

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 881 186

②1 N° d'enregistrement national : 06 00620

51 Int Cl<sup>8</sup> : F 04 B 39/00 (2006.01), F 04 B 39/12, 27/10

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.01.06.

(30) Priorité : 25.01.05 JP 200516830.

④ Date de mise à la disposition du public de la demande : 28.07.06 Bulletin 06/30.

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

**60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** SANDEN CORPORATION — JP.

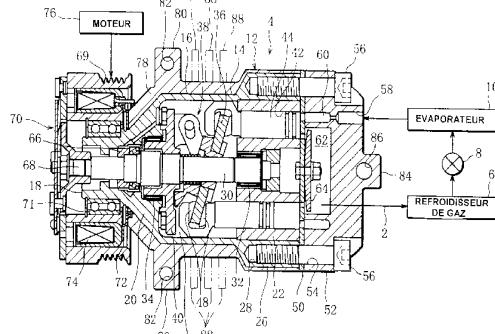
72 Inventeur(s) : UCHIKADO IWAO et KANBARA TAKAO.

73 Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET JOLLY.

## 54 MACHINE HYDRAULIQUE.

57 Un compresseur (4) en tant que machine hydraulique loge dans un boîtier (12) une unité de compression destinée à comprimer un frigorigène à CO<sub>2</sub> en tant que fluide de travail et une unité d'entraînement destinée à transférer les forces motrices provenant d'un arbre rotatif (30) jusqu'à l'unité de compression. Une enveloppe (14) du boîtier (12) est faite de matériau à base de fer, et une partie formant cylindre de diamètre supérieur (16) ainsi qu'une partie formant cylindre tronconique (20) de celle-ci renferme les circonférences externes de l'unité de compression et de l'unité d'entraînement. Le boîtier (12) a une coquille (78) faite de matériau à base d'aluminium, uniquement sur les surfaces circonférentielles externes de la partie formant cylindre de diamètre supérieur (16) et de la partie formant cylindre tronconique (20).



F R 2 881 186 - A1



## **MACHINE HYDRAULIQUE**

### ARRIÈRE-PLAN DE L'INVENTION

#### Domaine de l'invention

La présente invention concerne une machine hydraulique.

#### Description de l'art connexe

Ces dernières années l'on souhaite remplacer un fluide frigorigène pour un circuit frigorifique par un frigorigène à CO<sub>2</sub> qui respecte l'environnement comparativement aux frigorigènes au fluorocarbure conventionnels et par conséquent, diverses sortes de technologies ont été développées en ce qui concerne les machines hydrauliques à appliquer aux compresseurs destinés à ce type de circuit frigorifique.

Par exemple, un boîtier pour un compresseur décrit dans la publication de brevet japonais non examiné numéro 2004-218585 décrit un boîtier d'un compresseur qui comprend en outre une coquille en fer à l'intérieur ou à l'extérieur d'une coquille en aluminium. Dans le cas de l'utilisation d'un frigorigène à CO<sub>2</sub>, la pression du frigorigène à l'intérieur d'un compresseur va augmenter plus que dans le cas de l'utilisation d'un frigorigène au fluorocarbure. Dans ce compresseur néanmoins, il est considéré qu'une double structure faite d'une coquille interne en aluminium ainsi que d'une coquille externe en fer est adoptée pour le boîtier, moyennant quoi il est prévu de rendre le boîtier plus léger et d'assurer ainsi la résistance du boîtier.

Néanmoins, dans le boîtier du compresseur de l'art antérieur susmentionné, l'apport de la coquille externe en fer à l'extérieur de la coquille interne en aluminium, soulève un problème de diminution de la résistance du boîtier aux intempéries. Ceci est dû au fait que de la rouille peut se développer sur la coquille externe en fer disposée à l'extérieur, générant une diminution de la résistance due à la rouille. De plus, le coefficient de dilatation linéaire de la coquille interne en aluminium est supérieur au coefficient de dilatation linéaire de la coquille externe en fer, et pendant le fonctionnement du compresseur, la température de la coquille interne en aluminium va dépasser la température de la coquille externe en fer située à l'extérieur de celle-ci. Ainsi, pendant le fonctionnement du compresseur, la dilatation thermique de la coquille interne en aluminium est supérieure à la dilation thermique de la coquille externe en fer mais, néanmoins, la dilatation thermique de la coquille interne en aluminium est limitée par

la coquille externe en fer qui est en contact étroit avec l'extérieur de celle-ci et ainsi, une coquille interne en aluminium ayant une résistance inférieure à la coquille externe en fer peut se briser à cause de la concentration des contraintes.

5 D'autre part, dans le boîtier du compresseur de l'art antérieur susmentionné, la partie du boîtier constituant la culasse de cylindre, est également de structure double. La superficie interne de la chambre d'aspiration et de la chambre de refoulement dans une tête de cylindre est inférieure comparativement à la superficie interne du carter, et  
10 même si la pression dans la chambre d'aspiration et dans la chambre de refoulement augmente de par l'utilisation d'un frigorigène à CO<sub>2</sub>, la résistance de la tête de cylindre peut être assurée sans adopter la structure double.

