



(11) **EP 4 310 420 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication: **24.01.2024 Bulletin 2024/04**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F25D 13/00 (2006.01) F25D 21/06 (2006.01)
F25D 21/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **23186662.5**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F25D 21/12; F25D 13/00; F25D 21/06

(22) Date de dépôt: **20.07.2023**

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

(30) Priorité: **20.07.2022 FR 2207437**

(71) Demandeur: **DPKL**
82400 Saint Paul d'Espis (FR)

(72) Inventeurs:
• **Vidot, Kevin**
Saint Paul d'Espis (FR)
• **Duparc, Benoit**
Saint Paul d'Espis (FR)
• **Despierres, Christophe**
Saint Paul d'Espis (FR)

(74) Mandataire: **Rhein, Alain**
Cabinet BREV & SUD
55 Avenue Clément Ader
34170 Castelnau-le-Lez (FR)

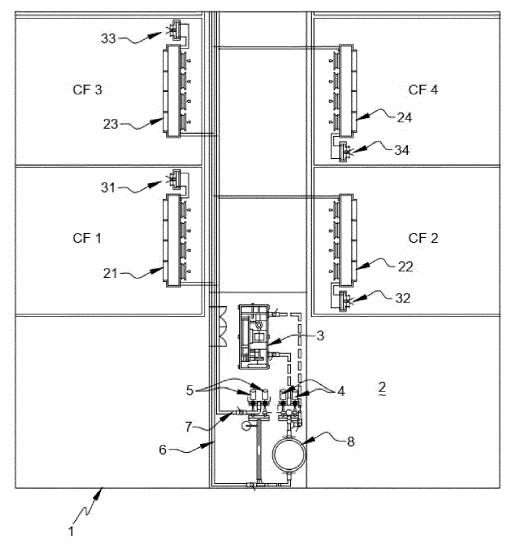
(54) **SYSTÈME DE DÉGIVRAGE D'AU MOINS UN FRIGORIFÈRE D'UNE INSTALLATION FRIGORIFIQUE**

(57) Système de dégivrage d'au moins un frigorigère (21, 22, 23, 24) d'une installation frigorifique, ledit système comportant :

- au moins une chambre froide (CF1, CF2, CF3, CF4) équipée d'au moins un frigorigère (21, 22, 23, 24) comportant au moins une batterie ;
- un bâtiment (1) d'implantation de ladite chambre froide (CF1, CF2, CF3, CF4) comportant un espace supérieur (60) directement sous la toiture du bâtiment (1) ;
- chaque frigorigère (21, 22, 23, 24) étant relié via un circuit hydraulique primaire à un groupe de production de froid constituant un réseau froid, et via un circuit hydraulique secondaire à un groupe de production de fluide caloporteur constituant un réseau chaud.

Le circuit hydraulique secondaire de chaque frigorigère (21, 22, 23, 24) constituant le réseau chaud comporte un échangeur (31, 32, 33, 34) placé dans l'espace supérieur (60) du bâtiment (1) au-dessus dudit frigorigère (21, 22, 23, 24) et à proximité de la toiture dudit bâtiment (1).

[Fig. 2]



EP 4 310 420 A1

Description

[0001] La présente invention se situe dans le domaine des chambres froides et des frigorifères qui y génèrent du froid. Plus particulièrement, l'invention concerne la question du givrage des batteries froides desdits frigorifères, qui sont en pratique des échangeurs thermiques destinés à abaisser la température de l'air qui les traverse dans les chambres froides qu'ils équipent. Le givrage qu'il subissent inévitablement à mesure de leur fonctionnement leur fait perdre de la puissance frigorifique, et on cherche donc à l'éviter autant que possible, ou à dégivrer lorsqu'il se produit.

[0002] Lorsque les frigorifères présentent une température superficielle négative (c'est-à-dire inférieure à 0°C), la condensation provoque un dépôt d'eau superficiel qui se transforme en givre à la surface des tubes et des ailettes de ces frigorifères. Cette eau provient de l'atmosphère de l'enceinte froide qui n'est jamais sèche. Du givre se crée par conséquent en surface, qui fait fortement chuter la puissance frigorifique pour deux raisons principales : d'abord parce que la couche de givre présente une certaine résistance thermique qui diminue le coefficient de transmission thermique, et ensuite parce que la section frontale de passage de l'air se trouve réduite par le givre formé, ce qui entraîne une diminution du débit d'air en circulation et par conséquent une diminution des transferts thermiques.

[0003] Ce phénomène naturel est bien connu, et il est traditionnellement combattu de diverses manières que l'on sait bien mettre en oeuvre et qui sont raisonnablement bien maîtrisées. Ainsi, on classe les solutions de dégivrage en deux groupes : d'une part les procédés de dégivrage externes, induisant la fusion du givre à partir de la couche périphérique, et d'autre part les procédés internes qui permettent une fusion rapide du givre à partir de la couche en contact avec les tubes du frigorifère. Dans le premier cas, la fusion est totale alors que dans le second cas, la fusion n'est pas totale mais la glace se rompt.

[0004] Parmi les procédés de dégivrage les plus répandus, on peut mentionner le dégivrage à l'eau glycolée chaude, soit selon une configuration dite en "change-over", soit dans une configuration en batterie imbriquée. Dans le premier cas, les batteries des frigorifères sont alimentées soit par de l'eau glycolée froide, lorsqu'ils sont utilisés pour générer du froid, soit par de l'eau glycolée chaude pour provoquer le dégivrage. Les circuits ou réseaux respectivement froid et chaud sont alors interconnectés de manière classique avec des vannes placées en entrée/sortie des batteries. Dans le second cas, les frigorifères présentent des batteries imbriquées, chaque frigorifère comportant au moins un couple de batteries imbriquées dont l'une est connectée au réseau froid alors que l'autre est connectée au réseau chaud.

