

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication : **2 948 183**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : **09 54930**

51 Int Cl⁸ : **F 25 B 29/00 (2006.01), F 24 F 3/14**

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 16.07.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.01.11 Bulletin 11/03.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : L'ENTREPRISE INDUSTRIELLE
D'ELECTRIFICATION INDUSTRIELEC Société ano-
nyme — FR.

72 Inventeur(s) : MARQUET CLAUDE.

73 Titulaire(s) : L'ENTREPRISE INDUSTRIELLE
D'ELECTRIFICATION INDUSTRIELEC Société ano-
nyme.

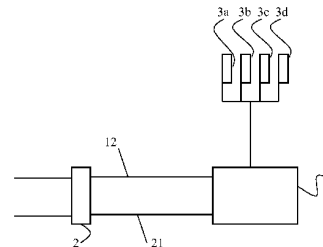
74 Mandataire(s) : LOYER ET ABELLO.

54 INSTALLATION COMPORTANT UNE ENCEINTE CLIMATIQUE.

57 Une installation comporte une enceinte climatique (1)
dans laquelle sont réalisés des essais d'équipements, par
exemple destinés à équiper des véhicules automobiles.

Ladite enceinte climatique (1) est alimentée en air sec.

A cet effet, un dispositif d'assèchement (2) est prévu sur
le trajet par lequel l'air est amené à l'enceinte climatique (1).



FR 2 948 183 - A1



La présente invention concerne d'une manière générale une installation
5 comportant une enceinte dans laquelle sont réalisés des essais, par exemple sur des
équipements destinés à équiper des véhicules automobiles.

De manière connue en soi, de nombreux essais sont réalisés par les
constructeurs dans des installations spécialisées afin de rassembler de nombreux
paramètres définissant le fonctionnement d'un équipement, par exemple un moteur, sans
10 nécessiter son montage et son utilisation sur un véhicule automobile.

La mise en œuvre de telles installations permet de valider un grand nombre
des calculs théoriques définissant l'équipement, en engageant des frais raisonnables.

Toutefois, lorsqu'il s'agit de vérifier la tenue dans le temps des équipements
dans des ambiances de températures extrêmes, il est actuellement encore fait appel à des
15 campagnes d'essais sur véhicules.

Ces essais sont à la fois très longs et très coûteux puisqu'ils consistent à
équiper plusieurs véhicules de l'équipement à tester et à envoyer une expédition
composée des véhicules d'essais, de techniciens et d'une multitude de moyens de
mesures, dans un long périple l'emmenant dans des régions où le climat est soit très
20 froid, soit très chaud.

Afin d'économiser une grande partie des frais liés à de telles expéditions, il a
déjà été envisagé de réaliser des installations avec enceinte climatique dans laquelle la
température ambiante peut être réglée, et maintenue, entre - 35 °C et + 60 °C, mais le
coût de l'énergie nécessaire pour refroidir et conserver l'enceinte d'essai à - 35 °C ou la
25 chauffer et la maintenir à + 60 °C est tel que la plupart des projets n'ont pas vu le jour
ou restent peu utilisés.

La présente invention tend à proposer une installation comportant une
enceinte climatique fonctionnant entre - 35 °C et + 60 °C qui peut être qualifiée
d'écologique car elle est économique en terme de consommation d'énergie.

30 De plus, l'installation selon l'invention met en œuvre des produits non
polluants pour l'environnement.

A cet effet, l'installation avec enceinte climatique dans laquelle sont réalisés des essais d'équipements, par exemple destinés à équiper des véhicules automobiles, est caractérisée en ce que ladite enceinte climatique est alimentée en air sec, un dispositif d'assèchement étant prévu sur le trajet par lequel l'air est amené à l'enceinte climatique.

