


 DEMANDE DE BREVET EUROPEEN


 Numéro de dépôt: 81401913.9


 Int. Cl.³: **F 25 B 31/02**
F 04 B 39/00


 Date de dépôt: 02.12.81


 Priorité: 12.12.80 FR 8026412


 Date de publication de la demande:
 23.06.82 Bulletin 82/25


 Etats contractants désignés:
 AT DE FR GB IT SE


 Demandeur: **L'UNITE HERMETIQUE S.A.**
Route de Lyon
F-38290 La Verpilliere(FR)


 Inventeur: **Naud, Jean-Louis**
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

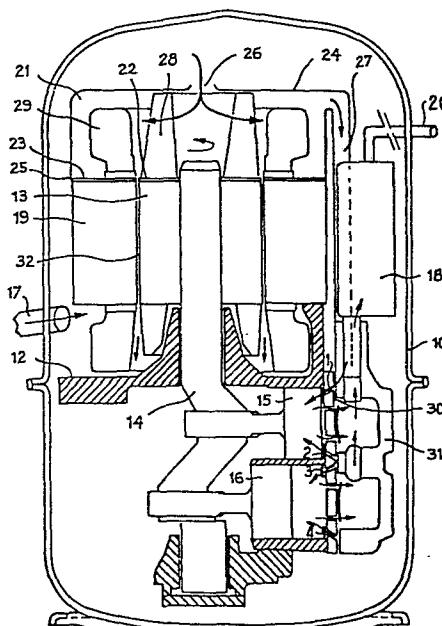

 Mandataire: **Meslin, Suzanne et al,**
THOMSON-CSF SCPI 173, Bld Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08(FR)


 Compresseur frigorifique hermétique.


 Compresseur frigorifique hermétique permettant d'obtenir, à l'entrée des moyens de compression (15, 16), un gaz frigorigène en surpression.

Ce compresseur comprend une turbine (28) centrifuge placée dans une chambre (21) d'aspiration communiquant, d'une part, par un orifice (26) d'aspiration, avec le volume de gaz de l'enveloppe (10) et, d'autre part, par une tubulure (27) de refoulement interne, avec les cylindres 150, 160 de compression des gaz. Des moyens permettent d'obtenir un ventre de surpression des gaz au niveau des clapets (1,2; 3,4) d'aspiration au moment de leurs ouvertures respectives. Application : Compresseurs de réfrigérateurs ou de pompes à chaleur.

FIG_1



COMPRESSEUR FRIGORIFIQUE HERMETIQUE.

La présente invention est relative à un compresseur frigorifique hermétique comportant au moins un étage de compression actionné par un moteur électrique.

5 La plupart des compresseurs frigorifiques de modèles ménagers, commerciaux et industriels qui utilisent comme gaz frigorigène des dérivés chlorofluorés des hydrocarbures sont d'un type hermétique ou semi-hermétique, c'est-à-dire que l'ensemble des organes moteur et ceux qui sont entraînés par le moteur se trouvent dans une enveloppe étanche au gaz frigorigène.

10 L'une des caractéristiques importantes de fonctionnement d'un compresseur frigorifique est son efficacité qui doit être la plus élevée possible.

Un but de la présente invention est d'augmenter notablement celle-ci en prévoyant des moyens pour surpresser et augmenter l'énergie cinétique du gaz, ces moyens étant disposés avant l'étage de compression du gaz proprement dit, à l'intérieur de l'enveloppe du compresseur.

20 On sait d'autre part que le gaz frigorigène aspiré dans un compresseur peut contenir parfois des gouttelettes de fluide frigorigène, de sorte que si des précautions ne sont pas prises pour les éliminer, elles risquent d'endommager l'ensemble culasse, joints, clapets d'aspiration, etc... qui sont disposés à l'entrée des chambres de compression.

25 Un autre but de la présente invention est de prévenir un tel danger en procédant à l'élimination des gouttelettes de fluide frigorigène avant leur arrivée aux clapets d'aspiration du gaz.

30 Enfin, ces compresseurs hermétiques, notamment ceux de type ménager, doivent être aussi silencieux que possible. Il est donc indispensable de réduire au maximum les bruits du moteur et ceux dus à la circulation du gaz frigorigène. C'est pourquoi un autre but de l'invention est la réduction du niveau sonore de ces compresseurs.

