

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 563 618

②① N° d'enregistrement national :

84 06656

⑤① Int Cl^{*} : F 26 B 3/04, 21/00.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 27 avril 1984.

③③ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 44 du 31 octobre 1985.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : SHONETSUGAKU KENKYUSHO CO.,
LTD., société de droit japonais. — JP.

⑦② Inventeur(s) : Shiichiro Uchida.

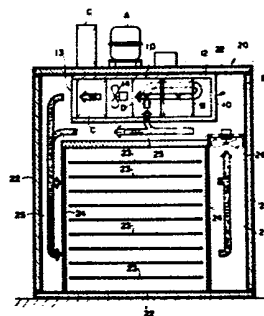
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet Pierre Loyer.

⑤④ Procédé de séchage utilisant le cycle de réfrigération, et appareil pour mettre en œuvre ce procédé.

⑤⑦ L'appareil de séchage est réalisé de façon à interposer un échangeur de chaleur entre un évaporateur B et un appareil de chauffage C, de façon que l'air d'une chambre de séchage puisse être séché et chauffé dans un cylindre consistant à introduire de l'air chaud de la chambre de séchage dans l'échangeur de chaleur D pour refroidir de l'air chaud, à guider l'air pré-refroidi vers un évaporateur B pour le sécher par déshydratation par refroidissement, à réintroduire l'air refroidi et séché dans l'échangeur de chaleur pour augmenter la température, à introduire l'air dans l'appareil de chauffage pour le chauffer encore et à envoyer l'air séché et chauffé à l'intérieur de la chambre de séchage 20.

Application au séchage des produits agricoles, des produits marins, du bois, des produits industriels, etc.



FR 22 563 618- A1

D

Procédé de séchage utilisant le cycle de réfrigération, et
appareil pour mettre en oeuvre ce procédé

La présente invention se rapporte, de façon générale, à un procédé de séchage, ainsi qu'à l'appareil permettant de
5 le mettre en oeuvre, devant être utilisé pour sécher des grains, des produits agricoles, des produits marins, du bois et des produits analogues, de façon efficace, à une température relativement élevée.

Récemment, on a largement utilisé un système de réfrigération dans un appareil destiné à sécher différents types
10 de produits tels que le riz, le blé, les haricots, les pommes de terre, le tabac, l'herbe, les poissons et crustacés, le bois et des produits analogues, en tenant compte du fait qu'il présente l'aptitude excellente de sécher l'air efficacement,
15 par déshydratation. On réalise un appareil de séchage de ce type de façon à installer le système de réfrigération à l'intérieur ou à l'extérieur d'une chambre de séchage pour déshydrater l'air de la chambre par refroidissement et séchage, chauffer l'air séché en utilisant un dispositif de chauffage
20 approprié tel qu'un appareil de chauffage électrique, un condenseur ou un appareil analogue, puis renvoyer l'air séché et chauffé dans la chambre de séchage. L'utilisation du système de réfrigération comme sécheur peut donner une excellente dessiccation de l'air, et l'on peut effectuer facilement le
25 chauffage de l'air refroidi et séché au moyen d'un appareil de chauffage ou analogue.

Cependant, un tel système de chauffage maintient seulement la chambre séchage à une température pouvant atteindre
30 30 à 40°C. En conséquence, ce système est efficace pour effectuer le séchage à une température relativement basse, de 30 à 40°C au plus, du fait qu'il peut supporter un fonctionnement continu pendant une période prolongée à une température basse de cet ordre.

Cependant, en fait, il faut effectuer le séchage
35 idéal de produits du type décrit ci-dessus en maintenant ensuite ces produits à une température supérieure, d'environ 60 à 80°C, pendant une période prolongée. Par conséquent,

le système de séchage utilisant le cycle de réfrigération ne convient pas pour effectuer un séchage efficace des produits, du fait que la température de séchage est trop basse.

On peut remédier à un tel inconvénient du système de séchage classique au moyen d'un dispositif de chauffage approprié tel qu'un appareil de chauffage de plus grande capacité pour chauffer la chambre de séchage à une température désirée de 60 à 80°C. Dans ce cas, on chauffe facilement la chambre de séchage à la température désirée. Cependant, lorsqu'on introduit l'air de la chambre de séchage chauffé à la température élevée par l'appareil de chauffage dans un système de réfrigération directement, sans limiter le débit d'air à introduire, la capacité de refroidissement de l'air par un évaporateur se réduit, du fait que la température de l'air dépasse tellement la capacité de refroidissement de l'évaporateur, et l'air à haute température qui n'a pu être refroidi est renvoyé au condenseur pour être préchauffé. Cela permet d'augmenter la température de la chambre de séchage, mais provoque une diminution sensible de l'effet de déshydratation de la chambre de séchage. Ainsi, un compresseur est surchargé, du fait que l'évaporateur est exposé à une température élevée, et l'ensemble du système de réfrigération dépasse sa capacité limite, de sorte que la consommation d'énergie est trop importante et que le système de réfrigération finit par se détériorer.

De façon générale, il faut remplir certaines conditions pour que le système de réfrigération présente ses performances de façon fiable et effectue efficacement un service continu pendant une période prolongée, lorsqu'on l'utilise pour le séchage. A cet égard, il est essentiel de maintenir l'air introduit dans l'évaporateur à une température inférieure à environ 40°C. Sinon, des inconvénients du type décrit ci-dessus apparaissent.

Plus particulièrement, on peut effectuer efficacement la déshydratation au moyen de l'évaporateur, lorsque la différence entre la température de l'air à y introduire et son point de rosée est importante. Dans l'hypothèse où l'on

refroidit de l'air introduit dans l'évaporateur d'une température de 30 à 40°C ou moins, à environ 0 à 5°C, température proche du point de rosée, on peut éliminer efficacement l'humidité de l'air, du fait que la différence entre ces deux
5 gammes de températures est de 30 à 35°C, ce qui est suffisant pour effectuer la déshydratation dans l'évaporateur. Au contraire, dans l'hypothèse où l'on introduit de l'air d'environ 60 à 80°C directement dans l'évaporateur et qu'on le refroidit à 40°C, la déshydratation de l'air ne peut avoir lieu de façon
10 importante, même si la différence de température de l'air est notable, du fait que la température de l'air refroidi est très au-dessus du point de rosée.

