

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 997 100

②1 N° d'enregistrement national : 13 60141

⑤1 Int Cl⁸ : D 06 F 58/10 (2013.01), D 06 F 58/02, 58/24

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 18.10.13.

③0 Priorité : 22.10.12 KR 1020120117475.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 25.04.14 Bulletin 14/17.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : LG ELECTRONICS INC. — KR.

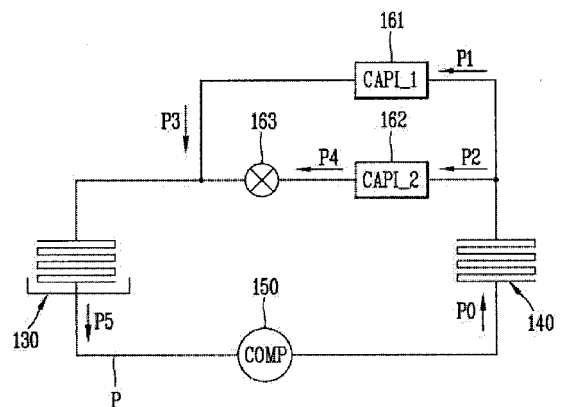
⑦2 Inventeur(s) : LEE HYUKSOO, PARK BIO et KIM SEONGHWAN.

⑦3 Titulaire(s) : LG ELECTRONICS INC..

⑦4 Mandataire(s) : CABINET PLASSERAUD.

⑤4 APPAREIL DE TRAITEMENT DE LINGE AYANT UNE VANNE D'EXPANSION QUI EST VARIABLE EN FONCTION DU MODE DE FONCTIONNEMENT.

⑤7 La présente divulgation concerne un sèche-linge pourvu d'un appareil d'expansion (160) à fonctionnement variable en fonction d'un changement de mode de fonctionnement, et plus particulièrement un sèche-linge à pompe à chaleur de type à condensation et son procédé de fonctionnement, dans lequel le fonctionnement de l'appareil d'expansion (160) peut varier en fonction de l'activation/désactivation d'une électrovanne (163) en utilisant l'entrée de mode de fonctionnement de l'utilisateur au cours de la sélection d'un premier mode de fonctionnement pour activer le réchauffeur (180) ou d'un deuxième mode de fonctionnement pour désactiver le réchauffeur (180) dans le sèche-linge à modes de fonctionnement multiples, en régulant de ce fait un débit de réfrigérant nécessaire.



FR 2 997 100 - A1



APPAREIL DE TRAITEMENT DE LINGE AYANT UNE VANNE
D'EXPANSION QUI EST VARIABLE EN FONCTION DU MODE DE
FONCTIONNEMENT

La présente divulgation concerne un sèche-linge de type à pompe à chaleur, et un procédé de fonctionnement de celui-ci capable d'assurer l'écoulement de réfrigérant de la pompe à chaleur dans le sèche-linge comportant plusieurs modes de fonctionnement.

5 En général, un appareil de traitement de linge comportant une fonction de séchage, comme un lave-linge ou un sèche-linge, est un dispositif pour mettre le linge dans le tambour dans un état dans lequel le lavage est terminé pour mettre un terme au processus de déshydratation, et pour fournir de l'air chaud dans le tambour pour évaporer l'humidité du linge, ce qui sèche le linge.

10 Le sèche-linge peut comprendre un tambour prévu de manière à pouvoir tourner à l'intérieur d'une enceinte, dans lequel le linge est placé, un moteur d'entraînement configuré pour entraîner le tambour, un ventilateur soufflant configuré pour souffler de l'air dans le tambour, et un moyen de chauffage configuré pour chauffer l'air entré dans le tambour. Le moyen de chauffage peut utiliser une
15 chaleur de résistance électrique à haute température générée en utilisant une résistance électrique, ou une chaleur de combustion générée par la combustion d'un gaz.

L'air évacué du tambour contient l'humidité du linge et il devient donc de l'air humide et à haute température.

20 Ici, le sèche-linge peut être catégorisé selon un procédé pour traiter l'air humide et à haute température. Il peut ainsi être divisé en un sèche-linge de type à condensation (circulation) pour condenser l'humidité contenue dans l'air humide et à haute température en refroidissant l'air au-dessous de la température de point de rosée à travers un condensateur en étant en circulation sans évacuer l'air humide et à
25 haute température hors du sèche-linge, et en un sèche-linge de type à échappement pour évacuer directement à l'extérieur l'air humide et à haute température ayant traversé le tambour.

Dans le cas du sèche-linge de type à condensation, pour condenser l'air évacué du tambour, le processus de refroidissement de l'air au-dessous de la

température de point de rosée doit être effectué pour chauffer l'air à travers le moyen de chauffage avant de le retourner dans le tambour. Ici, la perte d'énergie thermique contenue dans l'air se produit pendant le refroidissement de l'air au cours du processus de condensation, et un réchauffeur supplémentaire ou un élément similaire est nécessaire pour chauffer l'air à une température requise pour le séchage.

Même dans le cas du sèche-linge de type à échappement, il est nécessaire d'évacuer l'air humide et à haute température à l'extérieur et de recevoir de l'air extérieur à une température normale, en chauffant de ce fait l'air jusqu'à un niveau de température nécessaire par le biais du moyen de chauffage. En particulier, l'énergie thermique transférée par le moyen de chauffage est contenue dans l'air à haute température évacué à l'extérieur. Cette énergie thermique est donc gaspillée à l'extérieur, ce qui réduit le rendement thermique.

Au cours de ces dernières années, il a été introduit des appareils de traitement de linge pour collecter l'énergie requise pour générer de l'air chaud et l'énergie évacuée à l'extérieur sans être utilisée, afin d'accroître un rendement énergétique. Un appareil de traitement de linge comportant un système de pompe à chaleur a été introduit en tant qu'exemple de l'appareil de traitement de linge. Le système de pompe à chaleur peut comprendre deux échangeurs de chaleur, un compresseur et un appareil d'expansion. L'énergie contenue dans l'air chaud évacué est réutilisée pour chauffer l'air fourni dans le tambour, ce qui accroît le rendement énergétique.

Spécifiquement, dans le système de pompe à chaleur, un évaporateur est prévu sur le côté d'échappement, et un condensateur est prévu sur le côté d'entrée du tambour. L'énergie thermique est ainsi transférée au réfrigérant à travers l'évaporateur, puis l'énergie thermique contenue dans le réfrigérant est transférée à l'air entré dans le tambour, ce qui génère de l'air chaud en utilisant l'énergie gaspillée.

Lorsque le sèche-linge de type à pompe à chaleur fonctionne selon plusieurs modes de fonctionnement, un utilisateur peut choisir un premier mode de fonctionnement (mode rapide) ou un deuxième mode de fonctionnement (mode économique).

Généralement, les performances de séchage dans le premier mode de fonctionnement sont améliorées par rapport à celles du deuxième mode de fonctionnement à économie d'énergie.

Néanmoins, dans les multiples modes de fonctionnement, le réfrigérant en circulation dans le cycle de circulation de réfrigérant a le même débit dans le premier mode de fonctionnement et dans le mode économique, ce qui engendre un problème en ce que le débit nécessaire de réfrigérant ne peut pas être régulé. Pour obtenir
5 plusieurs modes de fonctionnement, une structure complexe et une commande complexe de la pompe à chaleur sont nécessaires.

La présente divulgation est destinée à résoudre les problèmes susmentionnés de l'art associé. Un objet de la présente divulgation consiste à proposer un sèche-linge à pompe à chaleur et un procédé pour commander un sèche-linge permettant de
10 fournir et de commander facilement un premier mode de fonctionnement et un deuxième mode de fonctionnement, dans lequel, dans le premier mode de fonctionnement, la consommation d'énergie est supérieure à celle du deuxième mode de fonctionnement à économie d'énergie.

L'idée principale de la présente invention est de proposer un appareil
15 d'expansion pouvant être commandé en fonction d'un mode de fonctionnement configuré pour réguler un débit de réfrigérant en circulation dans un appareil d'expansion d'une manière variable dans le cycle de circulation de réfrigérant en branchant la voie de l'appareil d'expansion dans au moins deux vannes d'expansion ayant chacune leur propre voie d'écoulement, de préférence une première vanne
20 d'expansion et une deuxième vanne d'expansion lorsque le sèche-linge employant une pompe à chaleur fonctionne sélectivement selon plusieurs modes de fonctionnement.

Une autre idée de la présente divulgation est de proposer un sèche-linge comportant un appareil d'expansion pouvant être commandé selon un mode de
25 fonctionnement sélectionné dans lequel l'activation/désactivation d'un réchauffeur est sélectivement commandée en fonction du premier mode de fonctionnement et du deuxième mode de fonctionnement du sèche-linge ainsi que d'un élément de régulation de débit prévu sur l'une des voies de réfrigérant branchées dans l'appareil d'expansion, ce qui fait varier un débit du réfrigérant en circulation dans l'appareil
30 d'expansion.