15 Néanmoins, dans ce compresseur, la structure double a été aussi adoptée pour la partie du boîtier constituant la tête de cylindre et, ainsi, le poids de la tête de cylindre, c'est-à-dire celui du compresseur en général, a augmenté.

#### Résumé de l'invention

20 Un objet de la présente invention est d'apporter une machine hydraulique ayant un boîtier qui soit léger et hautement résistant et qui présente de plus une excellente résistance aux intempéries.

25 Afin d'obtenir les objets susmentionnés, une machine hydraulique de la présente invention est caractérisée en ce qu'un boîtier comprend une enveloppe renfermant les circonférences externes d'une unité de compression et d'une unité d'entraînement, et faite d'un matériau à base de fer, ainsi qu'une coquille formée uniquement sur une surface circonférentielle externe de l'enveloppe, et faite d'un matériau à base d'aluminium.

30 Dans la machine hydraulique de la présente invention, l'enveloppe renfermant la circonférence externe de l'unité de compression ainsi que de l'unité d'entraînement, est faite d'un matériau à base de fer et elle a une résistance suffisante pour utiliser, par exemple, un frigorigène à CO<sub>2</sub> en tant que fluide de travail.

35 En outre, dans cette machine hydraulique, une coquille est positionnée seulement sur la surface circonférentielle externe de l'enveloppe renfermant la circonférence externe de l'unité de compression et de l'unité d'entraînement. Par conséquent, dans cette

machine hydraulique, l'augmentation de poids du boîtier due à l'apport de la coquille est réduite et une réduction du poids est prévue.

5 De plus, dans la machine hydraulique de la présente invention, la coquille est faite d'un matériau à base d'aluminium et par conséquent, dans la partie de l'enveloppe couverte par la coquille, l'apparition de rouille est évitée et la résistance du boîtier aux intempéries est améliorée.

10 Par ailleurs, dans la machine hydraulique de la présente invention, sur la surface circonférentielle externe de l'enveloppe faite de matériau à base de fer, une coquille faite de matériau à base d'aluminium est formée, et un matériau à base de fer avec un coefficient de dilatation linéaire inférieur à celui du matériau à base d'aluminium, est utilisé pour l'enveloppe qui va atteindre une température supérieure à celle de la coquille. Par conséquent, dans cette machine hydraulique, 15 la différence de la dilation thermique entre l'enveloppe et la coquille diminue, et au cours du fonctionnement de celle-ci, la contrainte appliquée sur la coquille qui a une résistance inférieure à l'enveloppe, va diminuer, et la durabilité de la coquille, et donc la durabilité du boîtier, est améliorée.

20 Ainsi, dans la machine hydraulique de la présente invention, le boîtier de celle-ci est léger, hautement résistant et il est de plus hautement résistant aux intempéries, ce qui le rend par conséquent préférable pour un circuit frigorifique pour climatiseurs de véhicules utilisant du CO<sub>2</sub> en tant que frigorigène.

25 Dans un mode de réalisation préféré, une unité de compression comprend un bloc-cylindres et un piston introduit dans un alésage de cylindre du bloc-cylindres, une unité d'entraînement comprend une came plate pouvant tourner en bloc avec un arbre rotatif et une paire de patins apportés avec le piston pour transformer les mouvements rotatifs de la came plate en des mouvements alternatifs du piston, le boîtier comprend une tête de cylindre reliée à l'enveloppe et faite d'un matériau à base d'aluminium pour distribuer et refouler le fluide de travail pour l'unité de compression. Ceci veut dire, dans le cas de ce mode de réalisation, que la machine hydraulique est un compresseur à came plate, et que la tête de cylindre est formée comme une unité distincte en plus de l'enveloppe renfermant l'unité de compression et l'unité d'entraînement. Par conséquent, il est facile de faire l'enveloppe en

matériau à base de fer et de ne faire que la tête de cylindre en matériau à base d'aluminium. Il en résulte que la réduction de poids de la machine hydraulique est atteinte facilement.

En outre, du fluide de travail à haute pression refoulé depuis l'unité de compression, s'écoule dans la chambre de refoulement de la tête de cylindre, mais comme la superficie interne de la chambre de refoulement est inférieure par rapport à la superficie interne de l'unité d'entraînement, c'est à dire la partie de l'enveloppe renfermant le carter, la résistance de la tête de cylindre est assurée sans qu'une enveloppe soit positionnée sur la surface externe de la tête de cylindre.

Dans un mode de réalisation préféré, la coquille présente une partie de montage pour l'installation de la machine hydraulique. Dans le cas de ce mode de réalisation, dans la coquille faite de matériau à base d'aluminium, la partie de montage peut être facilement formée avec une haute précision d'usinage.