En outre, un appareil de séchage de produits du type décrit ci-dessus est utilisé en continu jour et nuit sur une
15 période prolongée. Il est possible à un appareil de séchage utilisant l'énergie de combustion du pétrole d'effectuer ce service continu, mais l'utilisation de pétrole augmente considérablement les coûts de fonctionnement, tandis qu'un appareil de séchage classique utilisant un cycle de réfrigération implique un problème de surcharge du type décrit ci-dessus et
20 ne convient pas du tout pour être utilisé dans l'industrie. En conséquence, il existe un fort besoin d'un procédé et d'un appareil de séchage fiables, permettant de faire marcher en continu un système de réfrigération pendant une période prolongée, tout en maintenant l'air d'une chambre de séchage,
25 sans y mettre de produits, à une température de l'ordre d'environ 60 à 80°C.

La présente invention vise à supprimer les inconvénients précédents des appareils de séchage classiques utilisant un cycle de réfrigération.
30

En conséquence, l'invention a pour objet un procédé de séchage, et l'appareil permettant de le mettre en oeuvre, présentant des caractéristiques originales et excellentes, permettant de faire fonctionner en continu un système de
35 réfrigération pendant une période prolongée, tout en maintenant l'air de la chambre de séchage à une température élevée, sans provoquer de détérioration du système de réfrigération.

L'invention a également pour objet un procédé de séchage et l'appareil permettant de le mettre en oeuvre, permettant d'utiliser la totalité de l'énergie thermique d'un système de réfrigération dans une chambre de séchage, en améliorant considérablement l'économie d'énergie et en réduisant considérablement les coûts de fonctionnement en faisant circuler seulement l'air de la chambre de séchage et en n'évacuant que de l'eau par un tuyau d'écoulement à l'extérieur de la chambre de séchage, à des fins de déshydratation, sans offrir
5 aucun accès à l'air vis-à-vis de l'extérieur.
10

La présente invention s'est appuyée sur le fait que la condition préalable pour permettre à un système de réfrigération de fonctionner efficacement en sécheur en continu pendant une période prolongée dans les limites de sa capacité est d'empêcher l'introduction dans l'évaporateur d'une grande
15 quantité d'air d'une température élevée dans une chambre de séchage. Plus particulièrement, la présente invention est caractérisée en ce que l'air de la chambre de séchage est refroidi à une température d'environ 40°C ou moins, suffisamment
20 pour permettre à un système de réfrigération de présenter toutes ses capacités, avant l'introduction d'air dans l'évaporateur, et en ce qu'on limite le débit d'air à introduire dans l'évaporateur pour empêcher d'introduire dans l'évaporateur une quantité d'air de la chambre de séchage illimitée,
25 de façon qu'on puisse faire marcher le système de réfrigération en continu pendant une période prolongée, dans des conditions idéales, tout en maintenant l'air de la chambre de séchage à une température élevée.

En conséquence, selon un mode d'exécution de la présente invention, on introduit une partie de l'air présentant
30 une température d'environ 80°C contenu dans une chambre de séchage dans un échangeur de chaleur interposé entre un évaporateur et un appareil de chauffage, tel qu'un condenseur, un appareil de chauffage électrique ou analogue, par une
35 entrée d'admission de celui-ci, pour le prérefroidir à une température d'environ 35 à 10°C par échange de chaleur. On introduit alors l'air prérefroidi dans l'évaporateur pour le

refroidir davantage à une température d'environ 15 à 5°C pour le sécher par déshydratation, et on le renvoie alors à l'échangeur de chaleur pour qu'il y subisse de nouveau un échange de chaleur. Selon la présente invention, on peut
5 effectuer l'échange de chaleur entre l'air à haute température de la chambre de séchage et l'air refroidi par l'évaporateur pour refroidir le premier air et réchauffer le second. Ainsi, on refroidit l'air chaud de la chambre de séchage à introduire dans l'évaporateur à une température appropriée.

10 Comme il ressort de ce qui précède, l'invention a principalement pour objet de permettre un fonctionnement de séchage continu pendant une période prolongée, en maintenant la chambre de séchage à une température élevée d'environ 60 à 80°C. Cependant, il va de soi que la présente invention
15 permet d'effectuer un séchage continu à une basse température d'environ 5 à 15°C et une température normale d'environ 15 à 40°C, comme le système de séchage classique. On peut effectuer le séchage continu à une telle température basse ou normale, par simple interaction entre un évaporateur et un
20 échangeur de chaleur, sans utiliser d'appareil de chauffage. Cependant, on peut utiliser n'importe quel appareil de chauffage approprié, tel qu'un condenseur, un appareil de chauffage électrique ou analogue, de façon à contrôler étroitement la température. Dans ce cas, on peut installer l'appareil de
25 chauffage dans une unité de déshydratation et séchage ou en n'importe quel autre endroit approprié, par exemple à l'intérieur de la chambre de séchage.

Sur le dessin annexé :

La Fig. 1 est une vue schématique représentant un système de chauffage selon l'invention ;
30

La Fig. 2 est une vue schématique représentant une variante d'un système de séchage selon l'invention ;

La Fig. 3 est une vue en élévation en coupe verticale d'un appareil de séchage réalisé selon un mode d'exécution de
35 l'invention ;

La Fig. 4 est une vue en plan de l'appareil de séchage représenté sur la Fig. 3, où l'on en a retiré une plaque supérieure ;

La Fig. 5 est une vue en perspective d'un échangeur de chaleur utilisé dans un système de séchage selon un mode d'exécution de l'invention ;

La Fig. 6 est une vue en coupe partielle agrandie
5 de l'échangeur de chaleur de la Fig. 5 ;

La Fig. 7 est un graphe représentant la relation entre l'augmentation de température dans la chambre de séchage et le temps nécessaire pour élever la température ;

La Fig. 8 est un graphe représentant la variation de
10 la température de l'air dans une unité de déshydratation et de chauffage ;

La Fig. 9 est un graphe représentant les variations de température et d'humidité de la chambre de séchage, ainsi que la quantité d'eau de vidange à évacuer de la chambre de
15 séchage en fonction du temps, lorsqu'on sèche des morceaux de couverture d'essai immergées dans de l'eau au moyen de l'appareil de séchage selon l'invention.

