



SPF ECONOMIE, P.M.E.,

CLASSES MOYENNES & ENERGIE

NUMERO DE PUBLICATION : 1014892A5

NUMERO DE DEPOT : 09900624

Classif. Internat. : F04C

Date de délivrance le : 01 Juin 2004

Le Ministre de l'Economie,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété intellectuelle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 17 Septembre 1999 à 14H30 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : HITACHI, LTD
6, Kanda Surugadai 4-chome, Chiyoda-Ku, TOKYO(JAPON)

représenté(e)s par : CLAEYS Pierre, GEVERS & VANDER HAEGHEN, Holidaystraat 5, - B 1831 DIEGEM.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : COMPRESSEUR A VIS SANS HUILE.

INVENTEUR(S) : Nishimura Hitoshi, 18-12-205 Kusanagi-1-chome, Shimizu-shi (JP);
Suzuki Akira, 55 Funabara-2-chome, Shimizu-shi (JP)

PRIORITE(S) 17.09.98 JP JPA10262714

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Pour expédition certifiée conforme

Bruxelles, le 01 Juin 2004
PAR DELEGATION SPECIALE :

BAILLEUX G.
Conseiller adjoint

BAILLEUX G.
Conseiller adjoint

COMPRESSEUR A VIS SANS HUILE

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

La présente invention concerne un compresseur à vis sans huile qui fait tourner de manière synchrone une paire de rotors à vis non en contact, et plus particulièrement un compresseur à vis sans huile entraîné de préférence par un moteur à haute vitesse.

5 Un compresseur à vis sans huile classique est par exemple, comme décrit dans la publication non examinée de brevet japonais n° 6-346881, construit de manière à augmenter une vitesse de rotation d'un moteur en utilisant une courroie et un engrenage de manière à faire tourner le corps principal du compresseur à vis. En outre, dans la publication non examinée
10 de brevet japonais n° 3-151592, on décrit un mode de réalisation consistant à relier par l'intermédiaire d'un accouplement un appareil à engrenage d'augmentation de vitesse recevant un engrenage d'augmentation de vitesse dans un boîtier à un arbre de rotor sur lequel est formé un engrenage hélicoïdal.

15 Dans ce cas, dans le compresseur à vis, en plus d'une commande de fonctionnement telle que charge, décharge et similaire, on effectue une commande de la capacité pour commander une opération d'ouverture et de fermeture d'une vanne d'étranglement d'aspiration en accord avec une exigence de consommation du côté de la demande. A titre d'exemple de la
20 commande de capacité, on décrit dans la publication non examinée de brevet japonais n° 59-93989 une structure dans laquelle une plaque de soupape de la vanne d'étranglement d'aspiration est montée sur une extrémité avant d'un cylindre pneumatique actionné par une pression du

compresseur lui-même, et une quantité d'un air d'aspiration est ajustée en deux étages en déplaçant la plaque de soupape.

Ici, le compresseur décrit dans la publication non examinée de brevet japonais n° 6-346881 mentionné plus haut nécessite un grand nombre de
5 pièces telles qu'un palier pour la rotation et le soutien d'un engrenage d'augmentation de vitesse, un arbre rotatif pour montage de l'engrenage d'augmentation de vitesse, une courroie et une poulie pour transmettre une puissance à vitesse accrue et similaire, en plus d'un boîtier d'engrenage pour recevoir l'engrenage d'augmentation de vitesse, ce qui entraîne une
10 augmentation du coût du compresseur. En outre, dans ce compresseur, un moteur électrique d'entraînement du rotor à vis est agrandi et par conséquent le compresseur est insuffisant en vue de rendre de petite taille l'ensemble de l'unité à compresseur, y compris un socle pour fixer le moteur électrique. En outre, dans le compresseur décrit dans la publication non
15 examinée de brevet japonais n° 3-151592, comme l'augmentation de vitesse n'est pas obtenue par la courroie, un taux d'augmentation de vitesse de l'engrenage d'augmentation de vitesse est augmenté, et un boîtier d'engrenage pour recevoir l'engrenage d'augmentation de vitesse est agrandi. Alors, pour faire du compresseur une série de compresseurs
20 largement utilisés, il est nécessaire de combiner différentes sortes de corps principaux de compresseurs et d'appareils d'engrenage d'augmentation de vitesse, ce qui entraîne une augmentation des coûts de préparation des différents types de compresseur.

De plus, dans le compresseur décrit dans la publication non examinée
25 de brevet japonais n° 59-93989, comme un air pour actionner une vanne d'étranglement d'aspiration est fourni à un cylindre pneumatique chaque fois qu'une pression de ligne est modifiée, une vanne électromagnétique à trois voies est reliée à un cylindre pneumatique et un trou d'alimentation de l'air d'actionnement dans le cylindre pneumatique est commuté par la vanne
30 électromagnétique à trois voies. Ainsi qu'on l'a mentionné plus haut, comme il est nécessaire de prévoir la vanne électromagnétique à trois voies, une structure d'un système de commande du débit devient complexe et le compresseur devient coûteux. En outre, pour éliminer une décharge au moment du démarrage, il faut une pluralité de vannes électromagnétiques à
35 trois voies, de sorte qu'une structure d'un appareil de commande de la

capacité devient complexe. Dans l'un quelconque des compresseurs mentionnés plus haut, même si l'on accorde un certain degré d'attention à rendre le compresseur compact, on souhaite cependant une structure plus compacte.

5 RESUME DE L'INVENTION

La présente invention est réalisée compte tenu des problèmes mentionnés plus haut de la technique classique, et un objet de la présente invention est de simplifier une structure d'une unité de compresseur. Un autre objet de la présente invention est de rendre une unité de compresseur compacte de manière à réaliser une unité de compresseur présentant une grande liberté de placement. L'autre objet de la présente invention consiste à réaliser une unité de compresseur peu coûteuse dont le coût soit réduit. L'autre objet de la présente invention est de rendre des éléments d'un côté d'un corps principal du compresseur commun aux éléments d'un côté d'un moteur électrique de manière à réaliser une unité de compresseur présentant une stabilité élevée.

Pour atteindre les objets mentionnés plus haut, selon la présente invention, on fournit un compresseur à vis sans huile comportant un arbre de moteur sur lequel est monté un moteur électrique à haute fréquence, un boîtier de moteur pour maintenir un stator de moteur agencé face au moteur électrique à haute fréquence, un rotor mâle dans lequel une forme de dent mâle hélicoïdale est formée, un rotor femelle dans lequel une forme de dent femelle hélicoïdale est formée, et un boîtier pour recevoir le rotor mâle et le rotor femelle. Dans la structure ci-dessus, une première caractéristique est qu'une vitesse de rotation du moteur est rendue égale à une vitesse de rotation d'au moins l'un parmi le rotor mâle et le rotor femelle.

Dans cette structure, l'arbre de rotation formé par l'un quelconque parmi le rotor mâle, le rotor femelle et l'arbre du moteur peut être un arbre rotatif d'un seul tenant. En outre, la structure peut être rendue telle qu'un premier engrenage est prévu sur un côté d'une extrémité de l'un quelconque parmi le rotor mâle et le rotor femelle, un deuxième engrenage s'engrenant sur le premier engrenage étant prévu sur un côté d'une extrémité de l'arbre du moteur, et un rapport d'un nombre de dents entre le premier engrenage et le deuxième engrenage peut être fixé à essentiellement un à un.

Pour atteindre les objets mentionnés plus haut, une deuxième

caractéristique de la présente invention réside en ce qu'une vitesse de rotation d'un moteur électrique à haute fréquence est rendue égale à une vitesse de rotation d'au moins l'un parmi le rotor mâle et le rotor femelle.

De préférence, la structure est réalisée de telle sorte qu'un premier engrenage prévu d'un côté d'une extrémité d'un quelconque parmi le rotor mâle et le rotor femelle, un deuxième engrenage s'engrenant sur le premier engrenage étants prévu d'un côté d'une extrémité du moteur électrique à haute fréquence, et un rapport des nombres de dents entre le premier engrenage et le deuxième engrenage est fixé de manière à être de un à un.

En outre, la structure est de préférence construite de telle sorte qu'un paliers à rouleaux pour soutenir à rotation le rotor mâle et le rotor femelle est prévu sur chacun des rotors, et un paliers à rouleaux présentant la même taille que le paliers à rouleaux est prévu dans le moteur électrique à haute fréquence.

De manière plus préférable, la structure est réalisée de telle sorte qu'un joint hélicoïdal pour sceller de l'huile de lubrification fournie au palier à rouleaux servant à soutenir le rotor mâle et le rotor femelle soit prévu dans chacun des rotors, qu'un joint hélicoïdal est prévu pour sceller une huile de lubrification fournie au palier à rouleaux du moteur électrique à haute fréquence et que les tailles des joints d'étanchéité sont rendus égales l'une à l'autre.

Pour atteindre les objets mentionnés plus haut, une troisième caractéristique de la présente invention réside en ce qu'un moteur à haute vitesse entraîné par un inverseur à haute fréquence est relié à un côté d'aspiration du corps principal du compresseur, le moteur à haute vitesse présentant un arbre de moteur dans lequel est formé le rotor du moteur, un troisième palier pour la rotation et le soutien de l'arbre du moteur et un deuxième appareillage de scellement d'arbre pour empêcher qu'une huile de lubrification lubrifiant le troisième palier pénètre à l'intérieur du moteur à haute vitesse, le premier, le deuxième et le troisième palier étant réalisés identiques l'un par rapport à l'autre et le premier appareillage de scellement d'arbre et le deuxième appareillage de scellement d'arbre étant réalisés à l'identique.

