



CONFÉDÉRATION SUISSE  
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

① CH 664 604 A5

⑤ Int. Cl.: F 04 C 18/04  
F 01 C 1/04

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein  
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

⑲ Numéro de la demande: 5027/85

⑦ Titulaire(s):  
Institut Cerac S.A., Ecublens VD

⑳ Date de dépôt: 25.11.1985

⑧ Inventeur(s):  
Hartwig, Carl Sverker Magnusson, Täby (SE)

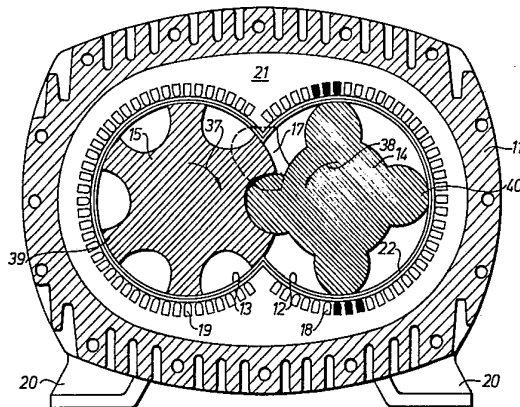
㉑ Brevet délivré le: 15.03.1988

㉒ Fascicule du brevet  
publié le: 15.03.1988

⑨ Mandataire:  
Micheli & Cie, ingénieurs-conseils, Genève

⑮ Machine rotative.

⑯ La pompe rotative présente deux rotors en prise (14, 15) montés rotatifs dans des chambres s'entrecroisant (12, 13). Les parois de ces chambres sont munies de plusieurs enroulements électriques (18, 19) constituant les enroulements du stator d'un moteur électrique dans lequel les rotors de la pompe (14, 15) sont des rotors du moteur électrique. Les enroulements électriques sont reliés à un inverseur qui crée les champs magnétiques de rotation faisant tourner les rotors.



## REVENDICATIONS

1. Machine rotative comprenant un bâti (11) munie de deux chambres s'entrecroisant (12, 13; 65, 66), un rotor à lobes (14, 15; 56, 57) monté rotatif dans chacune des chambres, ces rotors étant en prise l'un avec l'autre et disposés pour le pompage d'un fluide travaillant à partir d'une ouverture à basse pression (16) vers une ouverture à haute pression (17) ou pour être entraînés par un fluide travaillant, caractérisée par le fait que la paroi de chaque chambre est munie d'enroulements électriques (18, 19; 60, 61), qu'un inverseur est relié à ces enroulements pour activer séquentiellement les enroulements afin de créer un champ magnétique tournant dans chaque chambre, de manière que lesdits rotors soient entraînés en rotation ou produisent une tension lorsqu'ils sont mis en rotation par le fluide travaillant.

2. Machine rotative selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'un enroulement magnétisant (26, 27) est disposé autour d'un prolongement (30, 31) à chacune des extrémités desdits rotors (14, 15), et que ces enroulements magnétisants sont reliés à une alimentation en courant continu (82) pour créer un flux magnétique entre les lobes des rotors (39, 40) et le bâti (11).

3. Machine rotative selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée par le fait que le bâti comprend plusieurs feuilles métalliques (21) qui sont disposées perpendiculairement aux axes de rotation des rotors (14, 15), ces feuilles de métal étant isolées les unes des autres, et lesdites chambres (12, 13) s'étendant à travers ces feuilles de métal (21).

4. Machine rotative selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le bâti comprend plusieurs feuilles métalliques (64) qui sont perpendiculaires aux axes de rotation des rotors (56, 57), ces feuilles de métal étant isolées les unes des autres, et les chambres (65, 66) s'étendant à travers les feuilles de métal (64), chaque côté des chambres s'entrecroisant (65, 66) étant muni d'enroulements magnétisants (62, 63), et par le fait que lesdits enroulements magnétisants sont reliés à une alimentation en courant continu (82) pour créer un flux magnétique passant à travers les deux rotors (56, 57) approximativement perpendiculairement aux axes de ces rotors.

5. Machine rotative selon la revendication 4, caractérisée par le fait que les rotors (56, 57) comprennent plusieurs feuilles de métal (70) isolées les unes des autres.

