

(19)



(11)

EP 1 983 091 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
22.10.2008 Bulletin 2008/43

(51) Int Cl.:
D06F 58/00 (2006.01)

D06F 58/24 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 08103549.5

(22) Date de dépôt: 15.04.2008

(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

(30) Priorité: 16.04.2007 ES 200700998

(71) Demandeur: Embega S.Coop
31132 Villatuerta (Navarra) (ES)

(72) Inventeurs:

- Ros Ganuza, Javier
31192 Mutilva Baja (ES)
- Monne Bailo, Carlos Miguel
50008 Zaragoza (ES)

(74) Mandataire: Cabinet Plasseraud
52 rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)

(54) Système de séchage

(57) Système de séchage, qui consiste à sécher l'air de traitement humide provenant du séchage des éléments à sécher, par contact avec une solution aqueuse concentrée absorbante, en utilisant la chaleur générée

lors du procédé d'absorption pour le réchauffement de l'air de traitement destiné au séchage des éléments à sécher.

EP 1 983 091 A1

DescriptionDomaine de l'invention

[0001] La présente invention concerne le procédé de fonctionnement des machines à sécher, par exemple les sèche-linge ou les séchoirs, proposant un nouveau système de séchage efficace sur le plan énergétique.

Etat de la technique

[0002] Le système de séchage utilisé de façon conventionnelle par les machines à sécher permet d'éliminer l'humidité des éléments à sécher par le biais de la circulation de l'air de traitement à faible humidité relative (non saturé d'humidité) à travers la cuve de séchage où sont disposés lesdits éléments à sécher (comme dans les machines à sécher à condensation).

[0003] Normalement, l'air de traitement se réchauffe, en le faisant circuler sur un élément chauffant, préalablement à son entrée dans la cuve de séchage, ce qui diminue l'humidité relative de l'air, lui conférant la capacité de soustraire l'humidité des éléments à sécher quand il se déplace sur ceux-ci dans la cuve de séchage.

[0004] Après que l'air de traitement est passé par la cuve de séchage, son humidité relative augmente avec l'humidité soustraite des éléments à sécher. L'air de traitement est refroidi à la sortie de la cuve en le faisant circuler dans un refroidisseur (normalement un échangeur de chaleur qui transfère la chaleur à un fluide plus froid), ce qui produit la condensation d'une partie de son humidité sous forme d'eau, qui est extraite par une vidange.

[0005] A la sortie du refroidisseur, l'air de traitement se met à répéter le cycle, en se dirigeant à nouveau vers l'élément chauffant, pour ensuite passer à nouveau à la cuve de séchage et recommencer à se refroidir, pendant que l'eau est éliminée par la vidange, procédé qui se répète jusqu'à atteindre le degré de sécheresse souhaité dans les éléments à sécher.

[0006] Dans la conception la plus fréquente concernant les sèche-linge, l'élément chauffant est une résistance électrique, alors que l'élément refroidisseur est un échangeur de chaleur entre l'air de traitement et l'air ambiant, ce qui exige une consommation d'énergie élevée.

[0007] Dans le cas des machines à sécher et des séchoirs plus évolués, on utilise une pompe à chaleur, dont la source chaude est utilisée comme élément chauffant, alors que sa source froide est utilisée comme élément refroidisseur, ce qui augmente l'efficacité énergétique du procédé de séchage.

Objet de l'invention

[0008] Conformément à l'invention, il est proposé un système qui fait circuler l'air de traitement humide à la sortie de la cuve sur un absorbeur, dans lequel l'air de traitement humide est mis en contact avec une solution

aqueuse concentrée. Par exemple, une conception possible de l'absorbeur serait un récipient dans lequel une douche de solution aqueuse serait traversée par l'air de traitement.

[0009] L'humidité relative à la surface de la dissolution est plus faible que dans l'air humide, ce qui produit l'absorption de l'humidité de l'air par une partie de la solution aqueuse concentrée. Ainsi, l'air de traitement à la sortie de l'absorbeur est plus sec qu'à l'entrée, la concentration de la dissolution concentrée diminue en raison de l'absorption d'eau, et par conséquent sa capacité à absorber l'humidité de l'air diminue également.

[0010] La conception d'un séchage de façon continue exige la régénération (reconcentration) de la solution aqueuse pour que sa capacité à absorber l'humidité soit maintenue. Pour cela, on fait circuler une partie de la solution aqueuse dans un régénérateur, qui peut être réalisé grâce à n'importe quel procédé classique comme : la distillation par membrane, l'électrodialyse, l'osmose inverse, la distillation, etc. ou grâce à la combinaison des procédés antérieurs.