[0005] Dans ces solutions, le réseau chaud est en fait basé sur un système de récupération de la chaleur produite par le ou les groupes froids ou groupes frigorifiques

du site, c'est-à-dire les moyens de production de froid qui alimentent ensuite les batteries des frigorifères en vue de générer du froid dans les pièces qui en sont équipées. Une des problématiques principales est alors d'ordre économique car ce type de solutions nécessite en pratique l'installation d'abord d'un système de récupération de chaleur sur les groupes froids du site industriel, et ensuite d'un réseau de tubes inox isolés souvent très étendu pour relier les groupes froids aux frigorifères des chambres froides, sur des sites industriels potentiellement de grandes dimensions.

[0006] Cela rend l'installation complexe et surtout très onéreuse car notamment consommatrice de matières premières (inox, cuivre, laiton, acier, isolant) à une période où les marchés de ces matières premières sont tendus, connaissant en particulier des augmentations conséquentes de prix. Par ailleurs, un inconvénient de ces procédés de récupération de chaleur réside dans le fait que la production de chaleur dans les groupes frigorifiques n'est pas constante. Ainsi, lorsque le besoin frigorifique du site industriel est faible ou nul, et/ou en cas d'arrêt du groupe frigorifique pour une période de maintenance ou de panne, aucune chaleur ou une chaleur insuffisante est produite, et un dégivrage devient par conséquent aléatoire, en tout état de cause pas toujours possible.

[0007] Dans les situations d'absence de génération de froid, un ballon d'eau glycolée que comportent les dispositifs de récupération de chaleur des groupes frigorifiques se refroidit et rend tout simplement impossible le dégivrage des frigorifères. Un autre problème est la dégradation du COP (coefficient de performance) des groupes froids, qui augmentent leur consommation d'énergie pour produire de la chaleur à une température suffisamment élevée, chaleur en pratique récupérée via des échangeurs et ballons de réserve d'eau glycolée chaude.

[0008] Pour ces solutions de dégivrage, il faut également prendre en compte le coût énergétique lié au fonctionnement du(des) circulateur(s) général(ux) faisant transiter l'eau glycolée du ballon de réserve d'eau chaude vers les frigorifères à dégivrer, sachant que ce circulateur est mis à contribution non seulement pour dégivrer les frigorifères de plusieurs chambres froides, s'il y a lieu, mais également et de la même manière dans le cas du dégivrage du ou des frigorifères d'une chambre froide seulement. Si c'est le cas, cela induit une surconsommation électrique du circulateur par rapport au besoin réel.

[0009] Par ailleurs, dans le procédé dit "change-over", le même circuit de fluide au niveau des batteries des frigorifères reçoit alternativement du fluide froid et du fluide chaud, puisqu'en phase de dégivrage, c'est l'introduction d'eau glycolée (ou équivalent) chaude à la place d'eau glycolée froide dans la batterie du frigorifère qui permet de la dégivrer. A la fin du dégivrage, le cycle s'inverse et l'eau glycolée froide reprend la place de l'eau glycolée chaude dans cette même batterie. L'inconvénient majeur de cette solution réside alors dans l'exis-

tence d'eau glycolée chaude dans le circuit d'eau glycolée du site, souvent en quantité très importante, qui réchauffe l'eau glycolée froide produite par le groupe froid lors du rebasculement en phase de refroidissement. Cela induit un fonctionnement excessif du ou des groupes de refroidissement, avec une perte corrélative d'efficacité énergétique. Un autre inconvénient de ces solutions est qu'elles nécessitent l'utilisation d'une très grande quantité de Glycol, renforçant le risque écologique sur le site industriel.

[0010] La présente invention permet de remédier à ces inconvénients, et propose une solution sensiblement plus performante économiquement et - dans le même temps - bien plus écologique, car le dégivrage qu'elle met en oeuvre est basée sur la présence de calories naturellement contenues dans l'air à proximité directe des chambres froides et des frigorifères à dégivrer, et qu'elle permet une individualisation des processus de dégivrage, s'il y a lieu.

[0011] Ainsi, l'invention concerne un système de dégivrage d'au moins un frigorifère d'une installation frigorifique, ledit système comportant :

- au moins une chambre froide équipée d'au moins un frigorifère comportant au moins une batterie ;
- chaque frigorifère étant relié via un circuit hydraulique primaire à un groupe de production de froid constituant un réseau froid, et via un circuit hydraulique secondaire à un groupe de production de fluide caloporteur constituant un réseau chaud.

[0012] De tels architectures de circuits existent et sont par exemple montrées dans les documents JP 2000205731A ou US 2003/0140638 A1, dans lesquels les frigorifères sont chacun relié à un circuit hydraulique secondaire localisé dans une vitrine pour le premier, utilisant les calories de l'air extérieur, et en vue d'utiliser l'air ambiant pour le second.

[0013] Le système de l'invention est tel qu'il comporte de plus un bâtiment d'implantation de ladite chambre froide comportant un espace supérieur directement sous la toiture du bâtiment, tel que le circuit hydraulique secondaire de chaque frigorifère constituant le réseau chaud comporte un échangeur placé dans l'espace supérieur du bâtiment au-dessus dudit frigorifère et à proximité de la toiture dudit bâtiment, utilisant l'air présent dans ledit espace supérieur.

[0014] Au sens de l'invention, le circuit hydraulique primaire et le groupe de production de froid constituent le réseau froid, et le circuit hydraulique secondaire associé au groupe de production de fluide caloporteur constituent le réseau chaud. En substance, le système s'avère particulièrement économique et écologique car il se sert de la présence de calories qui existent naturellement dans l'air présent dans les combles, ces espaces supérieurs des bâtiments qui sont les zones d'accumulation naturelle de la chaleur.

