(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 870 510 A2**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
26.12.2007 Bulletin 2007/52

(51) Int Cl.:
D06F 58/20 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **07110729.6**

(22) Date de dépôt: **21.06.2007**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(30) Priorité: **21.06.2006 FR 0605734**
21.06.2006 FR 0605728

(71) Demandeur: **Brandt Industries**
92854 Rueil Malmaison Cedex (FR)

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

(54) **Machine à sécher le linge comprenant un générateur de vapeur**

(57) Une machine à sécher le linge comprend un générateur de vapeur (12), un condenseur (9), au moins un circuit d'air (4), et un tambour (2) logé à l'intérieur d'une carrosserie, ledit tambour (2) contenant le linge à défroisser, ledit circuit d'air (4) comprenant au moins deux conduites (13, 14, 15), au moins une première conduite (13) du circuit d'air (4) reliant le tambour (2) au condenseur (9), au moins une seconde conduite (14, 15) reliant le condenseur (9) au tambour (2), ladite au moins une seconde conduite (14, 15) comprenant au moins un élément chauffant (6), et au moins un ventilateur (8) étant placé dans une desdites au moins deux conduites (13, 14, 15) du circuit d'air (4).

Un moyen d'introduction de vapeur débouche dans ladite au moins une seconde conduite (14, 15) reliant le condenseur (9) au tambour (2), ledit moyen d'introduction de vapeur étant placé en amont dudit au moins un élément chauffant (6), et ledit moyen d'introduction de vapeur étant placé en aval du condenseur (9).

Utilisation notamment dans une machine à sécher le linge domestique.

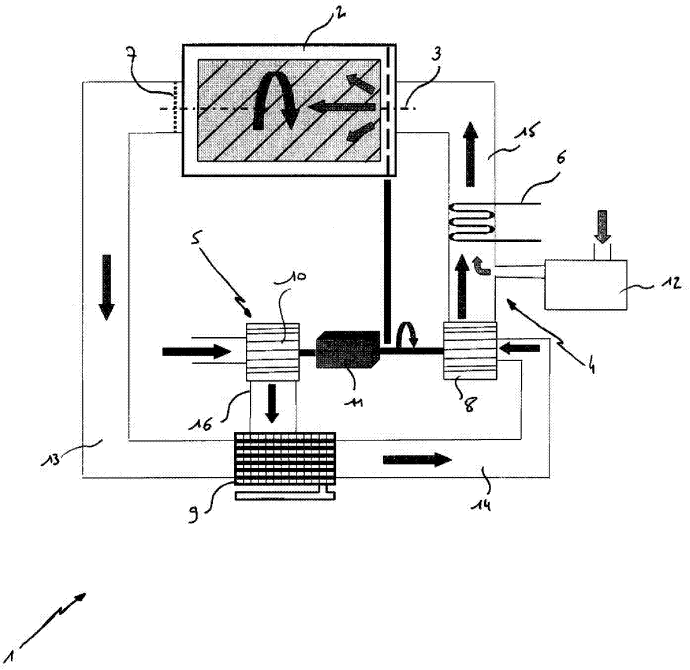


FIG. 1

EP 1 870 510 A2

Description

[0001] La présente invention concerne une machine à sécher le linge comprenant un générateur de vapeur.

[0002] De manière générale, l'invention concerne les machines à sécher le linge, et plus particulièrement les machines à sécher le linge à usage domestique.

[0003] On connaît d'une part des machines à sécher le linge à chargement frontal qui proposent une introduction de vapeur directe dans un tambour. La vapeur est introduite au travers d'une conduite reliant un générateur de vapeur au tambour directement. Cette conduite traverse une gaine reliant le tambour à la carrosserie de la machine. Le générateur de vapeur est généralement alimenté en eau par une pompe.

[0004] Cependant, ces machines à sécher le linge présentent l'inconvénient de séparer l'entraînement d'un ou de plusieurs ventilateurs de séchage à l'entraînement du tambour afin de permettre l'introduction de vapeur dans ledit tambour entraîné en rotation. La séparation de l'entraînement d'un ventilateur et du tambour permet d'arrêter la circulation d'air de séchage dans le tambour lors de l'introduction de vapeur dans le tambour. Cet arrêt de la ventilation de la machine à sécher le linge permet de maintenir des performances de défroissage du linge.