[0011] Le système proposé présente un avantage énergétique par rapport au système classique, étant donné que, lors du procédé d'absorption de l'humidité de l'air dans l'absorbeur, une quantité de chaleur importante est libérée, laquelle, avec une conception appropriée de l'absorbeur (par exemple en ajoutant un échangeur de chaleur solution concentrée-air de traitement, ou en faisant en sorte que l'absorbeur joue en plus le rôle de l'échangeur de chaleur solution concentrée-air de traitement), peut être utilisée pour diminuer l'apport de chaleur dans le dispositif de chauffage par rapport aux machines à sécher classiques.

35 Description des figures

[0012] La figure 1 représente un schéma du système classique dans les machines à sécher ou les séchoirs.

[0013] La figure 2 représente un schéma du système de séchage proposé selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0014] L'objet de l'invention concerne un système de séchage dans lequel l'humidité de l'air de traitement est éliminée par le biais de sa circulation sur une solution concentrée, et dans lequel la chaleur générée lors de l'absorption est utilisée pour réchauffer l'air de traitement, en diminuant l'apport énergétique nécessaire au séchage, et qui régénère la solution saturée par le biais d'un procédé de régénération efficace sur le plan énergétique ou d'une combinaison de divers procédés de régénération.

[0015] Comme le montre la figure 1, le système classique des machines à sécher par condensation consiste en un circuit fermé 1 dans lequel circule l'air de traitement, qui passe par le dispositif de chauffage 2 où son humidité relative diminue, pour passer ensuite par la cu-

ve de séchage 3 en se déplaçant entre les éléments à sécher et en produisant son séchage, et finalement, l'air de traitement passe par le refroidisseur 5 où se produit la condensation d'une partie de l'humidité qui est extraite du système sous forme d'eau liquide par la vidange 7. A la sortie du refroidisseur 5, l'air de traitement se dirige à nouveau vers le dispositif de chauffage 2, en se mettant à répéter le cycle. Pour obtenir la circulation de l'air de traitement, on utilise un ventilateur 4 qui peut être disposé en n'importe quel point du circuit fermé 1.

[0016] A titre d'exemple, sur la figure 1, le dispositif de chauffage 2 est représenté par une résistance électrique, et le refroidisseur par un échangeur de chaleur 5 qui transfère sa chaleur à un fluide plus froid (par exemple l'air ambiant), conception plus fréquente dans les sèche-linge domestiques à condensation. Cependant, dans les conceptions basées sur une pompe à chaleur, le dispositif de chauffage 2 constitue la source chaude de ladite pompe à chaleur, alors que le refroidisseur constitue la source froide de ladite pompe à chaleur.

[0017] Le système de l'invention, représenté sur la figure 2, consiste en un circuit fermé 1 dans lequel circule l'air de traitement, qui est séché dans l'absorbeur 8 grâce à l'absorption de l'humidité de l'air de traitement par une partie d'une solution concentrée, de plus, dans l'absorbeur 8, il se produit un réchauffement de l'air de traitement à partir de la chaleur générée lors du procédé d'absorption, et ensuite l'air de traitement est réchauffé dans un échangeur 14 à partir de la chaleur générée dans le régénérateur de la solution 11, et peut en outre être réchauffé dans le dispositif de chauffage auxiliaire 2, si le réchauffement produit dans l'absorbeur 8 et l'échangeur 14 n'est pas suffisant.

[0018] L'air de traitement, ayant une faible humidité relative produite par le séchage et le réchauffement dans l'absorbeur 8 et les réchauffements dans l'échangeur 14 et dans le dispositif de chauffage 2, est dirigé vers la cuve de séchage 3 où il se déplace sur les éléments à sécher placés dans ladite cuve de séchage 3, le séchage de ces éléments se produisant en raison de l'absorption de l'humidité par une partie de l'air de traitement. A la sortie de la cuve de séchage 3, l'air de traitement recommence à se diriger vers l'absorbeur 8 en se mettant à répéter le cycle. Pour obtenir la circulation de l'air de traitement, on utilise un ventilateur 4 qui peut également être disposé en n'importe quel point du circuit fermé 1.

[0019] Alors que le cycle de séchage est répété dans le circuit fermé 1, la concentration de la dissolution concentrée 10 diminue et, par conséquent, sa capacité à absorber l'humidité de l'air de traitement diminue également : c'est pourquoi la régénération (reconcentration) de la dissolution est nécessaire.