Selon un mode de réalisation de la présente divulgation, un sèche-linge selon la présente divulgation peut comprendre une enceinte ; un tambour prévu de manière à pouvoir tourner dans l'enceinte ; un conduit de séchage prévu dans l'enceinte pour

fournir de l'air sec dans le tambour ; un évaporateur et un condensateur prévus séquentiellement dans une voie d'écoulement constituée par le conduit de séchage ; et un compresseur et un appareil d'expansion configurés pour constituer un cycle de compression de réfrigérant avec l'évaporateur et le condensateur.

5 L'appareil d'expansion peut comprendre au moins deux vannes d'expansion, de préférence une première vanne d'expansion et une deuxième vanne d'expansion ayant chacune respectivement une voie d'écoulement de réfrigérant distincte, dans la voie d'expansion du cycle de compression de réfrigérant ; et un élément de
10 d'expansion pour sélectivement fermer ou ouvrir la voie correspondante, en faisant varier de ce fait un débit du réfrigérant selon un mode de fonctionnement.

De préférence, l'élément de régulation de débit est activé pour ouvrir les voies d'écoulement à la fois de la première vanne d'expansion et de la deuxième vanne d'expansion lorsque le premier mode de fonctionnement est sélectionné.

15 De préférence, l'élément de régulation de débit est désactivé pour fermer l'une des voies d'écoulement de la première vanne d'expansion et de la deuxième vanne d'expansion lorsque le deuxième mode de fonctionnement est sélectionné.

En outre, l'élément de régulation de débit peut être réalisé sous la forme d'une électrovanne et peut être prévu dans une voie d'écoulement de réfrigérant
20 pourvue de la deuxième vanne d'expansion pour réguler la voie d'écoulement de réfrigérant de la deuxième vanne d'expansion à activer ou désactiver.

De préférence, le sèche-linge comprend un réchauffeur configuré pour chauffer l'air fourni dans le tambour à travers le conduit de séchage. Le réchauffeur peut être nécessaire pour fournir une alimentation de chaleur suffisante au cours du
25 premier mode de fonctionnement ou pour améliorer les performances de séchage.

De plus, l'électrovanne peut être activée pour ouvrir la voie d'écoulement de réfrigérant de la deuxième vanne d'expansion lorsque le réchauffeur et le cycle de compression de réfrigérant fonctionnent en même temps ou le réchauffeur fonctionne pendant le fonctionnement du cycle de compression de réfrigérant pour activer le
30 réchauffeur. L'électrovanne peut être désactivée pour fermer la voie d'écoulement de réfrigérant de la deuxième vanne d'expansion lorsque le cycle de compression de réfrigérant fonctionne avec le réchauffeur désactivé ou le fonctionnement du

réchauffeur est suspendu pendant le fonctionnement du cycle de compression de réfrigérant pour désactiver le réchauffeur.

5 Selon un autre mode de réalisation de la présente divulgation, l'électrovanne est activée pour ouvrir la voie d'écoulement de réfrigérant de la deuxième vanne d'expansion lorsque le sèche-linge se trouve dans un premier mode de fonctionnement (mode rapide). L'électrovanne est désactivée pour fermer la voie d'écoulement de réfrigérant de la deuxième vanne d'expansion lorsque le sèche-linge se trouve dans le deuxième mode de fonctionnement (mode économique).

10 Selon un autre mode de réalisation de la présente divulgation, un sèche-linge selon la présente divulgation peut comprendre au moins l'un parmi : une unité d'entrée de sélection de modes de fonctionnement multiples configurée pour recevoir la sélection de mode de fonctionnement du sèche-linge ; un organe de commande configuré pour commander le sèche-linge en fonction du mode de fonctionnement reçu ; et un commutateur d'activation/désactivation d'élément de régulation de débit
15 configuré pour sélectivement activer ou désactiver l'élément de régulation de débit en fonction de la commande de l'organe de commande.

Le sèche-linge peut donc fonctionner dans au moins l'un parmi un premier mode de fonctionnement (mode rapide) ou un deuxième mode de fonctionnement (mode économique).

20 De préférence, l'organe de commande peut transférer une commande d'activation au commutateur d'activation/désactivation d'élément de régulation de débit dans le cas du premier mode de fonctionnement, et transférer une commande de désactivation au commutateur d'activation/désactivation d'élément de régulation de débit du deuxième mode de fonctionnement.

25 La présente divulgation peut en outre comprendre un commutateur d'activation/désactivation de réchauffeur configuré pour sélectivement activer ou désactiver le réchauffeur selon la commande de l'organe de commande.

L'organe de commande peut transférer une commande d'activation au commutateur d'activation/désactivation de réchauffeur dans le cas du premier mode
30 de fonctionnement, et transférer une commande de désactivation au commutateur d'activation/désactivation de réchauffeur dans le cas du deuxième mode de fonctionnement pour commander le réchauffeur selon un mode de fonctionnement reçu de l'unité d'entrée de sélection de modes de fonctionnement multiples.

La présente divulgation peut en outre comprendre une unité d'affichage configurée pour afficher un mode de fonctionnement reçu de l'unité d'entrée de sélection de modes de fonctionnement multiples, ce qui est pratique pour l'utilisateur.

L'unité d'affichage peut être configurée pour afficher le mode de
5 fonctionnement en cours du sèche-linge.

Un procédé de fonctionnement d'un sèche-linge de type à pompe à chaleur selon un autre mode de réalisation de la présente divulgation peut être envisagé. La présente divulgation peut proposer un procédé de fonctionnement d'un sèche-linge de type à pompe à chaleur comprenant une enceinte, un tambour, un conduit de
10 séchage, une pompe à chaleur comportant un appareil d'expansion qui comprend une première vanne d'expansion et une deuxième vanne d'expansion ayant respectivement une voie d'écoulement de réfrigérant distincte, et un élément de régulation de débit prévu sur une voie de la première vanne d'expansion et de la deuxième vanne d'expansion pour sélectivement fermer ou ouvrir la voie
15 correspondante.

Le procédé de fonctionnement de sèche-linge peut comprendre la sélection du mode de fonctionnement du sèche-linge par l'intermédiaire d'une unité d'entrée de sélection de modes de fonctionnement multiples ; l'activation ou la désactivation sélective par l'organe de commande d'un réchauffeur supplémentaire selon le mode
20 de fonctionnement reçu ; et l'activation ou la désactivation sélective par l'organe de commande de l'élément de régulation de flux en fonction du mode de fonctionnement reçu, en commandant de ce fait le réchauffeur tout en commandant l'élément de régulation de flux en fonction du mode de fonctionnement.

Le procédé de fonctionnement de sèche-linge peut en outre comprendre la
25 circulation du réfrigérant dans les voies de la première vanne d'expansion et de la deuxième vanne d'expansion en même temps au cours du fonctionnement de la pompe à chaleur ou la circulation du réfrigérant dans l'une des voies de la première vanne d'expansion et de la deuxième vanne d'expansion en fonction du mode de fonctionnement sélectionné, en faisant varier de ce fait un débit de réfrigérant en
30 circulation dans l'appareil d'expansion en fonction du mode de fonctionnement du sèche-linge.

Le mode de fonctionnement du sèche-linge peut comprendre un premier mode de fonctionnement (mode rapide) et un deuxième mode de fonctionnement

(mode économique). L'organe de commande peut activer le réchauffeur et activer l'électrovanne lorsque le mode de fonctionnement sélectionné est un premier mode de fonctionnement. L'organe de commande peut désactiver le réchauffeur et désactiver l'électrovanne lorsque le mode de fonctionnement sélectionné est un deuxième mode de fonctionnement.

En outre, le réfrigérant peut circuler dans les voies de la première vanne d'expansion et de la deuxième vanne d'expansion en même temps au cours du fonctionnement de la pompe à chaleur lorsque le mode de fonctionnement sélectionné est un premier mode de fonctionnement. Le réfrigérant peut circuler dans l'une des voies de la première vanne d'expansion et de la deuxième vanne d'expansion en même temps au cours du fonctionnement de la pompe à chaleur lorsque le mode de fonctionnement sélectionné est un deuxième mode de fonctionnement.

La présente invention peut également être appliquée à un lave-linge ayant une fonction de séchage et/ou à un lave-linge/sèche-linge mixte comportant chacun respectivement une pompe à chaleur.

Selon la présente divulgation, lorsque le sèche-linge employant une pompe à chaleur fonctionne sélectivement selon plusieurs modes de fonctionnement, la voie de l'appareil d'expansion peut être branchée dans une première vanne d'expansion et une deuxième vanne d'expansion pour réguler un débit du réfrigérant en circulation dans un appareil d'expansion d'une manière variable au cours du cycle de circulation de réfrigérant, ce qui engendre un cycle de fonctionnement efficace et économique du sèche-linge.