Le compresseur suivant l'invention permet de pallier très

économiquement aux inconvénients précités.

Suivant l'invention, un compresseur frigorifique hermétique comprenant, à l'intérieur d'une enveloppe étanche, un moteur électrique comportant un stator, un rotor accouplé à un vilebrequin et entraînant des moyens de compression, à cylindre et piston, d'un gaz frigorigène, et une turbine centrifuge entraînée par ce moteur, est caractérisé en ce que la turbine permet de surpresser le gaz frigorigène avant son entrée dans les moyens de compression à cylindre et piston.

On notera qu'une partie du bobinage du stator est logée dans la chambre d'aspiration et qu'elle est disposée concentriquement à la turbine centrifuge.

D'autre part, il est prévu que l'orifice d'aspiration est aligné sur l'axe de rotation de la turbine centrifuge.

D'autres caractéristiques de l'invention ressortiront de la description détaillée ci-dessous. Bien entendu, la description et le dessin ne sont donnés qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention.

La figure 1 représente une vue schématique, en coupe verticale, du compresseur frigorifique hermétique selon l'invention.

La figure 2 représente une courbe des pulsations de pression des gaz obtenues par la turbine et le positionnement de l'ouverture des clapets lorsque la mise en phase est obtenue.

Le compresseur suivant l'invention est logé dans une enveloppe 10 métallique étanche. La partie inférieure, destinée à être fixée sur un châssis, est constituée par une cuve et sa partie supérieure par un couvercle, tous les deux ayant une forme sensiblement semi-cylindrique. La cuve et le couvercle sont soudés ensemble par leurs bords et de façon que l'enveloppe 10 soit étanche au gaz frigorigène remplissant cette enveloppe 10.

Le moteur électrique, constitué d'un rotor 13 et d'un stator 19, est placé dans la partie supérieure de l'enveloppe 10, au-dessus d'un corps 12 en fonte du compresseur. Ce rotor 13 est accouplé à un vilebrequin 14 qui est disposé dans le sens de la hauteur de

l'enveloppe 10. Celui-ci entraîne dans un mouvement rectiligne alternatif les moyens de compression formés de deux pistons 15 et 16 pouvant se déplacer dans des cylindres 150, 160 alimentés par le gaz frigorigène arrivant à basse pression dans l'enveloppe 10 par une
5 tubulure d'entrée 17. Ces pistons 15 et 16 compriment le gaz pour le porter à haute pression.

Le vilebrequin 14 et le moteur ont été décalés par rapport à l'axe longitudinal de l'enveloppe 10, comme montré en figure 1, pour pouvoir loger un réservoir 18 à haute pression qui sert de silencieux
10 de refoulement. Ce réservoir 18 est monté entre le stator 19 du moteur et la paroi de l'enveloppe 10, et il est muni d'une tubulure 20 de refoulement externe du gaz comprimé.

Les problèmes soulevés dans le préambule ont été résolus en plaçant, dans une chambre d'aspiration 21, une turbine 28 disposée au-
15 dessus de faces frontales 22 et 23 du rotor 13 et du stator 19. Cette chambre 21 est obtenue en recouvrant ces faces frontales 22, 23 par un capot 24, de forme sensiblement semi-cylindrique, par exemple, et dont le bord périphérique 25 est maintenu jointif avec celui du stator 19. Cette chambre 21 communique, par un orifice d'aspiration
20 26, avec le volume de l'enveloppe 10, et par une tubulure 27 de refoulement interne avec l'entrée des deux cylindres 150, 160 à pistons 15 et 16.

En fonctionnement, le gaz frigorigène arrivant dans l'enveloppe 10 par la tubulure 17 d'entrée, est aspiré à travers l'orifice 26
25 dans la chambre d'aspiration 21 au moyen de la turbine 28, puis est refoulé, à l'état de gaz surpressé, dans la tubulure 27 de refoulement interne vers les cylindres 150, 160 de compression respectivement.

Un couvre-culasse 31 muni de canalisations reliées, d'une part, à la tubulure 27 et, d'autre part, aux cylindres 150 et 160 respec-
30 tivement, permet les alimentations successives des cylindres 150 et 160 en gaz frigorigène surpressé ce qui permet d'obtenir une augmentation sensible du rendement du compresseur.

