Le cycle de défroissage du linge dans une machine à sécher le linge 1 à condensation comprend un générateur de vapeur 12, un condenseur 9 et un tambour 2 logé à l'intérieur d'une carrosserie.

**[0136]** Ledit tambour 2 contient le linge à défroisser et est relié audit condenseur 9 par une conduite 13. Ledit condenseur 9 est relié à au moins deux ventilateurs 8 et 10 chacun par une conduite 14 et 16.

**[0137]** Et ledit au moins un ventilateur 8 est relié audit tambour 2 par une conduite 15.

**[0138]** Le cycle de défroissage du linge dans une machine à sécher le linge 1 à condensation comporte au moins l'étape suivante :

- une phase de brassage du linge où le fonctionnement du condenseur 9 est à son rendement minimum afin de minimiser la condensation de vapeur lors de son passage dans ledit condenseur 9 ;
- ladite phase de brassage du linge étant exécuté pendant une phase d'introduction de la vapeur dans un circuit d'air chaud 4 de ladite machine 1.

**[0139]** Cette phase de brassage du linge permet de limiter le refroidissement du condenseur 9 et par conséquent la condensation de la vapeur.

**[0140]** Ainsi, la consommation en eau et en énergie est optimisée lors de la mise en oeuvre d'un cycle de défroissage du linge par de la vapeur. La durée du cycle de défroissage est également optimisée.

**[0141]** Ledit au moins un ventilateur 10 fonctionne périodiquement et majoritairement dans le sens de rotation inverse par rapport au sens de rotation de fonctionnement ayant un débit maximum lors de la phase de brassage du linge pour obtenir le rendement minimum du condenseur 9.

**[0142]** Ainsi, le rendement du condenseur 9 est minimum pour empêcher la condensation de la vapeur lors de son passage dans ledit condenseur 9.

**[0143]** Le rapport de durée de fonctionnement dudit au moins un ventilateur 10 dans le sens de rotation ayant un débit maximum par rapport au sens de rotation inverse

est compris entre 1/5<sup>ème</sup> et 1/15<sup>ème</sup>, et préférentiellement de l'ordre de 1/10<sup>ème</sup>.

**[0144]** Ledit au moins un élément chauffant 6 fonctionne à la moitié de sa puissance lors de la phase de brassage du linge, et préférentiellement à une puissance de l'ordre de 1200W. Ledit au moins un élément chauffant 6 est situé dans une conduite 15 reliant ledit au moins un ventilateur 8 et le tambour 2.

**[0145]** Préférentiellement, ledit au moins un élément chauffant 6 est utilisé sur une seule partie et notamment celle placée en partie amont dans le circuit de d'air chaud 4. L'utilisation de la partie amont dudit au moins un élément chauffant 6 permet d'éviter la condensation sur la totalité dudit au moins un élément chauffant 6. La partie amont dudit au moins un élément chauffant 6 correspond à la première moitié inférieure dudit au moins un élément chauffant 6 illustré à la figure 1.

**[0146]** L'introduction de la vapeur du générateur de vapeur 12 s'effectue dans la conduite 15 reliant ledit au moins un ventilateur 8 au tambour 2.

**[0147]** Le positionnement de l'introduction de vapeur dans la conduite 15 reliant ledit au moins un ventilateur 8 au tambour 2 est en aval du condenseur 9 pour limiter la condensation dans ledit condenseur 9.

**[0148]** Le positionnement de l'introduction de vapeur dans la conduite 15 reliant ledit au moins un ventilateur 8 au tambour 2 est à proximité d'un circuit d'évacuation des condensas pour permettre l'évacuation de gouttelettes d'eau formées lors de la génération de vapeur dans ledit circuit de condensas.

**[0149]** Le positionnement de l'introduction de vapeur dans la conduite 15 reliant ledit au moins un ventilateur 8 au tambour 2 est en amont dudit au moins un élément chauffant 6 pour éviter qu'en cas de formations de gouttelettes d'eau, ces dernières ne puissent tomber sur ledit au moins un élément chauffant 6.

**[0150]** Ledit au moins un moyen de contrôle 23 dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 est situé préférentiellement à une distance comprise entre 1 cm et 10cm dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4.

**[0151]** Ainsi, ledit au moins un moyen de contrôle 23 permet d'obtenir une mesure de la température dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 fiable et représentative de la température réelle de ce dernier.

**[0152]** Ledit au moins un moyen de contrôle 23 dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 est préférentiellement situé en aval dudit au moins un élément chauffant 6 lorsque la vapeur est introduite en amont dudit au moins un élément chauffant 6.