- 5 L'installation selon l'invention est encore remarquable en ce que :
- ledit dispositif d'assèchement est une roue sécheuse globalement constituée par un bloc en nid d'abeille imprégné d'une matière asséchante,
 - une portion au moins de ladite roue est disposée en vis-à-vis d'une canalisation dans laquelle circule l'air destiné à alimenter l'enceinte climatique et une
 - 10 autre portion de la roue est disposée en vis-à-vis d'une canalisation dans laquelle circule l'air extrait de l'enceinte climatique,
 - à la sortie de la roue sécheuse, le point de rosée de l'air envoyé dans l'enceinte est à une température inférieure à la température minimale à laquelle peut fonctionner l'enceinte climatique,
 - 15 - l'enceinte climatique est en surpression,
 - elle comporte des moyens de production de froid constitués par un ensemble de compresseurs montés en parallèle,
 - les compresseurs ont des puissances différentes,
 - les compresseurs sont aptes à fonctionner en pompe à chaleur pour
 - 20 produire du chaud,
 - elle fonctionne avec un fluide caloporteur unique, quelle que soit la température nécessaire dans l'enceinte climatique,
 - le fluide caloporteur est biodégradable.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description qui va suivre donnée

25 à titre d'exemple non limitatif en référence à la figure annexée représentant schématiquement l'installation selon l'invention.

L'un des plus importants inconvénients que présentent les installations comportant une enceinte climatique 1 susceptible d'être amenée à toute température comprise entre - 35 °C et + 60 °C tient au fait que lors des périodes de refroidissement

30 de l'enceinte, la vapeur d'eau contenue dans l'air ambiant se condense et se dépose sur toutes les surfaces présentes dans l'enceinte 1.

Ce problème de condensation entraîne une détérioration des différents matériels présents dans l'enceinte climatique 1 par la présence répétée de gouttelettes d'eau.

Il entraîne également une surconsommation car les échangeurs de refroidissement sont régulièrement pris dans une gangue de givre qui perturbe de manière importante leur fonctionnement, augmente leur consommation en énergie, et nécessite la mise en œuvre de moyens pour faire fondre le givre ce qui augmente encore la consommation d'énergie de l'installation.

Dans certaines installations, ces désagréments sont évités en mettant en œuvre des moyens de contrôle de l'hygrométrie de l'enceinte. Toutefois, de tels moyens n'évitent pas totalement la condensation de vapeur d'eau lorsqu'une baisse importante de la température dans l'enceinte est effectuée.

Afin de s'affranchir de ces problèmes de condensation et de givre, l'enceinte climatique 1 de l'installation selon l'invention est alimentée en air sec.

A cet effet, un dispositif d'assèchement 2 est mis en œuvre sur le trajet par lequel l'air est amené à l'enceinte climatique, cet air étant destiné à servir de comburant au moteur en cours d'essai et à renouveler l'air de l'enceinte.

Suivant une forme préférée de réalisation, ledit dispositif d'assèchement est une roue sécheuse globalement constituée par un bloc en nid d'abeille imprégné d'une matière asséchante telle que du chlorure de lithium.

Ladite roue est par exemple positionnée verticalement.

Une portion au moins de ladite roue est disposée en vis-à-vis d'une canalisation 21 dans laquelle circule l'air destiné à alimenter l'enceinte climatique 1. Une autre portion de la roue est disposée en vis-à-vis d'une canalisation 12 dans laquelle circule l'air extrait de l'enceinte climatique 1.

Par une telle disposition, l'air destiné à l'enceinte climatique 1 traverse une portion de la roue dans laquelle il est séché au contact de la matière asséchante de sorte qu'il est sec lorsqu'il pénètre dans l'enceinte climatique.

De manière à régénérer la matière asséchante, de l'air plus chaud traverse en sens inverse ladite roue. L'air plus chaud est de préférence celui qui est extrait de

l'enceinte climatique 1 où il a été réchauffé du fait du fonctionnement de l'équipement à tester.

Cet échauffement de l'air dans l'enceinte climatique 1 est particulièrement intéressant lorsque l'équipement à tester est un moteur de véhicule automobile.

5 A cet effet, la roue est entraînée en rotation de manière telle que ses différentes parties sont positionnées successivement devant le passage 21 de l'air destiné à alimenter l'enceinte climatique et devant le passage 12 de l'air sortant de ladite enceinte climatique.

10 Un tel dispositif permet avec une consommation minimale d'énergie, celle nécessaire pour entraîner la roue en rotation, une économie importante tant du fait que le volume interne de l'enceinte climatique reste sec et donc sain ce qui évite de prévoir des opérations de nettoyage et/ou de remplacement de matériels dégradés par l'eau de condensation, que par l'inutilité de dispositifs supplémentaires de chauffage des échangeurs de refroidissement.