Dans l'exemple de réalisation montré en figure 1, l'orifice 26 d'aspiration et l'axe de rotation de la turbine 28 sont alignés sur

l'axe du vilebrequin 14 fixé au rotor 13.

La tubulure 28 et la carcasse du rotor 13 peuvent être moulés en un seul bloc.

On peut remarquer qu'une partie du bobinage électrique 29 du
5 stator 19 dépasse la face axiale 22 de l'armature du stator 19 et
s'avance dans la chambre 21 concentriquement à la turbine 28. De
cette façon, si le gaz frigorigène arrivant par la tubulure 17 d'entrée
contient des gouttelettes de fluide frigorigène, celles-ci sont aspi-
rées avec le gaz et projetées par la turbine 28 en rotation sur la
10 partie chaude du bobinage électrique 29 entourant la turbine 28. A
leurs contacts les gouttelettes se volatilisent en gaz frigorigène. Par
conséquent, il ne subsiste plus aucun risque d'endommager l'en-
semble culasse 30 placé à l'entrée des cylindres à pistons 15 et 16.

De plus, le gaz mis en mouvement par la turbine 28 balaye et
15 refroidit à son passage les surfaces frontales 22 et 23 du rotor 13 et
du stator 19. Cependant, il faut ajouter à cela qu'une certaine
quantité de gaz frigorigène, aspirée dans la chambre 21 d'aspiration
par la turbine 28, est poussée dans l'entrefer 32 du rotor 13 et du
stator 19 ce qui contribue à refroidir les surfaces en vis-à-vis de ces
20 derniers. Une fois franchi l'entrefer 32, le gaz sort entre les deux
faces frontales inférieures du rotor 13 et du stator 19 et contourne
des extrémités du bobinage 29 sortant de la face frontale inférieure
du stator 19 pour se mélanger au gaz frigorigène arrivant par la
tubulure 17 d'entrée dans l'enveloppe 10. Par sa disposition judi-
25 cieuse autour de la turbine 28, la chambre 21 d'aspiration fait
également fonction de silencieux en réduisant vers l'extérieur les
différents bruits internes dus notamment à la circulation du gaz
aspiré.

Afin d'améliorer encore le rendement du compresseur suivant
30 l'invention, la longueur de la tubulure de refoulement 27 est, dans un
exemple de réalisation, déterminée de façon à mettre en phase les
pulsations de gaz créées par la turbine 28 à aubes à l'entrée des
moyens de compression, c'est-à-dire au niveau des clapets 1,2 ; 3,4
d'aspiration des cylindres 150, 160, et le mouvement de ces clapets

1,2 ; 3,4 d'aspiration, de sorte qu'au moment de l'ouverture de ces clapets 1,2 ; 3,4 correspondent, au niveau de ceux-ci, des ventres de suppression des gaz.

5 Par construction, les aubes de la turbine 28 sont solidaires du mouvement du ou des pistons dans leur cylindre. Dans l'exemple de réalisation représenté, l'ouverture des clapets d'aspiration 1,2 se produit entre 60° et 180° d'angle de rotation de l'arbre moteur, l'origine de la mesure étant prise au point mort haut (PMH). Un calage angulaire correspondant des aubes de la turbine 28 crée, pour
10 un angle de rotation sensiblement égal à 120° , une surpression à l'entrée de la tubulure 27 de refoulement interne.

La vitesse de rotation du moteur, le nombre des aubes de la turbine, la pression et la température souhaitées du gaz frigorigène permettent de calculer aisément la longueur d'onde des pulsations
15 ainsi créées de ce gaz. On peut alors en déduire la longueur de la tubulure 27 de refoulement interne.

La figure 2 représente, en courbe (a), les pulsations des gaz à l'entrée du cylindre 150, c'est-à-dire la variation cyclique de la pression de ces gaz au niveau des clapets 1,2 d'aspiration et en
20 courbe (b), les positions d'ouvertures des clapets 1,2 en fonction de l'angle Θ de rotation du vilebrequin 14.