6. Machine rotative selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que les lobes des rotors (39, 40) s'étendent hélicoïdalement autour de l'axe du rotor et que les enroulements électriques (18, 19) dans les parois des chambres (12, 13) ont un angle d'inclinaison correspondant à l'angle d'inclinaison des lobes des rotors respectifs.

7. Machine rotative selon la revendication 6, caractérisée par le fait que chaque enroulement (19) s'étend sur les parois de la chambre de telle sorte que les différentes parties de l'enroulement coopèrent avec deux ou plusieurs lobes voisins (39) du rotor (15).

8. Machine rotative selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée par le fait que les parois de chaque chambre (12, 13) sont recouvertes d'une couche (22) d'un matériau non magnétique ayant une résistance élevée.

## DESCRIPTION

La présente invention se rapporte à une machine rotative, dans laquelle deux rotors sont destinés à être entraînés en rotation dans deux chambres s'entrecroisant à l'intérieur d'un bâti ou boîtier. La machine peut être utilisée soit comme pompe rotative entraînée par un moteur électrique intégré ou comme un moteur entraînant un générateur électrique intégré.

Dans les pompes rotatives connues du type précité, par exemple les ventilateurs de Root ou les compresseurs à vis, les rotors sont entraînés par un moteur externe relié à un axe de rotor s'étendant à travers la paroi du bâti. Cela rend nécessaire de prévoir des joints destinés à éviter des fuites le long de l'axe d'entraînement.

La présente invention est destinée à fournir une machine rotative qui ne présente aucun axe s'étendant à travers les parois du bâti et qui soit comparativement compacte grâce au fait que la partie électrique de la machine est intégrée avec les autres parties de celle-ci.

Un avantage de la présente invention consiste en ce que les deux rotors peuvent être entraînés sans engrenages de synchronisation, de telle sorte que la pression de contact entre ces rotors puisse être maintenue à un niveau faible. En contrôlant le courant dans les enroulements du stator de chaque rotor, la pression de contact entre ces rotors peut être elle-même contrôlée.

Deux réalisations de l'invention seront décrites ci-après en référence aux dessins annexés dans lesquels:

La figure 1 est une vue en coupe transversale d'une première réalisation d'une pompe rotative selon l'invention.

La figure 2 est une vue longitudinale, partiellement en coupe, de la pompe rotative de la figure 1.

La figure 3 est une vue en coupe transversale d'une seconde réalisation d'une pompe rotative selon l'invention.

La figure 4 est une vue longitudinale, partiellement en coupe, selon la ligne IV-IV de la figure 3 de la pompe rotative.

La figure 5 est une vue schématique du circuit électrique de l'entraînement, et

la figure 6 est une vue d'un exemple du tracé physique d'un enroulement.

La pompe rotative illustrée sur les figures 1 et 2 est un compresseur à vis comprenant un bâti 11 présentant deux chambres s'entrecroisant 12, 13. Deux rotors 14, 15 munis de lobes 39, 40 sont montés rotatifs dans ces alésages et sont en prise l'un avec l'autre de telle sorte qu'un fluide travaillant puisse être pompé à partir d'ouvertures d'entrée ou à basse pression 16 jusqu'à une ouverture de sortie ou à haute pression 17. Les rotors sont prévus pour une rotation dans les directions indiquées par les flèches 37, 38. Le bâti est muni de pièces d'extrémité 23, 24 qui sont reliées avec la partie centrale 11 au moyen de vis 25. Les pièces d'extrémité sont munies de pieds 20 pour supporter la machine. Le bâti 11 est en outre muni de plusieurs plaques ou feuilles 21 en métal mince dirigées radialement, comme représenté sur la figure 2. Ces plaques sont isolées les unes des autres. Les parois des chambres 12, 13 sont munies de plusieurs enroulements électriques 18, 19, qui sont reliés à une alimentation électrique comme décrit ci-après. Les enroulements sont revêtus d'une couche mince 22 d'un matériau non magnétique ayant une résistance élevée. Les rotors sont munis de prolongements 30, 31. Des enroulements magnétisants 26, 27 sont enroulés autour des prolongements dans les pièces d'extrémité. Des bagues 28, 29 de matériau non magnétique ayant une résistance élevée sont prévues autour des enroulements magnétisants. Les rotors sont pivotés dans des paliers 32, 33. Le bâti ou boîtier est muni de couvercles de scellement 34, 35 qui sont montés au moyen de vis 36. La mise en œuvre de la pompe rotative décrite ci-dessus sera décrite ci-après en référence aux figures 5 et 6.