On va décrire à présent l'invention en se référant au dessin annexé sur lequel des références numériques semblables
20 désignent des éléments de structure semblable, sur chacune des différentes figures.

La présente invention se rapporte à un système de séchage susceptible d'effectuer la déshydratation de l'air dans la chambre de séchage dans laquelle sont stockés des
25 articles à sécher au moyen de l'un quelconque de différents systèmes de réfrigération classiques tels qu'un système de réfrigération à compression, à absorption ou analogue. En se référant à la Fig. 1 représentant un système de séchage selon l'invention, le système comprend un compresseur A, un évapo-
30 rateur B et un appareil de chauffage C tel qu'un condenseur, un réchauffeur électrique, une combinaison des deux ou analogue.

Comme le montre la Fig. 1, l'évaporateur B et l'appareil de chauffage C sont disposés dans un boîtier thermique-
35 ment isolant 10 de façon à être séparés l'un de l'autre par un intervalle approprié, et un échangeur de chaleur D approprié est disposé entre l'évaporateur B et l'appareil de

chauffage C. Le boîtier 10 comporte une entrée d'air 11 sur l'une de ses parois en regard d'un côté de l'échangeur de chaleur D et il comporte un passage d'air 12 qui s'étend de l'autre côté de l'échangeur de chaleur à l'avant de l'évaporateur B le long des parois du boîtier 10. Le boîtier 10 comporte également une sortie d'air 13 située à l'arrière de l'appareil de chauffage C. L'unité de déshydratation et de chauffage E ainsi formée est installée à l'intérieur ou à l'extérieur d'une chambre de séchage thermiquement isolante 20 qui est constituée par un panneau thermiquement isolant 22 comportant une porte d'entrée 21 comme le montre la Fig. 3. Dans le mode d'exécution de la Fig. 3, une partie de l'air de la chambre de séchage circule de façon répétée sur un trajet d'écoulement qui commence à l'intérieur de la chambre de séchage 20, puis continue par l'entrée 11, l'échangeur de chaleur D, le passage 12, l'évaporateur B, l'échangeur de chaleur D, l'appareil de chauffage C, la sortie 13 et l'intérieur de la chambre 20, pour effectuer ainsi le séchage des articles emmagasinés dans la chambre 20. La circulation d'air est effectuée de façon appropriée au moyen d'un ventilateur ou d'une soufflante approprié(e) 14 situé(e) entre l'échangeur de chaleur D et l'appareil de chauffage C.

La circulation d'air sur le trajet décrit ci-dessus permet d'élever l'intérieur de la chambre de séchage à une température désirée de, par exemple, 60 à 80°C. L'air chauffé dans la chambre 20 subit un échange de chaleur pour prérefroidir l'air refroidi et séché introduit par l'évaporateur B dans l'échangeur de chaleur D à une température appropriée pour permettre au système de réfrigération de faire preuve de toute sa capacité, par exemple d'environ 35 à 25°C. L'air prérefroidi est alors introduit dans l'évaporateur B pour être encore refroidi à une température d'environ 15 à 5°C aux fins de séchage par déshydratation. L'air refroidi est alors renvoyé à l'échangeur de chaleur D, où l'échange de chaleur a lieu entre l'air refroidi et l'air chaud nouvellement introduit à partir de l'intérieur de la chambre de séchage pour chauffer l'air refroidi à une température d'environ 35 à 50°C.

Enfin, l'air chauffé est guidé vers l'appareil de chauffage C, par exemple un condenseur, un réchauffeur électrique ou analogue, pour le chauffer encore à une température d'environ 60 à 80°C, qui est la température désirée de la chambre de chauffage 20, et il est renvoyé à l'intérieur de la chambre de séchage pour être utilisé pour sécher les articles.

Le condenseur C utilisé comme appareil de chauffage sur les Fig. 1, 2 et 3 n'a pas à être présent dans l'unité de déshydratation et de chauffage E, lorsqu'on effectue le chauffage à une température basse ou normale. Dans ce cas, le condenseur C peut être installé à un endroit approprié à l'intérieur ou à l'extérieur de la chambre de séchage pour renvoyer l'air chauffé par échange de chaleur dans l'échangeur de chaleur D directement à l'intérieur de la chambre de séchage, sans l'envoyer à l'appareil de chauffage.

Dans le mode d'exécution représenté sur les Fig. 3 et 4, l'unité E est disposée sur un plafond de la chambre de séchage 20. Cependant, on peut la monter à l'extérieur de la chambre 20, par exemple sur la paroi supérieure ou la paroi latérale de cette chambre. De plus, on peut la séparer de la chambre de séchage, dans la mesure où l'entrée 11 et la sortie 13 communiquent avec l'intérieur de la chambre 20.

D'autres composants du système de réfrigération, par exemple un compresseur A, une cuve de réception et un accumulateur dans une machine de réfrigération à compression, un condenseur auxiliaire C' et des composants analogues, sont disposés à des endroits appropriés, tels que le plafond de la chambre 20 à proximité de l'unité E.

Le terme "évaporateur" B utilisé ici englobe la portion de refroidissement de n'importe quel système de réfrigération approprié tel qu'un évaporateur, un serpentin de refroidissement, un tuyau de refroidissement, un refroidisseur séparé ou analogue utilisés dans différents systèmes de réfrigération qui comprennent une machine de réfrigération à compression, une machine de réfrigération à absorption ou analogue. Ainsi, on peut le remplacer par le terme "refroidisseur".