L'effet de la turbine 28 est alors utilisé au mieux, la pression étant voisine de la valeur maximum au niveau des clapets 1,2 au moment de l'ouverture de ces clapets 1,2. Le rendement du compresseur est ainsi notablement augmenté.
25

Dans le cas d'un compresseur à deux pistons 15, 16, comme représenté en figure 1, la longueur de la tubulure 27 de refoulement interne est déterminée, compte tenu de la longueur des canalisations qui la prolongent dans le couvre-culasse 31, de façon que les
30 longueurs totales de la tubulure 27 et des canalisations qui la prolongent et aboutissent à l'entrée de l'un et l'autre cylindre 150, 160, assurent une valeur sensiblement maximum de la pression du gaz au niveau des clapets 1,2 et 3,4 respectivement.

Cet exemple de réalisation des moyens mis en oeuvre pour

obtenir une surpression maximum à l'entrée des cylindres 150, 160 n'est pas limitatif.

5 Il est possible, en particulier, d'obtenir un résultat semblable en positionnant de façon convenable les aubes de la turbine 28 de façon à obtenir successivement un ventre de pression au niveau des clapets 1,2 et 3,4 au moment de leurs ouvertures successives.

10 Les améliorations techniques selon la présente invention peuvent être évidemment appliquées, non seulement à un compresseur de type frigorifique, mais également à toutes sortes de compresseurs ou machines de compression fonctionnant avec d'autres gaz et dans lesquels il existe des problèmes analogues à ceux exposés dans le préambule.

REVENDICATIONS

1. Compresseur frigorifique hermétique comprenant, à l'intérieur d'une enveloppe (10) étanche, un moteur électrique comportant un stator (19), un rotor (13) accouplé à un vilebrequin (14) et entraînant des moyens de compression (15), à cylindre et piston, d'un gaz frigorigène, et une tubulure (28) centrifuge entraînée par ce
5 moteur, caractérisé en ce que la turbine (28) permet de surpresser le gaz frigorigène avant son entrée dans les moyens de compression (15) à cylindre et piston.

2. Compresseur suivant la revendication 1, caractérisé en ce
10 que la turbine (28) munie de pales est disposée dans une chambre (21) d'aspiration qui communique, d'une part, par un orifice (26) d'aspiration, avec le volume de gaz de l'enveloppe (10) et, d'autre part, par une tubulure (27) de refoulement interne, avec l'entrée des moyens de compression (15).

3. Compresseur suivant la revendication 2, caractérisé en ce
15 que l'orifice (26) d'aspiration est aligné sur l'axe de rotation de la turbine (28) centrifuge.

4. Compresseur suivant la revendication 2, caractérisé en ce
20 qu'une partie du bobinage (29) du stator (19) est logée dans la chambre (21) d'aspiration et disposée concentriquement à la turbine (28) centrifuge.

5. Compresseur suivant la revendication 2, caractérisé en ce
que la chambre (21) d'aspiration communique en outre, par l'entrefer (32) du moteur, avec le volume de l'enveloppe (10).

6. Compresseur suivant la revendication 2, caractérisé en ce
25 que la chambre (21) d'aspiration est délimitée par des faces frontales (22, 23) du rotor (13) et du stator (19) et par un capot (24) recouvrant ces faces frontales (22, 23).

7. Compresseur suivant la revendication 1, caractérisé en ce
30 que le rotor (13) et la turbine (28) sont formés en un seul bloc moulé.