La forme d'exécution de l'invention illustrée sur les figures 3 et 4 est également un compresseur à vis comprenant un bâti 51, 52 ayant des pièces d'extrémité 53, 54 reliées à des parties de ce bâti 51, 52 au moyen de vis 69. Ces parties de bâti 51, 52 sont tenues ensemble par des vis 68. Les pièces d'extrémité 53, 54 sont munies de pieds 55 pour supporter la pompe rotative. Le bâti est en outre muni de plusieurs plaques ou feuilles de métal mince 64 comme montré sur la figure 4. Ces plaques sont isolées les unes des autres. Deux chambres s'entrecroisant 65, 66 sont prévues à travers les plaques de métal 64. Les rotors 56, 57 présentant des lobes 58, 59 sont destinés à être entraînés en rotation dans les chambres, dont les parois ont été revêtues d'une mince couche 67 d'un matériau non magnétique ayant une résistance élevée. Les rotors sont constitués par plusieurs plaques ou feuilles de métal mince 70 qui sont isolées les unes des autres. Ces plaques sont maintenues ensemble entre les parties d'extrémité 71, 72 au moyen d'une vis 73. Les rotors sont pivotés dans des paliers 74, 75. Le bâti est muni d'un couvercle de scellement 76. Les rotors sont en prise l'un avec l'autre pour pomper un fluide de

travail à partir d'une ouverture d'entrée 77 jusqu'à une ouverture de sortie 78. Les parois des ouvertures 65, 66 sont munies d'enroulements électriques 60, 61 qui sont reliés à une alimentation électrique destinée à être activée séquentiellement pour créer un champ magnétique de rotation dans chaque ouverture par lequel les rotors sont mis en rotation. Le bâti est également muni de deux enroulements magnétisants 62, 63 reliés à une alimentation de courant continu au moyen duquel un champ magnétique est créé de telle sorte que les rotors soient entraînés en rotation à des vitesses qui sont synchrones avec les vitesses des champs magnétiques rotatifs. Les vitesses des deux champs magnétiques rotatifs doivent être adaptées l'une par rapport à l'autre de telle sorte que le nombre de lobes sur chaque rotor soit pris en considération. Cela est effectué de préférence en disposant les enroulements dans les deux chambres de manière qu'un inverseur commun puisse être utilisé pour créer les deux champs magnétiques rotatifs. Au lieu des enroulements magnétisants, les lobes du rotor peuvent être munis d'aimants permanents à leurs sommets. Les enroulements 60, 61 sont disposés de manière hélicoïdale le long du bâti pour correspondre aux angles d'inclinaison des rotors. Etant donné que les angles d'enroulement des rotors sont trop grands, les enroulements individuels doivent être disposés comme décrit en référence à la figure 6. Il est également possible de procéder sans enroulements de magnétisation ou sans aimants permanents. La machine sera alors mise en œuvre comme un moteur synchrone de réluctance.

L'entraînement électrique, illustré schématiquement sur la figure 5, comprend un pont redresseur contrôlé qui est relié au réseau 81. Le pont redresseur délivre une tension variable qui est appliquée à un inverseur 83 par l'entremise d'un filtre 26, 27. Les bobines 26, 27 sont les enroulements magnétisants du moteur synchrone. L'inverseur alimente les enroulements du stator 18 et 19 de telle sorte que deux champs magnétiques rotatifs soient créés, et tournent dans des directions opposées comme indiqué par les flèches 85, 86. Les enroulements des deux ouvertures peuvent être disposés de manière appropriée de sorte qu'un nombre de pôles correspondant au nombre de lobes du rotor respectif soit obtenu. De cette manière, les deux

rotors atteindront des vitesses appropriées alors que les deux enroulements 18, 19 sont alimentés en tension de la même fréquence. Si la pompe rotative a des enroulements magnétisants comme montré dans les dessins ou si des lobes sont munis d'aimants permanents à leurs sommets, il est possible d'utiliser un inverseur très simple du fait que le champ magnétique induira des tensions dans les enroulements du stator qui déclencheront l'interrupteur. Si, d'autre part, la pompe fonctionne comme un moteur synchrone à réluctance, l'inverseur doit être commuté en force. Dans ce cas, considérablement plus de composants sont requis.