[0015] C'est vrai sur tout type de bâtiment, et en par-

ticulier sur les sites industriels qui pourront avantageusement être équipés de l'invention. C'est encore plus vrai dans les régions chaudes qui nécessitent l'établissement de chambres froides. En pratique, cela revient à chercher des calories qu'il n'est pas nécessaire de produire car elles sont existantes, et à les chercher à proximité directe des chambres froides et des frigorifères à dégivrer.

[0016] De préférence, l'échangeur est de type ventilé à ailettes équipé de moyens de récupération et d'évacuation des condensats. De tels échangeurs présentent une construction qui maximise la surface d'échange, et donc la performance de l'échangeur. Par ailleurs, l'existence d'un nombre très important d'ailettes très rapprochées permet de ranger une grande surface extérieure active dans un volume minimal, ce qui peut être recherché dans certaines hypothèses.

[0017] En pratique, de préférence encore, le fluide caloporteur est de l'eau glycolée, qui est un agent performant de transfert de température. D'autres fluides vecteurs de calories ou de frigorifères peuvent cependant également être utilisés dans un système tel que celui de l'invention.

[0018] Selon une première variante de configuration, chaque frigorifère comporte au moins un couple de batteries imbriquées reliées respectivement au réseau froid et au réseau chaud. Dans ce cas, l'échangeur des combles et la batterie imbriquée sont dans un réseau d'eau glycolée fonctionnant en boucle fermée. Un circulateur (c'est-à-dire une pompe de recirculation) monté en série sur ce réseau d'eau glycolée, qui est en réalité le réseau chaud de l'invention, permet de faire circuler l'eau glycolée au sein de ladite boucle fermée. L'autre batterie imbriquée est reliée au réseau froid comportant le groupe frigorifique.

[0019] Selon une seconde variante, dite en « change-over », chaque batterie du frigorifère est reliée au réseau froid et au réseau chaud, lesdits réseaux étant séparables par des vannes et mis en fonctionnement de manière alternative. Dans ce cas, l'échangeur est relié au réseau froid immédiatement en amont du frigorifère au moyen de vannes permettant la régulation du circuit d'eau glycolée. En phase de dégivrage, les vannes se positionnent de sorte à créer une boucle fermée du circuit d'eau glycolée entre l'échangeur et le frigorifère, c'est-à-dire qu'elles connectent le réseau chaud. Une pompe permet de faire circuler l'eau glycolée au sein de la boucle fermée incluant la batterie.

[0020] Le système de l'invention permet en pratique de réduire considérablement les circuits hydrauliques secondaires des réseaux chauds. La pompe du circulateur fonctionne seulement en cas de besoin de dégivrage du frigorifère associé, pour chaque frigorifère. Le réseau chaud étant de dimensions bien inférieures, le circulateur associé à chaque échangeur ne nécessite qu'une puissance bien plus faible, le rendant bien moins énergivore qu'une pompe de circulateur générale dont la puissance nominale est adaptée à un site industriel qui peut s'avérer étendu.

[0021] Bien entendu, la gestion des frigorifères des chambres froides s'individualisant, les moyens de gestion centralisée de ce type de sites doivent être adaptés car les remontées d'informations sont différentes, permettant à présent un traitement au moins partiellement individualisé du sous-ensemble de l'installation qu'est chaque chambre froide. Une telle gestion peut être faite par une unité centrale programmable auquel sont reliés des capteurs envoyant des indicateurs de l'état de paramètres prédéfinis reflétant le mode de fonctionnement de chaque chambre froide.

[0022] Ainsi, le système peut comporter les capteurs suivants :

- Un couple de capteurs de mesure de la température d'eau glycolée, placés à l'entrée et à la sortie de l'échangeur ;
- Un couple de capteurs de mesure de la température d'air, placés à l'arrière de l'échangeur pour l'air repris et placée à l'avant de l'échangeur pour l'air soufflé ;
- Un capteur de mesure de la température et de l'humidité relative de l'air ambiant dans l'espace supérieur logeant l'échangeur ;
- Un capteur de mesure de la température et de l'humidité relative à l'extérieur du bâtiment ;
- Un capteur de régulation placé au milieu de la chambre froide qui mesure la température de l'air intérieur de la chambre froide ; et
- Un capteur de régulation placé au contact de chaque batterie du frigorifère qui mesure la température en surface de ladite batterie.

[0023] Lesdits capteurs peuvent avantageusement être reliés à un automate de pilotage du système comportant un ou des algorithmes de gestion des cycles de dégivrage. Au-delà des paramètres issus des chambres froides et des frigorifères, l'algorithme peut aussi prendre en compte par exemple des données météorologiques prévisionnelles à 7 jours, afin d'identifier le moment opportun - en particulier le créneau horaire le plus chaud de la journée - pour initier un cycle de dégivrage en cas de besoin, dès lors que le capteur au contact de la batterie du frigorifère identifie une formation de givre.

[0024] Selon une possibilité additionnelle, le système de l'invention peut aussi comprendre un dispositif de dégivrage secondaire, par exemple comportant des résistances électriques placées à l'intérieur du frigorifère. Cela peut être vu comme une sécurité complémentaire, faisant intervenir les résistances électriques dans certaines hypothèses particulières. Ainsi, ces résistances peuvent être réglées pour s'enclencher si la température de l'air environnant l'échangeur est trop basse, par exemple inférieure à 0°C, et que la chaleur dégagée par la pompe du circulateur - principalement due aux frottements mécaniques - ne permet pas une élévation de température d'eau glycolée suffisante pour dégivrer les batteries des frigorifères.

[0025] Les avantages du système de l'invention sont

nombreux et divers, aussi en amont au moment de l'installation que dans le fonctionnement quotidien. Ainsi, le temps de mise en oeuvre et d'installation est très rapide, de l'ordre de 8 - 16 h à deux personnes. Ensuite, en fonctionnement usuel, la quantité d'eau glycolée nécessaire pour le dégivrage est réduite, limitant le risque écologique du site industriel. Enfin, le système est très peu coûteux, alors même qu'il présente une durée de vie de plus de 15 ans, ce qui en fait un système économiquement très favorable.