Ainsi, la partie de montage peut être facilement formée avec une haute précision d'usinage dans la coquille et, par conséquent, le site d'installation de la machine hydraulique ainsi que son procédé de montage seront moins limités par la forme et la disposition etc. de la partie de montage mais, de plus, le coût de fabrication de la machine hydraulique s'en trouve réduit. De plus, dans le cas où la partie de montage est formée dans la coquille, une pluralité de types de machines hydrauliques qui sont appliquées à divers types d'automobiles sont standardisés dans l'enveloppe et, ainsi, le coût de fabrication de la machine hydraulique peut être encore plus réduit. Qui plus est, dans ce cas, avec la simplification de la forme de l'enveloppe, la réduction de poids peut être atteinte et, simultanément, l'utilisation de l'étirage plutôt que du coulage va permettre la fabrication de la coquille. De plus, il s'ensuit que le coût de fabrication de la machine hydraulique peut être réduit.

Dans un mode de réalisation préféré, la coquille présente en outre une ailette de radiation. Dans le cas de ce mode de réalisation, pour la coquille faite en matériau à base d'aluminium, une ailette de radiation de forme compliquée peut être facilement formée avec une haute précision d'usinage. De plus, comme l'aillette de radiation faite de matériau à base d'aluminium présente une bonne conductibilité thermique, grâce à cette ailette de radiation, la chaleur générée dans la

machine hydraulique est rapidement dégagée. Par conséquent, l'augmentation de température dans la machine hydraulique est limitée, et la durabilité de la machine hydraulique est encore plus améliorée.

Dans un mode de réalisation préféré, la coquille est coulée dans un moule avec l'enveloppe disposée dans celui-ci. Dans le cas de ce mode de réalisation, l'opération de fixation de la coquille sur l'enveloppe sera plus facile que dans le cas de la fabrication consécutive de la coquille et de sa fixation distincte sur la surface circonférentielle externe de l'enveloppe et, en même temps, la propriété de contact étroit entre la coquille et l'enveloppe va s'améliorer, de sorte que la résistance du boîtier augmentera. De plus, l'amélioration de la propriété de contact étroit améliore la conductibilité entre la coquille et l'enveloppe pour augmenter la quantité de radiation de l'ailette de radiation.

Ainsi, l'opération de fixation de la coquille sur l'enveloppe sera facilitée et ainsi, le coût de fabrication de la machine hydraulique est réduit. De plus, la résistance améliorée du boîtier ainsi que l'amélioration du rendement de radiation à travers l'ailette de radiation améliore encore plus la durabilité de la machine hydraulique.

Dans un mode de réalisation préféré, le boîtier comprend en outre une couche pulvérisée positionnée entre la coquille et l'enveloppe, et qui est faite de matériau à base d'aluminium. Dans le cas de ce mode de réalisation, l'état de contact étroit entre la coquille et l'enveloppe va augmenter par l'intermédiaire de la couche pulvérisée et, par conséquent, la résistance du boîtier est encore plus améliorée, et la propriété de dégagement de chaleur par l'intermédiaire de l'ailette de radiation est encore plus améliorée. Il en résulte que la durabilité de la machine hydraulique va être encore plus améliorée.

Dans un mode de réalisation préféré, le boîtier a une couche de revêtement formée sur une zone de la surface circonférentielle externe de l'enveloppe qui n'est pas couverte par la coquille. Ceci veut dire qu'il n'est pas besoin d'apporter une coquille sur la totalité de la zone de la surface circonférentielle externe de l'enveloppe. Dans le cas de ce mode de réalisation, une couche de revêtement est formée sur la zone qui n'est pas couverte par la coquille dans la surface circonférentielle externe de l'enveloppe, et ainsi l'apparition de rouille dans la zone est évitée. Il en résulte qu'une résistance aux intempéries de la machine hydraulique est assurée.

### Brève description des dessins

La présente invention ressortira plus clairement à la lecture de la description détaillée ci-après faite en référence aux dessins joints qui sont fournis à titre purement illustratif et par conséquent pas limitatif de la présente invention, et sur lesquels :

la figure 1 est une coupe longitudinale illustrant une machine hydraulique d'un mode de réalisation appliquée à un circuit frigorifique ;

la figure 2 est un dessin illustrant en agrandi une couche pulvérisée formée entre une enveloppe et une coquille dans une variante d'une machine hydraulique ; et

la figure 3 est une coupe longitudinale illustrant une variante d'une machine hydraulique.

### Description détaillée

La figure 1 illustre un circuit frigorifique formant une partie d'un climatiseur pour véhicules.

Un circuit frigorifique est muni d'un passage de circulation 2 où le CO<sub>2</sub> (dioxyde de carbone) passe en tant que frigorigène, et dans le passage de circulation 2, un compresseur 4, un refroidisseur de gaz 6, une soupape de détente 8 et un évaporateur 10 sont interposés séquentiellement. Le compresseur 4 comprime un frigorigène et le décharge vers le refroidisseur de gaz 7 et ainsi, le frigorigène circule dans le passage de circulation 2.

Le compresseur 4 sur la figure 1 étant la machine hydraulique d'un mode de réalisation, est illustré en tant que compresseur à came plate à cylindrée variable, et le boîtier 12 du compresseur 4 comprend une enveloppe 14 consistant en un métal à base de fer. L'enveloppe 14 est façonnée sous forme de cylindre à échelons, et elle présente une partie formant cylindre de diamètre supérieur 16, une partie formant cylindre de diamètre inférieur 18, et une partie formant cylindre tronconique 20, avec un diamètre externe diminuant progressivement entre la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 et la partie formant cylindre de diamètre inférieur 18.