Il est souhaitable d'installer le premier engrenage sur l'extrémité d'arbre du rotor, d'installer le deuxième engrenage qui s'engrène avec le premier engrenage sur l'extrémité d'arbre du moteur à haute vitesse, du côté

de la charge, et de fixer le rapport des nombres de dents entre le premier et le deuxième engrenage dans une plage de deux à un à un à deux. En outre, il est souhaitable de relier directement l'extrémité d'arbre du rotor mâle prévu dans le corps principal du compresseur à l'extrémité d'arbre du côté de la charge du moteur à haute vitesse au moyen d'un accouplement ou d'une cannelure. En outre, il est souhaitable de prévoir des paliers soutenant le rotor mâle et disposés aux deux parties d'extrémité du rotor, un rotor de moteur étant disposé entre l'un des paliers et une partie en sillon denté du rotor mâle et installé sur le rotor mâle, un stator de moteur situé face au rotor du moteur et un boîtier de moteur pour retenir le stator du moteur, et de relier le boîtier du moteur au côté d'aspiration du boîtier.

De manière plus préférable, la structure est réalisée de telle sorte que le corps principal du compresseur et le moteur à haute vitesse sont formés d'un seul tenant, une table commune qui reçoit un post-refroidisseur pour refroidir de l'air comprimé dans le corps principal du compresseur, un prérefroidisseur et un refroidisseur d'huile pour refroidir une huile de lubrification sont prévus, et le corps principal du compresseur et le moteur à haute vitesse intégrés sont agencés au-dessus de la table commune. En outre, la structure peut être réalisée de telle sorte qu'un refroidisseur d'air pour refroidir de l'air de fonctionnement comprimé dans le corps principal du compresseur est prévu d'un côté aval du corps principal du compresseur, une vanne d'arrêt étant prévue dans une autre partie située en aval du refroidisseur d'air, un passage à tube de décharge d'air s'éloignant d'un côté amont de la soupape d'arrêt et présentant un refroidisseur de décharge d'air et une vanne de décharge d'air étant prévus, et un appareil de commande de la vanne de décharge d'air, qui ferme la vanne de décharge d'air au moment du démarrage du corps principal du compresseur et qui l'actionne dans des conditions sans charge et ouvre la vanne de décharge d'air au moment où on le fait fonctionner sous une charge est prévu.

On peut par conséquent obtenir les effets suivants :

(1) Un appareil d'augmentation de vitesse tel qu'un engrenage d'augmentation de vitesse, une courroie et similaires ne sont pas requis, de sorte qu'il est possible de rendre l'unité de compresseur à vis sans huile compacte, légère et peu coûteuse.

(2) Un appareil de commande de la capacité pour la vanne

d'étranglement d'aspiration, la vanne électromagnétique à trois voies et similaires n'est pas requis, de sorte qu'il est possible de rendre la structure de l'unité du compresseur à vis sans huile simple et peu coûteuse.

5 (3) Comme il est possible d'utiliser le système rotatif présentant classiquement une fiabilité élevée sur le système du moteur électrique et le système du corps principal du compresseur en rendant une structure mécanique oscillante commune au système du moteur électrique et au système du corps principal du compresseur, il est possible de fournir une unité de compresseur à vis sans huile capable de tourner de manière stable
10 dans une large plage de vitesses.

(4) Il est possible de rendre le compresseur à vis sans huile peu coûteux et d'améliorer une fiabilité en rendant des pièces communes au système du moteur électrique et au système du corps principal du compresseur.

15 BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

La figure 1 est une vue en coupe transversale verticale supérieure qui montre un mode de réalisation d'un compresseur à vis sans huile selon la présente invention;

la figure 2 est une vue en coupe transversale verticale de l'avant qui
20 montre un mode de réalisation d'un compresseur à vis sans huile selon la présente invention;

la figure 3 est une vue en coupe transversale verticale qui montre des détails à proximité d'une partie de palier d'un côté en charge de la figure 1;

la figure 4 est une vue en coupe transversale verticale qui montre des
25 détails à proximité d'une partie de palier d'un côté en charge opposé dans la figure 1;

la figure 5 est une vue en coupe transversale verticale du haut qui montre un autre mode de réalisation d'un compresseur à vis sans huile selon la présente invention;

30 la figure 6 est une vue en élévation frontale montre un état d'emballage du compresseur à vis sans huile selon la présente invention;

la figure 7 est une vue en élévation latérale de la figure 6 qui montre partiellement une section transversale; et

la figure 8 est une vue systématique d'un air comprimé d'un
35 compresseur à vis sans huile selon la présente invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DU MODE DE REALISATION PREFERE

Un mode de réalisation de la présente invention va être décrit ci-dessous en référence aux figures 1 à 4. La figure 1 est une vue qui montre une vue supérieure en élévation d'un compresseur à vis sans huile entraîné par un moteur à haute vitesse selon la présente invention, en coupe transversale, la figure 2 est une vue qui montre une vue en élévation frontale par une coupe transversale, et les figures 3 et 4 sont des vues en coupe transversale verticale qui montrent des détails d'une partie de soutien d'un arbre de moteur. Un corps principal de compresseur 1 est structuré de telle sorte que des parties en rainure dentée d'une paire constituée d'un rotor mâle 2 et d'un rotor femelle s'engrenant l'un avec l'autre sont reçues dans un boîtier 4, et leurs côtés d'entraînement sont reçus dans un boîtier 5 côté aspiration, respectivement. Le rotor mâle 2 et le rotor femelle 3 sont soutenus à rotation par un palier 6 côté aspiration et un palier 7 côté décharge, dans lequel une huile de lubrification est lubrifiée de manière forcée. Dans ce cas, un palier à rouleaux cylindriques est utilisé dans le palier 6 côté aspiration et un palier à billes angulaires est utilisé dans le palier 7 du côté décharge, en combinaison avec le palier à rouleaux cylindriques.

Deux engrenages de synchronisation 8 et 9 sont installés sur les extrémités d'arbre côté décharge du rotor mâle 2 et du rotor femelle 3, pour faire tourner de manière synchronisée les parties en rainure dentée du rotor mâle 2 et du rotor femelle 3. Un appareillage de scellement d'arbre est prévu entre le palier 6 côté aspiration et le palier 7 côté décharge et entre les parties dentées du rotor mâle 2 et du rotor femelle 3. L'appareillage de scellement d'arbre est doté d'un joint d'étanchéité à l'air 10 pour empêcher autant que possible que de l'air fuie d'une chambre de compression formée par les parties dentées du rotor mâle 2 et du rotor femelle 3 et le boîtier 4, et un joint hélicoïdal 11, appelé joint visqueux, pour empêcher qu'une huile de lubrification fournie à la partie de palier pénètre dans la chambre de compression.

Une jaquette de refroidissement 12 est prévue dans une partie périphérique extérieure du boîtier 4, et un réfrigérant liquide tels que de l'eau de refroidissement, un liquide de refroidissement ou similaire y est fourni. Une partie de la chaleur générée à l'intérieur du corps principal du

compresseur 1 échange sa chaleur avec l'eau de refroidissement ou le liquide réfrigérant fourni et le chauffe pour qu'elle soit déchargée à l'extérieur.

5 Un moteur à haute vitesse 21 est doté d'un arbre de moteur 25 dans lequel une âme de rotor 26 est montée dans une partie centrale, un palier 29 côté charge soutenant à rotation les parties proches des deux parties d'extrémité de l'arbre moteur, et un palier 30 opposé au côté charge. En outre, en face de l'âme du rotor 26, une âme de stator 27 autour duquel un bobinage de stator 28 est enroulé est maintenu sur le boîtier 23 du moteur.

10 Un capot 22 de palier côté charge qui retient le palier 29 côté charge servant à soutenir l'arbre 25 du moteur et constituant un boîtier en même temps que le boîtier de moteur 23 est prévu à une partie d'extrémité de l'arbre, du côté charge. De la même manière, un capot 24 de palier côté opposé à la charge, qui retient le palier 30 du côté opposé à la charge servant à soutenir l'arbre

15 25 du moteur et constituant un boîtier en même temps que le boîtier de moteur 23 est prévu à une partie d'extrémité de l'arbre située du côté opposé à la charge. Dans ce cas, une partie extérieure (non représentée) pour reprendre un conducteur 31 du bobinage de stator 28 est formée dans le capot 24 du palier du côté opposé à la charge.

20 Un paliers à rouleaux cylindriques pour soutenir une charge radiale est utilisé pour le palier 29 du côté charge, et un palier combiné à billes angulaires capable de soutenir tant la charge radiale qu'une charge de poussée est utilisé pour le palier 30 du côté opposé à la charge. Une taille de chacun des paliers est fixée égale à celle du corps principal du

25 compresseur. En outre, le palier 29 du côté charge et le palier 30 du côté opposé à la charge sont fixés par des dispositifs 32 et 33 de retenue de palier après avoir été installés sur les capots 22 et 24, à leur partie périphérique extérieure. Des trous 34 et 35 de fourniture d'huile sont formés dans les dispositifs 32 et 33 de support de palier.