[0026] Il est également à noter que, lors des périodes estivales ou pour les pays chauds, les dégivrages avec un tel système permettent de dégager des frigories dans les combles, et par conséquent de climatiser ces zones classiquement de fortes déperditions dans les sites industriels, dans lesquelles un abaissement sensible des températures se produit : on réduit ainsi considérablement les risques d'incendies qui résultent d'une température excessive dans ces parties des bâtiments.

[0027] D'autres buts et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, se rapportant à des modes de réalisation de l'invention qui ne sont donnés qu'à titre d'exemples indicatifs et non limitatifs.

[0028] La compréhension de cette description sera notamment facilitée en se référant aux dessins joints en annexe et dans lesquels :

[Fig.1] représente une vue schématisée d'un site industriel doté d'une installation de dégivrage selon l'art antérieur ;

[Fig.2] montre le même schéma de site, mais avec une solution de dégivrage simplifiée selon l'invention, dans une première variante avec des frigorifères à batteries imbriquées ;

[Fig.3] représente toujours le même site, la solution de dégivrage étant une seconde variante à circulation froide et chaude alternée dans les batteries, selon une configuration dite en « change over » ;

[Fig.4] montre une vue en coupe partielle du même site, pour la configuration dite en « change-over », figurant les connexions des circuits froid et chaud de manière plus visible.

[0029] En référence à la figure 1, le site industriel comprend un bâtiment 1 comportant une pluralité de chambres froides (quatre chambres froides CF1 à CF4 sont visibles en l'espèce) et un local 2 pour le groupe de production de froid ou groupe froid 3 dimensionné pour alimenter la totalité du bâtiment 1 via un ballon froid 8 et un réseau de tubulures 6, 7 formant une boucle véhiculant de l'eau glycolée froide à destination de frigorifères 21 à 24. Des pompes primaires 4 et secondaires 5 permettent la circulation du fluide froid dans ce circuit hydraulique primaire qui forme le réseau froid.

[0030] Dans la configuration représentée, le processus de dégivrage employé est basé sur la chaleur émise par le groupe froid 3 en fonctionnement, chaleur qui est récupérée au moyen d'un échangeur par exemple à plaques dans lequel circule de l'eau glycolée alimentant un réservoir de type ballon chaud 10. Ce ballon chaud 10 est connecté, au moyen de tubulures 11, 12 dédiées formant une boucle de circulation, aux différents frigorifères 21, 22, 23, 24 placés dans les chambres froides CF1, CF2, CF3 et CF4 du site. Des pompes primaires 14 et secondaires 15 équipent également cette boucle et assurent l'entraînement du fluide chaud. Cette boucle forme le circuit hydraulique secondaire du réseau chaud.

[0031] Dans la configuration de la figure 1, les frigorifères 21, 22, 23, 24 comportent des batteries imbriquées, c'est-à-dire que chaque frigorifère 21, 22, 23, 24 contient au moins un couple de batteries, l'une étant connectée aux tubulures 6, 7 du réseau froid, alors que l'autre est connectée aux tubulures 11, 12 du réseau chaud. Comme déjà évoqué, cette solution nécessite l'installation d'un système de récupération de chaleur sur le groupe froid 3 du site industriel, et ensuite l'acheminement de la chaleur vers les frigorifères 21 à 24 à l'aide d'un réseau de tubes inox 11, 12 isolés et potentiellement longs (pour peu que le site industriel soit de grandes dimensions) pour relier le groupe froid 3 et les frigorifères 21 à 24. Vu le coût actuel des matières premières, bâtir un tel réseau chaud peut s'avérer au final très onéreux. Par ailleurs, et cela a aussi déjà été mentionné, la production de chaleur par ce moyen n'est pas constante, et pas forcément synchronisée avec les besoins de dégivrage.

[0032] La figure 2 représente le même site industriel que celui de la figure 1, mais doté d'une configuration de dégivrage simplifiée selon la présente invention, dans sa version à batteries imbriquées. Le réseau froid ne change pas, et contient le groupe froid 3, le réservoir d'eau glycolée froide dit « ballon froid » 8, les pompes primaires 4 et secondaires 5 froides ainsi que les frigorifères 21 à 24 avec des batteries imbriquées. Dans cette configuration, le réseau chaud est considérablement réduit par individualisation des processus de dégivrage au moyen d'échangeurs simples 31, 32, 33, 34 placés dans les combles à proximité des frigorifères 21, 22, 23, 24, et qui sont connectés aux batteries chaudes desdits frigorifères 21 à 24. En d'autres termes, chaque frigorifères 21 à 24 dispose de son réseau chaud de proximité. Chaque circuit hydraulique secondaire est basé sur un échangeur 31 à 34 placé dans les combles au-dessus du frigorifère 21 à 24.

[0033] Compte tenu de l'imbrication des batteries deux à deux, le réseau chaud est connecté à une des deux batteries, alors que le réseau froid est connecté à l'autre des deux batteries. L'eau glycolée du réseau chaud circule pendant les phases de dégivrage. Le reste du temps, la ou les pompes de recirculation de chaque réseau chaud individualisé lié à un échangeur est/sont arrêtée(s). Il n'y a pas de circulation de fluide chaud.

[0034] La figure 3 illustre la seconde variante dite en

« change over » pour le même site, avec un réseau froid toujours identique à ceux des figures 1 et 2, et des réseaux chauds individualisés de même configuration que ceux de la figure 2. Dans cette solution, il n'y a pas de batteries imbriquées, et les deux réseaux froid et chaud de chaque frigorifère 21 à 24 sont donc connectés aux mêmes batteries, impliquant des composants de type électrovanne hydraulique permettant la gestion d'une circulation alternée, dans chaque batterie, de l'eau glycolée froide pour le fonctionnement en frigorifère et de l'eau glycolée chaude pendant les phases de dégivrage.