[0005] Si ces machines à sécher le linge ne disposent pas d'une telle séparation de l'entraînement d'un ventilateur et du tambour, elles ne permettent pas de défroisser le linge par la vapeur puisque celle-ci est directement aspirée de l'introduction de vapeur dans le tambour vers des ouvertures de ventilation permettant le passage de l'air de séchage. Par conséquent, les pièces de linge contenues dans le tambour ne sont pas traversées par la vapeur d'où des performances de défroissage faibles.

[0006] La séparation de l'entraînement d'un ou plusieurs ventilateurs et du tambour nécessite d'utiliser un moteur d'entraînement différent pour le ou les ventilateurs et pour le tambour, ou encore d'associer un dispositif de découplage du ou des ventilateurs et du tambour lors de la phase d'introduction de vapeur. Par conséquent, de telles machines à sécher le linge provoquent un surcoût pour l'obtention de celles-ci. Les machines à sécher le linge comprenant un moteur supplémentaire provoquent également un niveau de bruit plus important.

[0007] Par ailleurs, une introduction de vapeur directe dans le tambour présente un risque de brûlure pour l'utilisateur lors de l'ouverture de la porte d'accès au tambour ainsi que lors du passage d'une main de l'utilisateur devant une buse de sortie de vapeur dans le tambour par un jet de vapeur sortant de ladite buse. Le générateur de vapeur continue à introduire de la vapeur dans le tambour après son arrêt et peut provoquer une brûlure des mains de l'utilisateur si ce dernier ouvre la porte d'accès du tambour à ce moment. Le générateur de vapeur présente une certaine inertie de chauffe après l'arrêt de celui-ci et une quantité d'eau résiduelle reste dans ledit générateur de vapeur après l'arrêt d'un cycle de défroissage provoquant la génération de vapeur introduite dans le tambour.

[0008] Ces machines à sécher le linge présentent également l'inconvénient de provoquer des taches d'eau sur les pièces de linge.

[0009] En début de cycle de défroissage du linge par de la vapeur, une condensation est provoquée dans la conduite d'introduction de vapeur dans le tambour car celle-ci est froide, ou encore de l'eau d'un cycle de défroissage précédent peut être introduite dans le tambour.

[0010] Les pièces de linge peuvent également être mouillées par un surplus d'eau introduit par une pompe à un générateur de vapeur, notamment en cas de dérive ou de dispersion de débit d'eau fourni par la pompe.

[0011] Les pièces de linge peuvent en outre être mouillées suite à une puissance de chauffe trop faible du générateur de vapeur ou encore suite à une dispersion de la tension d'alimentation.

[0012] La présente invention a pour but de résoudre les inconvénients précités et de proposer une machine à sécher le linge permettant de réduire le froissage du linge au moindre coût et sans risque de sécurité pour l'utilisateur.

[0013] A cet effet, la présente invention vise une machine à sécher le linge comprenant un générateur de vapeur, un condenseur, au moins un circuit d'air, et un tambour logé à l'intérieur d'une carrosserie, ledit tambour contenant le linge à défroisser, ledit circuit d'air comprenant au moins deux conduites, au moins une première conduite du circuit d'air reliant le tambour au condenseur, au moins une seconde conduite reliant le condenseur au tambour, ladite au moins une seconde conduite comprenant au moins un élément chauffant, et au moins un ventilateur étant placé dans une desdites au moins deux conduites du circuit d'air.

[0014] Selon l'invention, un moyen d'introduction de vapeur débouche dans ladite au moins une seconde conduite reliant le condenseur au tambour, ledit moyen d'introduction de vapeur étant placé en amont dudit au moins un élément chauffant, et ledit moyen d'introduction de vapeur étant placé en aval du condenseur.

[0015] Ainsi, la machine à sécher le linge a un entraînement dudit au moins un ventilateur et du tambour simultané pour tous les cycles mis en oeuvre par ladite machine. Ledit au moins un ventilateur et le tambour sont entraînés ensemble au cours de l'introduction de vapeur permettant de garantir les performances de défroissage des pièces de linge. La vapeur peut être mélangée à de l'air chauffé lors du passage sur ledit au moins un élément chauffant. De cette manière, le mélange d'air chaud et de vapeur traverse les pièces de linge lors de l'entraînement en rotation par le tambour.