Comme on l'a expliqué précédemment, l'échangeur de chaleur D a simplement pour rôle d'effectuer l'échange de chaleur entre l'air chaud à introduire de l'entrée 11 à l'évaporateur B par son intermédiaire et l'air refroidi qui est passé par l'évaporateur B. Par conséquent, on peut utiliser un échangeur de chaleur de structure classique comme échangeur de chaleur D. On peut réaliser l'échangeur de chaleur comme on le désire, par exemple sous la forme de bloc rectangulaire représentée sur les Fig. 5 et 6. L'échangeur de chaleur D représenté sur les Fig. 5 et 6 comprend une pluralité de minces tôles d'aluminium ondulé 30 et 40 disposées parallèlement entre elles à de faibles intervalles et de telle sorte que les ondulations soient alternativement perpendiculaires grâce à des plaques de séparation planes 35 interposées entre deux tôles adjacentes 30 et 40. La référence numérique 36 désigne un dispositif d'écoulement descendant obliquement vers le bas, formé en repliant l'extrémité en saillie de chacune des plaques de séparation planes 35, qui a pour rôle de permettre aux gouttelettes d'eau produites par le refroidissement dû à l'échange de chaleur de parvenir à tomber sans obstruer les entrées d'air présentes à la portion inférieure de l'échangeur de chaleur.

La référence littérale C' (Fig. 3) désigne un condenseur auxiliaire monté à l'extérieur de l'unité E comme on le désire, qui a pour rôle de compenser pratiquement une insuffisance de la capacité de condensation du réfrigérateur, dans le cas où le condenseur présent dans l'unité E sert principalement à chauffer l'air. De plus, dans le système de séchage du présent mode d'exécution, il est préférable d'incorporer des étagères 23 sur lesquelles on place les articles à sécher, avec un dispositif d'évent approprié, tel qu'une structure maillée 24 pour former un passage d'air 25 dans la chambre de séchage 20 et d'installer un appareil de circulation d'air tel qu'un ventilateur 26 dans la chambre, de façon que l'air séché à une température élevée circule uniformément dans l'ensemble de la chambre pour contacter uniformément les articles, de façon à effectuer un séchage uniforme des articles.

La fig. 7 est un graphe montrant la relation entre l'augmentation de température dans la chambre de séchage 20 et le temps nécessaire pour élever la température, lorsque le système de réfrigération d'une puissance de 1,5 KW et fonctionnant à 200 V (courant alternatif) est monté dans la chambre de séchage 20 d'environ 4,3 m³ de volume et qu'on le fait fonctionner sans introduire d'articles dans la chambre de séchage 20. Comme il ressort de la fig. 7, la température intérieure de la chambre de séchage 20 monte à 80°C à partir d'une température intérieure de la chambre de séchage 20 monte à 80°C à partir d'une température normale d'environ 25°C en une heure ou moins et reste à environ 80 à 85°C ensuite. Dans cette expérience, le système de réfrigération ne subit pas du tout d'effet fâcheux de par son fonctionnement en continu plus de dix jours, la température de la chambre de séchage 20 restant maintenue à environ 80 à 85°C.

La fig. 8 est un graphe représentant la variation de température dans l'unité de déshydratation et de chauffage E de la chambre de séchage 20. Sur ce graphe, la température est portée en ordonnées, tandis que les abscisses représentent chacune des positions P1 à P5 de l'unité de déshydratation et de chauffage E représentée sur la figure 1.

La fig. 9 est un diagramme représentant la température X et l'humidité Y dans la chambre de séchage 20, ainsi que la quantité d'eau de vidange Z évacuée à l'extérieur de la chambre de séchage 20 par un tuyau d'écoulement, en raison de la déshydratation par refroidissement, au moyen de l'évaporateur B et de l'échangeur de chaleur D, en fonction de temps. On obtient ces caractéristiques en séchant plusieurs dizaines de morceaux de couverture humides d'une surface de 10 cm² et pesant 100 kg, y compris l'eau, que l'on répartit uniformément sur les étagères 23 dans la chambre de séchage 20. La température de l'air qui circule dans la chambre 20 chauffée par l'appareil de chauffage C est initialement d'environ 80°C, mais elle descend à 40°C pour le contact avec les morceaux de couverture humides. On élève alors la température progressivement à environ 55°C, après 15 heures, et enfin à 70 à 80°C après 20 heures de fonctionnement, ce qui sèche complètement les morceaux de couverture. Comme il

ressort du diagramme, l'humidité de la chambre 20 diminue avec le temps et plus de 6.000 cm³ d'eau d'écoulement par heure sont évacués au bout de 5 à 10 heures de fonctionnement.

- 5 Il ressort clairement de ce qui précède que la présente invention permet de répéter efficacement le cycle d'introduction d'air de la chambre de séchage d'une température appropriée pour permettre au système de réfrigération de fonctionner en continu pendant une période de temps prolongée
- 10 dans l'évaporateur, dans des quantités appropriées pour sécher efficacement l'air, par déshydratation, guider l'air séché vers l'échangeur de chaleur pour le préchauffer, présenter l'air séché et préchauffé à l'appareil de chauffage et le chauffer encore à une température désirée dans la
- 15 chambre de chauffage, et renvoyer l'air séché chaud dans la chambre de séchage, de façon que la totalité de l'air de la chambre de séchage soit toujours chaude et suffisamment séchée pour sécher efficacement des articles emmagasinés dans la chambre. Ainsi, la présente invention est très utile pour
- 20 sécher différents types d'articles devant être séchés à une température élevée au cours d'une période prolongée, et elle s'applique avantageusement pour sécher des produits agricoles, des produits marins, du bois, des produits industriels, etc.

- Il va de soi que l'on peut apporter à la description
- 25 précédente et au dessin annexé de nombreuses modifications de détail sans, pour cela, sortir du cadre de l'invention.