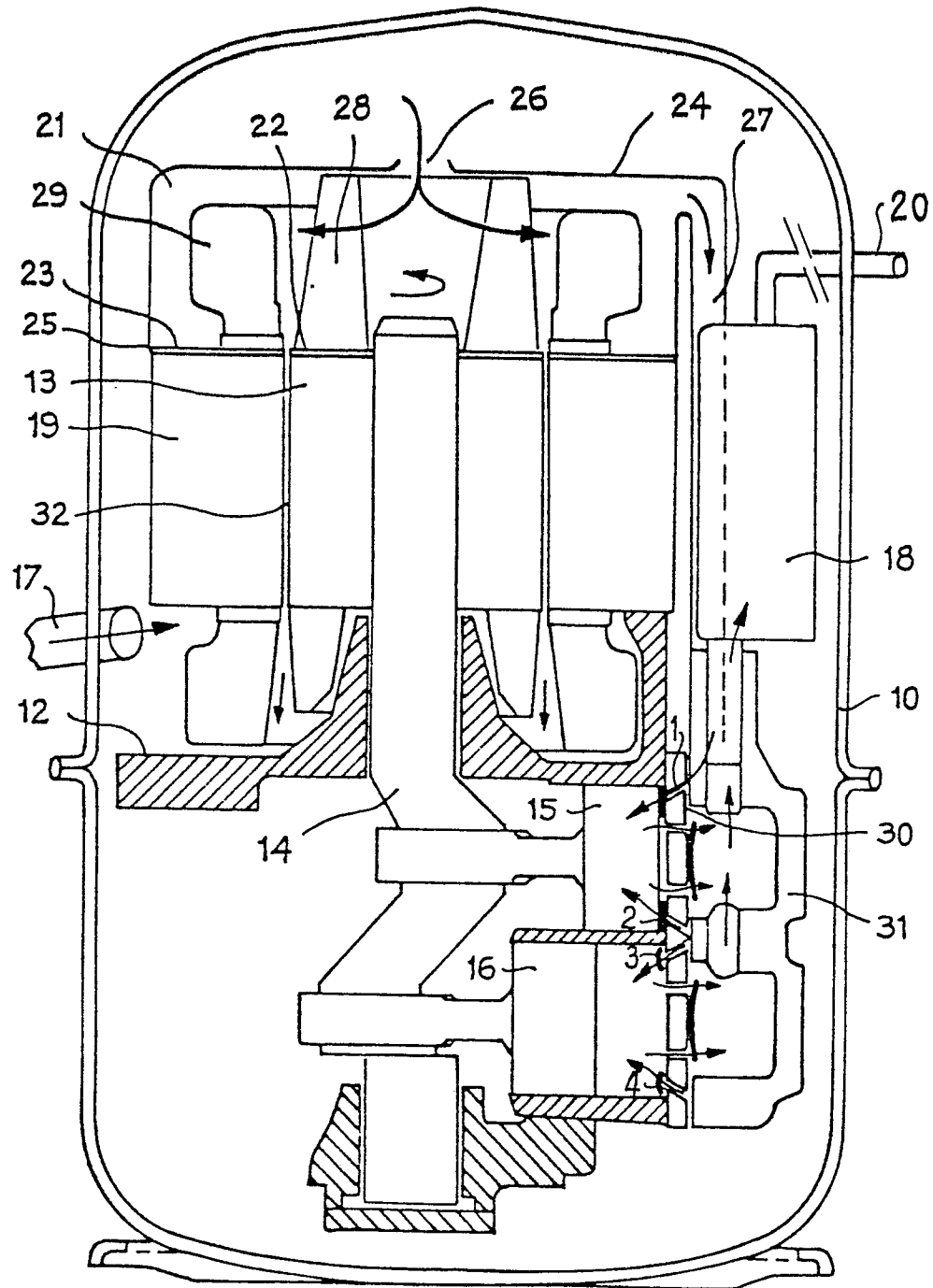
8. Compresseur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que des moyens permettent la mise en phase des

pulsations de gaz créées par la turbine (28) à l'entrée des moyens de compression (15) et le mouvement des clapets d'aspiration (1,2) associés à ces moyens de compression (15) de sorte qu'au moment de l'ouverture de ces clapets (1,2) d'aspiration, les gaz présentent, au
5 niveau de ces clapets (1,2) un maximum de surpression.

9. Compresseur suivant la revendication 8, caractérisé en ce que cette mise en phase est obtenue par le choix de la longueur de la tubulure (27) de refoulement interne.