[0016] Par ailleurs, aucun risque de brûlure de l'utilisateur n'est possible puisque la vapeur est introduite dans le tambour par la ventilation générée au travers d'une conduite reliant un condenseur audit tambour. Le générateur de vapeur est ainsi éloigné du tambour et ne permettant pas une circulation de vapeur jusqu'audit tambour. En outre, la vapeur est diffuse dans l'air véhi-

culé dans la conduite de ventilation débouchant dans le tambour. Une machine à sécher le linge ne présente pas de risque de brûlure par un jet de vapeur introduit directement dans le tambour.

[0017] La position du moyen d'introduction de vapeur en aval du condenseur permet d'éviter la condensation d'une partie de la vapeur dans ledit condenseur. Ainsi, la consommation d'énergie pour la génération de vapeur et le défroissage du linge est optimisée.

[0018] Selon une caractéristique préférée de l'invention, le moyen d'introduction de vapeur débouchant dans ladite au moins une conduite reliant le condenseur au tambour est placé à proximité d'un circuit d'évacuation des condensas.

[0019] Ainsi, un éventuel écoulement d'eau à la sortie du générateur de vapeur ne peut être déversé sur ledit au moins un élément chauffant. L'eau sortant du générateur de vapeur est évacuée en direction d'un bac de récupération des condensas. De cette manière, la machine à sécher le linge est protégée contre un éventuel court-circuit lié à un déversement d'eau sur ledit au moins un élément chauffant.

[0020] Le moyen d'introduction de vapeur est relié à une conduite de ventilation de sorte à permettre à un écoulement d'eau de se déverser dans un bac de récupération des condensas du condenseur.

[0021] Le circuit d'évacuation des condensas permet de récupérer un surplus d'eau fourni au générateur de vapeur où encore des condensas résiduels se formant dans un tuyau reliant le générateur de vapeur à la conduite de ventilation, notamment au début d'un cycle de génération de vapeur.

[0022] Selon une autre caractéristique préférée de l'invention, ledit au moins un élément chauffant est utilisé à la moitié de sa puissance lors de l'introduction de vapeur dans le tambour.

[0023] Ainsi, le préchauffage à demi puissance dudit au moins un élément chauffant permet de réaliser une économie d'énergie et de limiter la puissance de la machine à sécher le linge.

[0024] En outre, le fonctionnement dudit au moins un élément chauffant à la moitié de sa puissance permet de limiter la température à l'intérieur du tambour 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.

[0025] Selon une autre caractéristique préférée de l'invention, ledit au moins un élément chauffant est utilisé sur une seule partie, ladite seule partie utilisée dudit au moins un élément chauffant étant la partie amont.

[0026] 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.

[0027] Le fonctionnement de la partie amont dudit au moins un élément permet de chauffer l'air mélangé avec la vapeur puis cet air est introduit dans le tambour afin d'améliorer les performances de défroissage du linge.

[0028] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

[0029] Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 représente une vue schématique en coupe d'une machine à sécher le linge dans un premier mode de réalisation conforme à l'invention ; et
- la figure 2 représente une vue schématique en coupe d'une machine à sécher le linge dans un second mode de réalisation conforme à l'invention.

[0030] 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.

[0031] Cette machine à sécher le linge peut être une machine à sécher le linge à usage domestique ou une lavante-séchante.

[0032] On a illustré sur ce mode de réalisation une machine à chargement par le dessus. Bien entendu, la présente invention s'applique à tous les types de machine à sécher le linge, et notamment à chargement frontal.

[0033] Cette machine à sécher le linge 1 comporte une carrosserie comprenant une ouverture d'accès à l'intérieur de la carrosserie. Dans les machines à chargement par le dessus, cette ouverture d'accès est réalisée dans une portion supérieure de la carrosserie, et dans cet exemple, dans un plan supérieur de la carrosserie.

[0034] Une porte d'accès est adaptée à obturer cette ouverture de la carrosserie de la machine 1, notamment lors du fonctionnement de celle-ci.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] On notera que la figure 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.

[0038] 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. Cette porte d'accès, par exemple formée de deux portillons et montés en pivotement sur la virole du tambour 2, permet de fermer une ouverture ménagée dans ladite virole dudit tambour 2.

[0039] Un tableau de commande est également prévu en partie supérieure de la machine 1.

[0040] Seuls les moyens spécifiques à la mise en oeuvre du procédé de défroissage du linge conforme à l'invention seront décrits ci-après.

[0041] 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.

[0042] La machine à sécher le linge 1 comprend un générateur de vapeur 12 avec une alimentation en eau par goutte à goutte.

