

MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

Gr. V. — Cl. 8.

N° 632.746

Perfectionnements aux moteurs à combustion interne à cylindres multiples.

Société dite : WESTINGHOUSE ELECTRIC AND MANUFACTURING COMPANY résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 13 avril 1927, à 16^h 39^m, à Paris.

Délivré le 10 octobre 1927. — Publié le 14 janvier 1928.

(Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le 14 avril 1926. — Déclaration du déposant.)

L'invention se rapporte aux moteurs à cylindres multiples, et en particulier aux moteurs à combustion interne, dans lesquels le cylindre comporte deux pistons opposés; son objet consiste à réaliser un moteur de ce type pouvant comprendre un certain nombre de groupes d'unités, chaque groupe consistant en un nombre pair d'unités comportant pratiquement des cylindres similaires disposés de manière à transmettre leur puissance à un élément conduit commun. Un moteur de ce genre se caractérise par son extrême légèreté et sa capacité pour faire varier sa puissance.

L'invention, d'une manière plus exacte, se rapporte à un moteur comprenant un certain nombre de groupes d'unités, chacune de celles-ci comprenant un nombre pair des dites unités, et chaque unité étant de préférence du type à cylindres comprenant deux pistons opposés, et tous les pistons des unités sont reliés à des arbres coudés, qui, à leur tour sont reliés les uns aux autres d'une manière telle que les parties mobiles des moteurs concourent tous au même but et à l'unisson.

L'invention peut être réalisée en forme de groupes d'unités de moteurs disposés en forme de V, ou bien carrées, hexagones, ou de toutes formes dans lesquelles un nombre pair

de cylindres est employé pour chaque groupe d'unités, les dites unités étant superposées de manière à réaliser un moteur d'une puissance désirée.

On peut encore ajouter que l'invention se rapporte à la réalisation d'un nombre pair de cylindres à deux pistons opposés disposés de manière à former un polygone fermé, et comportant des arbres coudés à leur sommet, un nombre quelconque des dits polygones pouvant être superposés l'un sur l'autre afin de réaliser un moteur de la puissance désirée.

C'est un des principaux objets de l'invention, de réaliser un moteur à combustion interne, de préférence du type « Diesel », se caractérisant par un rapport très faible du poids à la puissance. Ce résultat est obtenu en faisant de chacun des groupes d'unités, des machines à grande vitesse, et en étudiant les unités de manière à ce que les diamètres des cylindres soient comparativement petits, et de plus, assemblant les unités dans le sens mécanique, de manière telle que le moteur soit composé d'un certain nombre de groupes transversaux, un nombre pair d'unités étant compris dans chaque groupe, toutes les unités se trouvant reliées à des arbres coudés, reliés entre eux également

Prix du fascicule : 5 francs.

pour agir à l'unisson. Un arrangement de cylindres comme celui décrit, ainsi que les liaisons des pistons avec les mécanismes de conduite, rend possible de concentrer un certain nombre d'unités dans un espace donné. En raison du fait que les unités sont relativement petites, le problème du refroidissement se trouve considérablement simplifié, car il devient inutile de refroidir les pistons, le refroidissement des cylindres étant absolument efficace.

Une manière excessivement simple d'obtenir le résultat ci-dessus consiste à construire un cadre de section polygonale, les différentes pièces le constituant étant relativement simples, peu coûteuses à réaliser et légères, les cylindres sont alors disposés autour du cadre dans une série de polygones fermés, un nombre quelconque des dits polygones étant superposés l'un sur l'autre afin de permettre de réaliser la puissance désirée. Grâce à ce moyen, un moteur constituant l'unité-type est réalisé, et des moteurs de capacité très variable peuvent être construits en assemblant les dites unités de cylindres Standard. En d'autres mots, le moteur est construit d'un certain nombre de groupes transversaux d'unités de moteurs, chaque unité de moteur étant du type à un cylindre et pistons opposés, et toutes les unités étant reliées d'une manière appropriée à des arbres coudés; en sorte que toutes les parties mobiles du moteur agissent à l'unisson.

Une autre caractéristique de l'invention consiste en ce que les cylindres à pistons opposés sont maintenus dans des espèces de presse-étoupe à chacune de leurs extrémités, de manière à empêcher tout mouvement latéral, et sont de plus, maintenus d'une manière rigide relativement pour tout mouvement longitudinal par des moyens appropriés et en leur milieu, par conséquent chaque cylindre peut se dilater ou se contracter librement relativement en leur milieu; donc les caractéristiques de fonctionnement ne sont influencées qu'à un degré très faible par les changements de température, et l'effet dû à une dilatation relativement à la position des lumières est si petit, les cylindres peuvent être même maintenus en un point quelconque, par exemple à l'une de leurs extrémités.