[0035] La connectique apparaît plus précisément en figure 4, pour une chambre froide (en l'espèce par exemple CF1), qui montre le circuit hydraulique secondaire constituant le réseau chaud et une portion du circuit hydraulique primaire du réseau froid au voisinage de la batterie froide du frigorifère 21. Ces circuits contiennent :

- les tubulures 6, 7 du réseau froid qui sont connectés à la batterie froide du frigorifère 21 ;
- Une pompe 50 permettant la circulation de l'eau glycolée dans le réseau activé ;
- Des électrovannes 42, 43, 44, 45 et une vanne trois voies à deux voies d'entrée A, B et une voie de sortie AB permettant la mise en oeuvre de l'alternance des circuits/réseaux ;
- Un réseau chaud connecté au réseau froid entre la pompe 50 et l'entrée de la batterie du frigorifère 21 ;
- L'échangeur 31 placé dans les combles, c'est-à-dire un espace supérieur (60) du bâtiment, et au-dessus de la chambre froide CF1.

[0036] La plupart du temps, le bâtiment 1 est prévu pour stocker des produits (par exemple des fruits et des légumes) dans une atmosphère refroidie pour les conserver. Dans ce cas, on fonctionne en mode froid afin de refroidir la chambre froide, et les composants sont alors placés par le système dans les états suivants :

- les vannes 42 et 45 placées sur les tubulures 6, 7 du réseau froid sont ouvertes ;
- les vannes 43 et 44 placées sur les tubulures du réseau chaud sont fermées ;
- La vanne trois voies AB alterne entre les positions ouvertes et fermées des voies d'entrée A et B, commandées par l'algorithme de régulation autonome du système de froid ;
- La pompe 50 est en mode marche, pour entraîner l'eau glycolée froide vers la batterie froide du frigorifère 21 de la chambre froide CF1 ; et
- L'échangeur 31 du circuit chaud est en mode arrêt.

[0037] Lorsque le système détecte qu'il est nécessaire de procéder au dégivrage d'un ou plusieurs frigorifères,

le mode dégivrage est enclenché, et les composants gérant l'alternance des circuits hydrauliques primaire et secondaire sont mis dans les états suivants :

- Les vannes 42 et 45 placées sur les tubulures 6, 7 du réseau froid sont fermées ; 5
- Les vannes 43 et 44 placées sur les tubulures du réseau chaud sont ouvertes ; 10
- La vanne trois voies est mise dans un état tel que la voie A est fermée et la voie B est ouverte, de sorte que le frigorigère 21 n'est plus alimenté par le réseau froid, une boucle locale fermée étant établie dans les tubulures 6, 7 du réseau froid ; 15
- La pompe 50 est en mode marche pour que la batterie du frigorigère 21 soit alimentée en eau glycolée issue du réseau chaud ; 20
- L'échangeur 31 est en mode marche, de l'eau glycolée chaude est produite.

[0038] Une fois le dégivrage terminé, le système rebascule en mode froid tel que décrit auparavant. Dans tous les cas présentés, l'invention permet de mettre en oeuvre un dégivrage efficace et à moindre coût, le système étant de surcroît robuste et fiable.

[0039] Les exemples de fonctionnement ci-dessus, en lien avec les figures, ne sont pas exhaustifs de l'invention, qui englobe au contraire les variations notamment de structure (nombre de capteurs, de batteries froides, emplacement des vannes etc.).

Revendications

1. Système de dégivrage d'au moins un frigorigère (21, 22, 23, 24) d'une installation frigorifique, ledit système comportant : 40
 - au moins une chambre froide (CF1, CF2, CF3, CF4) équipée d'au moins un frigorigère (21, 22, 23, 24) comportant au moins une batterie ;
 - chaque frigorigère (21, 22, 23, 24) étant relié 45 via un circuit hydraulique primaire à un groupe de production de froid constituant un réseau froid, et via un circuit hydraulique secondaire à un groupe de production de fluide caloporteur constituant un réseau chaud ; 50

caractérisé en ce que le système comporte de plus un bâtiment (1) d'implantation de ladite chambre froide (CF1, CF2, CF3, CF4) comportant un espace supérieur (60) directement sous la toiture du bâtiment (1), et **en ce que** le circuit hydraulique secondaire de chaque frigorigère (21, 22, 23, 24) constituant le réseau chaud comporte un échangeur (31, 32, 33, 34) placé dans l'espace supérieur (60) du bâtiment (1) au-dessus dudit frigorigère (21, 22, 23, 24) et à proximité de la toiture dudit bâtiment (1), utilisant l'air présent dans ledit espace supérieur (60).

2. Système de dégivrage d'au moins un frigorigère (21, 22, 23, 24) d'une installation frigorifique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'échangeur (31, 32, 33, 34) est de type ventilé à ailettes équipé de moyens de récupération et d'évacuation des condensats.

3. Système de dégivrage d'au moins un frigorigère d'une installation frigorifique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le fluide caloporteur est de l'eau glycolée.

4. Système de dégivrage d'au moins un frigorigère (21, 22, 23, 24) d'une installation frigorifique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque frigorigère (21, 22, 23, 24) comporte au moins un couple de batteries imbriquées reliées respectivement au réseau froid et au réseau chaud.

5. Système de dégivrage d'au moins un frigorigère (21, 22, 23, 24) d'une installation frigorifique selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** chaque batterie du frigorigère (21, 22, 23, 24) est reliée au réseau froid et au réseau chaud, lesdits réseaux étant séparables par des vannes ((42, 43, 44, 45, AB).