Dans la réalisation de l'invention illustrée sur les figures 1 et 2, les enroulements magnétisants 26, 27, chacun comprenant deux bobines à cause du fait qu'il y a deux rotors, sont reliés de telle sorte que l'alimentation en tension qui crée les flux magnétiques soit dirigée soit en direction de chacun d'eux, soit à partir de chacun d'eux. Dans le cas précédent, le flux se déplace de la bobine 27 dans le rotor où il tourne et quitte ce rotor radialement à travers les lobes. Le flux passe alors radialement à travers les plaques de métal mince 21. Le flux retourne ensuite à la bobine à travers la partie de bâti 11, la pièce d'extrémité 24 et le prolongement 31. Le flux à l'autre extrémité du rotor est une image miroir.

Dans la réalisation illustrée sur les figures 3 et 4, les deux enroulements magnétisants 62, 63 sont reliés à l'alimentation en tension de telle manière qu'un flux magnétique soit créé tournant dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre comme montré dans la figure 3. Etant donné que les rotors sont hélicoïdaux, il y aura toujours des parties des lobes du rotor qui sont proches des plaques métalliques minces 64, de telle sorte que le flux magnétique puisse facilement entrer et quitter les rotors.

Dans la figure 6, une vue en plan du tracé d'un enroulement simple est montrée. Etant donné que les pompes rotatives sont illustrées sur des compresseurs à vis ayant de grands angles d'enroulement, l'enroulement individuel 19 qui s'étend hélicoïdalement le long du bâti avec un angle d'inclinaison correspondant à celui des lobes du rotor 39 s'étend le long de deux ou plusieurs lobes voisins pour ne pas interférer avec la région d'engrenage des deux rotors.