Les deux extrémités de l'enveloppe 14, c'est-à-dire les extrémités externes de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 et de la partie formant cylindre de diamètre inférieur 18, sont respectivement ouvertes. Dans la surface circonféentielle interne de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16, un bloc-cylindres cylindrique 22 est

adapté, positionné dans le voisinage de l'extrémité externe de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16. Le bloc-cylindres 22 est fait d'un matériau à base de fer, un carter 24 est partagé entre le bloc-cylindres 22 et la partie formant cylindre de diamètre inférieur 18, et la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 ainsi que la partie formant cylindre tronconique 20 renferment le carter 24. De plus, une zone renfermant le bloc-cylindres 22, c'est à dire la zone située à proximité de l'extrémité externe dans la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16, est formée de manière à être plus épaisse en tant que zone épaisse 26. Une pluralité d'orifices axiaux 28 ouverts sur le plan externe d'extrémité de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16, sont formés dans la zone épaisse 26, et une vis femelle est filetée sur la surface circonférentielle interne des orifices axiaux respectifs 28.

Un arbre rotatif 30 est disposé à l'intérieur de l'enveloppe 14, et l'arbre rotatif 30 s'étend à travers le carter 24 dans son sens axial. L'arbre rotatif 30 est supporté de manière rotative par le bloc-cylindres 22 et par la partie formant cylindre tronconique 20 par l'intermédiaire de paliers 32 et 34.

De plus, à l'intérieur du carter 24, une came plate de forme annulaire 36 entourant l'arbre rotatif 30 est logée, et la came plate 36 est montée sur l'arbre rotatif 30 par l'intermédiaire d'une unité basculante 38. Par conséquent, la came plate 36 peut tourner en bloc avec l'arbre rotatif 30 et elle peut basculer par rapport à l'arbre rotatif 30. En outre, l'unité basculante 38 comprend un rotor 40 pouvant tourner en bloc avec l'arbre rotatif 30, et le palier 34 est positionné entre la surface circonférentielle externe d'une partie formant moyeu du rotor 40 et la surface circonférentielle interne de la partie formant cylindre tronconique 20.

D'autre part, dans le bloc-cylindres 22, une pluralité d'alésages de cylindre 42 sont formés concentriquement autour de l'axe de l'arbre rotatif 30. Les alésages de cylindre 42 sont parallèles à l'arbre rotatif 30 et, à l'intérieur de chaque alésage de cylindre 42, un piston 44 est inséré de manière à pouvoir effectuer un mouvement alternatif, depuis le carter 24. Dans la partie d'extrémité du piston 44 faisant saillie dans le carter 24, une partie concave s'ouvrant vers l'arbre rotatif 30 est formée, et la surface intérieure de la partie concave est formée comme

5 un siège sphérique. Dans le siège sphérique est disposée une paire de patins 48 respectivement formés comme des demi sphères, et ces patins 48 prennent en sandwich le bord circonférentiel externe de la came plate 36 de manière coulissante à partir des deux côtés du sens de l'épaisseur.

10 Sur les extrémités externes de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16, une tête de cylindre 52 est fixée de manière hermétique par l'intermédiaire d'un joint d'étanchéité (non illustré sur le dessin) et de la plaque porte-soupape 50, et la tête de cylindre 52 constitue également une partie du boîtier 12. De manière plus détaillée, dans la tête de cylindre 52, le joint d'étanchéité et la plaque porte-soupape 50, un trou de boulon 54 est formé de manière à correspondre à la position de l'ouverture de l'orifice axial 28 de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16. La tête de cylindre 52 est fixée à la partie épaisse 26 de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 15 par des boulons filetés 56 vissés dans les orifices axiaux 28 à travers les trous de boulon respectifs 54.

20 Sur la surface d'extrémité externe de la tête de cylindre 52, un orifice d'aspiration 58 et un orifice de refoulement (non illustré sur la figure) sont formés, et l'orifice d'aspiration 58 ainsi que l'orifice de refoulement (non illustré sur la figure) sont reliés au passage de circulation susmentionné 2. De plus, à l'intérieur de la tête de cylindre 52, une chambre d'aspiration 60 et une chambre de refoulement 62, sont positionnées, et la chambre d'aspiration 60 ainsi 25 que la chambre de refoulement 62 communiquent avec l'orifice d'aspiration 58 et l'orifice de refoulement respectivement.

30 Par ailleurs, à l'intérieur de la tête de cylindre 52, une soupape de commande électromagnétique (non illustrée sur la figure) est logée. Avec des fonctions marche/arrêt du solénoïde, la soupape de commande électromagnétique peut ouvrir/fermer une voie de passage de réglage de pression (non illustrée sur le dessin) s'étendant depuis la chambre de refoulement 62 jusqu'au carter 24.