30 Un appareillage de scellement d'arbre pour empêcher qu'une huile de lubrification pénètre du côté du bobinage du stator est prévu entre le palier 29 du côté charge et l'âme 26 du rotor et entre le palier 30 du côté opposé à la charge et l'âme 26 du rotor. L'appareillage de scellement d'arbre est, ainsi qu'on l'a représenté de manière détaillée dans les figures 3 et 4, doté de

35 joints d'étanchéité visqueux 41 et 42, d'un ressort ondulé 44 pour repousser

les joints d'étanchéité visqueux 41 et 42 et d'un dispositif 43 de support de joint pour maintenir les joints d'étanchéité visqueux 41 et 42 dans les capots 22 et 24 par l'intermédiaire d'une bague d'arrêt 45. Les joints d'étanchéité visqueux 41 et 42 présentent un fin interstice par rapport à l'arbre 25 du moteur du côté intérieur du diamètre. En outre, un joint d'étanchéité hélicoïdal présentant une partie en rainure en forme de vis rectangulaire est formé dans les joints d'étanchéité visqueux 41 et 42 du côté du diamètre intérieur. En outre, dans une partie périphérique extérieure du boîtier de moteur 23, pour rayonner une chaleur générée dans le moteur à haute vitesse, il est prévu une jaquette 47 de refroidissement côté moteur, et un refroidissant liquide tel que de l'eau de refroidissement, un refroidissant ou similaire est délivré à la jaquette de refroidissement.

Une bride 46 côté moteur est formée sur la partie d'extrémité du côté du capot 22 du palier côté charge, du côté du corps principal du compresseur, et est fixée par une bride 16 formée dans le boîtier 4 et d'un boulon. Un engrenage 19 côté entraînement est fixé sur l'extrémité d'arbre du côté charge de l'arbre 25 du moteur, et un engrenage 18 du côté entraîné est fixé sur l'extrémité d'arbre du côté aspiration du rotor mâle 2. Le nombre des dents dans les deux engrenages 18 et 19 sont égaux l'un à l'autre, et un rapport d'augmentation de vitesse est de 1. Le conducteur 31 du moteur à haute vitesse est relié à l'inverseur à haute fréquence 20.

Lorsque l'inverseur à haute vitesse 20 est alimenté en énergie, une puissance électrique est fournie du côté du moteur à haute vitesse 21. En résultat, une force de rotation générée dans l'arbre 25 du moteur est transmise au rotor mâle 2 par l'intermédiaire d'une paire d'engrenages 18 et 19, et de l'air est comprimé par un engrènement entre les parties en rainures dentées des rotors respectifs.

Une huile de lubrification est introduite dans les trous de fourniture d'huile 34 et 35, en provenance d'une pompe à huile (non représentée), par l'intermédiaire de tuyères de fourniture d'huile 36 et 37, et est injectée en jets dans une partie intérieure du palier par les trous 34 et 35 de fourniture d'huile. Après avoir lubrifié et refroidi le palier, l'huile de lubrification est déchargée de la machine par les trous 38 et 39 de décharge d'huile et est finalement récupérée dans un appareil de réserve d'huile. L'huile de lubrification passe entre une bague intérieure et une bague extérieure au

moment où elle lubrifie le palier. Ensuite, l'huile de lubrification déchargée du palier s'écoule dans les joints d'étanchéité visqueux 41 et 42, mais une pression est générée dans une partie en rainure du côté du diamètre intérieur du joint d'étanchéité visqueux lorsque le moteur 25 tourne, ce qui renvoie l'huile de lubrification vers les côtés respectifs du palier. Il en résulte qu'il est possible d'empêcher que l'huile pénètre du côté du bobinage 28 du moteur.

L'âme 27 du stator et le bobinage 28 du stator du moteur à haute vitesse 21 génèrent de la chaleur suite à une perte électrique telle que des pertes dans le fer, des pertes dans le cuivre et similaires. Il est possible de refroidir le moteur 21 en échangeant de la chaleur entre le moteur 21 dont la température est accrue en conséquence de la génération de chaleur et un réfrigérant liquide telle que de l'eau de refroidissement délivré à la jaquette de refroidissement 47 prévue dans le boîtier 23 du moteur.

Le compresseur à vis sans huile est structuré de telle sorte qu'un diamètre du rotor mâle soit d'environ 90 mm, qu'une vitesse de rotation soit d'environ 20 000 tours/minute dans le cas d'un type à étage unique, qu'une sortie soit de classe 55 kW et une pression de charge de 7 kgf/cm². Lorsque l'on fixe le rapport d'engrenage entre le côté entraînement et le côté entraîné à un à un, une fréquence de réglage de l'inverseur à haute vitesse devient d'environ 330 Hz si un nombre de pôles dans le moteur à haute vitesse est de deux.

Dans ce cas, selon le présent mode de réalisation, pour réaliser une communauté des pièces et une rotation stable à haute vitesse, le côté du corps principal du compresseur et le côté du moteur à haute vitesse sont réalisés en essentiellement la même structure sur le plan de la mécanique d'oscillation. Cela signifie que le corps principal du compresseur et le moteur électrique sont reliés l'un à l'autre par un engrenage prévu à l'extrémité d'arbre des arbres de rotation, mais lorsque l'on considère que les arbres sont séparés en cette partie, la structure de l'arbre moteur et de l'arbre de rotor femelle et les parties de soutien de l'arbre de rotor mâle sont réalisées dans une structure similaire. Pour parler concrètement, les paliers 13 et 30 servant à soutenir les arbres respectifs sont réalisés du même type modulaire, et les paliers 6, 7 et 29 sont réalisés du même type modulaire. En outre, les joints d'étanchéité visqueux 11 et 24 sont configurés dans la même

forme. De plus, un procédé de fourniture d'huile aux paliers est réalisé par lubrification par pulvérisation et ils coïncident l'un avec l'autre en vue de fournir la jaquette de refroidissement du côté périphérique extérieur du moteur et du côté périphérique extérieur du corps principal du compresseur.

5 Dans ce cas, comme le corps principal du compresseur est relié au moteur à haute vitesse par l'engrenage présentant un rapport d'accroissement de vitesse de un à un, c'est-à-dire une vitesse égale, une vitesse de rotation d'une spécification du compresseur peut être obtenue telle quelle en augmentant la vitesse du moteur à haute vitesse à la vitesse
10 de rotation de la spécification du compresseur par l'inverseur à haute fréquence. Par conséquent, selon la présente invention, il ne faut aucun des appareils d'augmentation de vitesse. Comme le moteur à haute vitesse est utilisé dans une plage de vitesse de rotation élevée, le couple requis du moteur devient petit. Par conséquent, l'âme du stator et le bobinage du
15 stator sont réalisés compacts. Ainsi qu'on l'a mentionné plus haut, lorsque l'on relie le corps principal du compresseur au moteur à haute vitesse à un taux d'augmentation de vitesse de un à un, il est possible de rendre petite une taille de l'ensemble du système d'entraînement servant à entraîner le compresseur, de sorte qu'il est possible de rendre l'unité de compresseur
20 compacte et peut coûteuse.

 Dans ce cas, en accord avec le présent mode de réalisation, le moteur à haute vitesse et le corps principal de compresseur sont reliés l'un à l'autre à un rapport d'augmentation de vitesse de un à un, cependant le rapport d'augmentation de vitesse n'est pas limité à celui-là, et l'effet de la
25 présente invention peut être obtenu puisqu'il n'est pas nécessaire de rendre très grande la taille du moteur et la taille de l'engrenage utilisé pour réduire et augmenter la vitesse, tant que le rapport est situé à l'intérieur de la plage comprise entre le rapport d'augmentation de vitesse de deux à un et le rapport de réduction de vitesse d'environ un à un. Dans ce cas, le moteur
30 peut être rendu compact lorsque le rapport d'augmentation de vitesse est accru, cependant, la taille de l'appareil d'augmentation de vitesse et le coût nécessaire pour l'appareil d'augmentation de vitesse sont augmentés, de sorte que cela n'est pas préférable. D'autre part, on envisage d'augmenter la vitesse de rotation du moteur de manière à utiliser l'appareil de réduction de
35 vitesse, cependant il est difficile de rendre élevée la vitesse de rotation des

moteurs, de sorte que ce n'est pas pratique. En outre, selon le présent mode de réalisation, l'arbre du moteur et l'arbre de rotation du rotor mâle sont reliés en utilisant l'engrenage, mais il est inutile de dire que cela peut être un accouplement uniforme tels qu'un accouplement à roue dentée et un
5 accouplement à diaphragme, ou un moyen d'accouplement uniforme telle qu'une combinaison d'une cannelure et d'un accouplement cannelé.

Un autre mode de réalisation selon la présente invention va ensuite être décrit ci-dessous en référence à la figure 5. Au cas où les parties représentées dans la figure 5 et les parties représentées dans le mode de
10 réalisation mentionnées plus haut sont identiques, les mêmes références numériques sont attachées. Un point par lequel le présent mode de réalisation est différent du mode de réalisation représenté dans la figure 1 réside en ce qu'une structure de l'arbre de rotor mâle 2 du corps principal du compresseur 1 et de l'arbre moteur du moteur à haute vitesse 21 sont
15 formés d'un seul tenant. En d'autres termes, un corps principal du compresseur 1a et chacune des pièces du côté du moteur à haute vitesse, à l'exception d'une structure de liaison de l'arbre du rotor mâle à l'arbre de rotation du moteur à haute vitesse sont fondamentalement identiques à celles du mode de réalisation mentionné plus haut.