L'invention se comprendra facilement grâce à la description qui va suivre, et dans laquelle on se référera aux figures annexées, dans lesquelles :

La figure 1 indique l'assemblage le plus simple d'un certain nombre de cylindres à pistons opposés, c'est-à-dire deux cylindres disposés de manière telle que leurs axes longitudinaux se coupent, et comportant un arbre coudé commun passant par le dit point d'intersection.

La figure 2, d'un caractère schématique, se rapporte à un moteur disposé en carré et dans lequel les arbres coudés adjacents tournent en directions opposées.

La figure 3, également d'un caractère schématique, se rapporte à un moteur disposé en carré, mais dans lequel deux arbres coudés adjacents tournent dans une direction, et le reste tourne dans une direction opposée, ce qui a pour effet de simplifier le train d'engrenages.

La figure 4, également d'un caractère schématique, se rapporte à un moteur à quatre cylindres où tous les arbres coudés tournent dans la même direction.

La figure 5, également schématique indique une forme de réalisation de l'invention à un moteur hexagonal, les arbres coudés, dans ce cas, tournant tous dans la même direction.

La figure 6 est une vue en bout, partie en coupe, et partie en élévation d'un moteur carré conforme à l'invention et construit selon la figure schématique 4.

La figure 7 est une vue schématique en perspective des dispositions de cylindres et d'engrenages correspondant au moteur indiqué figure 6.

La figure 8 est une vue en perspective du cadre prévu pour le type de moteur indiqué figure 7.

La figure 9 est une vue du moteur assemblé correspondant aux figures 6, 7 et 8 et prise d'un des coins du moteur.

La figure 10 est un des détails du côté d'un des cylindres du moteur et se rapporte au mode de montage des cylindres individuels.

La figure 11 est une vue en coupe de la construction indiquée figure 10, prise par la ligne XI-XI.

Les figures 12 et 13 sont des coupes de

détail des cylindres prises par les lumières d'entrée et de sortie indiquant l'inclinaison donnée aux dites lumières.

La figure 14 est une vue similaire à celle indiquée figure 8 et se rapporte à une forme modifiée de construction du cadre.

La figure 15 est une vue similaire à celle indiquée figure 10, et se rapporte à une forme modifiée du mode de montage du cylindre.

Les figures 16, 17 et 18 sont des coupes longitudinales de cylindres, et

La figure 19 est une coupe longitudinale d'une unité de moteur.

Se référant aux figures afin de bien comprendre les détails de réalisation de l'invention, deux cylindres 20 et 21 du type à pistons opposés sont indiqués schématiquement sur la figure 1, les dits cylindres sont inclinés sous un certain angle, en sorte que leurs axes longitudinaux se coupent en un point 22. Un arbre coudé 23, disposé en sorte que son axe longitudinal passe au travers du dit point d'intersection. Il est relié d'une manière appropriée par des bielles 24 et 25 aux pistons adjacents 26, 27 des cylindres 20, 21. Les autres pistons 28 et 29 sont reliés à des arbres 30 et 31, et la puissance des différents arbres coudés est transmise par des engrenages 32, 33 et 34 à des roues dentées communes centrales 35.

La disposition indiquée figure 1 pourrait être considérée comme la forme la plus simple de réalisation de l'invention, cependant la matière n'est pas employée d'une manière économique, car les arbres coudés 30, 31 ne reçoivent seulement que la moitié de la puissance des pistons qui transmet la puissance à l'arbre 23. Par conséquent, pour réaliser une plus grande économie de matière, ainsi qu'une certaine symétrie de construction, il est préférable de pousser plus loin l'idée représentée par la figure 1, et de disposer les pistons opposés de manière à former un polygone comme indiqué figure 2, disposition dans laquelle les cylindres 40, 41, 42 et 43 sont disposés sur les côtés d'un carré avec des arbres coudés 45, 46, 47, lesquels se trouvent aux coins formés par les côtés du dit carré. On remarquera qu'un nombre égal de pistons transmet la puissance à chaque arbre coudé, de cette manière on obtient une sy-