Selon la présente divulgation, l'activation/la désactivation d'un réchauffeur peut être sélectivement commandée en fonction du premier mode de fonctionnement et du deuxième mode de fonctionnement du sèche-linge. Une électrovanne peut être prévue sur l'une des voies de réfrigérant branchées dans l'appareil d'expansion pour faire varier le débit du réfrigérant en circulation dans l'appareil d'expansion, en commandant de ce fait de manière efficace la pompe à chaleur et le cycle de réfrigérant avec une structure de commande très simple.

Les dessins annexés sont destinés à faciliter la compréhension de l'invention. Ils font partie du présent mémoire. Ils illustrent des modes de réalisation exemplaires. Avec la description, ils servent à expliquer les principes de l'invention.

La figure 1 est une vue schématique illustrant la structure interne d'un sèche-linge de type à pompe à chaleur typique.

La figure 2 est une vue détaillée partielle illustrant une pompe à chaleur de type à circulation à l'intérieur du sèche-linge.

5 La figure 3 est une vue illustrant le procédé de séchage de la pompe à chaleur.

La figure 4 est une vue illustrant une structure de pompe à chaleur dans laquelle un appareil d'expansion selon la présente divulgation comprend une première vanne d'expansion et une deuxième vanne d'expansion.

10 La figure 5 est un schéma de principe illustrant une structure de commande en fonction des modes de fonctionnement multiples de la présente divulgation.

La figure 6 est un organigramme illustrant un procédé de fonctionnement d'un sèche-linge de type à pompe à chaleur en fonction des modes de fonctionnement multiples de la présente divulgation.

15 Un sèche-linge de type à pompe à chaleur et un procédé de fonctionnement de celui-ci capable de réguler l'écoulement de réfrigérant de la pompe à chaleur dans le sèche-linge comportant des modes de fonctionnement multiples selon un mode de réalisation préféré de la présente divulgation vont être décrits en détail ci-après en référence aux dessins annexés.

20 Les termes et les mots utilisés dans la description et dans les revendications annexées ne doivent avoir aucun caractère limitatif et ils ne doivent pas être interprétés de manière classique ou littérale. Leur signification doit être conforme au concept technique de l'invention. L'inventeur choisit la terminologie pour décrire l'invention de la meilleure manière.

25 Les modes de réalisation décrits dans la présente divulgation et les configurations représentées sur les dessins annexés ne correspondent qu'aux modes de réalisation préférés. Ils ne sont pas destinés à représenter l'intégralité du concept technique de l'invention. Il faut bien comprendre que diverses équivalences et diverses modifications peuvent leur être apportées dans le cadre de l'application de la présente divulgation.

30 Les configurations et les relations de fonctionnement d'un sèche-linge de type à pompe à chaleur selon la présente divulgation vont être décrites en détail ci-après en référence aux dessins annexés.

Les figures 1 et 2 sont des vues illustrant la structure interne d'un sèche-linge de type à pompe à chaleur. La figure 3 est un schéma de principe illustrant le procédé de séchage de la pompe à chaleur.

5 En référence aux figures 1 à 3, la présente divulgation peut comprendre une enceinte 100 constituant l'extérieur du sèche-linge, et un tambour 110 prévu de manière à pouvoir tourner à l'intérieur de l'enceinte. Le tambour est supporté de manière à pouvoir tourner par un support (non représenté) à l'avant et à l'arrière de celui-ci.

10 Un conduit d'admission 170 prévu dans l'enceinte pour aspirer l'air extérieur et fournir l'air à une portion intérieure du tambour est prévu dans la direction verticale du tambour à l'arrière du tambour. Une voie d'écoulement d'admission à travers laquelle l'air aspiré dans le tambour s'écoule est formée par le conduit d'admission. Selon la présente divulgation, l'air aspiré à travers le conduit d'admission peut être amené de l'extérieur de l'enceinte séparément du conduit de
15 séchage 190.

Un réchauffeur 180 pour chauffer l'air aspiré pour en faire de l'air à haute température nécessaire pour chauffer le linge peut être prévu à l'intérieur du conduit d'admission 170. Le réchauffeur 180 reçoit de l'énergie électrique pour fournir rapidement suffisamment de chaleur dans le tambour. Il assure un chauffage de telle
20 sorte que le cycle de compression de réfrigérant soit géré de manière stable dans un état normal.

Si le sèche-linge est de type à circulation, le conduit de séchage 190 se présente sous la forme d'un conduit de circulation sans conduit d'échappement distinct.

25 Si le séchage est de type à échappement avec une pompe à chaleur, le conduit de séchage 190 se présente sous la forme d'un conduit d'échappement.

Dans le cas d'un conduit de séchage de type à circulation, le chauffage nécessaire pour sécher peut être suffisamment assuré dans une courte période de temps, ce qui a pour effet de réduire le temps de séchage. En d'autres termes, un
30 chauffage supplémentaire peut être fourni dans une courte période de temps, puisque le chauffage ne peut pas être suffisamment assuré dans une courte période de temps en n'utilisant que l'air de la voie d'écoulement de circulation avec le conduit de séchage.

L'air amené dans le tambour peut être fourni à travers une voie d'écoulement de circulation dans le conduit de séchage 190 séparément de l'air amené à travers la voie d'écoulement d'admission. Le conduit de séchage 190 est prévu dans l'enceinte. Dans le cas d'un type à circulation, il fournit l'air évacué du tambour pour le
5 remettre en circulation. Dans le cas d'un type à échappement, il assure l'échappement de l'air évacué du tambour à l'extérieur.

L'air amené dans le tambour sèche le linge puis passe dans un conduit de surface avant (non représenté) situé en bas à l'avant du tambour. Il est ensuite ramené dans le tambour à travers le conduit de séchage à travers un filtre à peluches
10 (non représenté) ou il est évacué à l'extérieur de l'enceinte à travers un conduit d'échappement qui va être décrit ci-après.

Un ventilateur soufflant 120 pour aspirer l'air à l'intérieur du tambour et le souffler de force à l'extérieur du sèche-linge peut être prévu dans la voie d'écoulement de circulation du conduit de séchage.

15 Ici, un évaporateur 130 et un condensateur 140 sont séquentiellement prévus dans une voie d'écoulement constituée par le conduit de séchage. L'évaporateur 130 et le condensateur 140, constituant un type d'échangeur de chaleur, selon la présente divulgation, forment un cycle de compression de réfrigérant de la pompe à chaleur, en assurant de ce fait un échange de chaleur avec l'air (Ad) de la voie d'écoulement
20 de circulation par l'écoulement du réfrigérant à l'intérieur de celle-ci.

L'air amené dans le tambour est réchauffé par le réchauffeur 180 dans la voie d'écoulement d'admission ou le condensateur 140 dans la voie d'écoulement de circulation pour devenir de l'air sec à haute température, entre 150 et 250 °C environ, lorsqu'il est amené dans le tambour. L'air à haute température est mis en contact
25 avec un objet à sécher pour évaporer l'humidité de l'objet à sécher. L'humidité évaporée doit être contenue dans de l'air à température moyenne et évacuée hors du tambour. A ce stade, pour faire circuler l'air humide à température moyenne et le réutiliser, l'humidité doit être enlevée. Puisque la teneur en humidité de l'air est affectée par la température, l'humidité peut être enlevée en refroidissant l'air. L'air
30 dans la voie d'écoulement de circulation est refroidi par échange de chaleur avec l'évaporateur 130.

Pour ramener l'air refroidi par l'évaporateur 130 dans le tambour, il doit être chauffé par l'air à haute température. Le chauffage de l'air est effectué par le condensateur 140.

Un cycle de compression de réfrigérant effectue un échange de chaleur avec
5 l'environnement en utilisant le changement de phase du réfrigérant s'écoulant à l'intérieur de celui-ci. En bref, le réfrigérant est transformé en un gaz à basse température et à basse pression en absorbant la chaleur de l'environnement dans l'évaporateur. Il est comprimé en un gaz à haute température et à haute pression dans
10 le compresseur. Il est transformé en un liquide à haute température et à haute pression en dissipant la chaleur dans l'environnement à l'intérieur du condensateur. Il est transformé en un liquide à basse température et à basse pression en abaissant sa pression dans l'appareil d'expansion. Il est ramené dans l'évaporateur. Sous l'effet de la circulation du réfrigérant, la chaleur est absorbée à partir de l'environnement à l'intérieur de l'évaporateur. La chaleur est fournie dans l'environnement à l'intérieur
15 du condensateur. Il peut également être fait référence au cycle de compression de réfrigérant en tant que pompe à chaleur.

Selon la présente divulgation, le cycle de compression de réfrigérant peut comprendre le compresseur 150 et l'appareil d'expansion 160 avec l'évaporateur 130 et le condensateur 140.