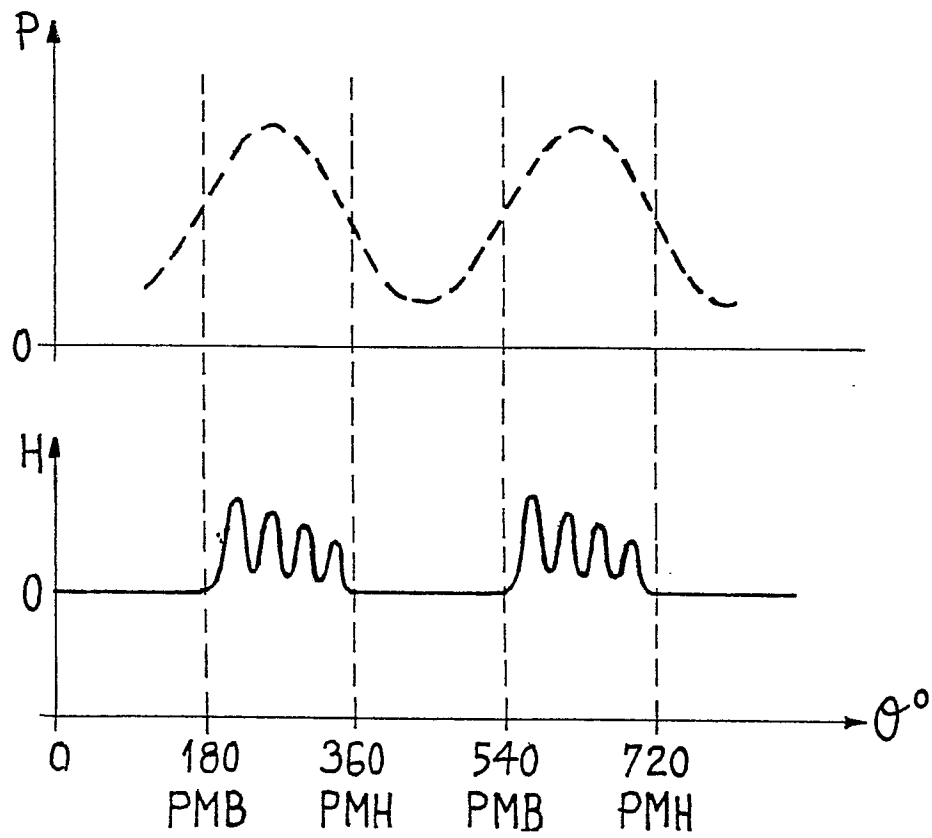
10. Compresseur suivant la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens de compression comprennent au moins deux ensembles cylindre-piston (15, 16), et en ce que ces deux ensembles sont raccordés à la sortie de la tubulure (27) de refoulement interne au moyen de canalisations situées dans un couvre-culasse (31), les longueurs de ces canalisations étant déterminées de telle sorte que
15 les gaz présentent un maximum de surpression au niveau des clapets d'aspiration (1,2 ; 3,4) de chacun de ces cylindres respectivement, au moment de leur ouverture.

11. Compresseur suivant la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens de compression comprennent au moins deux ensembles cylindre-piston (15, 16) raccordés à la tubulure (27) de refoulement interne, et en ce que les moyens de mise en phase de la
20 pulsation des gaz au niveau des clapets (1,2 ; 3,4) au moment de l'ouverture de ces clapets (1,2 ; 3,4) consistent à positionner de façon convenable les pales de la turbine (28) par rapport à l'angle de rotation du vilebrequin (14).
25

1/2
FIG_1

2/2

FIG. 2



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
Y	<u>US - A - 3 465 949</u> (CAWLEY) * colonne 1, ligne 68 - colonne 4, ligne 39; figures 1-5 *	1,2,3,5,6	F 25 B 31/02 F 04 B 39/00
Y	<u>US - A - 2 963 216</u> (HEITCHUE) * colonne 1, ligne 62 - colonne 3, ligne 47; figures 1,2 *	1,3,5,6	
A	<u>US - A - 3 239 132</u> (FRANK) * colonne 1, ligne 51 - colonne 4, ligne 43; figures 1-4 *	1,2,4,5,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
A	<u>US - A - 3 288 357</u> (COMSTOCK) * colonne 2, ligne 43 - colonne 6, ligne 32; figures 1-5 *	1,2,4,5	F 25 B F 04 B
A	<u>FR - A - 2 228 164</u> (SUNDSTRAND) * page 2, ligne 26 - page 4, ligne 28; figures 1-5 *	8,9,10	
A	<u>US - A - 2 963 218</u> (TOWER) * colonne 2, ligne 8 - colonne 3, ligne 23; figures 1 et 2 *	7	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
A	<u>US - A - 3 075 106</u> (CHI) * colonne 3, ligne 72 - colonne 5, ligne 23; figures 1-3 *	7	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
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			&. membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 17-03-1982	Examineur BOETS



0054467

Numéro de la demande

EP 81 40 1913 -2^{re}

OEB Form 1503.2 06.78