35 En outre, la chambre d'aspiration 60 communique avec les alésages de cylindre respectifs 42 à travers une soupape de sortie d'aspiration (non illustrée sur la figure) et, d'autre part, elle est toujours en communication avec le carter 24 à travers un trou fixe (non illustré sur la figure) formé dans une plaque porte-soupape 50. De plus, la

chambre de refoulement 62 est, elle aussi, en communication avec les alésages de cylindre respectifs 42 à travers une soupape de sortie de refoulement consistant en un élément de soupape de sortie (non illustré sur la figure) et une butée de soupape 64.

5 D'autre part, l'arbre rotatif 30 a une partie d'extrémité 68 faisant saillie à partir de la partie formant cylindre de diamètre inférieur 18 à travers un joint mécanique 66. Sur une partie d'extrémité 68 de l'arbre rotatif 30, est relié un embrayage électromagnétique 70 ayant une poulie 69, et l'embrayage électromagnétique 70 est supporté de manière 10 rotative par la partie formant cylindre de diamètre inférieur 18 à travers un palier 71. De ce point de vue, un support annulaire 72 est fixé sur une partie d'extrémité de la partie formant cylindre tronconique 20 du côté de la partie formant cylindre de diamètre inférieur 18, et un solénoïde 74 de l'embrayage électromagnétique 70 est fixé à la partie 15 formant cylindre tronconique 20 par l'intermédiaire du support 72. L'embrayage électromagnétique 70 transfère de manière intermittente la puissance motrice provenant d'un moteur 76 à l'arbre rotatif 30 au moyen de la fonction marche/arrêt du solénoïde 74.

20 Ici, sur la surface externe du boîtier susmentionné 12, une coquille 78 est positionnée, faite de matériau à base d'aluminium. La coquille 78 est en contact étroit avec les surfaces circonférentielles externes respectives de la partie formant cylindre tronconique 20 et de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16, et la surface externe de l'enveloppe 14 est recouverte d'une épaisseur prédéterminée 25 depuis l'extrémité externe de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 jusqu'au support 72. La coquille 78 a deux parties de montage 80 dans la zone recouvrant une partie d'extrémité de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 du côté de la partie formant cylindre tronconique 20, et ces parties de montage 80 sont espacées 30 l'une de l'autre sur un angle de rotation de 180° dans le sens circonférentiel de la coquille 78. Les parties de montage 80 ont une forme parallélépipède rectangulaire de manière à faire saillie vers l'extérieur, dans le sens du diamètre, à partir de la coquille 78 respectivement, et des trous débouchants 82 sont formés dans le centre approximatif de celle-ci. D'autre part, dans la tête de cylindre 52 également, une partie de montage 84 faisant saillie à partir de la paroi 35 d'extrémité de celle-ci est formée, et cette partie de montage 84 présente

également un trou débouchant 86. Le compresseur 4 est monté sur, par exemple, le moteur 76 en installant un boulon à travers ces trous débouchants 82 et 86.

5 Le fonctionnement du compresseur susmentionné 4 vont être décrites ci-après.

Lorsque l'engrenage électromagnétique 70 est mis en position de MARCHE, la force motrice provenant du moteur 76 est transférée sur l'arbre rotatif 30 à travers l'engrenage électromagnétique 70 de sorte que l'arbre rotatif 30 tourne. La rotation de l'arbre rotatif 30 est 10 transformée en mouvements alternatifs du piston 44 par l'intermédiaire de la came plate 36, et les mouvements alternatifs de chaque piston 44 exécutent une série de procédés. La série de procédés consiste en un procédé d'aspiration consistant à aspirer le frigorigène à l'intérieur de la chambre d'aspiration 60 dans l'alésage de cylindre 42, à travers la 15 soupape de sortie d'aspiration ; un procédé de compression consistant à comprimer le frigorigène à l'intérieur de l'alésage de cylindre 42 ; et un procédé de refoulement consistant à refouler le frigorigène comprimé 20 vers la chambre de refoulement 62 à travers la soupape de sortie de refoulement. En outre, la capacité de refoulement de frigorigène refoulé par le compresseur 4 est réglée par contrôle de la pression (contre-pression) à l'intérieur du carter 24 au moyen la fonction 25 d'ouverture/fermeture de la soupape de commande électromagnétique, augmentant/diminuant de cette manière la longueur de la course du piston 44.

25 Dans le compresseur susmentionné 4, l'enveloppe 14 renfermant le bloc-cylindres 22 et le carter 24, est faite de matériau à base de fer, et elle a une résistance suffisante pour utiliser, par exemple, un frigorigène à CO<sub>2</sub> en tant que fluide de travail.

En outre, ce compresseur 4 n'est muni d'une coquille 78 que sur 30 la surface externe de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 et de la partie formant cylindre tronconique 20 renfermant la circonférence externe du bloc-cylindres 22 et du carter 24. Par conséquent, dans ce compresseur 4, l'augmentation de poids du boîtier 12 due à l'apport de la coquille 78 est limitée, et une réduction 35 de poids est atteinte.

De plus, dans ce compresseur 4, la coquille 78 est faite de matériau à base d'aluminium et, par conséquent, l'apparition de rouille

est évitée dans la partie de l'enveloppe 14 recouverte par la coquille 78, et la résistance du boîtier 12 aux intempéries est améliorée.