[0043] En pratique, le générateur de vapeur 12 est un générateur de vapeur à tube avec un débit d'eau faible. Le diamètre du tube du générateur de vapeur 12 est de l'ordre de 8mm.

[0044] On va décrire à présent une machine à sécher le linge adapté à mettre en oeuvre le procédé de défroissage du linge conforme à l'invention, en référence à la figure 1.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] La machine à sécher le linge 1 est également équipée d'un générateur de vapeur 12 alimenté en eau par une pompe provenant d'un bac. 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.

[0054] Le bac du générateur de vapeur 12 peut être rempli par l'utilisateur avec de l'eau du réseau, de l'eau de condensas ou encore de l'eau déminéralisée.

[0055] 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.

[0056] On va décrire à présent le procédé de défroissage du linge conforme à l'invention, en référence à la figure 1.

[0057] La charge de linge introduite dans le tambour 2 de la machine à sécher le linge 1 est principalement sèche et froissée au départ du cycle de défroissage du linge.

[0058] Le procédé de défroissage du linge dans une machine à sécher le linge 1 comprend un générateur de vapeur 12, un condenseur 9 et un tambour 2 logé à l'intérieur d'une carrosserie.

[0059] 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.

[0060] Le procédé de défroissage du linge comporte successivement les étapes suivantes :

- une première phase de préchauffage du générateur de vapeur 12;
- une seconde phase de préchauffage du tambour 2 par au moins un élément chauffant 6 et une circulation d'air chaud générée par ledit au moins un ventilateur 8 ;
- une troisième phase de génération de vapeur et de circulation de la vapeur du générateur de vapeur 12 au tambour 2 ;
- une quatrième étape d'évacuation de la vapeur du tambour 2 et de refroidissement du linge contenu dans ledit tambour 2.

[0061] Le remplissage du bac du générateur de vapeur 12 peut être rempli à tout moment du procédé de défroissage du linge conforme à l'invention. Ce remplissage est possible grâce au générateur de vapeur 12 alimenté en eau en goutte à goutte par une ouverture d'entrée. Le générateur de vapeur 12 peut être un réservoir fermé chauffant au niveau de sa partie inférieure. Le générateur de vapeur 12 comprend une ouverture de sortie pour diriger la vapeur produite vers le circuit d'air chaud 4 de la machine à sécher le linge 1.

[0062] La première phase du procédé de défroissage

du linge consiste à chauffer le générateur de vapeur 12 pour que l'eau introduite dans ce dernier tombe sur une surface chauffée et l'eau est vaporisée instantanément.

[0063] 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, 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.

[0064] En outre, le fait d'empêcher la condensation de la vapeur supprime la possibilité d'observer des taches d'eau sur le linge.

[0065] Ledit au moins un élément chauffant 6 est utilisé à la moitié de sa puissance lors de la seconde phase de préchauffage du tambour 2.

[0066] Le fonctionnement dudit au moins un élément chauffant 6 à la moitié de sa puissance permet de limiter une montée trop rapide de la température au niveau du linge et de limiter ainsi son froissage.

[0067] Au cours d'un cycle de défroissage utilisant la génération de vapeur, ledit au moins un élément chauffant 6 peut fonctionner sur une courte durée, pouvant s'étendre entre deux et dix minutes, selon les paramètres du cycle de défroissage, tel que le type de linge et son taux d'humidité.

[0068] La durée de génération de vapeur au cours d'un cycle de défroissage peut être de l'ordre de 13 minutes.

[0069] 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.

[0070] L'utilisation de la demi puissance dudit au moins un élément chauffant 6 permet d'économiser de l'énergie et de limiter la puissance de la machine 1.

[0071] En outre, le fonctionnement dudit au moins un élément chauffant à la moitié de sa puissance permet de limiter la température à l'intérieur du tambour 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.

[0072] Le tambour 2 est entraîné en rotation pour brasser le linge et homogénéiser l'introduction de vapeur dans ledit tambour 2 lors de la troisième phase de génération de vapeur et de circulation de la vapeur du générateur de vapeur 12 audit tambour 2.

[0073] 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.

[0074] 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.

[0075] Le moyen utilisé pour diminuer le rendement du condenseur 9 est de réduire le flux d'air ambiant pour limiter l'échange thermique.

[0076] Lors de la troisième 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.