REVENDECATIONS

1. Procédé de séchage utilisant un cycle de réfrigération, caractérisé en ce qu'il comprend les stades consistant :
à envoyer une partie de l'air chaud d'une chambre de séchage
5 thermiquement isolante dans laquelle sont emmagasinés des articles à sécher à un échangeur de chaleur utilisant un dispositif d'aspiration ou d'amenée d'air pour refroidir ledit air par échange de chaleur,
à introduire l'air dans l'évaporateur pour lui permettre de
10 sécher par déshydratation par refroidissement,
à ramener l'air séché vers l'échangeur de chaleur pour réaliser l'échange de chaleur de façon à permettre à l'air refroidi et séché d'être chauffé par de l'air chaud dans la chambre de séchage,
15 à introduire l'air séché dans un appareil de chauffage pour le chauffer encore à une température désirée dans ladite chambre de chauffage, et
à ramener l'air séché et chauffé dans la chambre de séchage, de telle façon que les articles emmagasinés dans la chambre
20 de séchage soient séchés par circulation d'air.

2. Procédé de séchage utilisant un cycle de réfrigération, caractérisé en ce qu'il comprend les stades consistant à envoyer une partie de l'air chaud d'une chambre de séchage thermiquement isolante dans laquelle sont emmagasinés
25 des articles à sécher à un échangeur de chaleur en utilisant un dispositif d'aspiration ou d'amenée d'air pour refroidir ledit air chaud par échange de chaleur,
à introduire l'air dans un évaporateur pour le sécher par déshydratation par refroidissement,
30 à ramener l'air séché dans l'échangeur de chaleur pour réaliser l'échange de chaleur de façon à permettre à l'air refroidi et séché d'être chauffé par de l'air chaud dans la chambre de séchage, et à ramener l'air chauffé et séché dans la chambre de séchage, de telle façon que les articles emmagasinés dans la chambre de séchage soient chauffés par cir-
35 culation d'air.

3. Appareil de séchage utilisant un cycle de réfrigération, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une chambre de séchage thermiquement isolante,
- un boîtier thermiquement (10) isolant situé dans la chambre de séchage,
- un système de réfrigération comprenant un évaporateur (B) et un appareil de chauffage (C) disposés dans le boîtier,
- un échangeur de chaleur (D) situé dans ledit boîtier de façon à être interposé entre l'évaporateur et l'appareil de chauffage,
- une entrée d'air (11) située dans une paroi dudit boîtier en regard d'un côté de l'échangeur de chaleur,
- un passage d'air (12) s'étendant entre l'autre côté de l'échangeur de chaleur et la face frontale de l'évaporateur dans le boîtier,
- une sortie d'air (13) située à l'arrière de l'appareil de chauffage, et
- un dispositif permettant de faire circuler de l'air à l'intérieur de la chambre de séchage par l'entrée d'air du boîtier,
- l'échangeur de chaleur, le passage d'air, l'évaporateur, l'échangeur de chaleur, l'appareil de chauffage, la sortie d'air et l'intérieur de la chambre de séchage, de façon à sécher des articles emmagasinés dans ladite chambre de séchage.

4. Appareil de séchage selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'appareil de chauffage (C) est un condenseur du système de réfrigération.

5. Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'appareil de chauffage (C) est un appareil électrique.

6. Appareil de séchage selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'appareil de chauffage (C) consiste en une combinaison d'un condenseur du système de réfrigération et d'un réchauffeur électrique.

7. Appareil de chauffage utilisant un cycle de réfrigération, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une chambre de séchage (20) thermiquement isolante,
- un boîtier thermiquement isolant présent à l'intérieur de la chambre de séchage,
- un système de réfrigération comprenant un évaporateur,
- 5 - un échangeur de chaleur, l'évaporateur (B) et l'échangeur de chaleur (C) étant disposés dans le boîtier,
- une entrée d'air (11) présente sur une paroi du boîtier en regard d'un côté de l'échangeur de chaleur,
- 10 - un passage d'air (12) s'étendant entre l'autre côté de l'échangeur de chaleur et la face antérieure de l'évaporateur dans le boîtier,
- une sortie d'air (13) située à l'arrière de l'échangeur de chaleur, un dispositif pour faire circuler l'air à l'intérieur de la chambre de séchage par l'entrée d'air du
- 15 boîtier, l'échangeur de chaleur, le passage d'air, l'évaporateur, l'échangeur de chaleur, la sortie d'air et l'intérieur de la chambre de séchage, de façon à sécher des articles emmagasinés dans ladite chambre de séchage.

20 8. Unité de déshydratation et de chauffage susceptible d'être utilisée dans un appareil de séchage utilisant un cycle de réfrigération, caractérisée en ce qu'elle comprend:

- un boîtier thermiquement isolant (10),
- un système de réfrigération comprenant un évaporateur
- 25 (B) et un appareil de chauffage (C) disposés dans le boîtier,
- un échangeur de chaleur (D) situé dans le boîtier de façon à être interposé entre l'évaporateur et l'appareil de chauffage, une entrée d'air (11) située sur une paroi du boîtier en regard d'une face de l'échangeur de chaleur,
- 30 - un passage d'air (12) s'étendant entre l'autre côté de l'échangeur de chaleur et la face antérieure de l'évaporateur dans le boîtier, et une sortie d'air (13) située à l'arrière de l'appareil de chauffage.

35 9. Unité de déshydratation et de chauffage susceptible d'être utilisée dans un appareil de séchage utilisant un cycle de réfrigération, caractérisée en ce qu'elle comprend:

- un boîtier thermiquement isolant,
- un système de réfrigération comprenant un évaporateur (B),

- un échangeur de chaleur (D),
ledit évaporateur et ledit échangeur de chaleur étant
disposés dans le boîtier (10),
- une entrée d'air (11) située sur une paroi du boîtier
10 en regard d'une face de l'échangeur de chaleur,
- un passage d'air (12) s'étendant entre l'autre côté
de l'échangeur de chaleur et la face antérieure de l'éva-
porateur dans le boîtier, et
- une sortie d'air (13) située à l'arrière de l'échangeur
15 de chaleur.