20 La voie d'écoulement de l'air dans l'échange de chaleur avec le cycle de compression de réfrigérant est illustrée sur les figures 2 et 3. Une flèche traversant l'évaporateur et le condensateur et une ligne reliant l'évaporateur et le condensateur indiquent la voie d'écoulement de l'air sur les figures 2 et 3. L'air est mis séquentiellement en contact avec l'évaporateur et les éléments similaires pour
25 effectuer l'échange de chaleur.

La figure 3 illustre plus en détail que l'évaporateur 130 et le condensateur 140 sont respectivement disposés séquentiellement dans la voie d'écoulement de circulation (une grande ligne de circulation formée le long d'une flèche en gras sur la figure 3) constituée par le conduit de séchage 190.

30 Comme cela est illustré sur la figure 3, l'air (Ad) dans la voie d'écoulement de circulation effectue un échange de chaleur avec la pompe à chaleur au cours du cycle de compression de réfrigérant. Spécifiquement, l'air (Ad) dans la voie d'écoulement de circulation dissipe la chaleur dans l'échange de chaleur avec

l'évaporateur et absorbe la chaleur dans l'échange de chaleur avec le condensateur. Par conséquent, l'air dans la voie d'écoulement de circulation absorbe à nouveau la chaleur dissipée par lui-même.

En général, l'évaporateur et le condensateur sont principalement chargés de l'échange de chaleur au cours du cycle de compression de réfrigérant. L'air duquel la chaleur est prise dans l'évaporateur liquéfie l'humidité contenue dans celui-ci pour l'évacuer sous forme d'eau condensée. L'air sec est chauffé par le compresseur et le condensateur pour devenir de l'air sec à haute température.

De cette manière, l'air transformé en air à haute température au cours de l'échange de chaleur dans le cycle de compression de réfrigérant à travers la voie d'écoulement de circulation est amené dans le tambour avec l'air dans la voie d'écoulement d'admission pour participer au processus de séchage.

Ici, une partie de l'air amené dans le tambour et utilisé dans le processus de séchage est évacuée à l'extérieur du sèche-linge. Une partie de celui-ci est réutilisée et fournie à l'air réutilisé par absorption uniquement d'une partie de la chaleur gaspillée dans le cycle de compression de réfrigérant.

Dans le sèche-linge de type à pompe à chaleur, la chaleur gaspillée est généralement collectée en utilisant le cycle de compression de réfrigérant. La présente divulgation fournit un moyen d'optimisation pour ne pas provoquer de surcharge au cours de cycle de compression de réfrigérant. Dans un cycle de compression de réfrigérant, l'échange de chaleur du réfrigérant doit être effectué par changement de phase à la température de fonctionnement optimale et à la pression de fonctionnement optimale. A cet effet, un échangeur de chaleur, comme un évaporateur et un condensateur, un compresseur, un appareil d'expansion et des éléments similaires sont utilisés. Pour collecter davantage de chaleur, la taille de l'échangeur de chaleur ou du compresseur est inévitablement augmentée. Néanmoins, dans le cas d'un sèche-linge typique, il existe une restriction d'espace, ce qui limite la taille de l'échangeur de chaleur, du compresseur et des éléments similaires.

Selon la présente divulgation, le réchauffeur 180 pour chauffer l'air aspiré afin de le transformer en air à haute température nécessaire pour sécher le linge est prévu à l'intérieur du conduit d'admission afin de chauffer continuellement l'air aspiré.

Selon la présente divulgation, le chauffage peut être renouvelé par le réchauffeur 180 pour fournir suffisamment de chaleur nécessaire au séchage, ce qui réduit le temps de séchage. Dans un cycle de compression de réfrigérant, l'échange de chaleur du réfrigérant doit être effectué par un changement de phase à la température de fonctionnement optimale et à la pression de fonctionnement optimale. A cet effet, il doit être fourni suffisamment de chaleur. Sinon, il peut se produire un problème en ce qu'un réfrigérant est fourni au compresseur en phase liquide ou similaire et le cycle ne peut pas se dérouler de manière stable, ce qui réduit la fiabilité du cycle. Par conséquent, comme cela est divulgué dans les présentes, l'air amené dans le tambour peut être chauffé davantage par le réchauffeur 180. Il est donc préférable que le cycle de compression de réfrigérant fonctionne de manière stable dans un état normal.

De plus, un ventilateur soufflant supplémentaire 120 peut être prévu dans la voie d'écoulement d'admission pour accroître l'écoulement d'air. Le ventilateur soufflant supplémentaire accroît l'écoulement d'air pour empêcher toute surchauffe du réchauffeur 180 dans la voie d'écoulement d'admission. La configuration avec le ventilateur soufflant supplémentaire 120 est illustrée sur les figures 2 à 4.

La présente divulgation peut être configurée de telle sorte qu'une partie de l'air soit évacuée à l'extérieur de l'enceinte en amont de l'évaporateur dans la voie d'écoulement de circulation. Comme cela est illustré sur la figure 1, la présente divulgation peut en outre comprendre un conduit d'échappement 15 branché en amont de l'évaporateur 130 dans le conduit de séchage 190. Le conduit d'échappement est configuré pour évacuer une partie de l'air à l'extérieur de l'enceinte en amont de l'évaporateur dans la voie d'écoulement de circulation. Le conduit d'échappement constitue une voie d'écoulement d'échappement pour évacuer l'air chaud sortant du tambour dans la partie d'échappement de l'air à l'extérieur de l'enceinte.

Dans la configuration susmentionnée, la chaleur gaspillée est absorbée d'une partie de l'air humide à température moyenne sortant du tambour, uniquement dans une plage pouvant être traitée par le cycle de compression de réfrigérant, et le reste de l'air est évacué. Il est donc possible de réduire le gaspillage d'énergie et de ne pas provoquer de surcharge au cours du cycle de compression de réfrigérant. Il est en

autre possible de réduire la consommation d'énergie et d'améliorer la fiabilité du fonctionnement du cycle de compression de réfrigérant.

Dans le cas d'un sèche-linge à pompe à chaleur, un réchauffeur supplémentaire 180 peut être prévu pour améliorer le rendement de séchage. Il est alors prévu un mode de fonctionnement activant le fonctionnement du réchauffeur permettant un séchage rapide et un mode de fonctionnement suspendant le fonctionnement du réchauffeur pour réduire la consommation d'énergie.

En général, il peut être nécessaire d'augmenter un débit du réfrigérant dans le cycle de compression du réfrigérant pour maximiser le rendement d'échange de chaleur lorsque le réchauffeur est en fonctionnement. Mais il n'est pas nécessaire d'augmenter inutilement le débit du réfrigérant lorsque le réchauffeur n'est pas en fonctionnement.

La présente divulgation prévoit donc un sèche-linge à pompe à chaleur comportant une vanne d'expansion à fonctionnement variable pour réguler un débit de réfrigérant dans le cycle de compression de réfrigérant selon des modes de fonctionnement multiples.

En référence aux figures 4 à 6, il va être décrit ci-après un sèche-linge et son procédé de fonctionnement pour commander l'activation et la désactivation d'un réchauffeur tout en commandant en même temps l'appareil d'expansion de la pompe à chaleur selon un mode de fonctionnement sélectionné parmi les modes de fonctionnement multiples du sèche-linge de la présente divulgation, afin d'ajuster un débit de réfrigérant en circulation dans la voie d'écoulement d'expansion du cycle de compression de réfrigérant.

La figure 4 est une vue illustrant une structure de pompe à chaleur dans laquelle un appareil d'expansion selon la présente divulgation comprend une première vanne d'expansion et une deuxième vanne d'expansion. La figure 5 est un schéma de principe illustrant une structure de commande en fonction des modes de fonctionnement multiples de la présente divulgation. La figure 6 est un organigramme illustrant un procédé de fonctionnement d'un sèche-linge de type à pompe à chaleur en fonction des modes de fonctionnement multiples de la présente divulgation.

Selon un mode de réalisation de la présente divulgation, un sèche-linge peut comprendre une enceinte 100 ; un tambour 110 prévu de manière à pouvoir tourner

dans l'enceinte ; un conduit de séchage 190 prévu dans l'enceinte pour fournir de l'air sec dans le tambour ; un réchauffeur 180 configuré pour chauffer l'air fourni dans le tambour à travers le conduit de séchage ; un évaporateur 130 et un condensateur 140 prévus séquentiellement dans une voie d'écoulement constituée par le conduit de séchage ; et un compresseur 150 et un appareil d'expansion 160 configurés pour constituer un cycle de compression de réfrigérant avec l'évaporateur et le condensateur.

Un tube capillaire ou une vanne d'expansion linéaire (LEV) peut être principalement utilisé pour une vanne d'expansion du sèche-linge à pompe à chaleur, servant à réguler le degré de réchauffage du cycle de compression de réfrigérant.