métrie intéressante de construction, de même qu'un certain équilibre de forces; d'autre part, les matières utilisées sont réduites au minimum quant au poids. La figure 2 étant d'un caractère particulièrement schématique, tous les détails de réalisation n'ont pas été indiqués, sauf les soupapes d'injection 48, 48, les lumières d'admission 49, 49, les lumières d'échappement 50, 50, ainsi que les différents trains d'engrenages 51, 52, 53, 54, 55 et 56, lesquels permettent de concentrer la puissance du moteur en un point, la dite puissance étant prise par exemple de l'une ou de l'autre des roues d'engrenages 55, 56, ou de l'une des roues ou de toutes les roues 51, 52, 53, 54, 55 et 56. Un des avantages de réalisation de ce train d'engrenages, c'est que, en utilisant un assemblage de cette sorte pour conduire une génératrice d'électricité dans une locomotive, la disposition des engrenages 55 et 56 au-dessous du centre du moteur permet au centre de gravité de la génératrice de se trouver placé relativement bas, ce qui a pour effet d'augmenter la stabilité de la locomotive. On remarquera que les arbres coudés adjacents, sur la figure 2, tournent en directions opposées ce qui a pour effet de réaliser un équilibre des efforts d'une manière relativement simple.

Se référant à la forme donnée au moteur, figure 3, les quatre cylindres 40, 41, 42 et 43 sont indiqués comme précédemment, mais les arbres coudés sont disposés de telle manière que les supérieurs 45 et 46 tournent dans une direction, tandis que ceux inférieurs 44 et 47 tournent en direction opposée. Grâce à cette disposition, un simple train peut être disposé entre les engrenages qui se trouvent sur les arbres coudés 44 et 47, ce qui permet de concentrer la puissance en un point relativement bas, ou relativement haut du moteur, et sur son axe central, ce qui est différent de la disposition indiquée figure 2, où l'arbre où se concentre la puissance est très légèrement éloigné de la ligne centrale du moteur.

La figure 4, qui se rapporte à une disposition à quatre cylindres 40, 41, 42 et 43, est disposée comme on l'a déjà indiqué précédemment, mais les pistons et les arbres coudés sont disposés de manière à ce que le

moteur puisse actionner les arbres coudés 44, 45, 46 et 47. dans la même direction. En raison de cette disposition, on remarquera que, quand les bielles 58 des unités sont disposées de manière à former un certain angle relativement à l'axe longitudinal de l'unité, les dites bielles se trouvent placées en directions opposées relativement au dit axe. En d'autres mots, avec cette disposition, il est impossible d'avoir une bielle d'une unité placée de manière à se couper l'une l'autre si elle est prolongée. Cette forme modifiée est par conséquent avantageuse en raison du fait que les dites bielles n'agissent jamais de manière à additionner les forces sur un cylindre, l'effort dû à une bielle se trouvant dans une direction opposée à l'effort dû à l'autre bielle. Comme les arbres coudés, dans cette disposition, tournent tous dans la même direction, il est possible de prévoir un train d'engrenages où chaque arbre coudé est pourvu d'une roue dentée, en prise avec une roue dentée commune 59.

Dans la disposition indiquée à la figure 5, on a poussé encore plus loin l'idée caractéristique de l'invention, six cylindres sont ici disposés de manière à former un hexagone avec des arbres coudés à chacun des coins, chacun de ces arbres coudés porte une roue dentée et ces roues sont en prise avec une roue centrale dentée 60, ceci grâce à des roues intermédiaires 61, 61. Comme indiqué, tous les arbres coudés de la figure 5 tournent dans la même direction, ce qui permet ce dispositif du train d'engrenages. Cette même disposition en polygone des cylindres peut naturellement être augmentée d'une manière indéfinie, du moment que le nombre des cylindres est pair, en sorte que les pistons de chaque cylindre ont pratiquement, un même déplacement angulaire équivalent.

Se référant maintenant aux constructions qui sont indiquées aux figures 6, 8 et 9, quatre pièces creuses 65, 66, 67 et 68 sont disposées aux coins d'un carré, elles sont d'une longueur déterminée par le nombre de groupes polygonaux disposés côte à côte, afin de réaliser le moteur désiré. Dans le cas pris comme exemple, six groupes employant chacun quatre cylindres sont formés de manière à constituer un moteur comportant vingt-quatre cylindres.

Les pièces 65, 66, 67 et 68 sont réunies par des plaques longitudinales 69, 70, 71 et 72, la longueur de ces plaques étant également déterminée par le nombre de groupes de cylindres employés pour former le dit moteur. Pour réunir entre elles les pièces 65, 66, on a prévu une série de pièces d'espacement 73, figures 6 et 8, l'espacement de ces plaques étant suffisant pour permettre le montage d'un cylindre entre chaque paire de plaques adjacentes. Des coussinets appropriés 76 sont prévus dans les pièces 65 et 66 à l'extrémité opposée des plaques 73; ils sont boulonnés aux pièces 77 qui sont fendues à une extrémité pour s'engager avec les extrémités respectives des plaques 73. Ces pièces 77 sont filetées à leur autre extrémité, la partie filetée traversant les brides des pièces creuses ainsi que des parties des coussinets 76, ceci afin de réunir d'une manière rigide l'ensemble de la construction.