20 L'âme 27 du stator et le bobinage 28 du stator sont montés dans un boîtier de moteur 23a. L'âme 26 du rotor et le moteur à haute vitesse sont montés sur une partie 2b d'arbre côté aspiration d'un rotor mâle 2a présentant des dents mâles formées dans une partie centrale. Le rotor mâle 2a est soutenu à rotation par les paliers 7 et 13 côté décharge du côté
25 proche de l'extrémité d'arbre de la partie à dents mâles et par un palier 30a du côté opposé à la charge du côté encore plus proche de la partie d'extrémité de l'âme 26 du rotor. Un rotor femelle 3a est soutenu de la même manière que le rotor mâle 2a, par les paliers 7 et 13 côté décharge du côté de la décharge et par un palier 6a côté aspiration du côté de l'aspiration.
30 Cependant, à la différence du mode de réalisation mentionné plus haut, l'engrenage n'est pas monté sur la partie d'extrémité côté aspiration. Un paliers à rouleaux cylindriques et un palier angulaire combiné sont utilisés par les paliers 7 et 13 du côté aspiration du rotor mâle et du rotor femelle, et un palier à rouleaux 6a du type lubrifié par graisse est utilisé pour le palier 6a
35 côté aspiration du côté du rotor femelle. Comme structure de refroidissement

pour rayonner une chaleur générée dans le corps principal du compresseur et dans le moteur à haute vitesse, des ailettes 48 et 49 de rayonnement de chaleur sont formées respectivement sur une partie périphérique extérieure du boîtier 2 et sur une partie périphérique extérieure du boîtier de moteur 23.

5 Dans le présent mode de réalisation structuré de cette manière, par comparaison avec le mode de réalisation précédent, le palier côté aspiration et l'appareillage de scellement d'arbre du côté du rotor mâle, le palier côté charge et l'appareillage de scellement d'arbre du côté du moteur à haute vitesse, et l'engrenage transmettant la puissance du moteur à haute vitesse
10 ne sont pas requis, il est possible de rendre compact et peu coûteux l'appareillage du système d'entraînement, y compris le corps principal du compresseur. Ici, dans le présent mode de réalisation, l'arbre du rotor mâle est utilisé communément avec l'arbre de moteur, mais il est inutile de dire que l'arbre du rotor femelle peut être utilisé en commun avec l'arbre du
15 moteur.

Nous allons maintenant donner une description d'un état d'agencement du compresseur à vis sans huile présentant le corps principal de compresseur et le moteur électrique formés d'un seul tenant et décrit dans l'un quelconque des modes de réalisation mentionnés plus haut, dans
20 un emballage, en référence aux figures 6 et 7. Après avoir intégré le corps principal du compresseur au moteur à haute vitesse, le produit assemblé d'un seul tenant est disposé au-dessus d'une table 51 de corps principal servant en même temps de dispositif de refroidissement. Deux chambres sont formées en partageant la table 51 du corps principal. Une première
25 chambre 51a correspond à une chambre servant à recevoir un dispositif de refroidissement de l'air comprimé, et elle reçoit un prérefroidisseur 52 servant au refroidissement primaire de l'air, un post-refroidisseur 53 pour le refroidissement secondaire de l'air et un refroidisseur 54 d'air de décharge pour refroidir l'air déchargé au moment de la décharge. Une deuxième
30 chambre 51b correspond à une chambre utilisée comme réservoir d'huile, et reçoit un refroidisseur d'huile 55 pour refroidir de l'huile de lubrification.

Le prérefroidisseur 52, le post-refroidisseur 53 et le refroidisseur 54 d'air déchargé sont dotés de tubes de refroidissement en forme de U, et de l'eau de refroidissement passe du côté extérieur de chacun des tubes.
35 D'autre part, le refroidisseur d'huile 55 est également doté de tubes de

refroidissement en forme de U, et de l'huile de lubrification est introduite du côté extérieur du tube. Un collecteur 57a dans lequel est montée une vanne d'arrêt 56 est prévu sur une surface latérale de la première chambre 51a de la table du corps principal, et un collecteur 57b d'eau de refroidissement présentant des orifices d'entrée et de sortie d'eau de refroidissement est prévu sur une surface latérale de la deuxième chambre 51b. Le corps principal 1 du compresseur et le prérefroidisseur 52 sont reliés l'un à l'autre par un tube de décharge 58, des orifices de décharge d'huile 35 et 36 du moteur à haute vitesse 21 et le refroidisseur d'huile 55 sont reliés l'un à l'autre par des tubes 59 et 60 de décharge d'huile. Dans ce cas, un filtre d'aspiration 90 est monté sur le côté aspiration du corps principal du compresseur 1, et un tube de décharge d'air 98 doté d'une vanne de décharge d'air 91 intercalée est montée du côté de la décharge. Un silencieux 83 de décharge d'air est monté sur une partie d'extrémité frontale du tube de décharge d'air. La table 51 du corps principal, le corps principal du compresseur 1, le moteur à haute vitesse 21 et les systèmes de tubes d'aspiration et de sortie sont logés dans un caisson 95 de manière à constituer un compresseur à vis sans huile de type emballé.

Il est possible de raccourcir la longueur du tube reliant le produit monté d'un seul tenant et chacun des refroidisseurs en assemblant d'un seul tenant le corps principal du compresseur et le moteur à haute vitesse et en agençant le produit assemblé d'un seul tenant immédiatement au-dessus de la table du corps principal servant à recevoir le prérefroidisseur, le post-refroidisseur et similaire, et il est possible de réduire l'espace inutile dans l'emballage du compresseur et de rendre compact et légère l'unité de compresseur en donnant à la table du corps principal essentiellement la même taille longitudinale que la taille longitudinale du produit assemblé d'un seul tenant.

Nous allons ensuite donner une description d'un cas de commande de la vitesse de rotation du compresseur à vis sans huile décrit dans les modes de réalisation représentés dans la figure 1 ou la figure 5 en utilisant un inverseur, en référence à la figure 8. Dans le compresseur sans huile classique, un produit assemblé non chargé est agencé du côté aspiration du corps principal du compresseur. Le produit assemblé non chargé présente un cylindre pneumatique, une vanne d'étranglement d'aspiration et une

vanne de décharge d'air, un corps de décharge et similaire.

D'autre part, selon la présente invention, un appareil de commande de capacité n'est pas prévu du côté aspiration du compresseur, mais le filtre d'aspiration y est directement agencé. En outre, le corps principal du compresseur 1, le prérefroidisseur 52 servant au refroidissement primaire de l'air comprimé à haute température, la vanne d'arrêt 55 et le post-refroidisseur 53 pour le refroidissement secondaire de l'air comprimé à haute température sont connectés successivement par le tube de décharge 58. Dès lors, le tube de décharge 93 est agencé du côté primaire de la vanne d'arrêt 55 et du côté secondaire du prérefroidisseur, et la vanne électromagnétique de décharge d'air 91 est prévue dans le tube de décharge d'air 93. Un fonctionnement de la vanne de décharge d'air 91 est modifié en fonction de l'état de fonctionnement du compresseur et d'une vitesse de rotation du corps principal du compresseur. L'état de fonctionnement est représenté dans le tableau 1.

TABLEAU 1

Etat de fonctionnement du compresseur	Vitesse de rotation du corps principal du compresseur	Vanne de décharge d'air
Démarrage	0 -> 20 000 tours/minute	Ouverte
Charge	10 000 <-> 20 000 tours/minute	Fermée
Décharge	10 000 tours/minute constants	Ouverte

Ici, dans ce cas, une vitesse de rotation maximale utilisée du corps principal du compresseur est fixée à 20 000 tours/minute, et sa moitié, c'est-à-dire 10 000 tours/minute, est attribuée à une vitesse de rotation pour décharge, c'est-à-dire une limite inférieure de la vitesse de rotation.

Au moment du démarrage, le corps principal du compresseur est accéléré à la vitesse de rotation maximale par un appareil de commande (non représenté). A ce moment, lorsque l'on ouvre la vanne de décharge d'air 91, l'air comprimé est déchargé et la pression de décharge est réduite,

de sorte qu'il est possible de réduire la charge du côté de l'inverseur. Au moment de la charge, un capteur de pression 92 détecte une augmentation ou une réduction de la quantité d'air utilisée du côté d'une ligne en demande, et l'inverseur commande la vitesse de rotation du corps principal du compresseur de telle sorte que la pression à la sortie de l'unité du compresseur détectée par les capteurs de pression 92 devienne constante, ce qui permet de contrôler la quantité d'air déchargée.

Lorsque la quantité d'air utilisée se réduit à l'état de chargement, l'appareil de commande réduit la vitesse de rotation du compresseur. Lorsque la quantité d'air utilisée est encore réduite, la vitesse de rotation du compresseur atteint la valeur limite inférieure de 10 000 tours/minute. Dans cet état, lorsque le capteur de pression 92 détecte en outre une augmentation de la pression, l'appareil de commande juge que le compresseur est dans un état de fonctionnement sans charge, de sorte que l'appareil de commande délivre une commande d'ouverture de la vanne de décharge d'air 91. Lors de l'ouverture de la vanne de décharge d'air 91 de manière à décharger l'air comprimé, la vitesse de rotation du compresseur devient la valeur limite inférieure, la pression de décharge est faible et la puissance du compresseur est petite. Dans ce cas, en accord avec le présent mode de réalisation, la vanne électromagnétique qui peut être ouverte et fermée électriquement par la pression détectée par le capteur de pression 92 est utilisée pour la vanne de décharge d'air 91, mais la présente invention n'est pas limitée à cela.

Dans le présent mode de réalisation structuré de la manière mentionnée plus haut, comme l'inverseur et la vanne de décharge d'air sont combinés, l'appareillage de décharge classiquement utilisé n'est pas requis.