10. Appareil de séchage selon la revendication 3,
caractérisé en ce que le boîtier (10) est monté à l'exté-
rieur de la chambre de séchage, et en ce que l'entrée
d'air et la sortie d'air du boîtier communiquent avec
20 l'intérieur de la chambre de séchage.

FIG.1

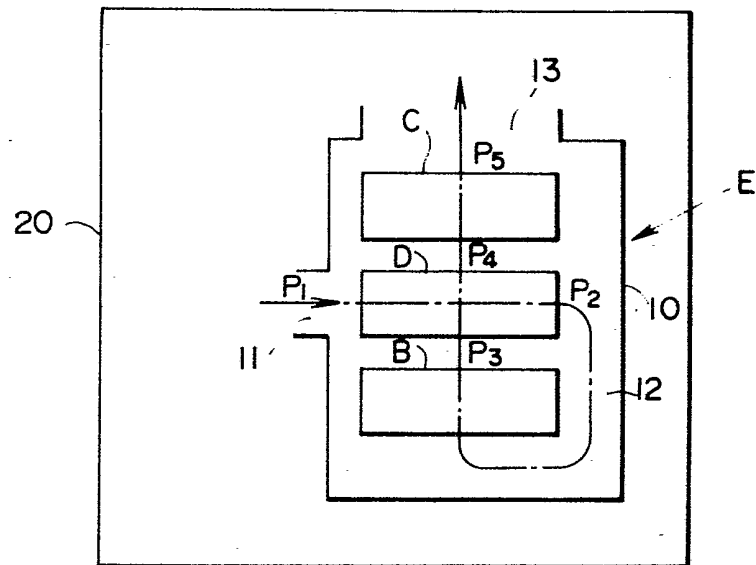


FIG.2

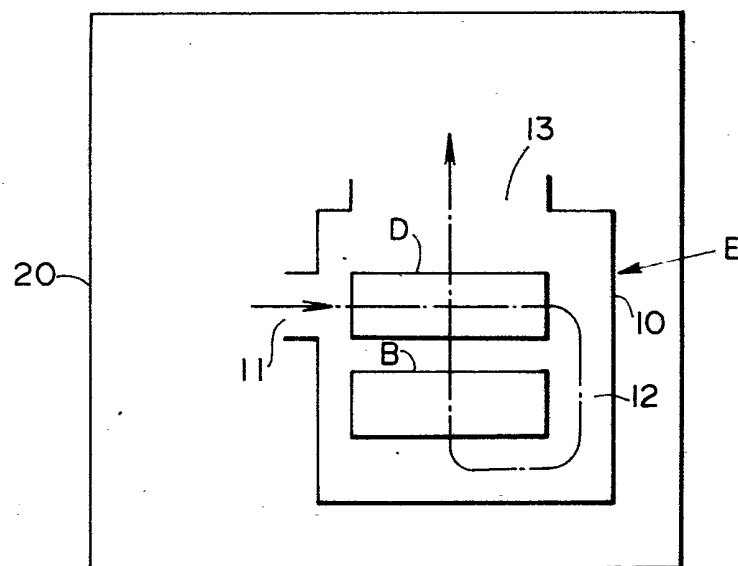


FIG. 3

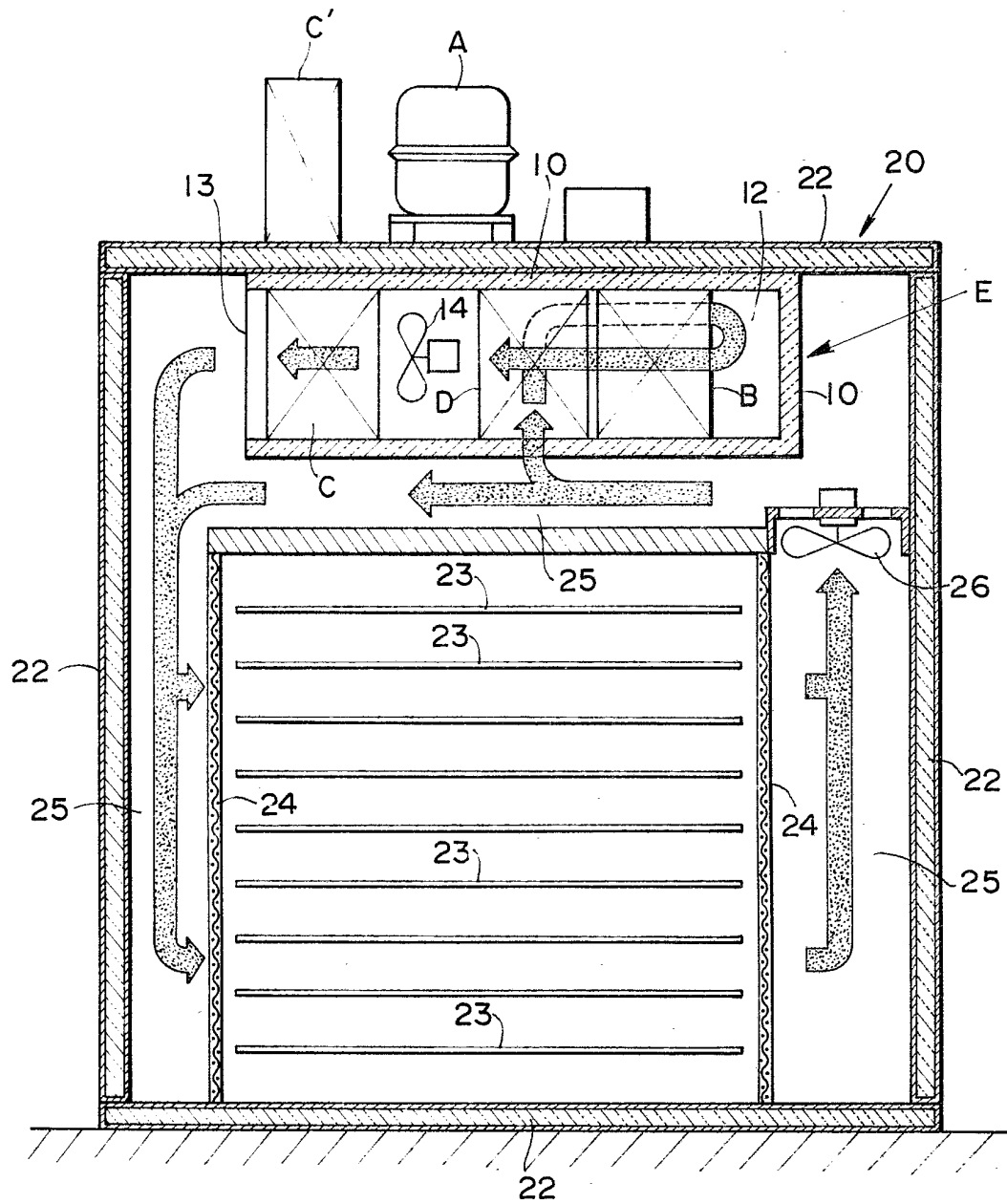


FIG. 4

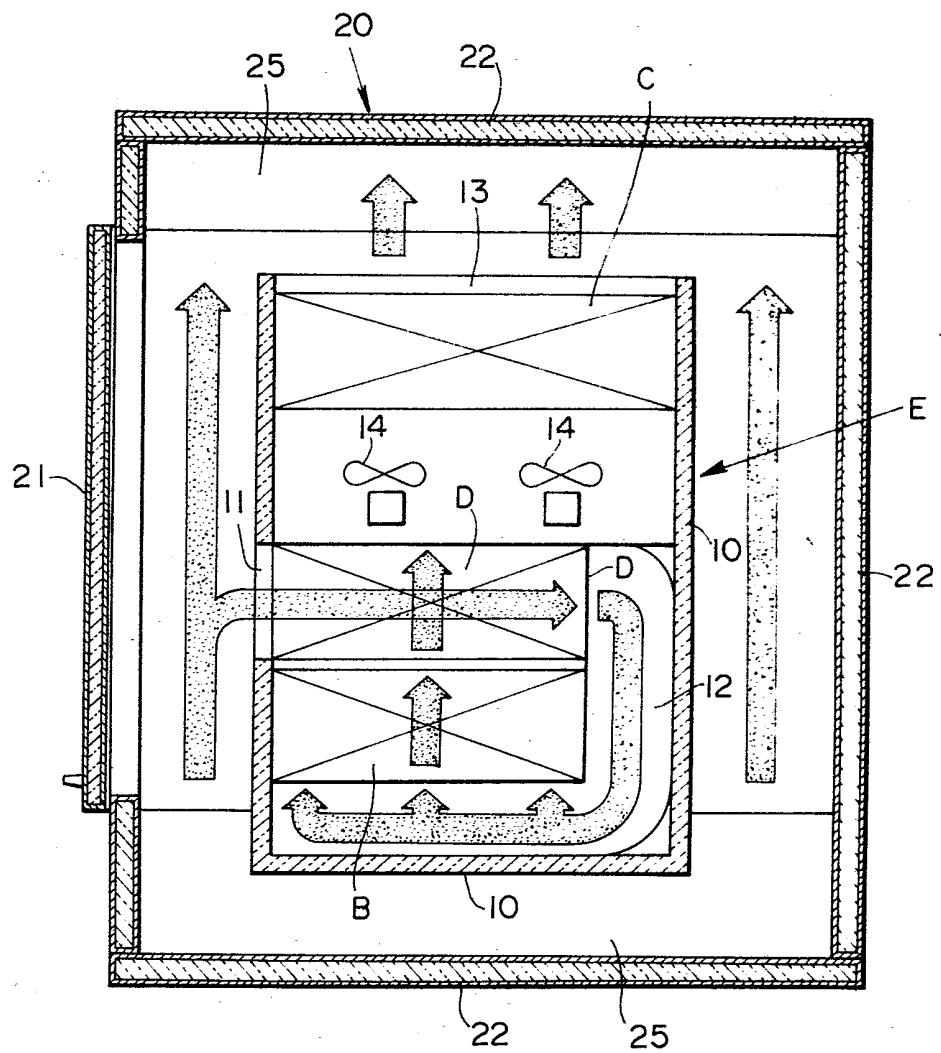