On comprendra que les plaques 73 comprennent quatre côtés du cadre, et qu'elles soient arrangées pour permettre d'y placer entre elles les cylindres.

Les différentes brides des pièces creuses sont prévues d'ouvertures 78, réservées pour l'extrémité des cylindres, comme ceci sera expliqué plus loin plus en détail. Les plaques 69, 70, 71 et 72 sont pourvues de lumières 79, figure 8, pour l'admission de l'air de balayage aux cylindres comme on l'expliquera plus loin.

Les extrémités du cadre sont fermées par des plaques 80 et 81, figure 8, en sorte que le cadre entier peut servir de conduit à l'air de balayage fourni par un ventilateur approprié.

Se référant plus particulièrement aux figures 6, 9 et 10, on remarquera que chaque cylindre 82 porte à ses extrémités un anneau formant bride 82^a porté par la portion de brides des pièces adjacentes 65 et 66, en ligne avec les ouvertures 78 dans les dites pièces, ces anneaux 82^a sont fixés aux brides d'une manière quelconque appropriée, telle que des boulons 82^b. La longueur des cylindres est un peu moindre que la distance entre les pièces creuses, c'est-à-dire les pièces 66 et 67, de manière à permettre le placement de joints en amiante ou autre matière convenable comme indiqué en 82^c. Chaque

cylindre est pourvu d'une bride circonfé-
 rentielle 83, qui se trouve à moitié de sa lon-
 gueur, et sur chaque côté du cylindre se
 trouve sur sa bride 83 une oreille radiale 84
 5 comme cela est indiqué clairement figure 10.
 Un dispositif de blocage est formé par des
 plaques de forme appropriée 85, 85, qui
 épousent la forme de l'angle qui existe entre
 les plaques du cadre 69, 70, 71 et 72, et les
 10 plaques 73; il se prolonge vers l'intérieur
 et vers le haut, afin de former deux bras 86
 qui sont en prise avec l'oreille 84, un certain
 jeu étant laissé de préférence par exemple
 15 figure 10. Une vis relativement longue et de
 petit diamètre 88 passe au travers des bras
 86, et elle n'est pas supportée sur une partie
 de sa longueur là où elle est adjacente à
 20 l'oreille 84, comme cela est indiqué par le
 grand alésage 89, et la dite vis étant butée
 contre l'oreille 84. Cette construction parti-
 culière ne fait cependant pas partie de la pré-
 sente invention.

On remarquera donc que chaque cylindre
 25 82, quoique maintenu longitudinalement
 relativement à son point central est cependant
 libre de se dilater ou de se contracter dans
 le sens de sa longueur relativement au point
 de support. De plus, le cylindre est maintenu
 30 quant à tout déplacement latéral, grâce aux
 anneaux 82^a et le joint 82^r.

Chaque cylindre 82 est pourvu des lu-
 mières usuelles d'entrée et de sortie comme
 indiqué en 89 et 50, respectivement, figure 6,
 35 et l'entrée de l'air de balayage est entouré d'un
 recouvrement 92, et communique par une
 ouverture 79 dans la plaque adjacente, en
 sorte qu'on obtient une libre communication
 entre l'espace central très large formé par
 40 le cadre du moteur et dans lequel on main-
 tient l'air nécessaire au balayage à l'aide d'un
 ventilateur approprié; de là, le dit air est
 libre d'entrer dans les cylindres respectifs en
 passant par les lumières 79, quand les lu-
 45 mières 49 sont découvertes par le piston.
 De la même manière, les recouvrements 93
 sont prévus au-dessus des lumières d'échap-
 pemant, lesquelles communiquent avec le
 raccord d'échappement.

50 Chaque cylindre 82 est de préférence
 pourvu de trois protubérances latérales 95,
 96 et 97 qui butent contre les plaques du

cadre 70 comme indiqué figure 11, et qui
 peuvent être réunies de toute manière conve- 55
 nable pour se placer en ligne avec l'admis-
 sion du combustible, injection d'air si on le
 désire, de même que l'air nécessaire à la
 mise en train. De plus, comme le type parti-
 culier d'injection du combustible ne joue
 aucun rôle dans la présente invention, on 60
 a jugé qu'il n'était pas nécessaire de sur-
 charger les figures avec les détails d'un appa-
 reil de ce genre. Comme les pistons, dans
 chaque cylindre, sont exactement de 180°,
 séparés en phase, il est évident que dans la 65
 construction indiquée figure 6, on ne ferait
 aucune différence pratiquement, si chaque
 extrémité de cylindre est disposée pour l'ad-
 mission ou pour l'échappement, mais il est
 désirable de voir le piston d'échappement 70
 devancer le piston d'admission ou des lu-
 mières de balayage, ceci approximativement
 de 15° environ, afin de permettre la réduction
 de pression dans le cylindre l'amenant
 approximativement à la pression atmosphé- 75
 rique avant l'admission de l'air de balayage
 et de permettre à ce que les lumières d'échap-
 pement soient plus longues que les lumières
 d'admission.