Dans le cas d'un système à pompe à chaleur, un cycle de compression peut être configuré en utilisant un tube capillaire dans un mode de fonctionnement unique de l'art associé. Une vanne d'expansion linéaire (LEV) a été utilisée pour servir de vanne d'expansion avec des modes de fonctionnement multiples.

Mais lorsque la vanne d'expansion linéaire (LEV) est utilisée, des procédés de fonctionnement et des capteurs de température peuvent être en outre nécessaires pour commander l'impulsion de la vanne d'expansion linéaire (LEV) et maîtriser son coût supplémentaire. Le grand nombre de restrictions afférentes engendre un problème.

Selon la présente divulgation, l'appareil d'expansion 160 peut être configuré avec une première vanne d'expansion 161 et une deuxième vanne d'expansion 162 ayant respectivement une voie d'écoulement de réfrigérant distincte dans la voie d'expansion du cycle de compression de réfrigérant.

La présente divulgation peut comprendre aussi une électrovanne 163 prévue dans une voie de la première vanne d'expansion 161 et de la deuxième vanne d'expansion 162 pour sélectivement fermer ou ouvrir la voie correspondante, en changeant de ce fait un débit de réfrigérant s'écoulant à travers l'appareil d'expansion.

Les modes de fonctionnement multiples peuvent comprendre un premier mode de fonctionnement (mode rapide) et un deuxième mode de fonctionnement (mode économique) en tant que mode de fonctionnement du sèche-linge reçu à partir de l'unité d'entrée de sélection de modes de fonctionnement multiples.

Le premier mode de fonctionnement appliqué à la présente divulgation est défini par un cas dans lequel le réchauffeur et la pompe à chaleur fonctionnent en même temps ou par un cas dans lequel le réchauffeur fonctionne pendant le fonctionnement de la pompe à chaleur pour activer le réchauffeur.

5 Le deuxième mode de fonctionnement est défini par un cas dans lequel uniquement la pompe à chaleur fonctionne ou par un cas dans lequel le fonctionnement du réchauffeur est suspendu pendant le fonctionnement de la pompe à chaleur pour désactiver le réchauffeur.

10 Le premier mode de séchage est un mode de séchage dans un état dans lequel le réchauffeur est activé lorsqu'un séchage rapide est nécessaire, ce qui engendre une consommation d'énergie relativement grande (mode rapide).

Le deuxième mode de séchage est un mode de séchage dans un état dans lequel le réchauffeur est désactivé, ce qui permet d'économiser l'énergie (mode économique).

15 Comme cela est illustré sur la figure 4, l'électrovanne 163 peut être prévue dans une voie d'écoulement de réfrigérant pourvue de la deuxième vanne d'expansion 162 pour réguler la voie d'écoulement de réfrigérant de la deuxième vanne d'expansion 162 à activer ou désactiver.

20 En référence à la figure 4, lorsque le mode de fonctionnement du sèche-linge est un premier mode de fonctionnement (mode rapide), l'électrovanne 163 est activée pour ouvrir la voie d'écoulement de réfrigérant de la deuxième vanne d'expansion 162. Le réfrigérant d'expansion est donc mis en circulation à travers la voie d'écoulement de réfrigérant de la première vanne d'expansion 161 et à travers la voie d'écoulement de réfrigérant de la deuxième vanne d'expansion 162, ce qui augmente
25 la coupe transversale de voie d'écoulement de la vanne d'expansion.

Puisque la coupe transversale de la voie d'écoulement de réfrigérant est augmentée au cours du cycle d'expansion dans l'ensemble, l'appareil d'expansion 160 peut assurer un débit de réfrigérant capable d'effectuer une fonction de séchage rapide.

30 Au contraire, lorsque le mode de fonctionnement du sèche-linge est un deuxième mode de fonctionnement (mode économique), l'électrovanne 163 est désactivée pour fermer la voie d'écoulement de réfrigérant de la deuxième vanne d'expansion 162. Le réfrigérant d'expansion est donc amené uniquement dans la voie

d'écoulement de réfrigérant de la première vanne d'expansion 161, ce qui réduit la coupe transversale de voie d'écoulement de l'appareil d'expansion dans l'ensemble.

Dans ce cas, le deuxième mode de fonctionnement, qui est un mode de fonctionnement économique pour réduire la consommation d'énergie, peut être effectué de manière efficace.

En référence à la figure 5, un sèche-linge selon un mode de réalisation de la présente divulgation peut en outre comprendre une unité d'entrée de sélection de modes de fonctionnement multiples 500 configurée pour permettre à l'utilisateur d'entrer sélectivement le mode de fonctionnement du sèche-linge ; un organe de commande 300 configuré pour commander le sèche-linge en fonction de la sélection de mode de fonctionnement de l'utilisateur ; et un commutateur d'activation/désactivation d'électrovanne 800 configuré pour sélectivement activer ou désactiver l'électrovanne selon la commande de l'organe de commande.

L'unité d'entrée de sélection de modes de fonctionnement multiples 500 peut être de préférence prévue pour être exposée à l'extérieur du sèche-linge avec un type à bouton ou un type tactile permettant une entrée facile de la part de l'utilisateur.

Le mode de fonctionnement du sèche-linge reçu à partir de l'unité d'entrée de sélection de modes de fonctionnement multiples 500 peut comprendre un premier mode de fonctionnement (mode rapide) et un deuxième mode de fonctionnement (mode économique).

En outre, l'organe de commande 300 peut commander une relation de circulation entre le cycle de compression de réfrigérant et l'air sec dans le sèche-linge dans l'ensemble.

L'organe de commande 300 reçoit un mode de fonctionnement entré à partir de l'unité d'entrée de sélection de modes de fonctionnement multiples 500. L'organe de commande 300 transfère une commande d'activation au commutateur d'activation/désactivation d'électrovanne 800 dans le cas du premier mode de fonctionnement, et transfère une commande de désactivation au commutateur d'activation/désactivation d'électrovanne 800 dans le cas du deuxième mode de fonctionnement.

Le commutateur d'activation/désactivation d'électrovanne 800 est prévu en relation avec l'électrovanne 163 pour sélectivement activer ou désactiver l'électrovanne. Ici, la voie d'écoulement d'expansion prend un état ouvert lorsque

l'électrovanne 163 est activée et la voie d'écoulement d'expansion prend un état fermé lorsque l'électrovanne 163 est désactivée.

En outre, la présente divulgation peut comprendre un commutateur d'activation/désactivation de réchauffeur 700 configuré pour sélectivement activer ou désactiver le réchauffeur en fonction de la commande de l'organe de commande.

L'organe de commande 300 transfère une commande d'activation au commutateur d'activation/désactivation de réchauffeur dans le cas d'un premier mode de fonctionnement et transfère une commande de désactivation au commutateur d'activation/désactivation de réchauffeur 700 dans le cas d'un deuxième mode de fonctionnement en fonction du mode de fonctionnement reçu de l'unité d'entrée de sélection de modes de fonctionnement multiples, en commandant de ce fait le réchauffeur.

La présente divulgation peut en outre comprendre une unité d'affichage 600 configurée pour assurer l'affichage externe du mode de fonctionnement du sèche-linge sélectionné par l'utilisateur à partir de l'unité d'entrée de sélection de modes de fonctionnement multiples 500, ce qui est pratique pour l'utilisateur.

L'unité d'affichage 600 peut être exposée sur une surface supérieure externe du sèche-linge pour être facilement reconnue par l'utilisateur.

Un état de fonctionnement selon les modes de fonctionnement multiples de la présente divulgation va être décrit ci-après en référence aux figures 3 et 4.

La figure 3 est un schéma illustrant une voie d'écoulement de circulation interne d'un sèche-linge à pompe à chaleur selon un mode de réalisation de la présente divulgation. Selon la présente divulgation, les modes de fonctionnement multiples sont des modes de fonctionnement pouvant être sélectionnés par l'utilisateur pour maximiser l'une de deux performances de séchage, à savoir le temps de séchage ou la consommation d'énergie.

Dans le cas d'un mode de fonctionnement (mode rapide) dans lequel un séchage rapide est préféré, la consommation d'énergie est augmentée (réduction du rendement énergétique) pour accélérer le séchage.

Dans le cas d'un mode de fonctionnement (mode économique) dans lequel une consommation d'énergie minimale est préférée, le temps de séchage est augmenté et la consommation d'énergie est réduite pour promouvoir un rendement économique (augmentation du rendement énergétique).

Dans le cas d'un premier mode de fonctionnement (mode rapide), une grande quantité de chauffage est fournie dans le tambour 110 pour évaporer l'humidité du linge et déshumidifier une grande quantité de l'humidité évaporée avec l'évaporateur 130 pendant une courte période de temps. Ici, le débit d'écoulement de réfrigérant de la pompe à chaleur doit être augmenté pour accroître un taux de déshumidification. Cela est mis en œuvre avec un procédé d'augmentation de la coupe transversale de voie d'écoulement de la vanne d'expansion.