15 De plus, lesdits échangeurs de refroidissement ne sont plus perturbés dans leur fonctionnement.

20 Un autre avantage que procure l'alimentation de l'enceinte climatique 1 en air sec est celui de permettre une reproductibilité des essais dans la mesure où les différences de caractéristiques hygrométriques présentées par l'air ambiant en fonction des saisons et de la météorologie sont totalement écartées.

Le dispositif d'assèchement 2 est tel qu'il assure le traitement du volume d'air nécessaire pour servir de comburant pour le moteur à tester et pour renouveler l'air de l'enceinte 1.

25 La roue sécheuse mise en œuvre selon l'invention est choisie de telle sorte que le point de rosée de l'air envoyé dans l'enceinte soit abaissé à une température inférieure à la température minimale à laquelle peut fonctionner l'enceinte climatique.

A titre d'exemple, pour une enceinte climatique destinée à fonctionner jusqu'à - 35 °C, le point de rosée à atteindre est choisi à - 40 °C de manière à assurer que l'air présent dans l'enceinte climatique est toujours de l'air sec.

30 De manière à rendre pérennes les économies faites en alimentant l'enceinte climatique en air sec, l'enceinte climatique 1 de l'installation selon l'invention est,

contrairement aux installations connues, mise en surpression en contrôlant l'extraction d'air. Cette disposition a pour avantage d'éviter toute entrée d'air externe non sec et donc tout risque de condensation et/ou de givrage.

Une seconde caractéristique de l'installation selon l'invention permet de
5 réduire un second poste important de consommation d'énergie : les moyens de production de froid.

Lesdits moyens de production de froid doivent être tels que le moteur disposé dans l'enceinte climatique puisse, quelle que soit sa puissance, être amené dans une ambiance à - 35 °C.

10 Les moyens de production de froid comportent de manière connue en soi un compresseur dont les caractéristiques sont telles qu'il assure la fourniture du froid sur toute la gamme de température nécessaire à l'enceinte.

Ceci conduit à choisir un compresseur très puissant, capable de fournir le froid nécessaire pour l'essai du moteur le plus puissant à la température la plus basse
15 proposée par l'installation d'essai.

En conséquence, une très grande partie du froid produit par les moyens de production de froid n'est pas utilisée ce qui conduit à un gaspillage important d'énergie.

Il a été proposé la mise en œuvre d'un variateur de vitesse pour permettre un entraînement du compresseur modulé en fonction de la consommation de froid dans
20 l'enceinte climatique.

Une telle disposition s'avère également très coûteuse en énergie dans la mesure où lorsque le compresseur est utilisé à une vitesse inférieure à sa vitesse normale de fonctionnement, son rendement est très mauvais.

De manière à proposer une installation écologique, donc économe en
25 énergie, les moyens de production de froid mis en œuvre dans l'installation suivant l'invention comportent plusieurs compresseurs, 3a, 3b, 3c, 3d dans l'exemple représenté au dessin, qui sont chacun de puissance bien inférieure à celle que devrait présenter un compresseur unique.

Ces compresseurs 3a, 3b, 3c, 3d sont beaucoup moins coûteux en énergie
30 qu'un compresseur unique.

Ils sont disposés en parallèle de manière à cumuler leur puissance, et sont mis en œuvre en fonction des nécessités de l'essai en cours.

Avec une telle disposition, seuls les compresseurs 3a, 3b, 3c, 3d nécessaires au bon fonctionnement de l'installation sont en fonctionnement.

5 De plus, le fonctionnement des compresseurs 3a, 3b, 3c, 3d est commandé de manière telle qu'ils soient utilisés au mieux pour maîtriser leur consommation énergétique.

Un tel montage en parallèle de plusieurs compresseurs 3a, 3b, 3c, 3d permet d'assurer une grande fiabilité du système et de disposer d'une grande puissance sans
10 nécessiter l'utilisation d'une machine surdimensionnée et donc consommatrice d'énergie.

La régulation de puissance peut être effectuée de manière simple et les rendements à charge partielle sont améliorés puisque les compresseurs 3a, 3b, 3c, 3d sont principalement utilisés à leur point de fonctionnement optimal.

Les compresseurs mis en œuvre peuvent être identiques ou de puissances
15 différentes afin de répondre au mieux aux besoins de l'installation.