Sur la figure 19 est indiqué un cylindre 82 80
 avec ses pistons opposés 98 et 99, le piston
 98 étant disposé pour recouvrir ou décou-
 vrir l'admission, les lumières de balayage 49
 et le piston 99 étant disposés pour recouvrir
 ou découvrir les lumières d'échappement 50. 85
 Les pistons 98 et 99 sont reliés aux parties
 des arbres coudés 101 et 102 par des bielles
 103 et 104 respectivement, et on remar-
 quera que l'arbre coudé 102 est en avance
 sur la partie de l'arbre coudé 101 d'un angle 90
 α de préférence d'environ 15° pour la raison
 indiquée ci-dessus.

On remarquera que l'arrangement des
 cylindres formés d'unités comme indiqué
 figure 6 peut être multiplié autant de fois 95
 qu'on le désire.

Aux figures 7 et 9 est indiqué un moteur
 qui comporte six de ces groupes, la puissance
 fournie aux arbres coudés par des engre-
 nages 105 et qui sont en prise avec un méca- 100
 nisme conduit d'engrenages 106.

Naturellement, si on le désire, le raccord
 d'échappement peut être formé soit par un
 simple tuyau, si les difficultés relatives aux

dilatations ne peuvent être vaincues. En conséquence, comme cela est indiqué figure 11, une partie séparée de l'échappement est prévue pour chaque cylindre 82, et ces parties sont réunies entre elles par des joints convenables, comme cela est indiqué en 107, on tient compte ainsi, non seulement de la dilatation, mais on forme également un cylindre complet d'échappement, ces différentes unités d'échappement peuvent être assemblées naturellement dans toute formation d'un moteur donné.

Se référant maintenant plus particulièrement à la figure 11, le collecteur d'échappement 94 se termine en parties de conduits 108; les portions de conduits adjacents 108 comportent entre eux un anneau 109. Des anneaux de serrage 110 servent à bloquer les joints 111 relativement aux extrémités des parties de conduits 108 et à l'anneau 109. On remarquera par conséquent que ce mode de construction assure un conduit imperméable au gaz et permettant en même temps une construction unitaire de cylindre et de raccord d'échappement.

Se référant aux figures 12 et 13, la figure 12 est une coupe transversale du cylindre passant par les lumières d'admission et le collecteur d'admission; on remarquera que les lumières 49 sont disposées plus ou moins tangentiellement, de manière à donner un mouvement giratoire à l'air de balayage nettoyant ainsi convenablement le cylindre. De la même manière, sur la figure 13, les lumières 50 sont inclinées en directions opposées sur les côtés opposés du cylindre, de manière à fournir un balayage libre vers l'extérieur des gaz d'échappement passant par le conduit d'échappement 93, lequel se rend à la tuyauterie d'échappement 94.

Dans le moteur indiqué aux figures 8 et 9, les plaques longitudinales ou parois 69, 70, 71 et 72 sont indiquées comme étant à l'intérieur des plaques 73 exposant ainsi les cylindres à l'extérieur du moteur, d'où ils sont accessibles, mais cependant cette disposition n'étant pas recommandable quant à l'apparence, exposant de plus les cylindres à des accidents. En conséquence, si on le désire, quatre pièces 65, 66, 67 et 68 peuvent être employées comme précédemment, mais pourvues de plaques longitudinales 112, recou-

vrant les bords externes de brides comme indiqué figure 14, et les pièces 113 peuvent alors être disposées à l'intérieur de ces plaques de couvertures qui se joignent aux brides des pièces voisines, de manière à ce qu'on réalise un montage approprié, formant des espaces suffisants pour les cylindres entièrement dans le cadre du moteur, un cylindre étant indiqué en 114. Comme l'utilisation de plaques de recouvrement de la partie interne entière du moteur peut être maintenue sous pression avec de l'air, il est évident qu'avec cet arrangement, aucun recouvrement n'est nécessaire pour les lumières d'entrée de l'air de balayage, mais qu'elles peuvent être exposées directement vers l'intérieur de la machine comme indiqué en 115. Les tuyauteries de combustible sont indiquées en 116, et comme il est évident que des accidents sérieux pourraient être causés du fait de la rupture d'une tuyauterie, et que du combustible et de l'air passent au travers des lumières d'admission, un tube annulaire 117 peut être prévu, entourant les tuyauteries d'admission 116, en sorte que toute fuite peut être recueillie et éliminée de cette manière. Sur la figure 14, le tube d'enveloppement 117 est arraché du cylindre 114, sur une certaine distance, afin d'indiquer comment se trouve placée la tuyauterie de combustible 116.