**[0153]** Ainsi, ledit au moins un moyen de contrôle 23 n'est pas perturbé par la chaleur apportée par le générateur de vapeur 12 lors de l'étape de préchauffage de ce dernier ni par le passage de la vapeur au travers dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4.

**[0154]** On va décrire à présente le procédé de contrôle d'une machine à sécher le linge comprenant un généra-



teur de vapeur conforme à l'invention.

**[0155]** Le procédé de contrôle comprend au moins les étapes suivantes :

- une étape de chauffe dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 ; 5
- une étape de détection du fonctionnement dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 par au moins un moyen de contrôle 23, ledit au moins un moyen de contrôle 23 étant placé dans la conduite du circuit d'air chaud 4 dudit au moins un élément chauffant 6 pour contrôler la température dudit au moins un élément chauffant 6 ; et 10
- ladite étape de détection du fonctionnement dudit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 étant suivie d'une étape d'introduction de vapeur générée par le générateur de vapeur 12 dans ladite conduite 15 du circuit d'air chaud 4. 15

**[0156]** Ainsi, ledit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 est protégé contre les risques électriques liés à la condensation de vapeur. Ledit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 atteint, et est maintenu, à une température de fonctionnement permettant à la vapeur d'être introduite dans le circuit d'air chaud 4 puis dans le tambour 2 sans générer de condensation sur ledit au moins un élément chauffant 6. 20 25

**[0157]** Ledit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 est surveillé par un moyen de contrôle 23 situé à proximité dudit au moins un élément chauffant 6 et à l'intérieur d'une conduite 15 du circuit d'air chaud 4. 30

**[0158]** De cette manière, le moyen de contrôle 23 permet de surveiller la température dudit au moins un élément chauffant 6 de manière fiable et garantissant la sécurité de fonctionnement de la machine à sécher le linge 1 comprenant un générateur de vapeur 12. 35

**[0159]** Ce procédé permet d'utiliser au moins un élément chauffant 6 dans le circuit d'air chaud 4 non blindé de manière à réduire les coûts d'obtention de la machine à sécher le linge 1 et à standardiser ledit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 de l'ensemble d'une gamme de machines à sécher le linge produites par un fabricant. Ces machines à sécher le linge peuvent comprendre ou non un dispositif permettant de générer de la vapeur. 40 45

**[0160]** Le déroulement d'un cycle utilisant la génération de vapeur pour défroisser le linge comprend notamment les étapes suivantes :

- une étape de préchauffage de la structure de la machine à sécher le linge 1. Pendant cette phase de préchauffage de la structure de la machine 1, le générateur de vapeur 12 est éteint ainsi qu'une pompe 20 alimentant en eau ledit générateur de vapeur 12. Le préchauffage de la structure de la machine à sécher le linge 1 est obtenu en alimentant ledit au moins un élément chauffant 6 situé dans une conduite 15 du circuit d'air chaud 4. Au cours de cette étape, ledit 50 55

au moins un élément chauffant 6 peut être alimenté à mi-puissance, par exemple à une valeur de l'ordre de 1200W. Lors de cette étape, le ventilateur 8 alimentant en air le circuit d'air chaud 4 tourne en sens positif pour obtenir un rendement maximum. L'étape de préchauffage de la structure de la machine 1 peut par exemple avoir une durée de l'ordre de une minute. En outre, le fonctionnement dudit au moins un élément chauffant 6 à la moitié de sa puissance permet de limiter la température à l'intérieur du tambour 2 pour une meilleure préservation du linge. De cette manière, une surchauffe n'est pas provoquée sur la surface du linge placé à l'intérieur du tambour 2.

- une étape de préchauffage du générateur de vapeur 12. Le générateur de vapeur 12 peut être alimenté en continu pendant une courte durée de l'ordre de une minute puis en séquentiel avec des périodes de mise en fonctionnement de l'ordre de 10 secondes et des périodes d'arrêt de l'ordre de 10 secondes. Lors de la phase de préchauffage du générateur de vapeur 12, la pompe 20 alimentant en eau le générateur de vapeur 12 est éteinte. Au cours de cette étape, ledit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 est préférentiellement alimenté à mi-puissance et sur la partie la plus proche d'une ouverture de la conduite 15 du circuit d'air chaud 4 par laquelle la vapeur est introduite. Lors de cette étape, le ventilateur 8 alimentant en air le circuit d'air chaud 4 tourne en sens négatif pour obtenir un rendement minimum. 50