REVENDICATIONS

1. Compresseur à vis sans huile comportant un arbre moteur sur lequel un moteur électrique à haute fréquence est monté, un boîtier de moteur pour retenir un stator de moteur agencé face audit moteur
5 électrique à haute fréquence, un rotor mâle dans lequel une forme de dent mâle hélicoïdale est formée, un rotor femelle dans lequel une forme de dent femelle hélicoïdale est formée, et un boîtier pour recevoir le rotor mâle et le rotor femelle, ledit moteur présentant une vitesse de rotation rendue égale à une vitesse de rotation d'au moins l'un parmi ledit rotor
10 mâle et le rotor femelle.

2. Compresseur à vis sans huile selon la revendication 1, dans lequel l'arbre rotatif formé dans l'un quelconque parmi ledit rotor mâle, ledit rotor femelle et ledit arbre de moteur sont formés comme arbre rotatif d'un seul tenant.

3. Compresseur à vis sans huile selon la revendication 1, dans lequel un premier engrenage est prévu d'un côté d'une extrémité de l'un quelconque parmi ledit rotor mâle et ledit rotor femelle, un deuxième engrenage s'engrenant sur le premier engrenage étant prévu d'un côté d'une extrémité dudit arbre de moteur, et un rapport d'un nombre de dents
20 entre le premier engrenage et le deuxième engrenage est fixé de manière à être essentiellement de un à un.

4. Compresseur à vis sans huile comprenant un corps principal de compresseur doté d'un rotor mâle et d'un rotor femelle et un moteur électrique à haute fréquence pour faire tourner le corps principal du compresseur, ledit moteur électrique à haute fréquence ayant une vitesse de rotation rendue égale à une vitesse de rotation d'au moins l'un parmi
25 ledit rotor mâle et le rotor femelle.

5. Compresseur à vis sans huile selon la revendication 4, dans lequel un premier engrenage est prévu d'un côté d'une extrémité de l'un quelconque parmi ledit rotor mâle et le rotor femelle, un deuxième engrenage s'engrenant sur le premier engrenage étant prévu d'un côté d'une extrémité dudit moteur électrique à haute fréquence, et un rapport du nombre des dents entre le premier engrenage et le deuxième engrenage est fixé de manière à être de un à un.
30

6. Compresseur à vis sans huile selon la revendication 4, dans lequel un palier à rouleaux pour soutenir à rotation ledit rotor mâle et le rotor femelle est prévu sur chacun des rotors et un palier à rouleaux présentant la même taille que celle du palier à rouleaux est prévu dans
5 ledit moteur électrique à haute fréquence.

7. Compresseur à vis sans huile selon la revendication 6, dans lequel un joint d'étanchéité hélicoïdal pour sceller une huile de lubrification fournie au palier à rouleaux servant à soutenir ledit rotor mâle et le rotor femelle est prévu dans chacun des rotors, un joint d'étanchéité hélicoïdal
10 pour sceller une huile de lubrification fournie au palier à rouleaux prévu dans ledit moteur électrique à haute fréquence étant prévu, et les tailles des joints d'étanchéité hélicoïdaux sont rendues égales l'une à l'autre.

8. Compresseur à vis sans huile comportant un corps principal de compresseur doté d'un rotor mâle et d'un rotor femelle qui sont reçus
15 dans un boîtier et s'engrènent l'un dans l'autre, des premiers et des deuxièmes paliers servant à soutenir le rotor mâle et le rotor femelle et un appareillage de scellement d'arbre pour empêcher que de l'huile pénètre dans la chambre de compression formée par ledit boîtier, le rotor mâle et le rotor femelle; et un moteur à haute vitesse entraîné par un inverseur à
20 haute fréquence et relié à un côté aspiration dudit corps principal du compresseur, ledit moteur à haute vitesse présentant un arbre de moteur dans lequel est formé le rotor du moteur, un troisième palier pour soutenir à rotation l'arbre du moteur et un deuxième appareillage de scellement d'arbre pour empêcher que de l'huile de lubrification servant à lubrifier le
25 troisième palier pénètre à l'intérieur du moteur à haute vitesse; ledit premier, ledit deuxième et ledit troisième palier étant rendus identiques l'un par rapport à l'autre, et ledit premier appareillage de scellement d'arbre et ledit deuxième appareillage de scellement d'arbre étant réalisés à l'identique.

9. Compresseur à vis sans huile selon la revendication 8, dans lequel le premier engrenage est installé sur l'extrémité d'arbre du rotor mâle prévu dans ledit corps principal de compresseur, le deuxième engrenage s'engrenant sur le premier engrenage étant installé sur l'extrémité d'arbre du moteur à haute vitesse du côté de la charge et le
30

rapport entre le nombre de dents entre le premier et le deux engrenages est fixé dans une plage allant de deux à un à un à deux.

5 10. Compresseur à vis sans huile selon la revendication 8, dans lequel l'extrémité d'arbre du rotor mâle prévu dans ledit corps principal du compresseur est directement reliée à l'extrémité d'arbre du côté charge dudit moteur à haute vitesse au moyen d'un accouplement ou d'une cannelure.

10 11. Compresseur à vis sans huile selon la revendication 8, dans lequel ledit corps de compresseur comporte en outre des paliers soutenant ledit rotor mâle et disposé aux deux parties d'extrémité du rotor, un rotor de moteur disposé entre l'un des paliers et une partie en rainure dentée dudit rotor mâle et installé sur le rotor mâle, un stator de moteur situé en face du rotor de moteur et un boîtier de moteur pour retenir le stator du moteur, ledit boîtier de moteur étant relié au côté aspiration dudit boîtier.

15 12. Compresseur à vis sans huile selon la revendication 8, dans lequel ledit corps principal du compresseur et ledit moteur à haute vitesse sont formés d'un seul tenant, une table commune qui reçoit un post-refroidisseur pour refroidir l'air comprimé dans ledit corps principal du compresseur, un prérefroidisseur et un refroidisseur d'huile pour refroidir
20 une huile de lubrification étant prévus, et ledit corps principal du compresseur et ledit moteur à haute vitesse intégrés sont agencés au-dessus de la table commune.

25 13. Compresseur à vis sans huile selon la revendication 8, dans lequel un refroidisseur d'air servant à refroidir l'air de fonctionnement comprimé dans le corps principal du compresseur est prévu du côté aval dudit corps principal du compresseur, une vanne d'arrêt est prévue dans une autre partie aval du refroidisseur d'air, un passage à tube de
30 décharge d'air divergeant d'un côté amont de la vanne d'arrêt et présentant un refroidisseur de décharge d'air et une vanne de décharge d'air étant prévus, et un appareillage de contrôle de la vanne de décharge d'air, qui ferme la vanne de décharge d'air au moment du démarrage dudit corps principal du compresseur et où il fonctionne sans charge, et qui ouvre la vanne de décharge d'air au moment où on fait fonctionner le

compresseur sous une charge, est prévu.

14. Compresseur à vis sans huile comprenant un corps principal de compresseur comportant un rotor mâle et un rotor femelle qui sont reçus dans un boîtier et s'engrènent l'un dans l'autre, un premier et un
5 deuxième pallier servant à soutenir le rotor mâle et le rotor femelle et un moteur à haute vitesse entraîné par un inverseur à haute fréquence, ledit moteur à haute vitesse présentant un arbre de moteur dans lequel est formé le rotor du moteur, un troisième pallier pour soutenir à rotation l'arbre du moteur, le premier, le deuxième et le troisième pallier précités
10 étant rendus identiques l'un par rapport à l'autre.

15. Compresseur à vis sans huile comprenant un corps principal de compresseur doté d'un rotor mâle et d'un rotor femelle qui sont reçus dans un boîtier et s'engrènent l'un dans l'autre, un premier et un
15 deuxième pallier servant à soutenir le rotor mâle et le rotor femelle, et un premier appareillage de scellement d'arbre pour empêcher que de l'huile pénètre dans la chambre de compression formée par ledit boîtier, le rotor mâle et le rotor femelle, et un moteur à haute vitesse entraîné par un inverseur à haute fréquence, ledit moteur à haute vitesse présentant un arbre de moteur dans lequel est formé le rotor du moteur, un troisième
20 pallier pour soutenir à rotation l'arbre du moteur, et un deuxième appareillage de scellement d'arbre pour empêcher que de l'huile de lubrification servant à lubrifier le troisième pallier pénètre à l'intérieur du moteur à haute vitesse, le premier appareillage de scellement d'arbre et le deuxième appareillage de scellement d'arbre précités étant réalisés à
25 l'identique.