Sur les figures 16, 17 et 18 sont indiqués des types de cylindres qui peuvent être utilisés avantageusement avec le moteur perfectionné sur la figure 16 qui indique la forme préférée de cylindre; celui-ci comporte des élargissements 118, 119, 120, 121 et 122 disposés radialement, ces élargissements comportent de préférence des surfaces cylindriques qui permettent d'y placer des pièces formant chemises 123, 124, 125 et 126. Ces pièces qui constituent une chemise sont de préférence faites en métal doux tel que du cuivre, en sorte que les extrémités des dites pièces peuvent être facilement réunies aux élargissements en question, et ceci d'une manière qui permet de la rendre étanche, les extrémités de ces pièces constituant les chemises étant de préférence enroulées à l'aide de fils, ou bien enveloppées comme indiqué en 127, de manière à permettre que les extrémités de chemises, ainsi que les

être déformés pour s'ajuster exactement sur les surfaces cylindriques des dits élargissements, et ceci d'une manière étanche au fluide.

Sur la figure 16, un élargissement disposé radialement est fait suffisamment large, de manière à ce que les lumières d'entrée 49 pour l'air de balayage puissent s'y développer, des passages 128 étant disposés dans la matière du cylindre entre les lumières 49.

L'élargissement radial 120 est pourvu d'une ouverture 129 qui permet d'y placer tout moyen d'injection du combustible convenable; ce dit élargissement est aussi admis avec des passages longitudinaux 128^a. De la même manière, l'élargissement 121 est pourvu de lumières d'échappement 50, et la matière du cylindre entre les dites lumières comporte des passages longitudinaux 128^b. Les pièces constituant la chemise, 123 et 126, comportent des connexions 131 pour la sortie et l'entrée du fluide de refroidissement, le dit fluide passant au travers des espaces formés par les chemises et la paroi externe du cylindre et par les passages 128, 128^a et 128^b, ceci afin de refroidir d'une manière convenable le cylindre sur toute sa longueur.

La figure 17 se rapporte à un cylindre qui est similaire à celui indiqué à la figure 16, à l'exception qu'au lieu d'utiliser des fils comme indiqué en 127, sur la figure 16, afin de permettre d'y faire un joint étanche, dans la modification apportée, les dites pièces formant la chemise sont soudées sur les projections comme indiqué en 132.

Sur la figure 18 est indiquée une autre modification de l'invention, la chemise dans ce type étant d'une pièce au lieu d'être formée de parties séparées, comme indiqué aux figures 16, 17.

La forme de construction de chemise indiquée aux figures 16 et 17 est très avantageuse au point de vue de la fabrication, en ce sens que les projections radiales 118, 119, 120, 121 et 122 peuvent être engagées sur des surfaces cylindriques de diamètre uniforme, en sorte que les pièces constituant la chemise peuvent être complètement placées autour du cylindre simplement en les glissant

tion. En vue du fait que les pièces constituant la chemise peuvent être glissées sur les cylindres d'un côté quelconque, il est seulement nécessaire de prévoir la projection centrale 120 avec des surfaces de support latéral pour les extrémités adjacentes des pièces constituant la chemise, 124 et 125, car il est possible de modifier la matière de projection 120 entre les extrémités adjacentes de la pièce formant la chemise, de toute manière convenable afin de pouvoir y placer des appareils d'injection du combustible.

Dans la forme de l'invention indiquée figures 16 et 17, il est aussi possible de simplifier la construction et l'assemblage de l'appareil constituant l'échappement. Pour ceci, on a indiqué des plaques internes 134 et des plaques externes 135 comportant des ouvertures disposées sur les surfaces circonférentielles de l'agrandissement 121 radial, les paires de plaques internes et externes étant espacées à l'aide d'anneaux convenables ou de joints indiqués en 136. Des plaques courbes, internes et externes 137 et 138 sont respectivement soudées entre les plaques et à ces plaques 134, et les plaques externes 135, les plaques 134 et 137 formant une chambre d'échappement 140 avec les plaques 135 et 138 coopèrent pour former un espace de refroidissement 141 dans la chambre d'échappement.