- une étape d'injection de vapeur dans une conduite du circuit d'air chaud. La génération de vapeur est régulée par un moyen de commande du générateur de vapeur tel qu'un thermostat de régulation. La régulation du générateur de vapeur dans une plage de température prédéfinie, tel que par exemple entre 140°C et 200°C, est maintenue tout au long de l'étape d'injection de vapeur dans la conduite du circuit d'air chaud. Au cours de cette étape, ledit au moins un élément chauffant du circuit d'air chaud est préférentiellement alimenté à mi-puissance et sur la partie la plus proche d'une ouverture de la conduite du circuit d'air chaud par laquelle la vapeur est introduite. Lors de cette étape, le ventilateur alimentant en air le circuit d'air chaud tourne en sens négatif pour obtenir un rendement minimum. L'étape d'injection de vapeur dans le circuit d'air chaud a une durée D qui est fonction de la charge de linge. La durée D de cette étape peut être comprise entre 5 minutes et 25 minutes. Le tambour 2 est entraîné en rotation pour brasser le linge et homogénéiser l'introduction de vapeur dans ledit tambour 2 lors d'une phase de génération de vapeur et de circulation de la vapeur du générateur de vapeur 12 audit tambour 2. 55

- une étape de séchage du linge. Au cours de cette étape, le générateur de vapeur 12 ainsi que la pompe 20 alimentant ledit générateur de vapeur 12 sont éteints. Au cours de cette étape, ledit au moins un 60

élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 est préférentiellement alimenté à mi-puissance. Lors de cette étape, le ventilateur 8 alimentant en air le circuit d'air chaud 4 tourne en sens positif pour obtenir un rendement maximum. L'étape de séchage de la structure de la machine 1 peut par exemple avoir une durée de l'ordre de une minute.

- et une étape de refroidissement du linge. Au cours de cette étape, le générateur de vapeur 12 ainsi que la pompe 20 alimentant ledit générateur de vapeur 12 sont éteints. Au cours de cette étape, ledit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 est également éteint. Lors de cette étape, le ventilateur 8 alimentant en air le circuit d'air chaud 4 tourne en sens positif pour obtenir un rendement maximum.

**[0161]** Au cours de la phase de préchauffage du générateur de vapeur 12, un défaut de chauffe dudit générateur de vapeur 12 peut être détecté par les moyens de commande de la machine à sécher le linge 1 pour au moins les raisons suivantes :

- ledit au moins un élément chauffant 6 du circuit d'air chaud 4 n'atteint pas la température seuil prédéterminée pour que ledit au moins un moyen de contrôle 23 associé puisse déclencher l'étape de génération de vapeur à injecter dans ledit circuit d'air chaud 4 ; et
- le générateur de vapeur 12 ne produit pas de chaleur ou insuffisamment alors ledit au moins un thermostat de régulation 24 dudit générateur de vapeur 12 ne se déclenche pas pour permettre l'étape de génération de vapeur à injecter dans le circuit d'air chaud 4.

**[0162]** Suite à une durée prédéterminée T de la phase de préchauffage du générateur de vapeur 12, si ledit au moins un thermostat de régulation 24 dudit générateur de vapeur 12 ne se déclenche pas alors le cycle de la machine à sécher le linge 1 utilisant la génération de vapeur est arrêté. Il s'agit de la détection d'un défaut de chauffe du générateur de vapeur 12 par les moyens de commande de la machine à sécher le linge 1, tel que par exemple par un microprocesseur 22. La durée prédéterminée T de la phase de préchauffage permettant la détection d'un défaut de chauffe du générateur de vapeur 12 peut être de l'ordre de 2 minutes.

**[0163]** Bien entendu, de nombreuses modifications peuvent être apportées à l'exemple de réalisation décrit précédemment sans sortir du cadre de l'invention.

## Revendications

1. Machine à sécher le linge comprenant un tambour (2), ledit tambour (2) étant traversé par de l'air de séchage provenant d'un circuit d'air chaud (4), ledit circuit d'air chaud (4) comprenant au moins un élément chauffant (6) placé dans une conduite (15) en

amont dudit tambour (2), ladite machine (1) comprenant un générateur de vapeur (12), ledit générateur de vapeur (12) étant alimenté en eau par une réserve d'eau (19) lors de la génération de vapeur, **caractérisée en ce qu'**au moins un moyen de contrôle (23) est placé dans la conduite (15) du circuit d'air chaud (4) dudit au moins un élément chauffant (6) pour contrôler la température dudit au moins un élément chauffant (6) avant une introduction de vapeur générée par le générateur de vapeur (12) dans ladite conduite (15) du circuit d'air chaud (4), **et en ce que** ledit au moins un moyen de contrôle (23) dudit au moins un élément chauffant (6) du circuit d'air chaud (4) est connecté en série avec au moins un thermostat de sécurité (25) du générateur de vapeur (12) et au moins un thermostat de régulation (24) dudit générateur de vapeur (12).