FIG. 5

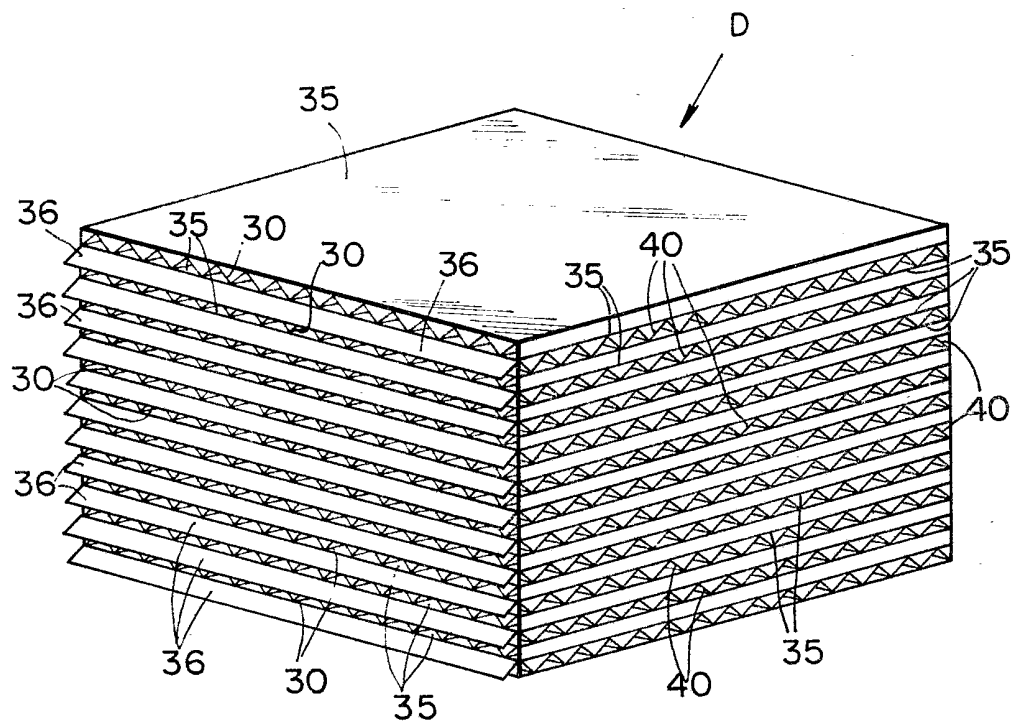
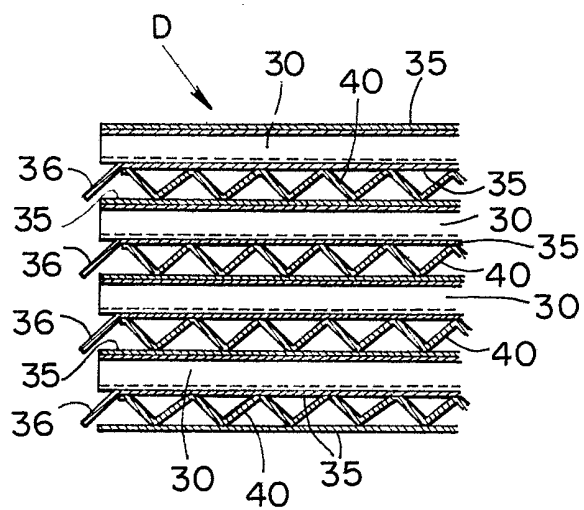


FIG. 6



5/6

FIG.7

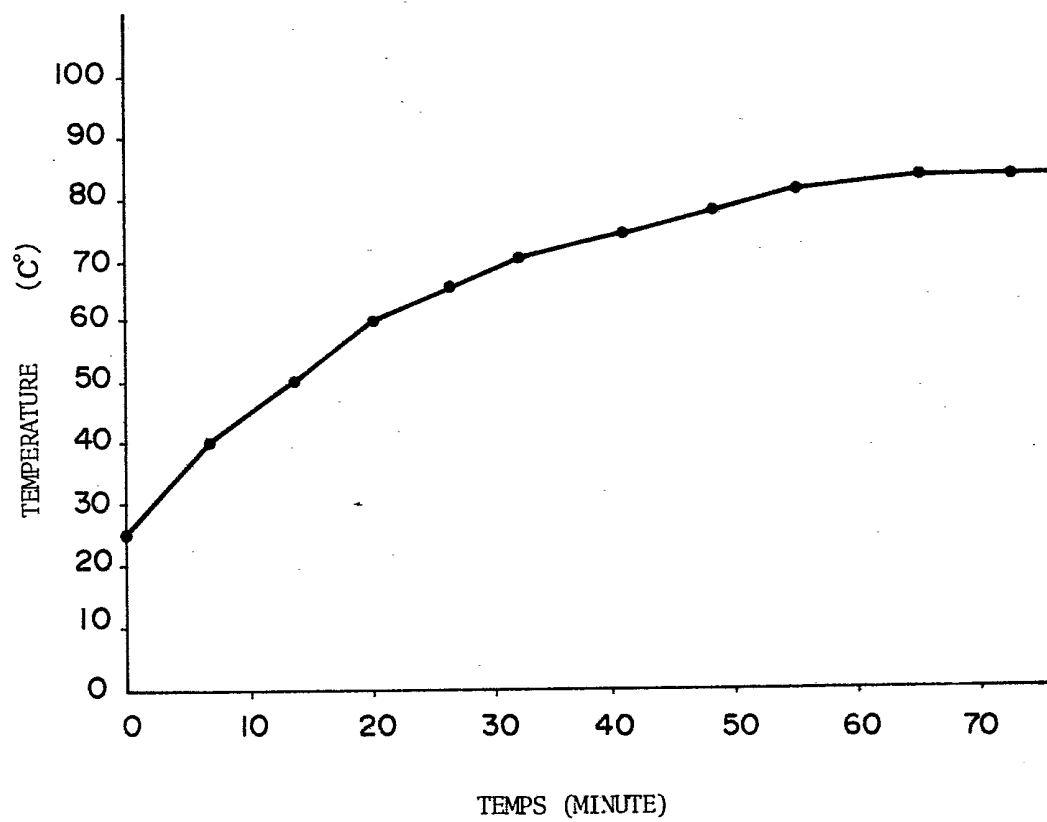


FIG.8

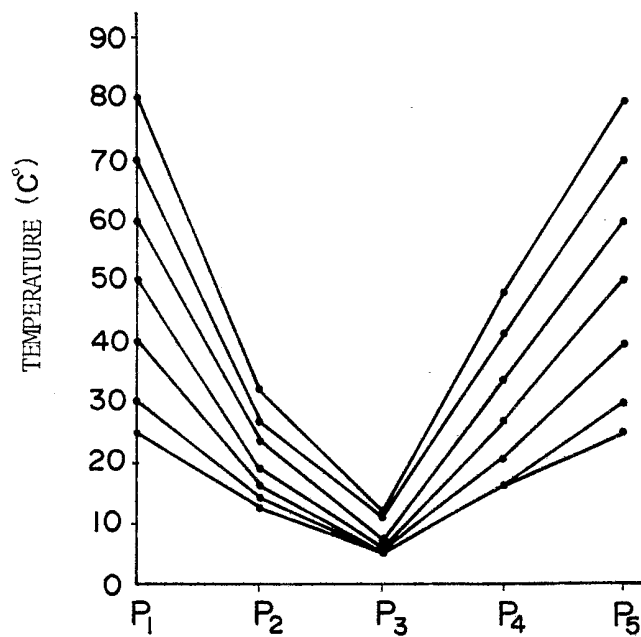


FIG.9