Une chambre qui réunit les échappements du type indiqué ci-dessus est de caractère unitaire et peut être rapidement rassemblée sur les élargissements radiaux du cylindre qui comportent les lumières d'échappement, la dite chambre étant placée juste après la partie de la chemise indiquée en 125; et après que le dit appareil d'échappement est mis en place, on peut fixer la partie 126 de la chemise.

Se référant maintenant aux figures 16 et 17, on remarquera que chacun des élargissements disposés radialement comporte certaines parties dirigées vers l'extérieur et dont les extrémités sont réunies aux pièces constituant la chemise, ces dites parties, qui se dirigent vers l'extérieur, se trouvent naturellement complètement baignées par l'eau de refroidissement, en sorte que la matière du cylindre qui forme une partie de joint relativement aux

pièces qui constituent la chemise sont refroidies d'une manière efficace.

5 Quoiqu'il soit préférable d'avoir des cylindres 82 fixés de manière à leur empêcher tout déplacement longitudinal relativement à leur point moyen, comme indiqué aux figures 6, 9 et 10, il est évident que toute partie du cylindre pourrait être fixée au cadre de support dans le même but.

10 Par exemple, sur la figure 15, est indiqué un cylindre 82 comportant un épaulement annulaire 142, une bride et une pièce 65, ainsi qu'un anneau 143, qui sont fixés à la pièce 65.

15 De ce qui vient d'être dit, il est évident qu'un type de moteur se trouve réalisé ainsi, comprenant un cadre approprié pour supporter un certain nombre de groupes d'unités de moteurs superposés, chaque groupe d'unités de moteur comprenant un nombre pair d'unités. Chaque unité de moteur du type à pistons opposés et le cadre comportent un certain nombre d'arbres coudés pour les pistons. Les arbres coudés sont reliés entre eux par des engrenages de manière à ce que les parties mobiles du moteur se trouvent réunies pour fonctionner à l'unisson. Le cadre comprend des pièces formant coins, ainsi que des plaques les réunissant formant ainsi une boîte qui peut être alimentée avec de l'air sous pression convenable, air destiné au balayage, le cadre du moteur est complété par des plaques formant entretoises arrangées à angles droits, relativement aux pièces de coins et aux plaques de liaison, et de préférence les cylindres sont reliés aux plaques formant entretoises, de manière à ce que tout mouvement axial des corps de cylindres se trouve empêché, tandis qu'ils sont libres de se dilater ou de se contracter. Les pièces formant coins comportent des coussinets pour le support des arbres coudés.

On comprendra aisément que la disposition des unités montées en groupes telles qu'on les a indiquées permet de réaliser un moteur comportant un très grand nombre d'unités de moteurs disposées dans un espace relativement petit. Comme toutes les unités sont relativement petites, les problèmes relatifs au refroidissement, à la dilatation et à la construction sont naturellement très facilement résolus. Le cadre est très résistant tout

en étant léger. Le moteur, par conséquent, non seulement ne demande qu'un espace relativement petit, mais il est aussi très léger comparé à la puissance développée. 55

Quoique l'invention ait été indiquée sous des formes différentes, il est évident pour tout technicien qu'elle n'est pas limitée aux détails décrits, mais qu'elle est susceptible de variantes diverses, s'appliquant en particulier aux détails de construction, sans se départir de l'esprit de l'invention. 60

RÉSUMÉ.

Perfectionnements aux moteurs à combustion interne du type comportant des unités formées de cylindres à pistons opposés, les dites unités étant associées par paires pour former des groupes disposés de manière à ce que les lignes de centre des cylindres adjacents se bissectent, des mécanismes comportant des arbres coudés reliant les pistons aux extrémités adjacentes de paires de cylindres contiguës, des moyens étant prévus pour relier les arbres coudés de manière à ce qu'ils fonctionnent à l'unisson, l'arrangement préféré étant celui où les bielles se déplacent angulairement et simultanément dans la même direction; les groupes ainsi formés pouvant se superposer en les disposant sur un cadre approprié comprenant des pièces longitudinales et des pièces transversales, relativement aux dites pièces, pour les réunir entre elles, les cylindres étant montés sur les pièces transversales en sorte que les axes longitudinaux de paires de cylindres adjacentes se coupent; les paliers des arbres coudés des cylindres étant supportés par les pièces longitudinales; les points suivants se rapportant à quelques détails de réalisation : 65 70 75 80 85 90

1° L'air nécessaire au balayage est contrôlé par un des pistons et l'échappement par l'autre, les manivelles des arbres coudés associées aux pistons différant en tous temps d'un angle de 180°, en sorte que les moyens qui contrôlent l'échappement sont actionnés en avance sur les moyens contrôlant l'entrée de l'air de balayage. 95

2° Le polygone généralement formé par les cylindres crée un espace que l'on rend étanche par moyens appropriés et que l'on 100

[632.746]

utilise pour l'air de balayage sous pression; des moyens étant prévus pour l'admettre aux cylindres en temps voulu.