[0020] Pour cela, un second circuit fermé 9 est utilisé pour la circulation de la solution concentrée 10 dans le régénérateur de la solution 11. Initialement, la solution concentrée est introduite dans l'absorbeur 8 où sa concentration diminue en raison de l'absorption de l'humidité de l'air de traitement, et à la sortie de l'absorbeur 8, la

solution concentrée se dirige vers le régénérateur de la solution 11 où se produisent une augmentation de sa concentration et l'évacuation de l'eau pratiquement pure par la vidange 12. Le procédé de régénération peut produire le réchauffement de la solution concentrée, et il est prévu de récupérer cette chaleur en faisant circuler la solution concentrée dans l'échangeur de chaleur 14, ce qui produit le transfert d'une partie de la chaleur de l'air de traitement. La circulation de la solution concentrée est obtenue par le biais d'une pompe 13 qui peut être disposée en n'importe quel point du circuit fermé 9.

[0021] Avec le procédé de séchage proposé dans la présente invention, une économie d'énergie est possible en raison de la diminution de la chaleur qui doit être fournie par le dispositif de chauffage 2, étant donné qu'une bonne partie de la chaleur nécessaire pour réchauffer l'air de traitement est générée lors de l'absorption même de l'humidité de l'air de traitement dans l'absorbeur 8, et, de plus, il est possible de réchauffer en outre l'air de traitement en utilisant la chaleur générée dans le régénérateur de la solution 11, par le biais de l'échange de chaleur solution concentrée-air de traitement dans l'échangeur 14.

Revendications

1. Système de séchage, **caractérisé en ce que** l'air de traitement humide provenant du séchage des éléments à sécher est séché dans un absorbeur (8), par contact avec une solution aqueuse concentrée absorbante, et dans lequel la chaleur générée lors du procédé d'absorption est utilisée pour le réchauffement de l'air de traitement destiné au séchage des éléments à sécher.
2. Système de séchage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la solution aqueuse est régénérée (reconcentrée) par le biais d'un régénérateur (11) sur la base d'une distillation par membrane, d'une électrodialyse, d'une osmose inverse, d'une distillation ou d'une combinaison en série de divers régénérateurs de ces différents types.
3. Système de séchage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la chaleur résiduelle qui est produite lors de la régénération est utilisée pour réchauffer l'air de traitement, par le biais d'un échangeur de chaleur (14) air de traitement-solution concentrée.