FIG. 1

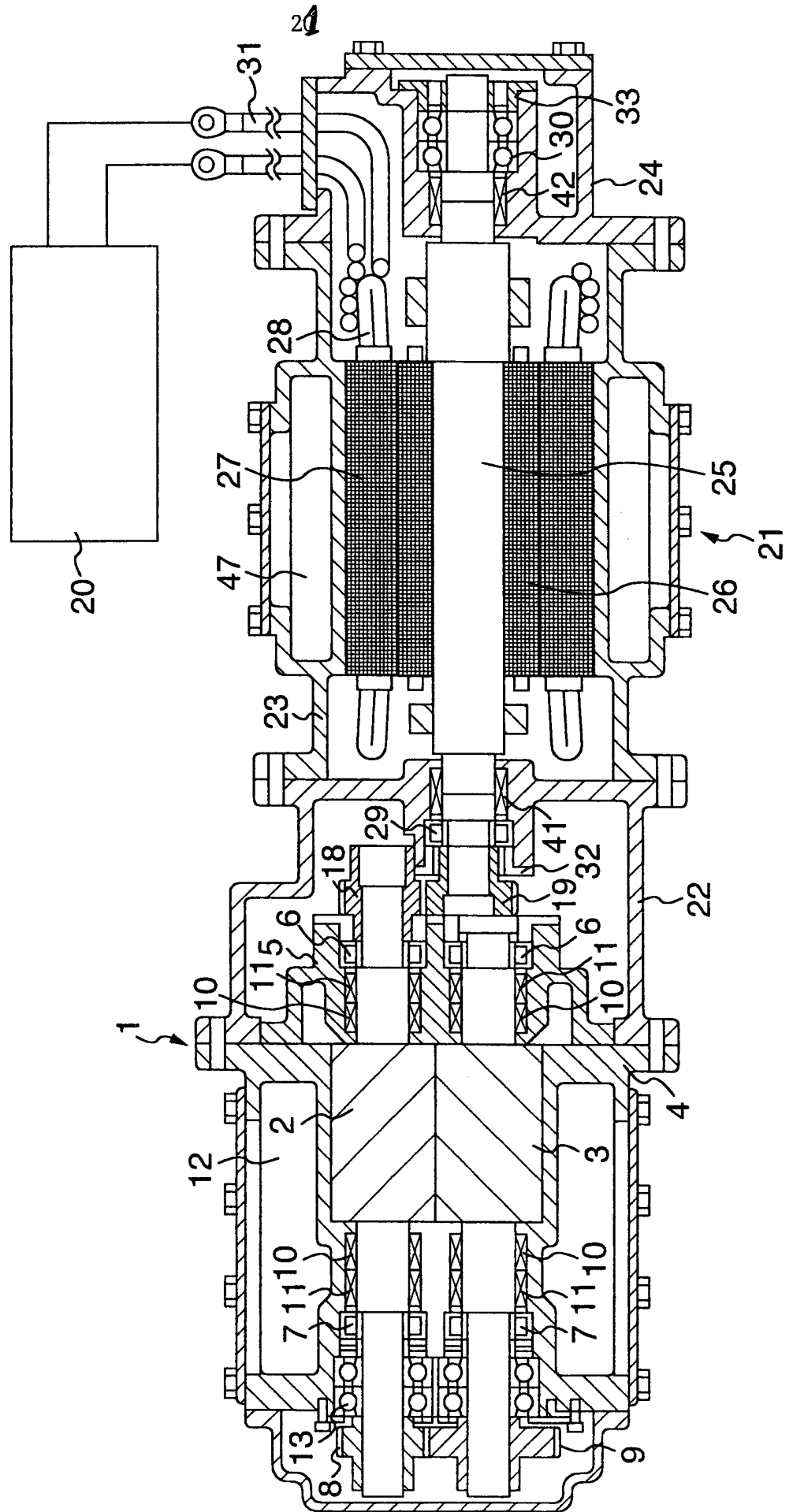


FIG. 2

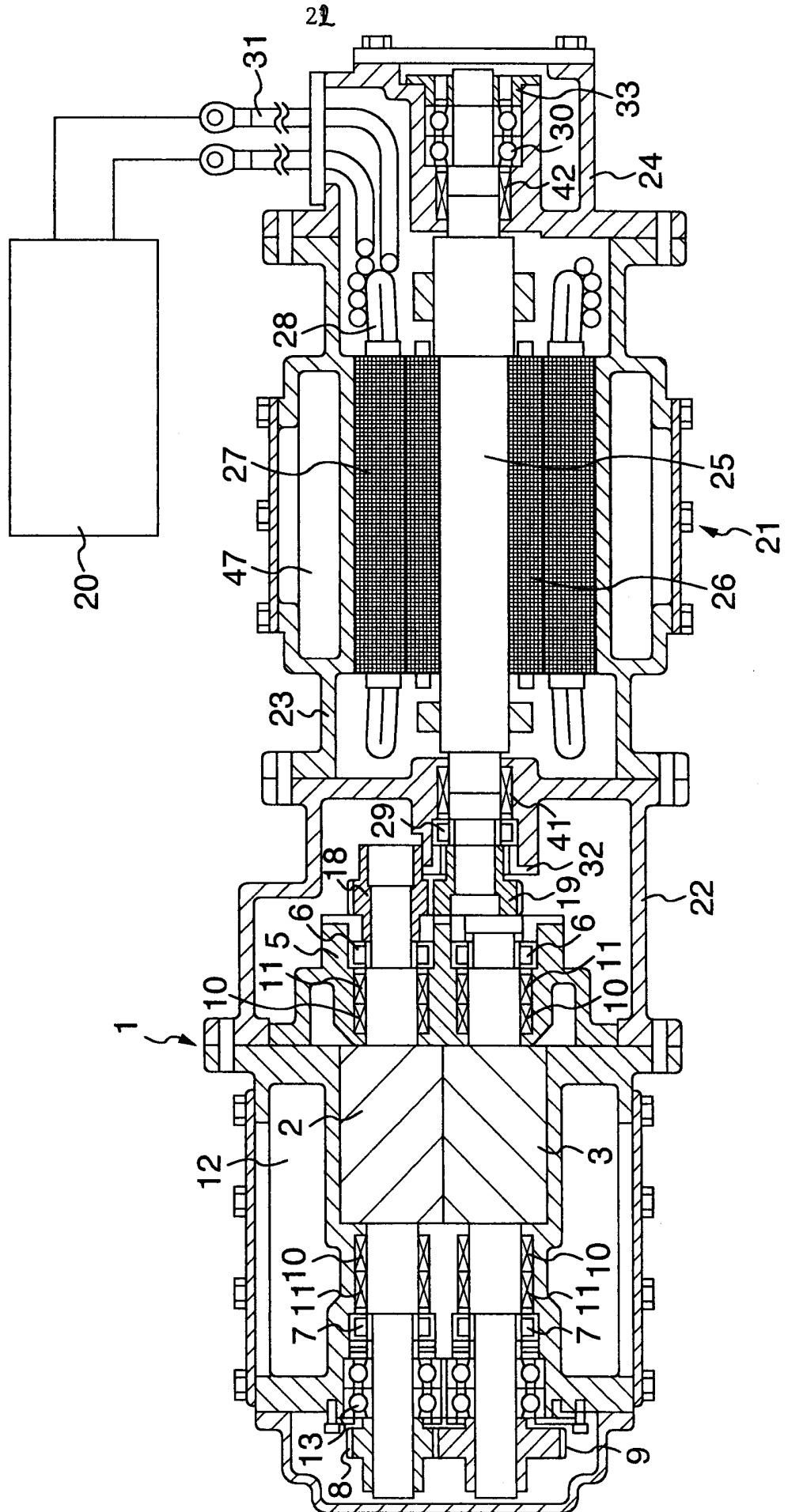


FIG. 3

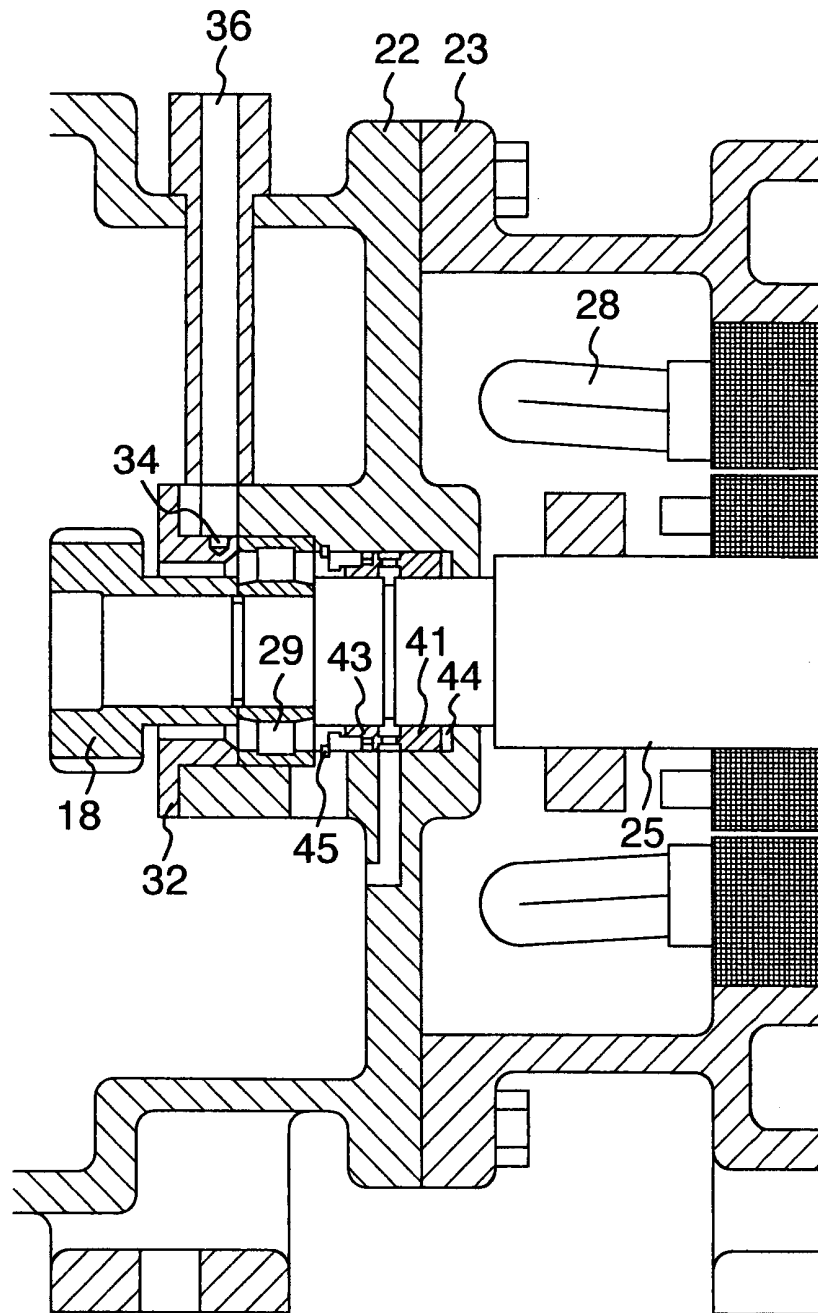


FIG. 4

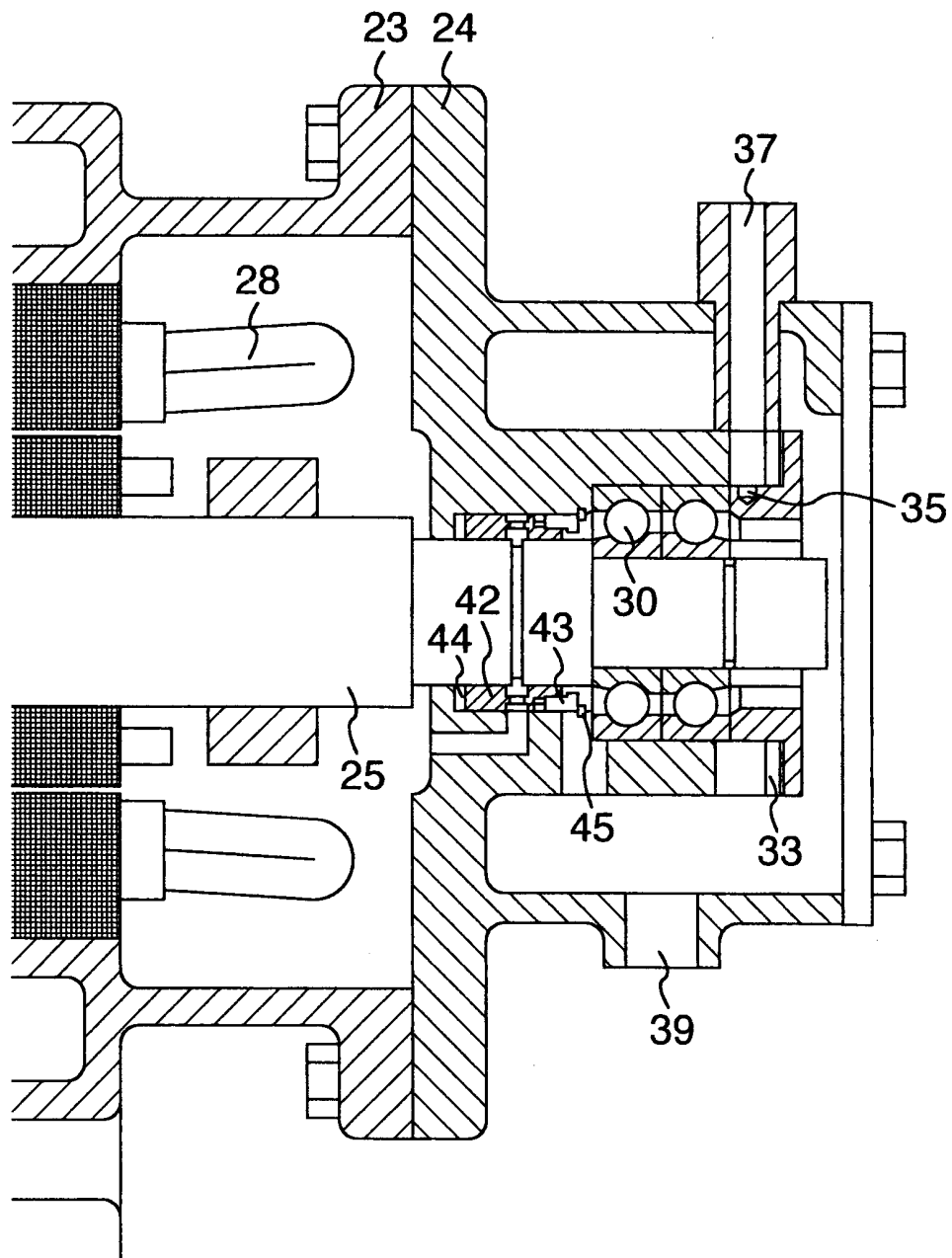


FIG. 6

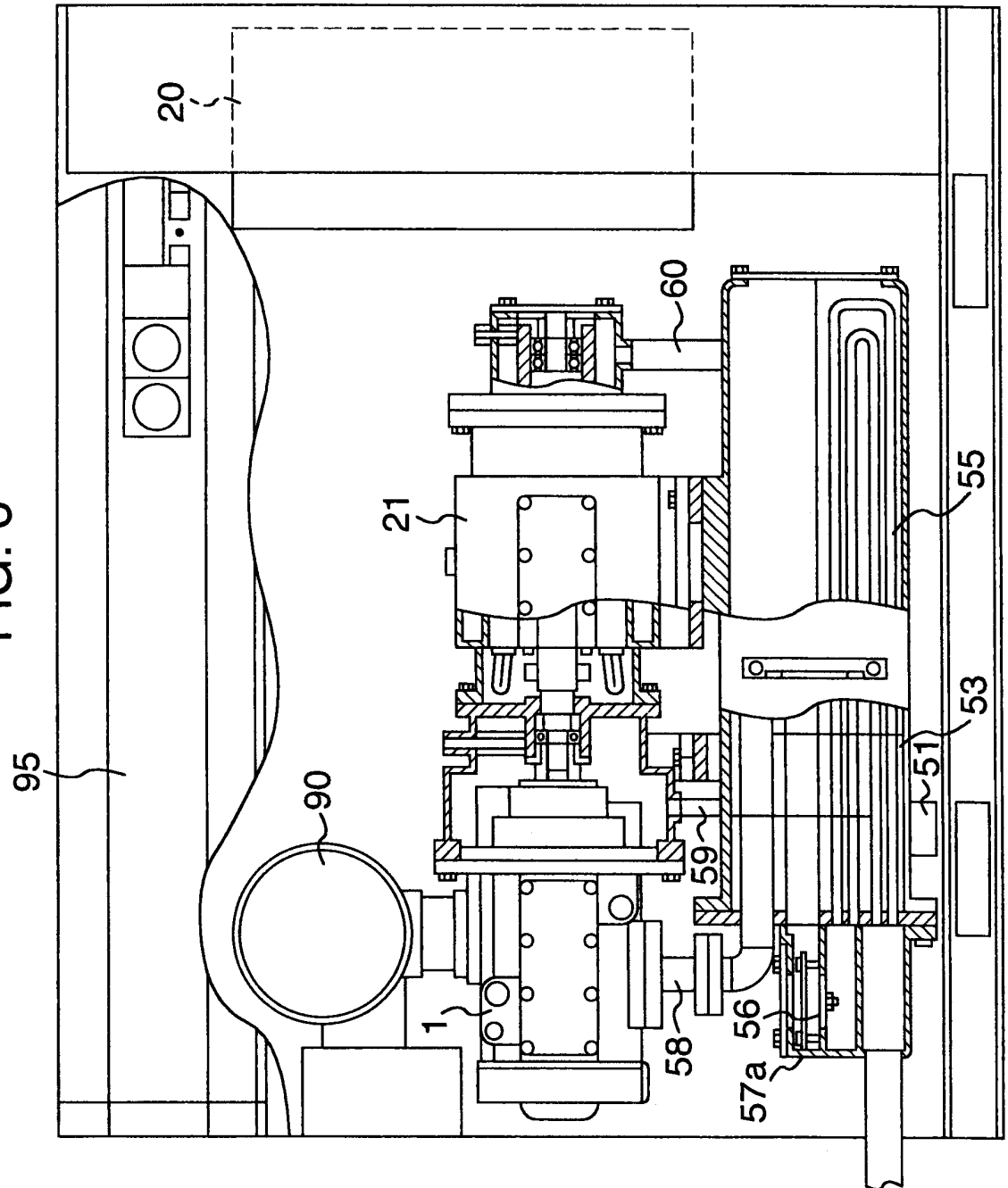


FIG. 7

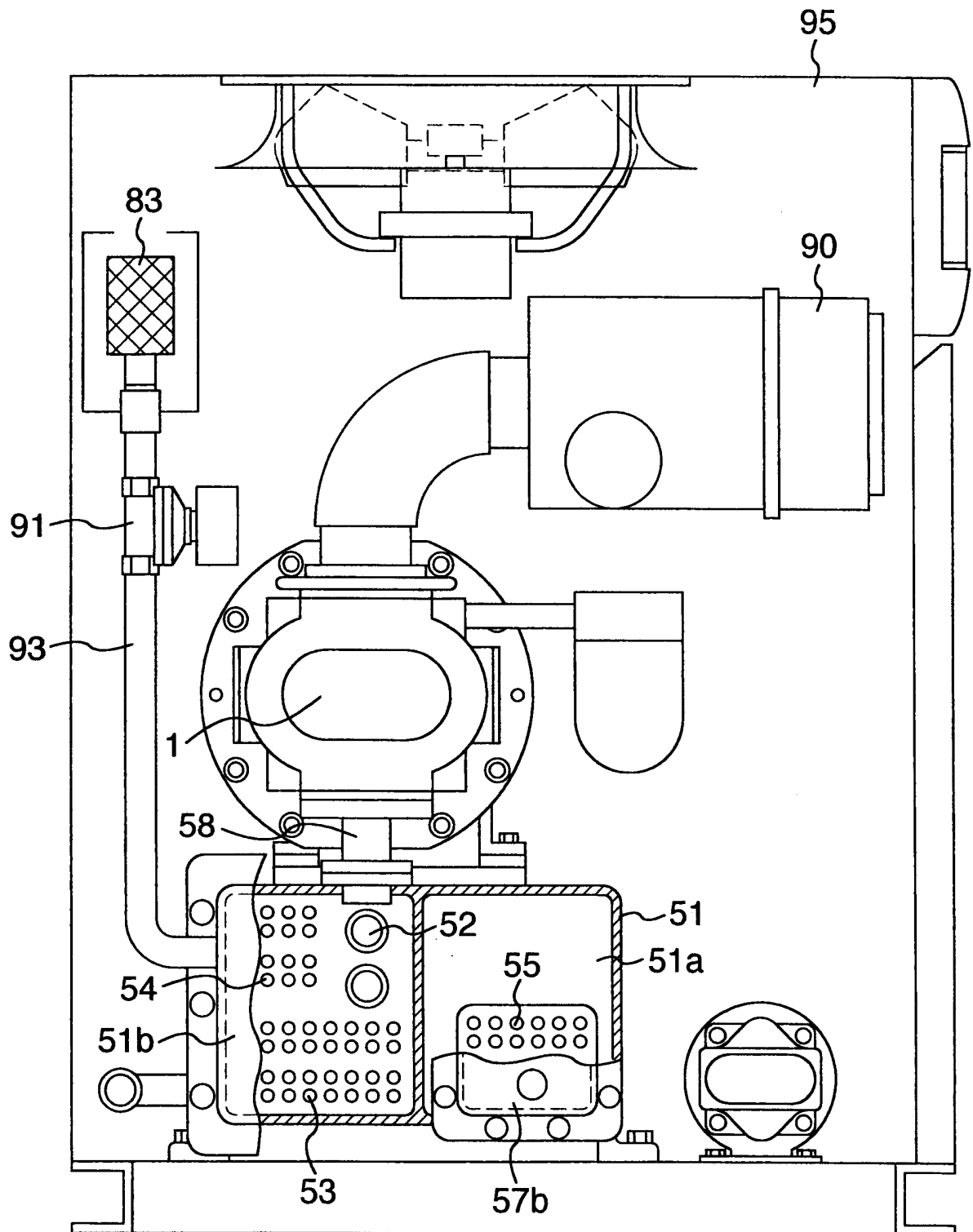
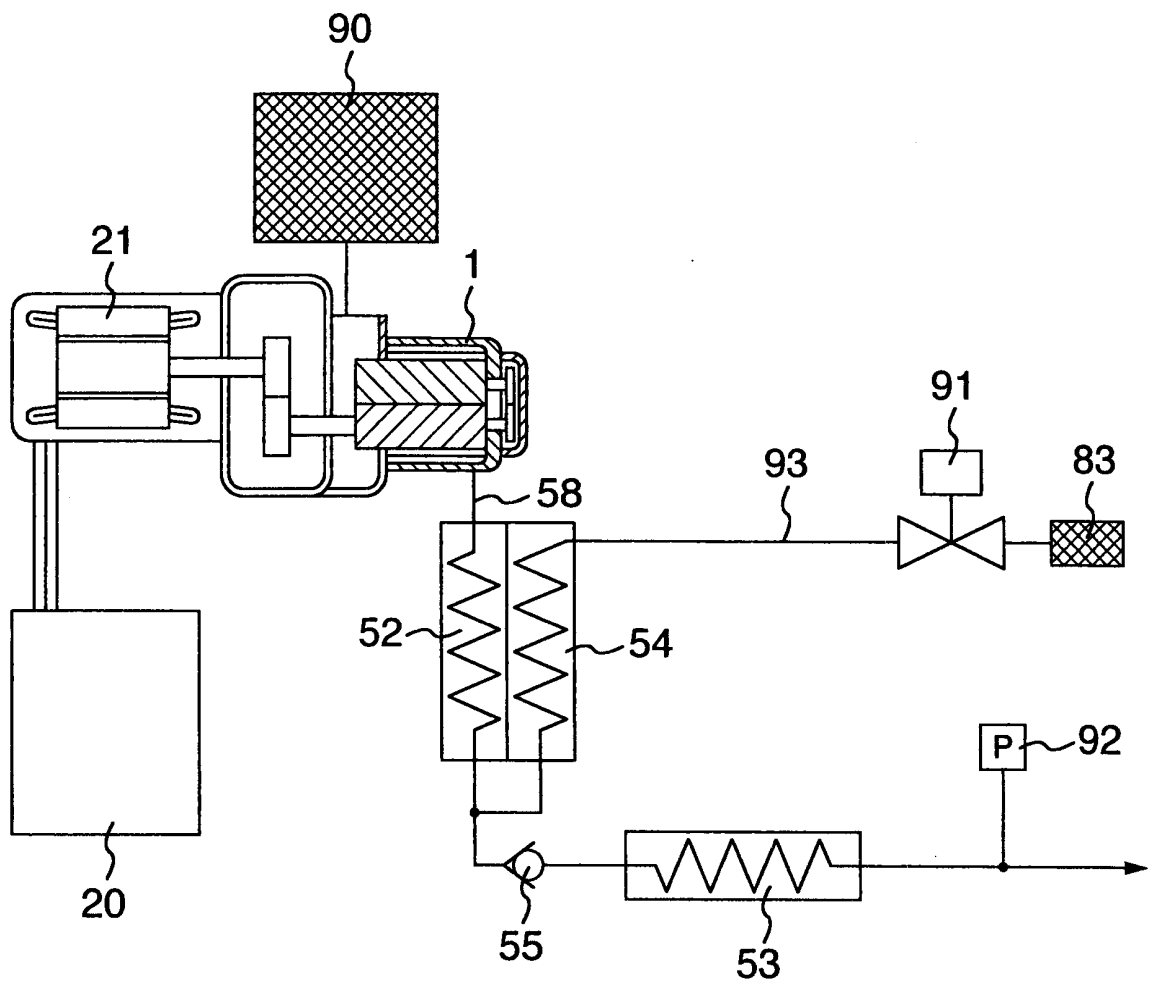


FIG. 8



Abrégé**COMPRESSEUR A VIS SANS HUILE**

Un compresseur à vis sans huile comprend un corps principal de compresseur relié directement à un moteur à haute vitesse par un engrenage côté entraînement et un engrenage côté entraîné présentant un même rapport de vitesse. Un palier situé d'un côté du moteur à haute vitesse utilise un palier présentant la même taille que celle d'un palier d'un côté du corps principal du compresseur. Le même matériau servant de joint d'étanchéité visqueux est prévu sur les deux parties d'extrémité d'un rotor mâle et d'un rotor femelle et est utilisé pour un joint d'étanchéité visqueux prévu aux deux parties d'extrémité d'un arbre de moteur. Le moteur à haute vitesse est entraîné par un inverseur du type à haute fréquence. Le côté du moteur électrique et le côté du corps principal du compresseur sont réalisés