Dans ce cas, selon l'art associé, le débit d'écoulement de réfrigérant est régulé par une commande d'impulsion en utilisant une vanne d'expansion linéaire (LEV). A cet effet, il est prévu la vanne d'expansion linéaire (LEV) de l'appareil d'expansion 160 et la bobine du réchauffeur 180. En outre, selon l'art associé, un autre procédé de commande pour commander la vanne d'expansion linéaire (LEV) ou des éléments similaires est nécessaire.

Selon la présente divulgation, une pluralité de tubes capillaires (Capi_1 et Capi_2, comme cela est illustré sur la figure 4) sont prévus en tant que vannes d'expansion 161, 162 dans une voie d'écoulement d'expansion branchée dans une pluralité de voies de l'appareil d'expansion 160.

Comme cela est illustré sur la figure 4, la voie d'écoulement d'expansion de l'appareil d'expansion 160 peut être branchée dans deux voies dans la voie d'écoulement de réfrigérant du cycle de compression de réfrigérant et chaque tube capillaire peut être prévu respectivement sur les voies d'écoulement d'expansion branchées.

Le tube capillaire a un diamètre entre 0,8 et 2 mm environ et une longueur différente en fonction de la capacité, des conditions de fonctionnement et de la quantité de charge de réfrigérant du dispositif de réfrigération. Il s'agit généralement d'un tube capillaire d'une longueur d'environ 1 m. Il assume le rôle d'une vanne d'expansion dans le dispositif de réfrigération. En particulier, il peut être utilisé pour un dispositif de réfrigération de petite taille, comme un dispositif avec une petite charge d'évaporation. Il est le plus souvent utilisé dans un réfrigérateur domestique, un climatiseur de fenêtre ou des éléments similaires.

Par conséquent, uniquement un signal d'activation (ouverture d'électrovanne) peut être simplement ajouté à l'électrovanne 163 prévue dans la voie d'écoulement

d'expansion lorsque l'utilisateur sélectionne le premier mode de fonctionnement (mode rapide), ce qui assure le débit de réfrigérant nécessaire.

Au contraire, lorsque l'utilisateur sélectionne le deuxième mode de fonctionnement (mode économique), le réchauffeur 180 peut être désactivé, et
5 uniquement la chaleur dissipée du condensateur 140 au cours du fonctionnement de la pompe à chaleur peut être utilisée pour le séchage. Dans ce cas, uniquement un signal de désactivation (fermeture d'électrovanne) peut être simplement ajouté à l'électrovanne 163 pour bloquer la circulation de réfrigérant dans le tube capillaire (Capi_2) de la deuxième vanne d'expansion 162, en commandant de ce fait le débit
10 de réfrigérant.

Dans le cas du deuxième mode de fonctionnement (mode économique), puisque la déshumidification dans la voie d'écoulement de circulation du sèche-linge peut être effectuée même avec un débit de réfrigérant inférieur à celui du premier mode de fonctionnement (mode rapide), une opération de séchage peut être effectuée
15 en utilisant uniquement un tube capillaire unique (Capi_1).

Selon la présente divulgation, comme cela est illustré sur la figure 6, l'activation ou la désactivation de l'électrovanne 163 peut être commandée en relation avec la commande du réchauffeur 180, ce qui engendre un procédé de commande simple et efficace.

20 Selon un procédé de fonctionnement d'un sèche-linge de type à pompe à chaleur divulgué dans les présentes, l'utilisateur sélectionne un mode de fonctionnement du sèche-linge par l'intermédiaire de l'unité d'entrée de sélection de modes de fonctionnement multiples 500.

Ensuite, l'organe de commande 300 procède sélectivement à l'activation ou à
25 la désactivation du réchauffeur 180 en fonction du mode de fonctionnement sélectionné. Puis, il procède sélectivement à l'activation ou à la désactivation de l'électrovanne 163 en fonction du mode de fonctionnement sélectionné.

Par conséquent, le réfrigérant peut être mis en circulation dans les voies de la première vanne d'expansion 161 et de la deuxième vanne d'expansion 162 en même
30 temps dans le cycle de compression de réfrigérant ou peut être mis en circulation uniquement dans l'une des voies de la première vanne d'expansion 161 et de la deuxième vanne d'expansion 162 en fonction du mode de fonctionnement

sélectionné, ce qui fait varier un débit de circulation dans l'appareil d'expansion en fonction du mode de fonctionnement du sèche-linge.

En outre, en tant que mode de fonctionnement du sèche-linge, l'un parmi un premier mode de fonctionnement (mode rapide) ou un deuxième mode de fonctionnement (mode économique) peut être sélectionné par l'utilisateur. L'organe de commande peut activer le réchauffeur et activer l'électrovanne lorsque le mode de fonctionnement sélectionné est le premier mode de fonctionnement. L'organe de commande peut désactiver le réchauffeur et désactiver l'électrovanne lorsque le mode de fonctionnement sélectionné est le deuxième mode de fonctionnement.

De plus, le réfrigérant peut être mis en circulation dans les voies de la première vanne d'expansion et de la deuxième vanne d'expansion en même temps dans le cycle de compression de réfrigérant de la pompe à chaleur lorsque le mode de fonctionnement sélectionné est le premier mode de fonctionnement ou il peut être mis en circulation uniquement dans l'une des voies de la première vanne d'expansion et de la deuxième vanne d'expansion lorsque le mode de fonctionnement sélectionné est le deuxième mode de fonctionnement.

Dans ce cas, lorsqu'une grande quantité de réfrigérant est en circulation dans le cycle, le rendement d'échange de chaleur peut être augmenté pour améliorer les performances de séchage dans le premier mode de fonctionnement. Une quantité appropriée de réfrigérant peut être mise en circulation dans le cycle dans le mode économique pour réguler de manière appropriée le rendement d'échange de chaleur, ce qui contribue à un rendement économique.

Les modes de réalisation susmentionnés ne sont que des modes de réalisation préférés de la présente divulgation. Ils sont destinés à expliquer à l'homme du métier comment mettre en œuvre facilement un sèche-linge comportant une vanne d'expansion à fonctionnement variable en fonction d'un mode de fonctionnement et son procédé de fonctionnement selon la présente divulgation. La présente divulgation n'est pas limitée aux modes de réalisation susmentionnés et aux dessins annexés. Le périmètre de la présente divulgation n'est pas limité à ces modes de réalisation et à ces dessins. L'homme du métier peut se rendre compte que diverses substitutions, diverses modifications et divers changements peuvent être apportés sans se départir du concept technique de l'invention. Tous les changements et toutes les

modifications conformes au périmètre des revendications annexées sont également destinés à rentrer dans le cadre des revendications annexées.

REVENDEICATIONS

1. Sèche-linge comprenant :
- une enceinte (100) ;
- un tambour (110) prévu de manière à pouvoir tourner dans l'enceinte (100) ;
- un conduit de séchage (170, 190) prévu dans l'enceinte (100) pour fournir de l'air au
- 5 tambour (110) ;
- un évaporateur (130) et un condensateur (140) séquentiellement prévus dans une voie d'écoulement constituée par le conduit de séchage (190) ;
- un compresseur (150) et un appareil d'expansion (160) configurés pour constituer un
- 10 cycle de compression de réfrigérant avec l'évaporateur (130) et le condensateur (140) ; et
- dans lequel l'appareil d'expansion (160) comprend au moins deux vannes d'expansion (161, 162) comportant chacune une voie d'écoulement de réfrigérant distincte (P1, P2) dans la voie d'expansion du cycle de compression de réfrigérant ;
- et
- 15 un élément de régulation de débit (163) prévu au moins dans une voie (P1, P2) des au moins deux vannes d'expansion pour sélectivement fermer ou ouvrir la voie d'écoulement correspondante (P1, P2).
2. Sèche-linge selon la revendication 1, dans lequel l'appareil d'expansion (160)
- 20 comprend une première vanne d'expansion (161) et une deuxième vanne d'expansion (162), dans lequel l'élément de régulation de débit (163) est prévu au moins dans une voie d'écoulement (P1, P2) des première et deuxième vannes d'expansion (161, 162) pour sélectivement fermer ou ouvrir la voie d'écoulement correspondante (P1, P2).
- 25
3. Sèche-linge selon la revendication 1 ou 2, comprenant en outre un réchauffeur (180) configuré pour chauffer l'air fourni au tambour (110) par l'intermédiaire du conduit de séchage (190).
- 30
4. Sèche-linge selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément de régulation de débit (163) comprend une électrovanne (163) prévue au

moins dans une voie d'écoulement (P1, P2) pour sélectivement fermer ou ouvrir la voie d'écoulement correspondante (P1, P2).