2. Machine à sécher le linge selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'introduction de vapeur dans ladite conduite (15) du circuit d'air chaud (4) est positionnée en amont dudit au moins un élément chauffant (6) du circuit d'air chaud (4).
3. Machine à sécher le linge selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** ledit au moins un moyen de contrôle (23) est placé dans la conduite (15) du circuit d'air chaud (4) et à proximité dudit au moins un élément chauffant (6).
4. Machine à sécher le linge selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** ledit au moins un moyen de contrôle (23) est placé dans la conduite (15) du circuit d'air chaud (4) et en aval dudit au moins un élément chauffant (6).
5. Machine à sécher le linge selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** ledit au moins un moyen de contrôle (23) dudit au moins un élément chauffant (6) du circuit d'air chaud (4) est connecté en série avec le générateur de vapeur (12).
6. Machine à sécher le linge selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** ledit au moins un moyen de contrôle (23) dudit au moins un élément chauffant (6) du circuit d'air chaud (4) est connecté en série avec au moins un moyen de mise en circulation de l'eau (20) alimentant le générateur de vapeur (12) en eau.
7. Machine à sécher le linge selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** ledit au moins un moyen de contrôle (23) dudit au moins un élément chauffant (6) du circuit d'air chaud (4) est un thermostat normalement ouvert.
8. Machine à sécher le linge selon la revendication 7,

**caractérisée en ce que** la température de fermeture du thermostat normalement ouvert est supérieure ou égale à 50°C.

9. Machine à sécher le linge selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** ledit au moins un élément chauffant (6) du circuit d'air chaud (4) est non blindé.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