dans une structure d'arbre rotatif qui est effectivement symétrique par rapport à une partie d'engrenage uniforme. Dans le compresseur à vis sans huile, un appareillage d'augmentation de vitesse servant à augmenter une sortie d'un moteur électrique et une vanne d'étranglement d'aspiration ne sont pas requis. Les parties du côté du corps principal du compresseur et les parties du côté du moteur électrique sont ainsi rendues communes et la structure est rendue simple.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 7593
BE 9900624

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
	ABSENCE D'UNITE D'INVENTION voir feuille supplémentaire B ---		F04C29/10 F04C18/16 F04C23/00 F04C29/00 F04C29/04
X	US 5 246 349 A (HARTOG RICHARD G) 21 septembre 1993 (1993-09-21)	1,2,4	
Y	* colonne 3, ligne 50 - colonne 4, ligne 26; figure 1 *	3,5	

Y	GB 797 311 A (THOMAS WINTER NICHOLS) 2 juillet 1958 (1958-07-02) * le document en entier *	3,5	

A	GB 2 019 493 A (COMPAIR IND LTD) 31 octobre 1979 (1979-10-31) * le document en entier *	3,5	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			F04C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 novembre 2003		Dimitroulas, P	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul			
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie			
A : arrière-plan technologique			
O : divulgation non-écrite			
P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention			
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date			
D : cité dans la demande			
L : cité pour d'autres raisons			
.....			
& : membre de la même famille, document correspondant			

ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B

Numéro de la demande

BO 7593
BE 9900624

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-7

Compresseur à vis avec moteur présentant une vitesse égale à la vitesse de rotation du compresseur

2. revendications: 8-13

Compresseur à vis avec des premiers et des deuxièmes paliers et un appareillage de scellement d'arbre

La recherche a été limitée au premier sujet.

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

BO 7593
BE 9900624

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

06-11-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 5246349	A	21-09-1993	AUCUN		
GB 797311	A	02-07-1958	AUCUN		
GB 2019493	A	31-10-1979	AU	4610579 A	25-10-1979
			EP	0005327 A1	14-11-1979
			JP	54140203 A	31-10-1979