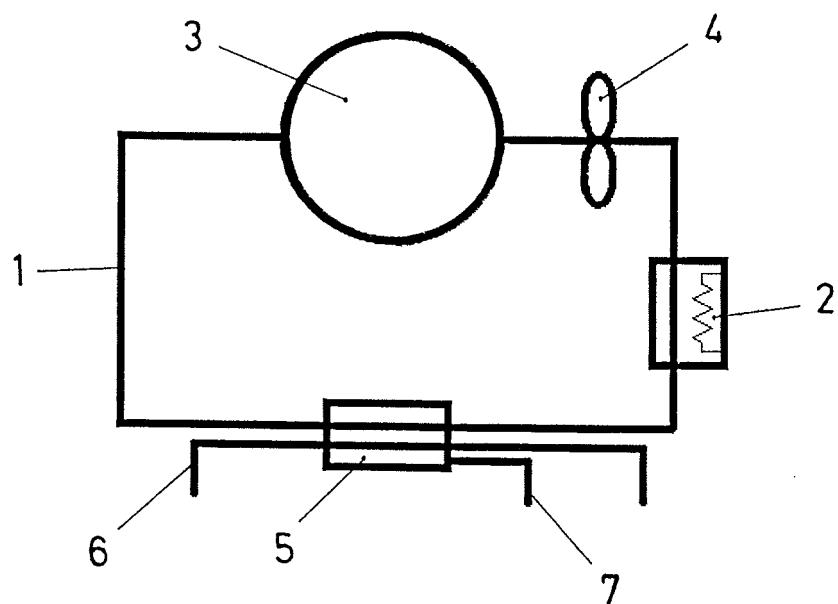


Fig. 1

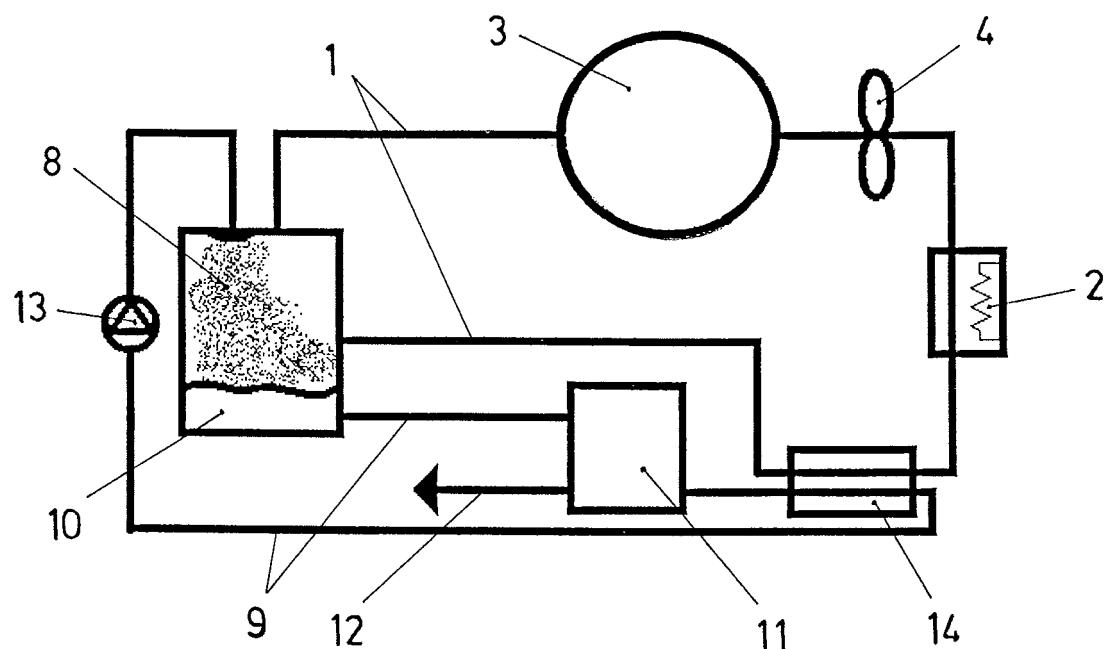


Fig. 2



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	FR 2 428 211 A (CARRIER DRYSYS LTD [GB]) 4 janvier 1980 (1980-01-04) * page 1, ligne 36 - page 4, ligne 24 * * page 5, ligne 4 - page 5, ligne 14; figure 1 * -----	1	INV. D06F58/00 D06F58/24
A	FR 2 634 667 A (AHLSTROEM FOERETAGEN [SE]) 2 février 1990 (1990-02-02) * page 2, ligne 8 - page 2, ligne 31; figure 1 * -----	1	
A	WO 89/04713 A (HELLMAN LARS GUNNAR [SE]) 1 juin 1989 (1989-06-01) * page 3, ligne 12 - page 5, ligne 23; figure 1 * -----	1	
A	JP 58 072825 A (HITACHI LTD) 30 avril 1983 (1983-04-30) * abrégé * -----	1	
A	GB 2 252 738 A (MOUNTAIN BREEZE LTD [GB]) 19 août 1992 (1992-08-19) * page 6, ligne 7 - page 7, ligne 14; figure 1 * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	US 4 290 208 A (HELLMAN LARS G) 22 septembre 1981 (1981-09-22) * colonne 2, ligne 38 - colonne 3, ligne 33; figure 1 * -----	1	D06F B01D F24F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
1	Lieu de la recherche Munich	Date d'achèvement de la recherche 24 juillet 2008	Examinateur Fachin, Fabiano
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			

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

EP 08 10 3549

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.

24-07-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2428211	A	04-01-1980	CA 1087394 A1 DE 2919655 A1 GB 2024037 A US 4197714 A	14-10-1980 06-12-1979 09-01-1980 15-04-1980
FR 2634667	A	02-02-1990	AU 606291 B2 AU 3805089 A CA 1327116 C DE 3923203 A1 FI 893353 A JP 2090918 A SE 464853 B SE 8802781 A US 4979965 A	31-01-1991 01-02-1990 22-02-1994 08-02-1990 02-02-1990 30-03-1990 24-06-1991 02-02-1990 25-12-1990
WO 8904713	A	01-06-1989	AU 2728388 A EP 0390815 A1 JP 3500981 T SE 459716 B SE 8704598 A US 5024062 A	14-06-1989 10-10-1990 07-03-1991 31-07-1989 21-05-1989 18-06-1991
JP 58072825	A	30-04-1983	AUCUN	
GB 2252738	A	19-08-1992	AUCUN	
US 4290208	A	22-09-1981	CA 1151400 A1 DE 3013025 A1 FI 801074 A FR 2452956 A1 GB 2047112 A IT 1128391 B JP 1003136 B JP 1525982 C JP 55159824 A SE 423448 B SE 7902979 A SU 1153812 A3	09-08-1983 23-10-1980 05-10-1980 31-10-1980 26-11-1980 28-05-1986 19-01-1989 30-10-1989 12-12-1980 03-05-1982 05-10-1980 30-04-1985