6. Système de dégivrage d'au moins un frigorigère (21, 22, 23, 24) d'une installation frigorifique selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte les capteurs suivants :

- Un couple de capteurs de mesure de la température d'eau glycolée placés à l'entrée et à la sortie de l'échangeur (31, 32, 33, 34) ;
- Un couple de capteurs de mesure de la température d'air, placés à l'arrière de l'échangeur (31, 32, 33, 34) pour l'air repris et placés à l'avant de l'échangeur (31, 32, 33, 34) pour l'air soufflé ;
- Un capteur de mesure de la température et de l'humidité relative de l'air ambiant dans l'espace supérieur (60) logeant l'échangeur (31, 32, 33, 34) ;
- Un capteur de mesure de la température et de l'humidité relative à l'extérieur du bâtiment (1) ;
- Un capteur de régulation placé au milieu de la chambre froide (CF1, CF2, CF3, CF4) qui mesure la température de l'air intérieur de la chambre froide (CF1, CF2, CF3, CF4) ; et
- Un capteur de régulation placé au contact de chaque batterie du frigorigère (21, 22, 23, 24) qui mesure la température en surface de ladite batterie.

7. Système de dégivrage d'au moins un frigorigère (21, 22, 23, 24) d'une installation frigorifique selon la revendication précédente, caractérisé en ce lesdits capteurs sont reliés à un automate de pilotage du système comportant des algorithmes de gestion des cycles de dégivrage. 5
8. Système de dégivrage d'au moins un frigorigère (21, 22, 23, 24) d'une installation frigorifique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce** 10 **qu'il** comprend un dispositif de dégivrage secondaire comportant des résistances électriques placées à l'intérieur du frigorigère (21, 22, 23, 24).