[0077] Lors de 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.

[0078] Ainsi, un gain d'énergie et de consommation d'eau est réalisé.

[0079] 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.

[0080] 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.

[0081] 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%.

[0082] La puissance échangée dans le condenseur 9 est de l'ordre de 2000W.

[0083] 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%.

[0084] La puissance échangée dans le condenseur 9 est de l'ordre de 800W.

[0085] 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.

[0086] 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.

[0087] La génération de vapeur peut être interrompue

lors de la rotation du tambour 2 dans ledit sens positif.

[0088] Le refroidissement par le condenseur 9 est également moins important, d'où, un échange thermique minimisé.

[0089] 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 troisième phase de génération de vapeur et de circulation de la vapeur du générateur de vapeur 12 au tambour 2.

[0090] L'introduction de vapeur est régulée par des temps de marche et d'arrêt du générateur de vapeur 12.

[0091] 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.

[0092] L'eau introduite en goutte à goutte est à température ambiante et refroidit le générateur de vapeur étant chaud. Lors des temps d'arrêt d'introduction d'eau dans le générateur de vapeur, ce dernier se réchauffe. Les temps d'arrêt d'introduction d'eau sont nécessaires pour provoquer la montée en température du générateur de vapeur. Si ces temps d'arrêt d'introduction d'eau ne sont pas prévus, le générateur de vapeur évacue des gouttelettes d'eau dans le circuit d'air chaud 4.

[0093] 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.

[0094] Dans le cas d'un générateur de vapeur 12 à tube, le débit d'eau fourni audit générateur de vapeur 12 peut être continu sans provoquer un écoulement d'eau dans le circuit d'air chaud 4.

[0095] Le condenseur 9 fonctionne à son rendement maximal lors de la quatrième phase d'évacuation de la vapeur du tambour 2 et de refroidissement du linge contenu dans ledit tambour 2.

[0096] Lors de cette quatrième phase du procédé de défroissage du linge, les ventilateurs 8 et 10 fonctionnent dans le sens positif.

[0097] Cette quatrième phase du procédé 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.

[0098] En outre, la quatrième phase du procédé permet d'éviter l'évacuation de la vapeur se condensant sur un bandeau de commande (non représenté) en face avant de la machine à sécher le linge 1. Ledit bandeau de commande est généralement équipé d'une carte électronique pouvant être endommagée par de la vapeur ou encore de l'humidité.

[0099] Par ailleurs, la quatrième phase du procédé permet d'éviter à l'utilisateur de se brûler les mains en retirant le linge du tambour 2.

[0100] La première phase du procédé de défroissage du linge a une durée de l'ordre de 1 minute à 3 minutes. La durée de la première phase du procédé de défroissage du linge est dépendante du type de générateur de vapeur et de sa puissance.

[0101] La seconde phase de préchauffage du tambour 2 par au moins un élément chauffant 6 et une circulation d'air chaud générée par ledit au moins un ventilateur 8 a une durée de l'ordre de 1 minute à 3 minutes.

[0102] La première phase et la seconde phase peuvent être réalisées simultanément. Dans ce mode de réalisation de l'invention, la deuxième phase du procédé de défroissage du linge se prolonge d'environ une minute à trois minutes par rapport à ladite première phase.

[0103] La troisième phase de génération de vapeur et de circulation de la vapeur du générateur de vapeur 12 au tambour 2 a une durée de l'ordre de 10 minutes.

[0104] La quatrième phase d'évacuation de la vapeur du tambour 2 et de refroidissement du linge contenu dans ledit tambour 2 a une durée de l'ordre de deux minutes.

[0105] La quantité d'eau injectée à chaque cycle de défroissage du linge dans le générateur de vapeur 12 est de l'ordre de 300mL à 400mL.

[0106] Le procédé 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.

[0107] 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.

[0108] Et ledit au moins un ventilateur 8 est relié audit tambour 2 par une conduite 15.

[0109] Le procédé 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.

[0110] Cette phase de brassage du linge permet de limiter le refroidissement du condenseur 9 et par conséquent la condensation de la vapeur.

[0111] 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.

[0112] 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.

[0113] Ainsi, le rendement du condenseur 9 est minimum pour empêcher la condensation de la vapeur lors de son passage dans ledit condenseur 9.

[0114] 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 1/5ème et 1/15ème, et préférentiellement de l'ordre de 1/10ème.

[0115] 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 1000W.