De manière préférée, les compresseurs 3a, 3b, 3c, 3d utilisés sont capables de produire du froid ou de fonctionner en pompe à chaleur pour produire du chaud.

Cette disposition permet de s'affranchir des résistances chauffantes usuellement mises en œuvre pour réchauffer l'enceinte climatique qui présentent
20 l'inconvénient d'être grandes consommatrices d'énergie.

Dans l'installation selon l'invention, les compresseurs 3a, 3b, 3c, 3d sont utilisés sur une gamme dite de froid allant de - 40 °C à + 10 °C et pour une gamme de chaud allant jusqu'à +100 °C.

De manière à respecter le principe d'économie auquel doit répondre
25 l'installation, le fluide caloporteur choisi est capable de supporter une température comprise entre - 55 °C et + 109 °C.

Le fluide caloporteur est choisi biodégradable de manière à ne pas engendrer de pollution en cas de fuites. Le fluide commercialisé sous la dénomination TEMPER 55 répond à ces critères et peut en conséquence être choisi pour la réalisation
30 d'une installation selon l'invention.

De manière à réduire encore la consommation en énergie de l'installation selon l'invention, le volume de l'enceinte climatique est prévu le plus petit possible ce qui réduit les besoins en vue de son refroidissement, de son chauffage et de son maintien à une température de consigne fixée.

- 5 La température dans le volume de l'enceinte climatique 1 est régulée indépendamment de la température dans la totalité de l'installation d'essai de sorte que des variations de température dans l'installation ne perturbent pas les caractéristiques thermiques de l'enceinte climatique.

- 10 Des moyens d'isolation performants sont de préférence positionnés le long des parois de ladite enceinte climatique pour mieux la séparer de l'air ambiant régnant dans le reste de l'installation.

Par ailleurs, de manière à réduire les variations de température dans l'enceinte au cours d'un essai de moteur, les gaz d'échappement dudit moteur sont évacués vers l'extérieur de ladite enceinte climatique.

- 15 Des échangeurs de chaleur sont de plus prévus dans l'installation pour récupérer la chaleur des gaz d'échappement, par exemple en vue de réchauffer l'air soufflé en hiver.

REVENDEICATIONS

1. Installation comportant une enceinte climatique (1) dans laquelle sont
5 réalisés des essais d'équipements, par exemple destinés à équiper des véhicules
automobiles, caractérisée en ce que ladite enceinte climatique (1) est alimentée en air
sec, un dispositif d'assèchement (2) étant prévu sur le trajet par lequel l'air est amené à
l'enceinte climatique (1).

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit dispositif
10 d'assèchement (2) est une roue sécheuse globalement constituée par un bloc en nid
d'abeille imprégné d'une matière asséchante.

3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que une portion au
moins de ladite roue est disposée en vis-à-vis d'une canalisation (21) dans laquelle
circule l'air destiné à alimenter l'enceinte climatique (1) et une autre portion de la roue
15 est disposée en vis-à-vis d'une canalisation (12) dans laquelle circule l'air extrait de
l'enceinte climatique (1).

4. Installation selon la revendication 2 ou selon la revendication 3,
caractérisée en ce que à la sortie de la roue sécheuse, le point de rosée de l'air envoyé
dans l'enceinte est à une température inférieure à la température minimale à laquelle
20 peut fonctionner l'enceinte climatique (1).

5. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que l'enceinte climatique (1) est en surpression.

6. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de production de froid constitués par un
25 ensemble de compresseurs (3a, 3b, 3c, 3d) montés en parallèle.

7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que lesdits
compresseurs (3a, 3b, 3c, 3d) ont des puissances différentes.

8. Installation selon la revendication 6 ou selon la revendication 7,
caractérisée en ce que lesdits compresseurs (3a, 3b, 3c, 3d) sont aptes à fonctionner en
30 pompe à chaleur pour produire du chaud.

9. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce qu'elle fonctionne avec un fluide caloporteur unique, quelle que soit la température nécessaire dans l'enceinte climatique.

10. Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que le fluide
5 caloporteur est biodégradable.