Fig. 1

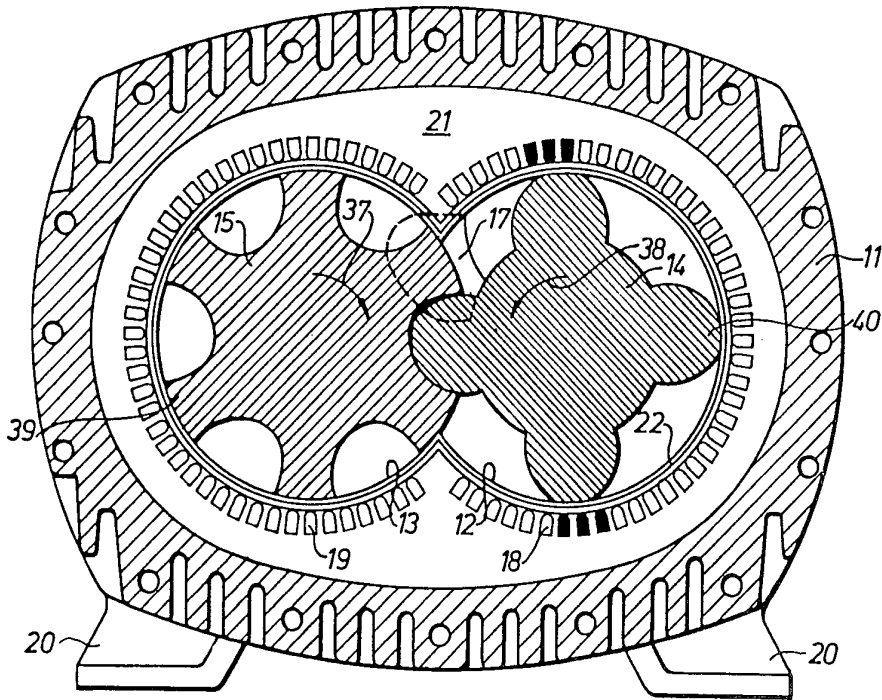


Fig. 2

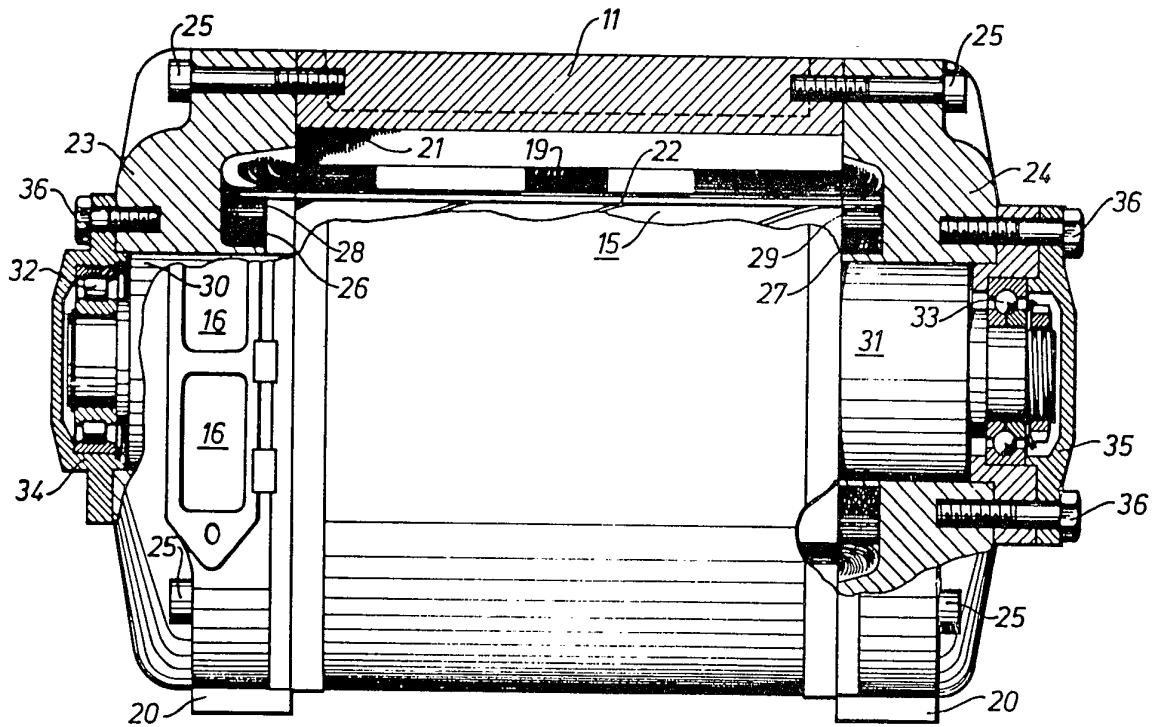


Fig. 3

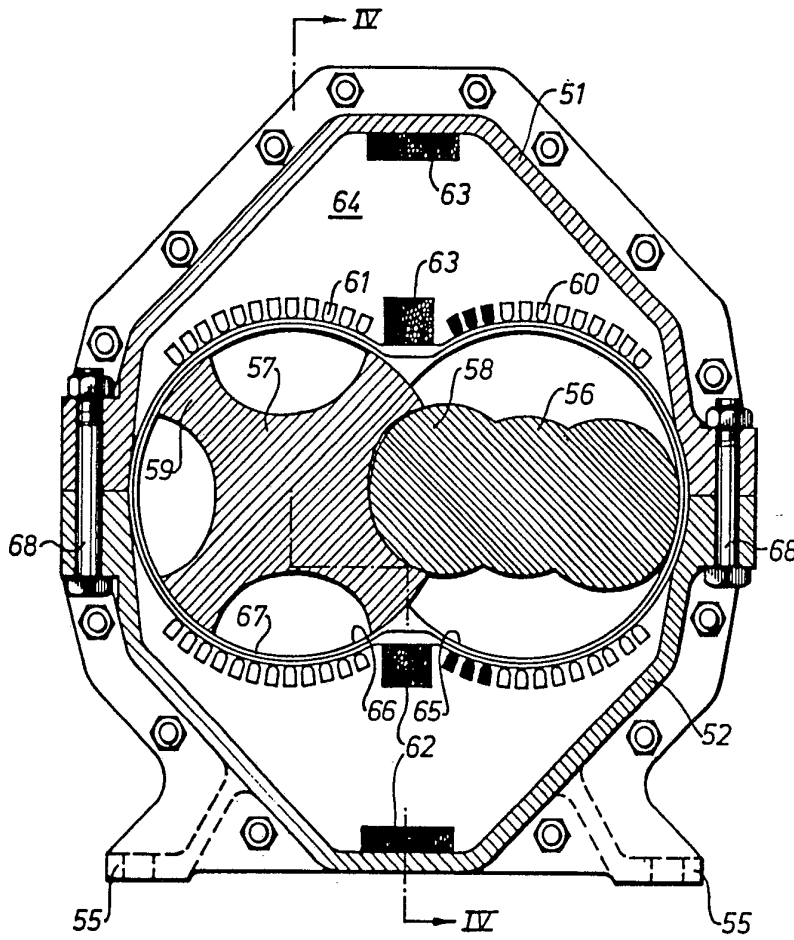