[0116] Ledit au moins un élément chauffant 6 peut fonctionner par alternance de périodes de mise en fonctionnement et d'arrêt au cours son utilisation pour un cycle de défroissage utilisant la génération de vapeur.

[0117] Ledit au moins un élément chauffant 6 est situé dans une conduite 15 reliant ledit au moins un ventilateur 8 et le tambour 2.

[0118] 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.

[0119] La machine à sécher le linge 1 comprend un générateur de vapeur 12 pouvant être alimenté en eau par une pompe 18 depuis un bac 19. Au cours d'un programme de défroissage du linge contenu dans le tambour 2, de la vapeur est produite par le générateur de vapeur 12 et injectée dans la conduite 15 du circuit d'air chaud 4 pour défroisser les pièces de linge. Le moyen d'introduction de vapeur débouche dans la conduite 15, et ledit moyen d'introduction de vapeur est placé entre le condenseur 9 et ledit au moins un élément chauffant 6. L'introduction de vapeur est réalisée dans la conduite 15 et à proximité d'un canal d'écoulement d'eau en direction d'un bac de récupération de condensas 17. Ce bac de récupération de condensas 17 peut servir également à collecter les condensas du condenseur 9.

[0120] Le moyen d'introduction de vapeur du générateur de vapeur 12 débouche dans la conduite 15 reliant ledit au moins un ventilateur 8 au tambour 2.

[0121] Le moyen d'introduction de vapeur débouchant dans la conduite 15 reliant ledit au moins un ventilateur 8 au tambour 2 est placé en aval du condenseur 9 pour limiter la condensation dans ledit condenseur 9.

[0122] Le moyen d'introduction de vapeur débouchant dans la conduite 15 reliant ledit au moins un ventilateur 8 au tambour 2 est placé 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.

[0123] La quantité d'eau recueillie par un bac de récupération de condensas 17 provenant du générateur de vapeur 12 peut être de l'ordre de 30g au cours d'un cycle de défroissage du linge.

[0124] Le moyen d'introduction de vapeur débouchant dans la conduite 15 reliant ledit au moins un ventilateur 8 au tambour 2 est placé 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.

[0125] La distance entre le moyen d'introduction de vapeur et ledit au moins un élément chauffant 6 est préférentiellement de l'ordre de 500mm.

[0126] Le générateur de vapeur 12 est placé au-dessus de la conduite 15 du circuit d'air chaud 4. Le moyen d'introduction de vapeur débouchant dans la conduite 15 est placé à proximité du générateur de vapeur 12. Le moyen d'introduction de vapeur peut être réalisé par un tuyau 20 reliant le générateur de vapeur 12 à la conduite 15. La longueur de ce tuyau 20 est courte, permettant ainsi de minimiser les coûts d'obtention de la machine 1 et d'éviter la condensation de la vapeur dans ledit tuyau. La longueur du tuyau 20 est comprise entre 50mm et 300mm, et préférentiellement de l'ordre de 110mm.

[0127] Le ventilateur 8 du circuit d'air chaud peut être placé en aval du condenseur 9, tel qu'illustré à la figure 1. Toutefois, ce ventilateur 8 peut être placé en amont dudit condenseur 9 sans modifier le fonctionnement de la machine à sécher le linge conforme à l'invention, tel qu'illustré à la figure 2. Le moyen d'introduction de vapeur débouche dans une conduite 14 ou dans une conduite 15 reliant le condenseur 9 au tambour 2. Le ventilateur 8 peut être placé entre le condenseur 9 et le tambour 2 dans une conduite 14 ou encore être entre le tambour 2 et le condenseur 9 dans une conduite 13. Le positionnement du ventilateur 8 est soit en amont soit en aval du condenseur 9.

[0128] Le procédé de défroissage du linge conforme à l'invention permet d'obtenir un cycle de durée courte, une homogénéité de la diffusion de la vapeur sur toute la surface des textiles, de consommer une quantité minimum d'eau et de s'adapter à la masse du linge.

[0129] Ce procédé de défroissage du linge permet également de pouvoir recharger en eau le bac du générateur de vapeur au cours du cycle ou directement après la fin du cycle sans risque de détérioration de la machine comprenant un générateur de vapeur avec une alimentation en eau en goutte à goutte.