Qui plus est, dans ce compresseur 4, la coquille 78 faite de matériau à base d'aluminium n'est formée que sur la surface externe de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 et sur la partie formant cylindre tronconique 20 faites de matériau à base de fer, et pour la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 et la partie formant cylindre tronconique 20 qui vont atteindre une température supérieure à celle de la coquille 78, un matériau à base de fer ayant un coefficient de dilatation linéaire inférieur à celui du matériau à base d'aluminium, est utilisé. Par conséquent, dans ce compresseur 4, les différences de dilatation thermique entre la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 et la coquille 78, ainsi qu'entre la partie formant cylindre tronconique 20 et la coquille 78, diminuent, et au cours du fonctionnement de celui-ci, la contrainte appliquée sur la coquille 78 ayant une résistance inférieure à celle de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 et de la partie formant cylindre tronconique 20, va se réduire. Par conséquent, dans ce compresseur 4, la durabilité de la coquille 78 et par conséquent la durabilité du boîtier 12 sont améliorées.

De plus, comme ce compresseur 4 est un compresseur à came plate, il est facile de produire l'enveloppe 14 avec un matériau à base de fer tout en produisant uniquement la tête de cylindre 52 avec un matériau à base d'aluminium. En outre, pendant qu'un frigorigène à CO<sub>2</sub> à haute pression refoulé depuis l'alésage de cylindre 42 s'écoule dans la chambre de refoulement 62 de la tête de cylindre 52, comme la superficie interne de la chambre de refoulement 62 est inférieure à la superficie interne dans la partie de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 renfermant le carter 24, la résistance de la tête de cylindre 52 est assurée, même si une coquille n'est pas positionnée sur la surface externe de la tête de cylindre 52.

Qui plus est, dans ce compresseur 4, les parties de montage 80 et 84 destinées à l'installation du boîtier 12 sont apportées d'un seul bloc sur la coquille 78 et la tête de cylindre 52 faite de matériau à base d'aluminium, et par conséquent les parties de montage 80 et 84 peuvent être facilement formées avec une haute précision d'usinage. Par conséquent, non seulement le site d'installation du compresseur 4 ainsi

que son procédé de montage seront-ils moins limités par la forme et la disposition etc. des parties de montage 80 et 84, mais aussi le coût de fabrication du compresseur 4 sera-t-il réduit. De plus, dans le cas où la partie de montage 80 est formée dans la coquille 78, une pluralité de types de compresseurs qui sont appliqués à divers types d'automobiles est normalisée dans l'enveloppe 14 et ainsi, le coût de fabrication du compresseur 4 peut être davantage réduit. Qui plus est, dans ce cas, la forme de l'enveloppe 14 étant simplifiée, la réduction de poids peut être atteinte, et en même temps, l'adoption de l'étirage etc., plutôt que du coulage, va également permettre la fabrication de l'enveloppe 14. Il en résulte également que le coût de fabrication du compresseur 4 peut être réduit.

De plus, dans ce compresseur 4, un boulon fileté 56 est vissé dans l'orifice axial 28 formé dans la zone épaisse 26 de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16, et la tête de cylindre 52 est fixée à la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 par l'intermédiaire des boulons filetés 56. Par conséquent, la propriété d'étanchéité entre la tête de cylindre 52 et la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 est haute, de sorte que la fuite du frigorigène à CO<sub>2</sub> à haute pression à travers un écart entre la tête de cylindre 52 et la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16, est empêchée.

La présente invention ne sera pas limitée par le mode de réalisation ci-dessus et une pluralité de modifications est envisageable. Dans un mode de réalisation, le bloc-cylindres 22 et la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 sont des unités distinctes, mais une enveloppe avec le bloc-cylindres et la partie formant cylindre de diamètre supérieur formant une seule pièce peut être utilisée. Dans ce cas, afin de loger l'unité basculante 38 etc. dans le carter 24, l'enveloppe est formée de manière à pouvoir se séparer entre la partie formant cylindre de diamètre supérieur et la partie formant cylindre tronconique. En outre, le bloc-cylindres 22 et la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 sont des unités distinctes, un bloc-cylindres fait de matériau à base d'aluminium peut être utilisé, mais le bloc-cylindres est de préférence fait de matériau à base de fer avec une haute résistance.

De plus, dans un mode de réalisation, la partie formant cylindre tronconique 20 avec un diamètre externe diminuant progressivement, a

5 été positionnée entre la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 et la partie formant cylindre de diamètre inférieur 18, mais la partie formant cylindre de diamètre inférieur peut être raccordée sur la partie d'extrémité de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 par l'intermédiaire d'une plaque d'extrémité.