Fig. 4

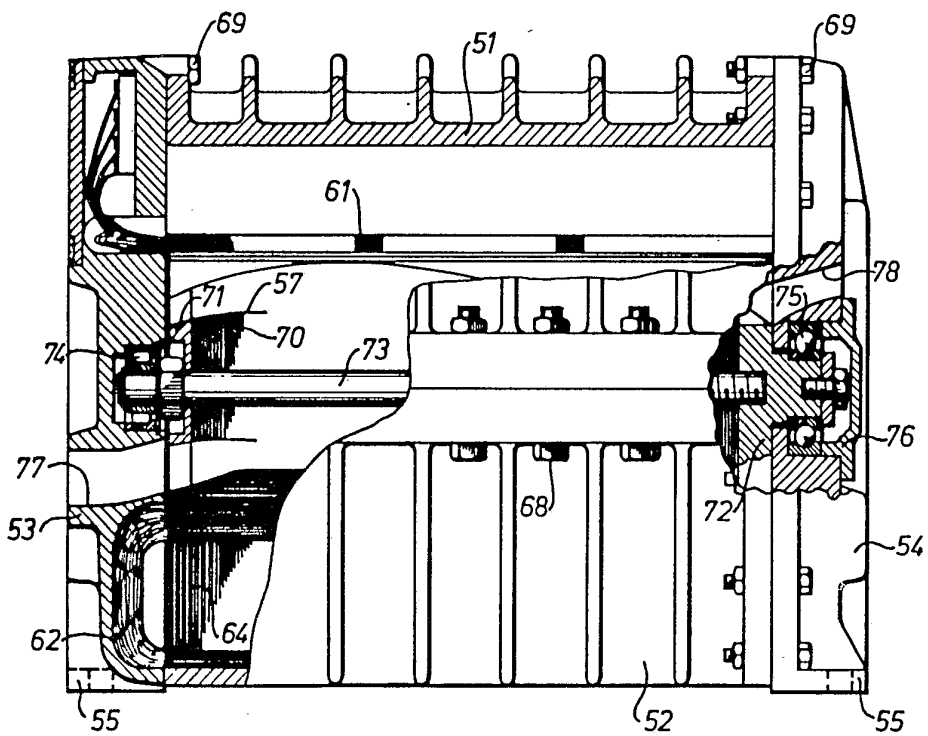


Fig. 5

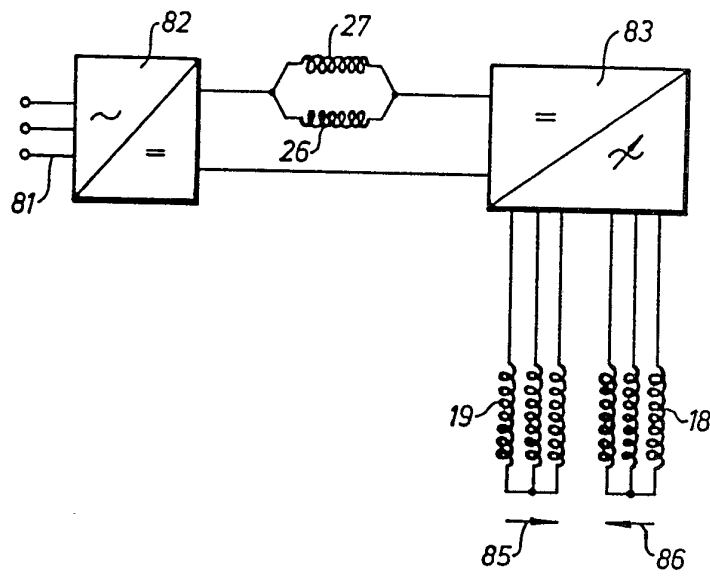


Fig. 6