15

20

25

30

35

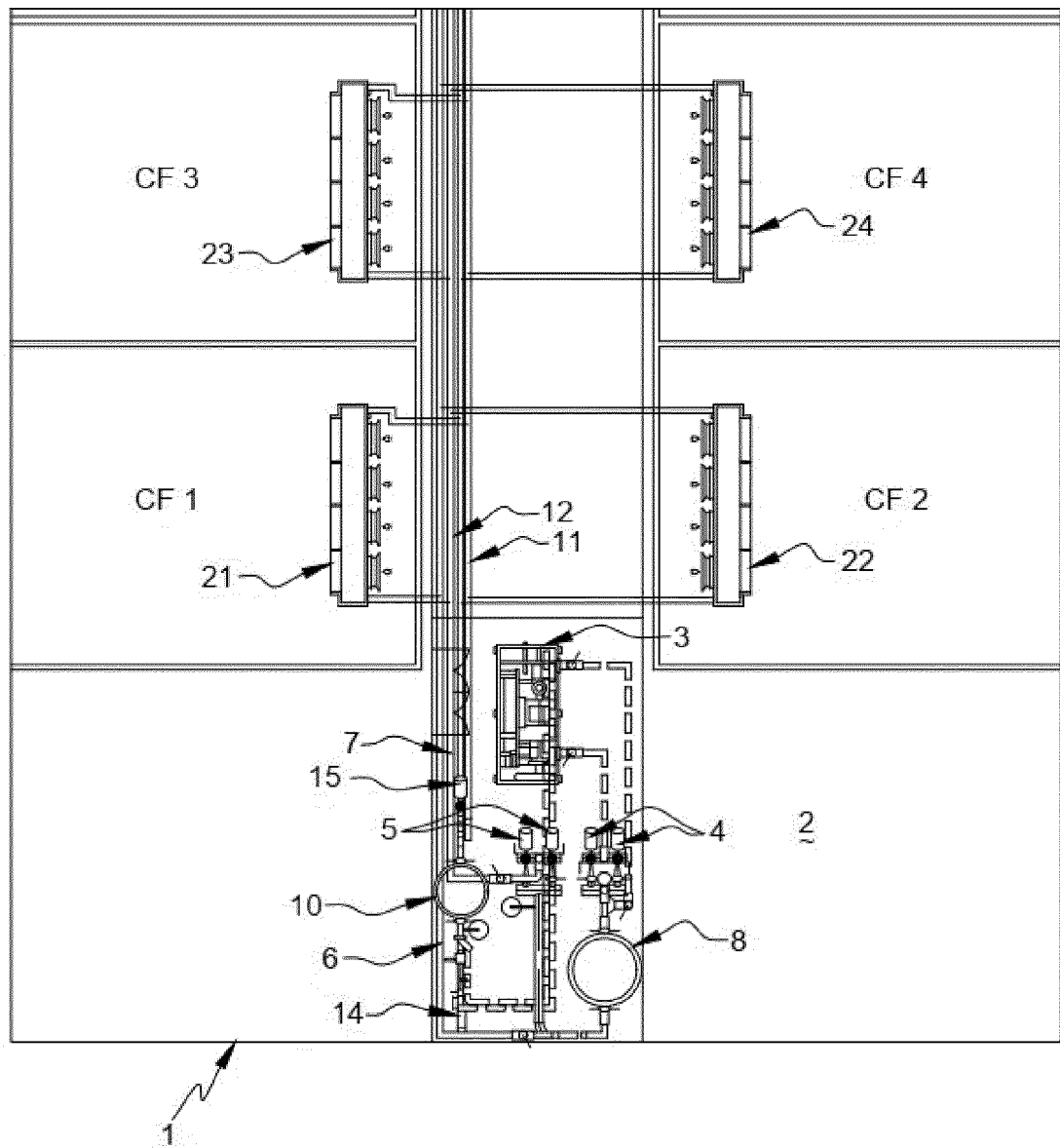
40

45

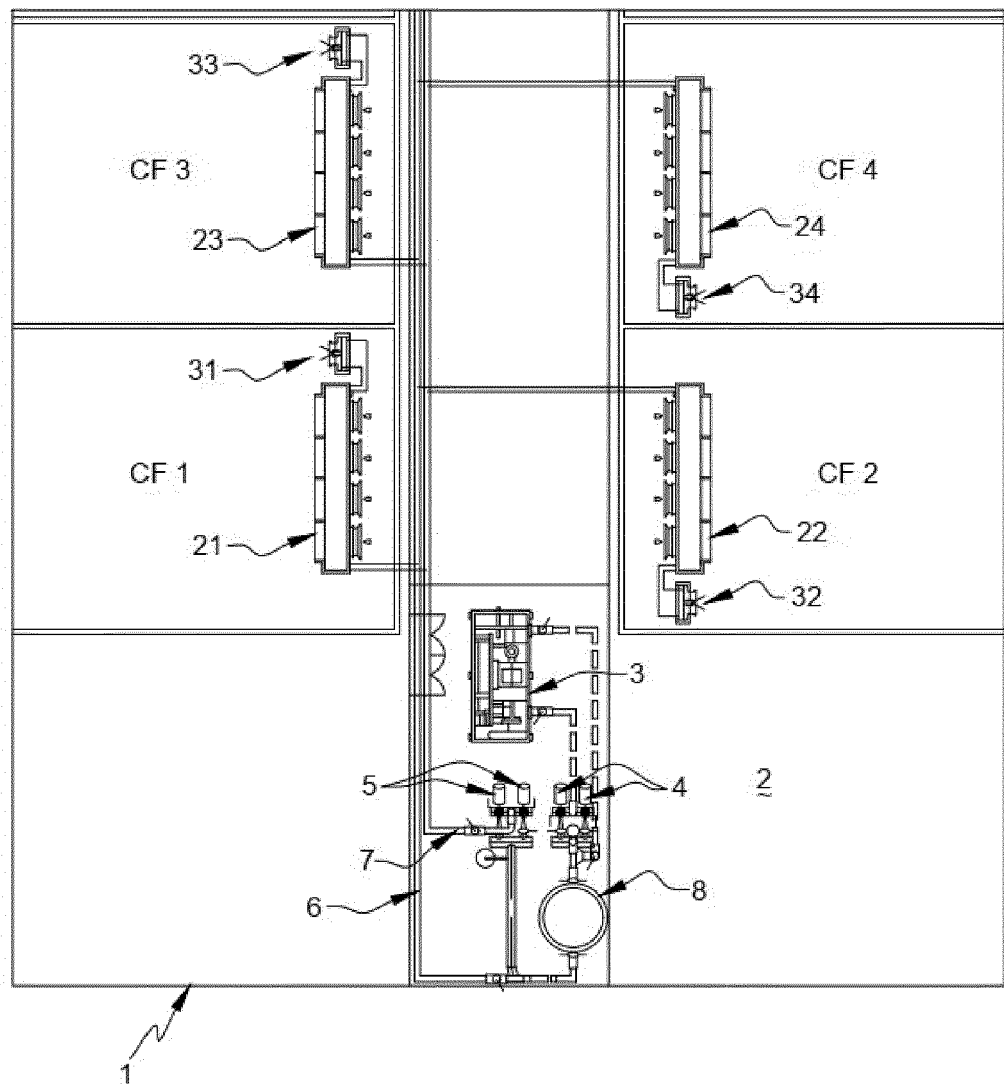
50

55

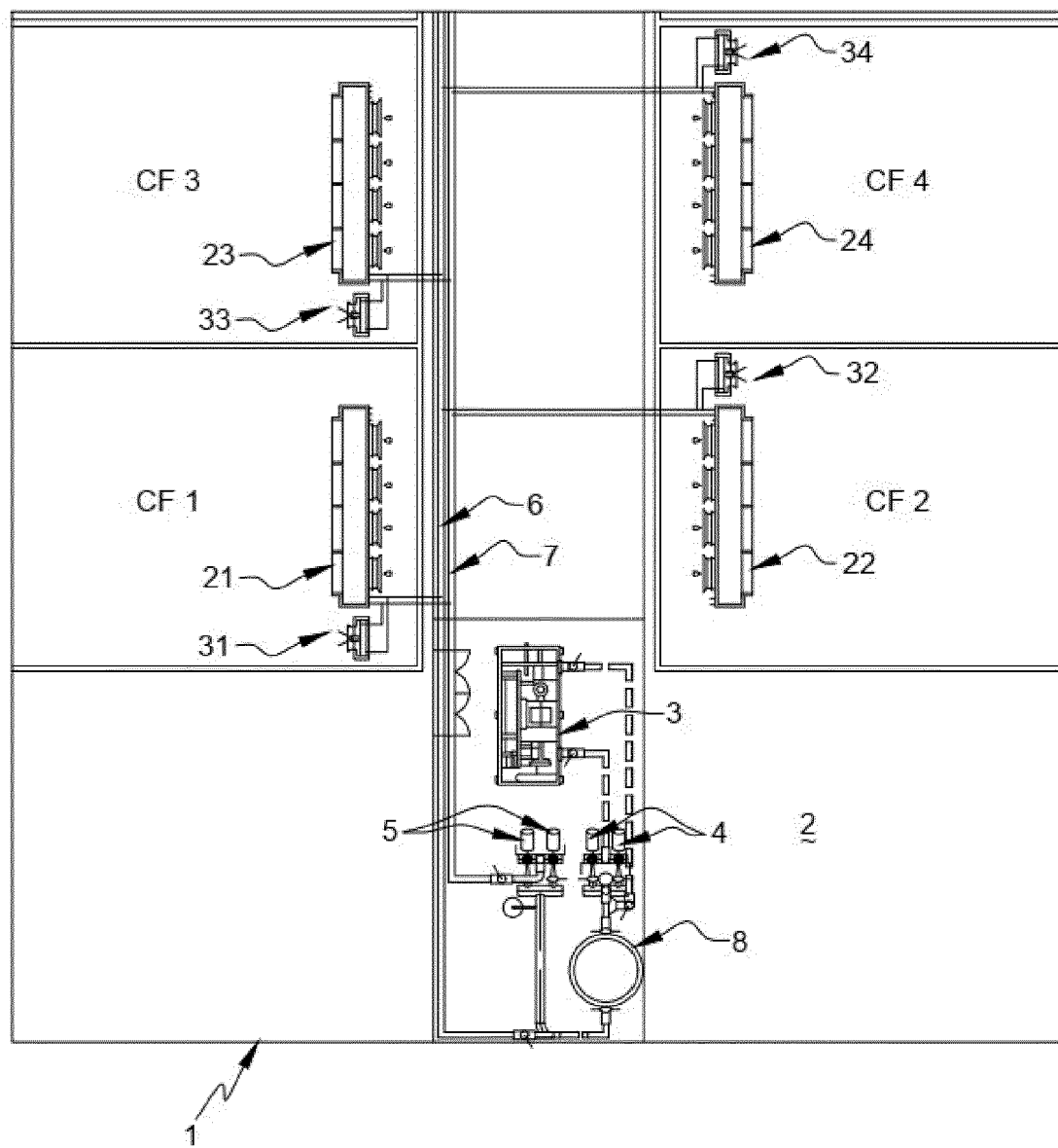
[Fig. 1]