En outre, comme illustré par des traits discontinus à deux points et tiret sur la figure 1, la coquille 78 peut être munie d'une pluralité d'ailettes de radiation 88 d'un seul tenant. Dans ce cas, pour la coquille 78 faite de matériau à base d'aluminium, des ailettes de radiation 88 de forme compliquée peuvent être facilement formées avec une haute précision d'usinage. De plus, comme les ailettes de radiation 88 faites de matériau à base d'aluminium ont une bonne conductibilité thermique, en fonction de ces ailettes de radiation 88, la chaleur générée dans le compresseur 4 est rapidement dégagée. Par 10 conséquent, l'augmentation de la température dans le compresseur 4 est limitée, et sa durabilité est davantage améliorée. Par 15

De plus, dans un mode de réalisation du compresseur 4, un procédé de fixation de la coquille 78 sur l'enveloppe 14 ne sera pas limité en particulier, mais un moule à l'intérieur duquel l'enveloppe 14 est positionnée, est de préférence utilisé pour couler la coquille 78 (coulée sous pression d'aluminium) afin de fixer la coquille 78 sur l'enveloppe 14 simultanément au coulage de celle-ci. Dans ce cas, l'opération de fixation de la coquille 78 sur l'enveloppe 14 deviendra plus aisée que dans le cas où des coquilles 78 fabriquées 20 respectivement et séparément seraient fixées sur la surface externe de l'enveloppe 14. En même temps, la propriété de contact étroit entre la coquille 78 et l'enveloppe 14 va s'améliorer et la résistance du boîtier 12 va augmenter. De plus, une haute propriété de contact étroit améliore la 25 conductibilité entre la coquille 78 et l'enveloppe 14 pour augmenter la capacité de radiation des ailettes de radiation 88.

De plus, si une couche pulvérisée 89 faite de matériau à base d'aluminium est en outre formée comme illustré sur la figure 2 entre la coquille 78 et l'enveloppe 14, la propriété de contact étroit entre la coquille 78 et l'enveloppe 14 va s'améliorer par l'intermédiaire de la 30 couche pulvérisée 89, de sorte que la résistance du boîtier 12 est davantage améliorée, et la propriété de dégagement de chaleur à travers les ailettes de radiation 88 est également davantage améliorée

De plus, dans un mode de réalisation, comme la surface externe de la partie formant cylindre de diamètre inférieur 18 de l'enveloppe 14 n'est pas recouverte par la coquille 78, une couche de revêtement antirouille peut être formée sur la surface externe de la partie formant cylindre de diamètre inférieur 18. Néanmoins, sur la partie formant cylindre de diamètre inférieur 18, un palier 71 est adapté depuis l'extérieur, et l'eau etc. qui est à la source de la rouille, peut difficilement y séjourner, de sorte que la formation de la couche de revêtement n'est pas obligatoire. D'autre part, comme illustré sur la figure 3, la région épaisse 26 peut être recouverte d'une couche de revêtement 90 antirouille sans que la coquille 78 recouvre la surface circonférentielle externe de la région épaisse 26 de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16, par exemple. C'est-à-dire que la coquille 78 n'est pas obligée de recouvrir la superficie totale de la surface circonférentielle externe de la partie formant cylindre de diamètre supérieur 16 et de la partie formant cylindre tronconique 20.

Enfin, la machine hydraulique de la présente invention n'est pas seulement applicable aux compresseurs à came plate de type à volume fixe, mais également aux compresseurs de type oscillant et aux compresseurs à spirale.

Une fois l'invention ainsi décrite, il est entendu qu'elle peut présenter plusieurs sortes de variantes. De telles variantes ne doivent pas être considérées comme extérieures à l'esprit et la portée de l'invention, et de telles modifications qui seraient évidentes pour l'homme du métier sont à inclure dans la portée des revendications ci-après.

REVENDICATIONS

5 1. Machine hydraulique comprenant un boîtier (12), ledit boîtier logeant une unité de compression destinée à comprimer un fluide de travail, et une unité d'entraînement destinée à transmettre les forces motrices provenant d'un arbre rotatif (30) jusqu'à l'unité de compression située dans celui-ci, ladite machine hydraulique étant caractérisée en ce que :

10 ledit boîtier (12) comprend une enveloppe (14) faite de matériau à base de fer pour renfermer les circonférences externes de ladite unité de compression et de ladite unité d'entraînement, et une coquille (78) formée seulement sur une surface circonférentielle externe de l'enveloppe et faite de matériau à base d'aluminium.

15 2. Machine hydraulique selon la revendication 1, dans laquelle ladite unité de compression comprend un bloc-cylindres (22) et un piston (44) inséré dans un alésage (42) de cylindre du bloc-cylindres ; ladite unité d'entraînement comprend une came plate (36) pouvant tourner en bloc avec ledit arbre rotatif (30) et une paire de patins (48) apportés avec le piston (44) pour transformer les mouvements rotatifs de la came plate en des mouvements alternatifs du piston ; et

20 ledit boîtier comprend une tête de cylindre (52) reliée à l'enveloppe (14) et faite d'un matériau à base d'aluminium pour distribuer et refouler le fluide de travail pour l'unité de compression.

25 3. Machine hydraulique selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle la coquille (78) a une partie de montage (80) pour installer ladite machine hydraulique.

4. Machine hydraulique selon la revendication 3, dans laquelle la coquille (78) comprend en outre une ailette de radiation (88).