Planche unique

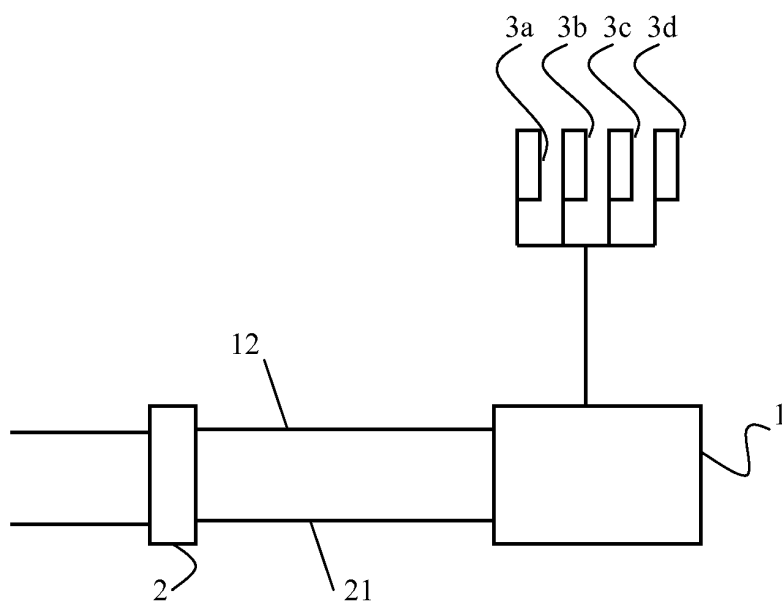


Figure unique



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 724017
FR 0954930

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS | | Revendication(s) concernée(s) | Classement attribué à l'invention par l'INPI |
|---|--|--|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | | |
| X | WO 2007/134621 A1 (AIRBUS GMBH [DE]; MEYER MICHAEL [DE]; POMORIN SYLVIA [DE]) 29 novembre 2007 (2007-11-29) * page 6, ligne 12 - page 7, ligne 5; figure 1 * | 1-10 | F25B29/00 F24F3/14 |
| X | ----- US 4 751 844 A (MATSUSHITA KYOZO [JP]) 21 juin 1988 (1988-06-21) * colonne 3, ligne 32 - colonne 3, ligne 48; figure 1 * | 1-10 | |
| X | ----- JP 08 285333 A (TABAI ESPEC CORP) 1 novembre 1996 (1996-11-01) * le document en entier * | 1-10 | |
| X | ----- JP 2005 189148 A (SEIBU GIKEN KK; ESPEC CORP) 14 juillet 2005 (2005-07-14) * le document en entier * | 1-10 | |
| X | ----- US 5 517 828 A (CALTON DEAN S [US] ET AL) 21 mai 1996 (1996-05-21) * colonne 5, ligne 25 - colonne 18, ligne 35; figures 2,7 * | 1-10 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F24F G01N G01M |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur | |
| 27 avril 2010 | | Lienhard, Dominique | |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS | | T : théorie ou principe à la base de l'invention | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul | | E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure | |
| Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un | | à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date | |
| autre document de la même catégorie | | de dépôt ou qu'à une date postérieure. | |
| A : arrière-plan technologique | | D : cité dans la demande | |
| O : divulgation non-écrite | | L : cité pour d'autres raisons | |
| P : document intercalaire | | | |
| | | & : membre de la même famille, document correspondant | |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0954930 FA 724017**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **27-04-2010**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| WO 2007134621 A1 | 29-11-2007 | CA 2646644 A1 | 29-11-2007 |
| | | CN 101449108 A | 03-06-2009 |
| | | EP 2021697 A1 | 11-02-2009 |
| | | JP 2009537789 T | 29-10-2009 |
| | | US 2010050666 A1 | 04-03-2010 |
| ----- | | | |
| US 4751844 A | 21-06-1988 | JP 1776842 C | 28-07-1993 |
| | | JP 4066308 B | 22-10-1992 |
| | | JP 63212836 A | 05-09-1988 |
| ----- | | | |
| JP 8285333 A | 01-11-1996 | JP 2971778 B2 | 08-11-1999 |
| ----- | | | |
| JP 2005189148 A | 14-07-2005 | JP 4046339 B2 | 13-02-2008 |
| ----- | | | |
| US 5517828 A | 21-05-1996 | US 5551245 A | 03-09-1996 |
| ----- | | | |