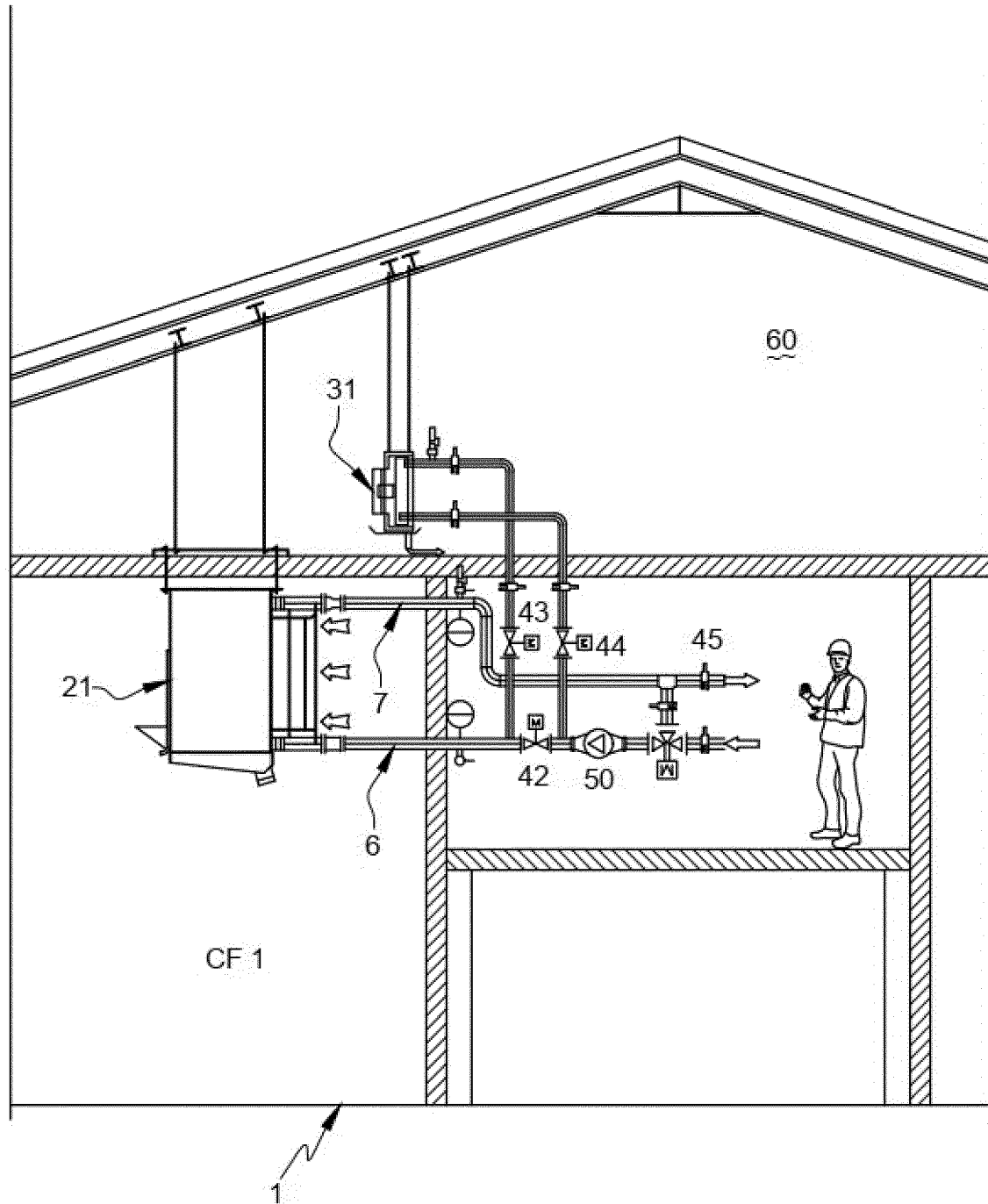
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 18 6662

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	JP 2000 205731 A (SANYO ELECTRIC CO) 28 juillet 2000 (2000-07-28) * abrégé; figures * -----	1-8	INV. F25D13/00 F25D21/06 F25D21/12
X	US 2003/140638 A1 (ARSHANSKY YAKOV [US] ET AL) 31 juillet 2003 (2003-07-31) * figure 2b * -----	1-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F25D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 11 août 2023	Examineur Vigilante, Marco
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 23 18 6662

5 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.

11-08-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2000205731 A	28-07-2000	JP 3695974 B2	14-09-2005
		JP 2000205731 A	28-07-2000

US 2003140638 A1	31-07-2003	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- JP 2000205731 A [0012]
- US 20030140638 A1 [0012]