5. Sèche-linge selon l'une quelconque des revendications 2, 3 ou 4, dans lequel
5 l'élément de régulation de débit (163) est activé pour ouvrir complètement la voie d'écoulement (P1, P2) de l'appareil d'expansion lorsque le réchauffeur (180) est activé, et l'élément de régulation de débit (163) est désactivé lorsque le réchauffeur (180) est désactivé pour au moins partiellement fermer la voie d'écoulement.
- 10 6. Sèche-linge selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, dans lequel l'élément de régulation de débit (163) est prévu dans une voie d'écoulement de réfrigérant (P2) pourvue de la deuxième vanne d'expansion (162) pour commander l'ouverture ou la fermeture de la voie d'écoulement de réfrigérant de la deuxième vanne expansion (162).
- 15
7. Sèche-linge selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, dans lequel l'élément de régulation de débit (163) est activé pour ouvrir la voie d'écoulement de réfrigérant (P2) de la deuxième vanne d'expansion (162) lorsque le réchauffeur (180) et le cycle de compression de réfrigérant sont en fonctionnement en même temps et/ou lorsque
20 le réchauffeur (180) est en fonctionnement ou est activé pour activer le réchauffeur (180) au cours du fonctionnement du cycle de compression de réfrigérant.
8. Sèche-linge selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, dans lequel l'élément de régulation de débit (163) est désactivé pour fermer la voie d'écoulement
25 de réfrigérant (P2) de la deuxième vanne d'expansion (162) lorsque le cycle de compression de réfrigérant est en fonctionnement avec le réchauffeur (180) désactivé ou le fonctionnement du réchauffeur (180) est suspendu pour désactiver le réchauffeur (180) au cours du fonctionnement du cycle de compression de réfrigérant.
- 30 9. Sèche-linge selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre au moins l'un parmi :
- une unité d'entrée de sélection de modes de fonctionnement multiples (500) configurée pour recevoir la sélection de mode de fonctionnement du sèche-linge ;

un organe de commande (300) configuré pour commander le sèche-linge en fonction du mode de fonctionnement sélectionné ;
un commutateur d'activation/désactivation d'élément de régulation de débit (800) configuré pour sélectivement activer ou désactiver l'élément de régulation de débit
5 (163) en fonction de la commande de l'organe de commande (300),
un commutateur d'activation/désactivation de réchauffeur (700) configuré pour sélectivement activer ou désactiver le réchauffeur (180) en fonction de la commande de l'organe de commande (300), et
une unité d'affichage (600) configurée pour afficher le mode de fonctionnement en
10 cours du sèche-linge ou le mode de fonctionnement réglé par l'unité d'entrée de sélection de modes de fonctionnement multiples (500).

10. Sèche-linge selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le sèche-linge peut fonctionner dans au moins l'un parmi un premier mode de
15 fonctionnement et un deuxième mode de fonctionnement, dans lequel
dans le premier mode de fonctionnement, le réchauffeur (180) et le cycle de compression de réfrigérant sont en fonctionnement en même temps ou le réchauffeur (180) est activé pour activer le réchauffeur (180) pendant le fonctionnement du cycle de compression de réfrigérant, et
20 dans le deuxième mode de fonctionnement, le cycle de compression de réfrigérant est en fonctionnement avec le réchauffeur (180) désactivé ou le fonctionnement du réchauffeur (180) est suspendu au cours du fonctionnement du cycle de compression de réfrigérant.

25 11. Sèche-linge selon la revendication 10, dans lequel l'organe de commande (300) est apte à transférer une commande d'activation au commutateur d'activation/désactivation d'élément de régulation de débit (800) dans le cas du premier mode de fonctionnement, et à transférer une commande de désactivation au
commutateur d'activation/désactivation d'élément de régulation de débit (800) dans
30 le cas du deuxième mode de fonctionnement en fonction d'un mode de fonctionnement reçu à partir de l'unité d'entrée de sélection de modes de fonctionnement multiples (500).

12. Procédé de fonctionnement d'un sèche-linge, le sèche-linge comprenant une enceinte (100), un tambour (110), un conduit de séchage (170, 190), une pompe à chaleur (130, 140, 150, 160), dans lequel l'appareil d'expansion (160) comprend au moins deux vannes d'expansion (161, 162) comportant chacune une voie d'écoulement de réfrigérant distincte (P1, P2) respectivement, et comprend un élément de régulation de débit (163) prévu dans une voie des au moins deux vannes d'expansion pour sélectivement fermer ou ouvrir la voie correspondante, le procédé comprenant :

- la réception de la sélection de mode de fonctionnement du sèche-linge ; et
- 10 la commande de l'élément de régulation de débit (163) pour permettre une circulation du réfrigérant dans une ou plusieurs des voies d'écoulement (P1, P2) en fonction du mode de fonctionnement sélectionné.

13. Procédé de fonctionnement d'un sèche-linge selon la revendication 12, dans lequel le sèche-linge comprend un réchauffeur (180), comprenant en outre les étapes de :

- la commande du réchauffeur (180) en fonction de la sélection de mode de fonctionnement reçue ;
- la commande de l'élément de régulation de débit (163) en fonction de la sélection de mode de fonctionnement reçue ; et
- 20 la mise en circulation du réfrigérant dans les voies d'écoulement (P1, P2) des deux vannes d'expansion (161, 162) en même temps au cours du fonctionnement de la pompe à chaleur, l'élément de régulation de débit (163) étant activé pour ouvrir complètement les voies d'écoulement des vannes d'expansion (161, 162) lorsque le réchauffeur (180) est activé, ou la mise en circulation du réfrigérant dans l'une des
- 25 voies d'écoulement (P1, P2) des vannes d'expansion (161, 162), l'élément de régulation de débit (163) étant désactivé pour ouvrir la voie d'écoulement de l'une des vannes d'expansion (161, 162) lorsque le réchauffeur (180) est désactivé, en fonction de la sélection de mode de fonctionnement reçue.

30

14. Procédé selon la revendication 12 ou 13, dans lequel l'élément de régulation de débit (163) comprend une électrovanne (163).

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 13, dans lequel le sèche-linge peut être mis en fonctionnement dans au moins l'un parmi un premier mode de fonctionnement dans lequel le réchauffeur (180) et la pompe à chaleur (130, 140, 150, 160) sont en fonctionnement en même temps ou le réchauffeur (180) est en
5 fonctionnement au cours du fonctionnement de la pompe à chaleur (130, 140, 150, 160), ou
un deuxième mode de fonctionnement dans lequel la pompe à chaleur (130, 140, 150, 160) est en fonctionnement avec le réchauffeur (180) désactivé ou le réchauffeur (180) est désactivé au cours du fonctionnement de la pompe à chaleur (130, 140, 150,
10 160).
16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, dans lequel un organe de commande (300) active le réchauffeur (180) et ouvre l'élément de régulation de débit (163) lorsque le premier mode de fonctionnement est sélectionné,
15 et
l'organe de commande (300) désactive le réchauffeur (180) et ferme l'élément de régulation de débit (163) lorsque le deuxième mode de fonctionnement est sélectionné.
- 20 17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 15, dans lequel du réfrigérant est mis en circulation dans les voies (P1, P2) de la première vanne d'expansion (161) et de la deuxième vanne d'expansion (162) en même temps au cours du fonctionnement de la pompe à chaleur lorsque le mode de fonctionnement sélectionné est le premier mode de fonctionnement, et
25 du réfrigérant est mis en circulation dans l'une des voies (P1, P2) de la première vanne d'expansion (161) et de la deuxième vanne d'expansion (162) au cours du fonctionnement de la pompe à chaleur lorsque le mode de fonctionnement sélectionné est le deuxième mode de fonctionnement.