[0130] 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 générateur de vapeur (12), un condenseur (9), au moins un circuit d'air (4), et un tambour (2) logé à l'intérieur d'une carrosserie, ledit tambour (2) contenant le linge à défroisser, ledit circuit d'air (4) comprenant au moins deux conduites (13, 14, 15), au moins une première conduite (13) du circuit d'air (4) reliant le tambour (2) au condenseur (9), au moins une seconde conduite (14, 15) reliant le condenseur (9) au tambour (2), ladite au moins une seconde conduite (14, 15) com-

prenant au moins un élément chauffant (6), et au moins un ventilateur (8) étant placé dans une desdites au moins deux conduites (13, 14, 15) du circuit d'air (4), **caractérisé en ce qu'**un moyen d'introduction de vapeur débouche dans ladite au moins une seconde conduite (14, 15) reliant le condenseur (9) au tambour (2), ledit moyen d'introduction de vapeur étant placé en amont dudit au moins un élément chauffant (6), et ledit moyen d'introduction de vapeur étant placé en aval du condenseur (9).

2. Machine à sécher le linge selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le moyen d'introduction de vapeur débouchant dans la conduite (14, 15) reliant le condenseur (9) au tambour (2) est placé à proximité d'un circuit d'évacuation des condensas.

3. Machine à sécher le linge selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** ledit au moins un élément chauffant (6) est utilisé sur une seule partie, ladite seule partie utilisée dudit au moins un élément chauffant (6) étant la partie amont.

4. Machine à sécher le linge selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** ledit au moins un élément chauffant (6) est utilisé à la moitié de sa puissance lors de l'introduction de vapeur dans le tambour (2).