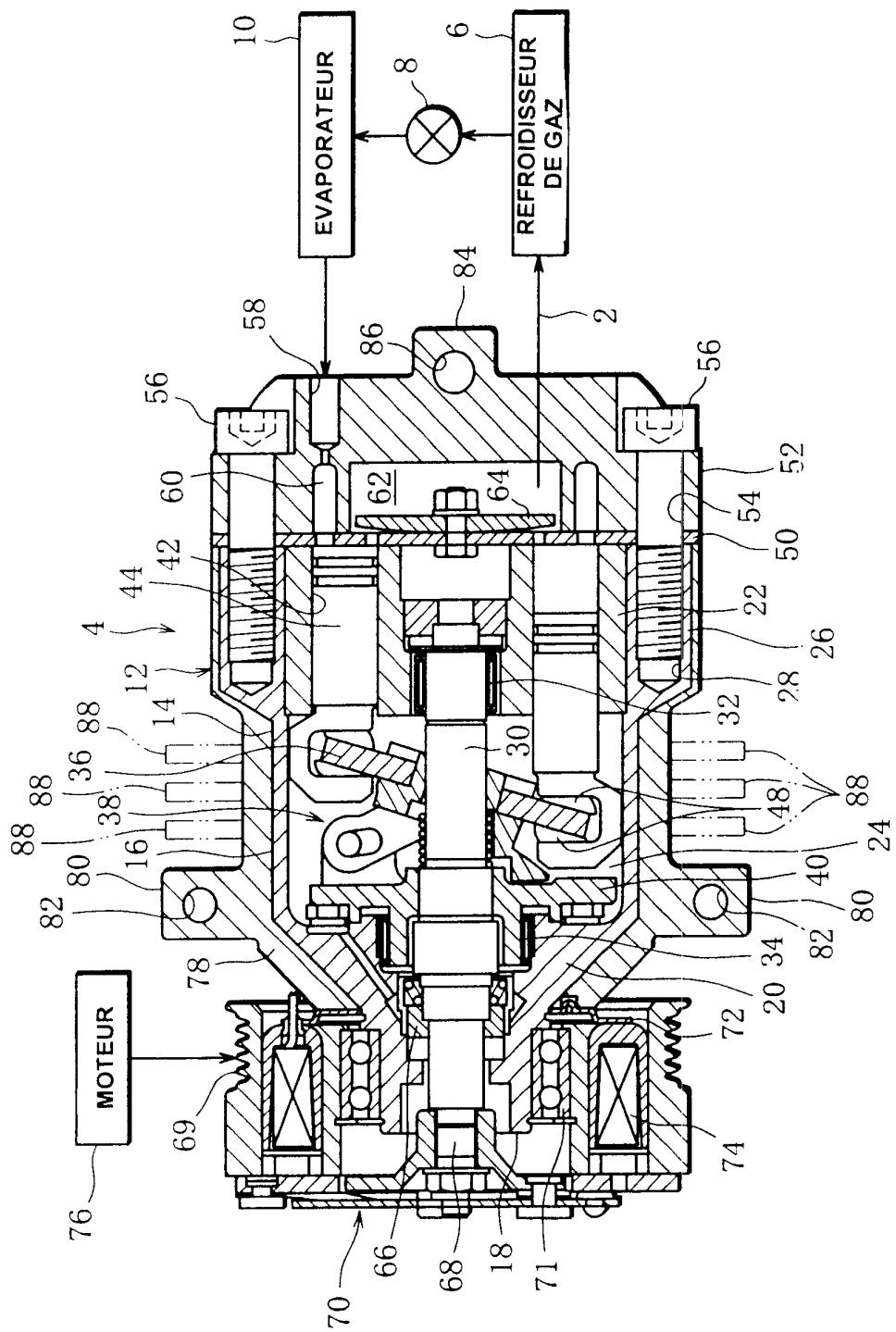
5. Machine hydraulique selon la revendication 3, dans laquelle la coquille (78) est coulée dans un moule logeant l'enveloppe.

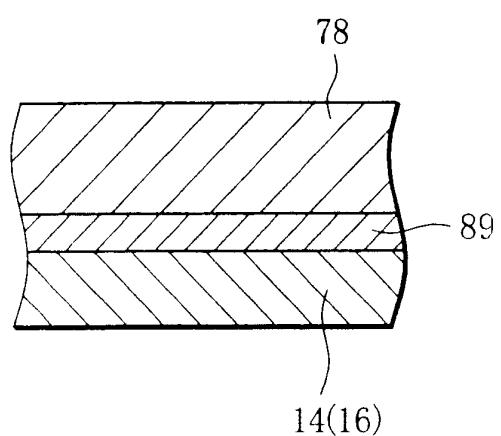
30 6. Machine hydraulique selon la revendication 5, dans laquelle ledit boîtier (12) comprend en outre une couche pulvérisée (89) apportée entre la coquille (78) et l'enveloppe (14), la couche pulvérisée étant faite de matériau à base d'aluminium.

35 7. Machine hydraulique selon la revendication 3, dans laquelle ledit boîtier (12) comprend en outre une couche de revêtement formée

sur une zone de la surface circonférentielle externe de ladite enveloppe (14) non recouverte par la coquille.

FIG. 1



**FIG. 2**

3/3

FIG. 3