1/4

FIG. 1

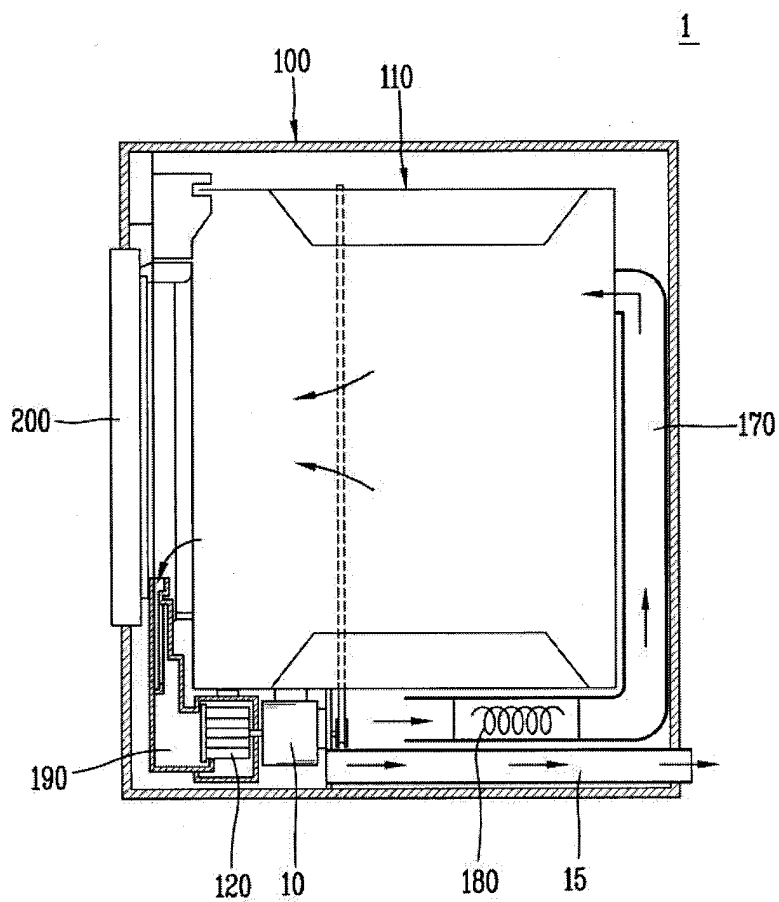


FIG. 2

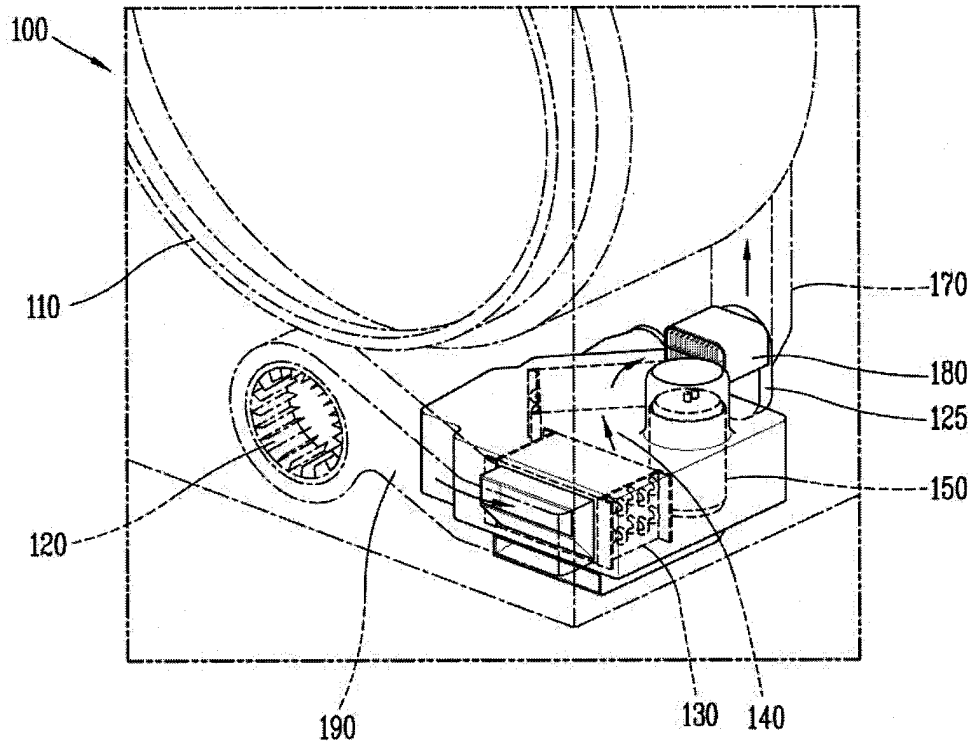
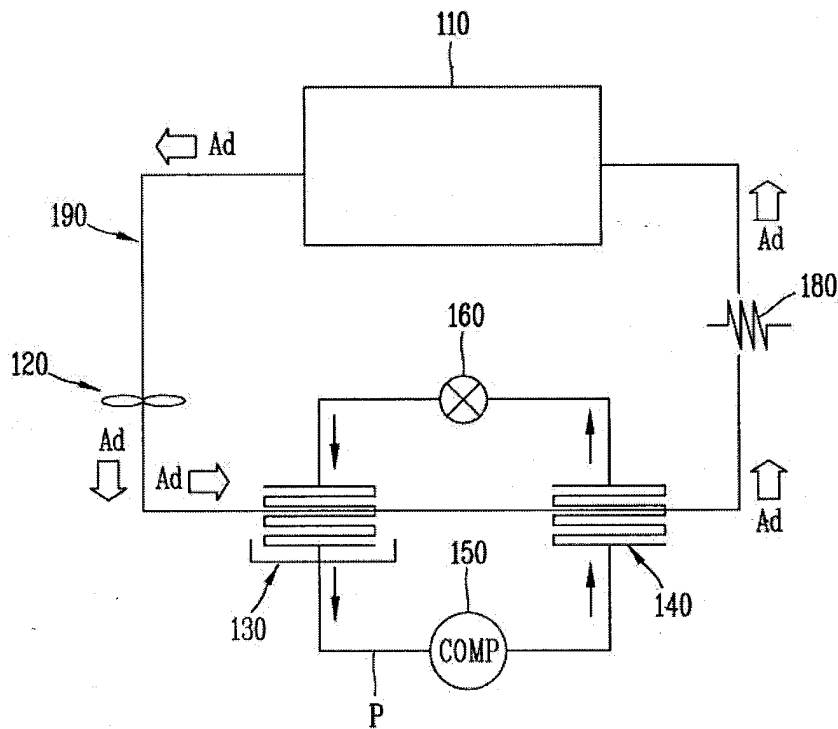


FIG. 3



3 / 4

FIG. 4

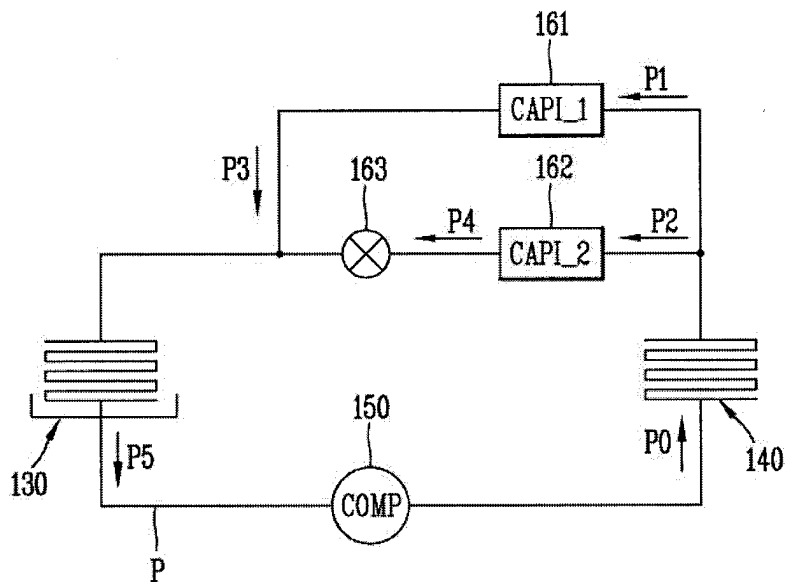


FIG. 5

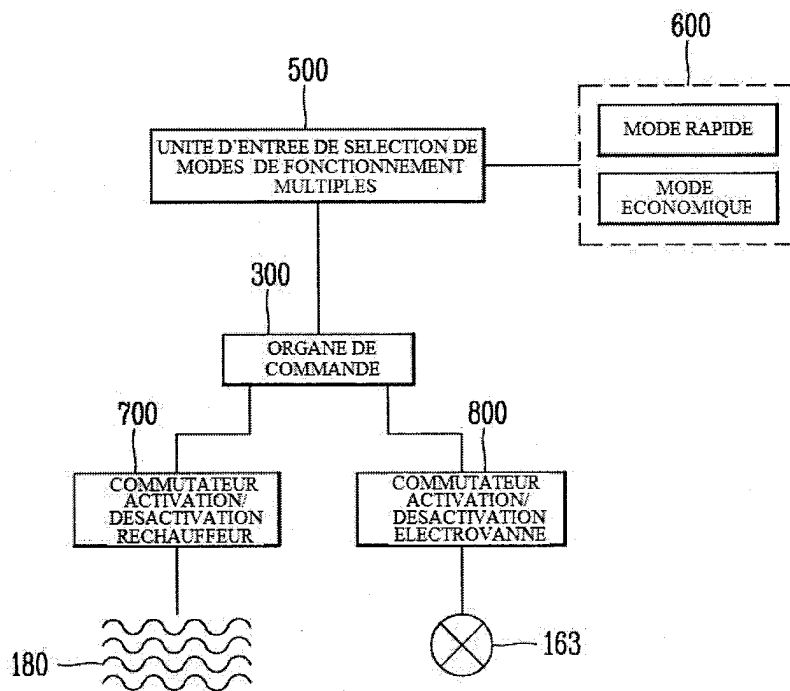


FIG. 6