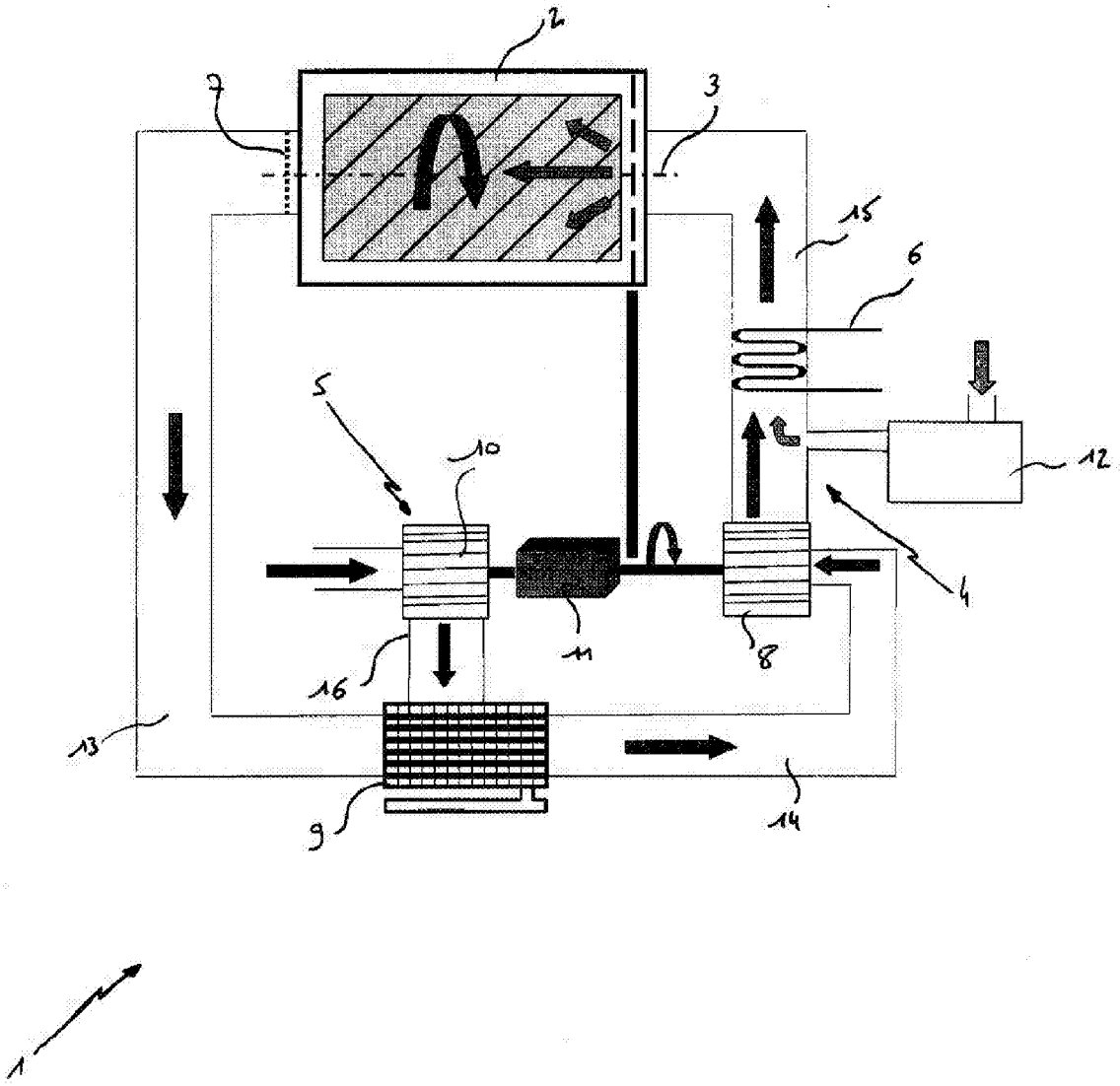


FIG. 1

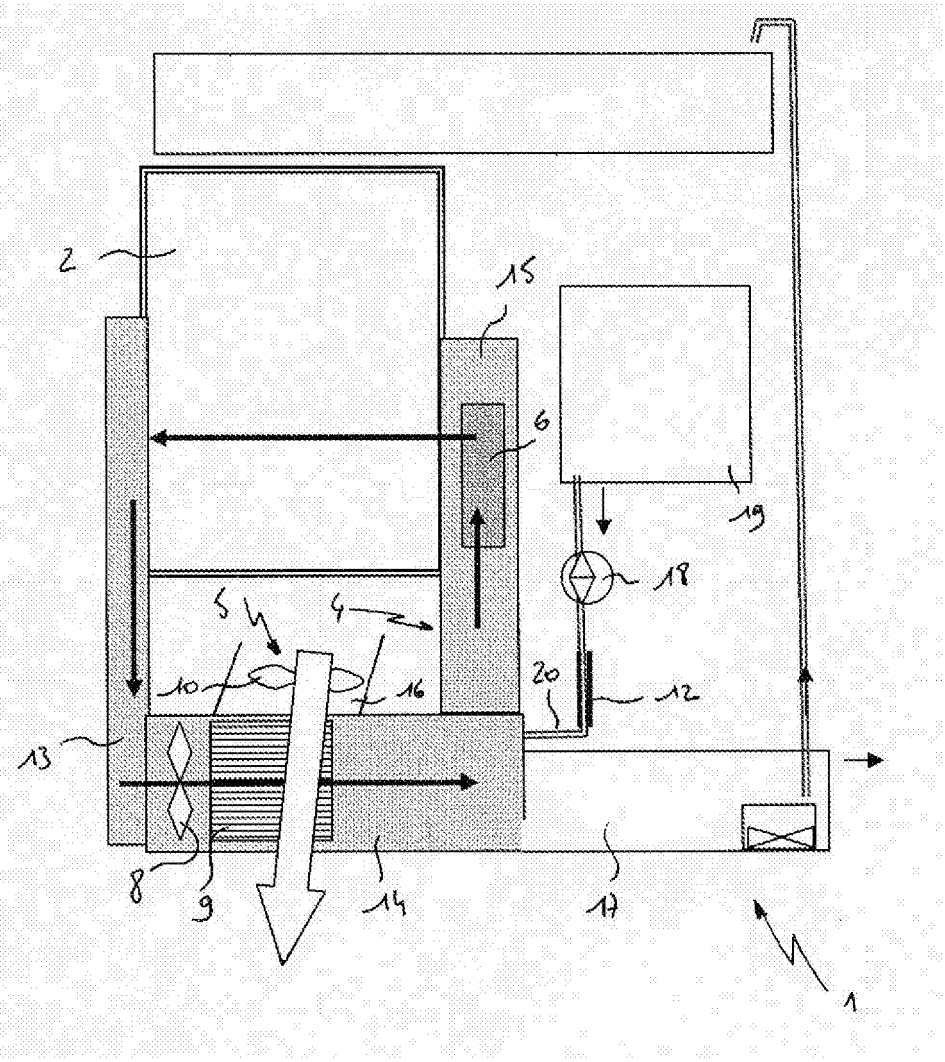


FIG. 2