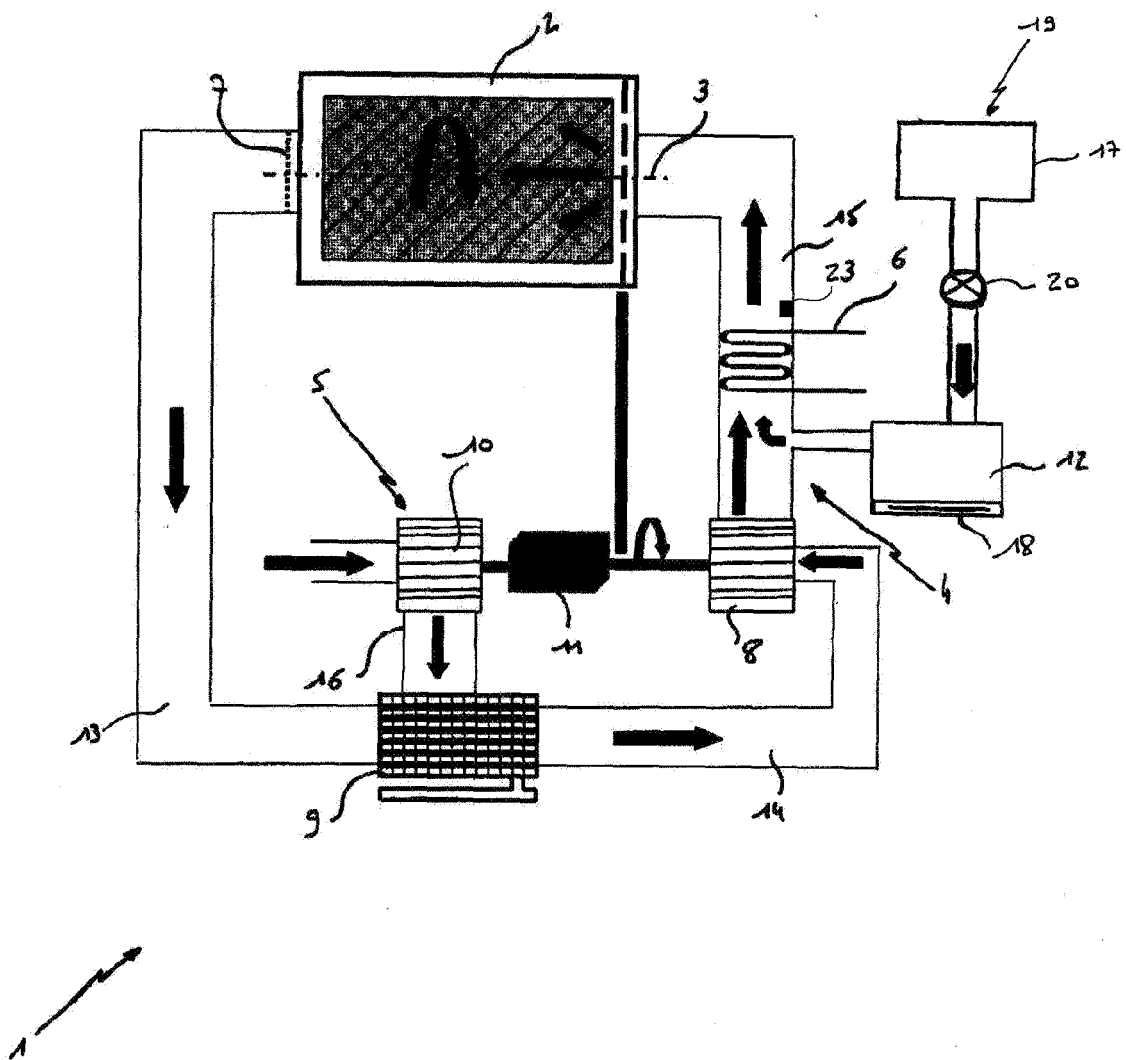


FIG. 1

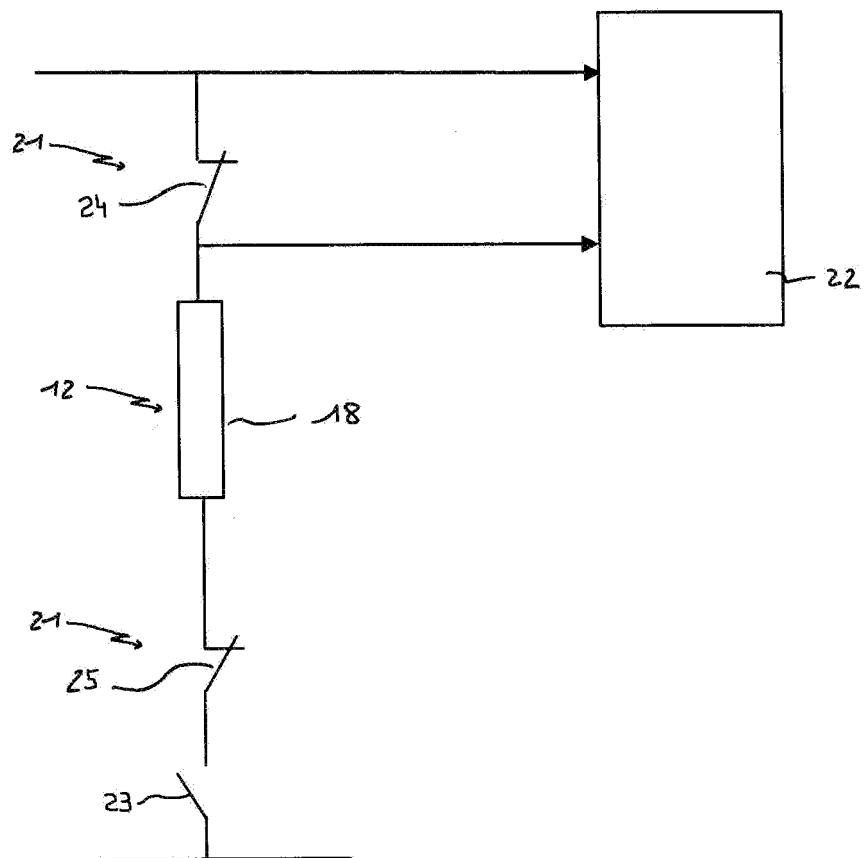


FIG. 2



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	JP 04 020396 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 23 janvier 1992 (1992-01-23) * abrégé; figure 1 *	1-11	INV. D06F58/28 D06F58/04
A	EP 1 657 343 A (LG ELECTRONICS INC [KR]) 17 mai 2006 (2006-05-17) * abrégé; figures 2,3 *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			D06F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>La Haye</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>5 août 2008</b>	Examineur <b>Faymann, L</b>
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 03.82 (P04C02)

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

EP 08 10 3042

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.

05-08-2008

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 4020396 A	23-01-1992	JP 2778202 B2	23-07-1998
EP 1657343 A	17-05-2006	AU 2005203177 A1	01-06-2006
		CN 1772996 A	17-05-2006
		KR 20060046827 A	18-05-2006
		US 2006101589 A1	18-05-2006

EPO FORM P0480

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