3° Le montage des cylindres sur le cadre est tel que ceux-ci peuvent se dilater ou se contracter librement.

4° La disposition des pièces constituant le dispositif d'échappement est telle que les

raccords des dites pièces permet les dilations et les contractions des différentes parties.

Société dite : WESTINGHOUSE ELECTRIC
AND MANUFACTURING COMPANY.

Par procuration :
Office JOSTE.

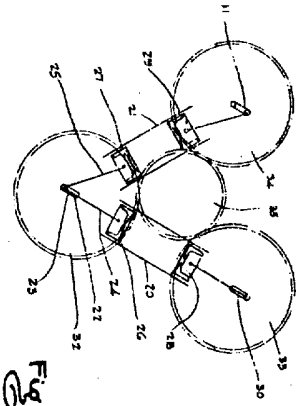


Fig. 1

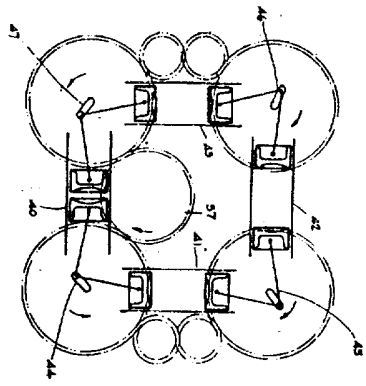


Fig. 2

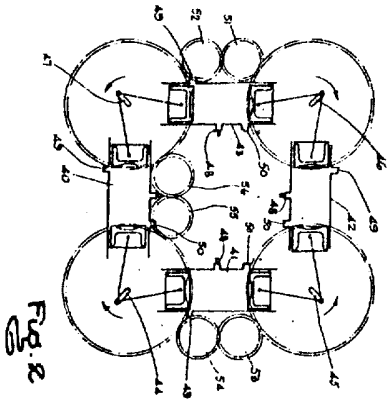


Fig. 3

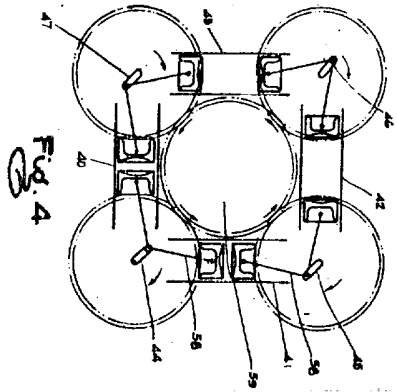


Fig. 4

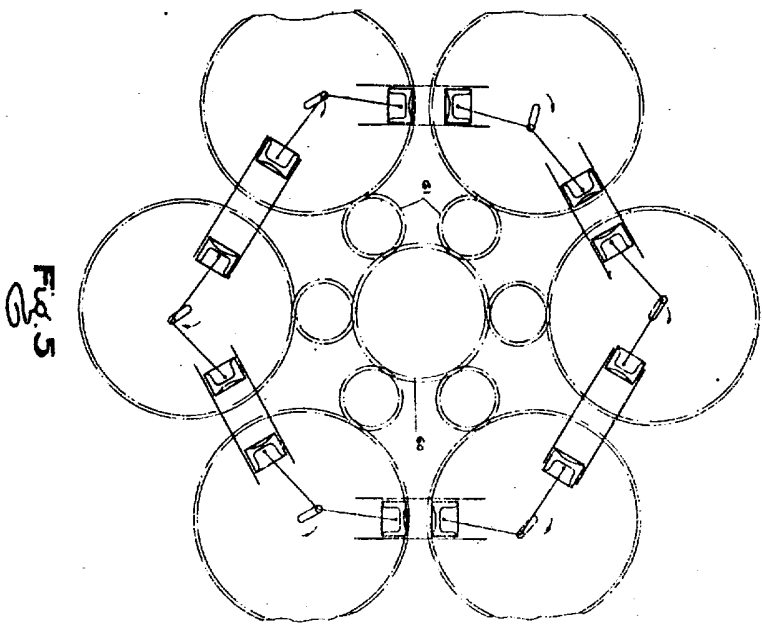


Fig. 5

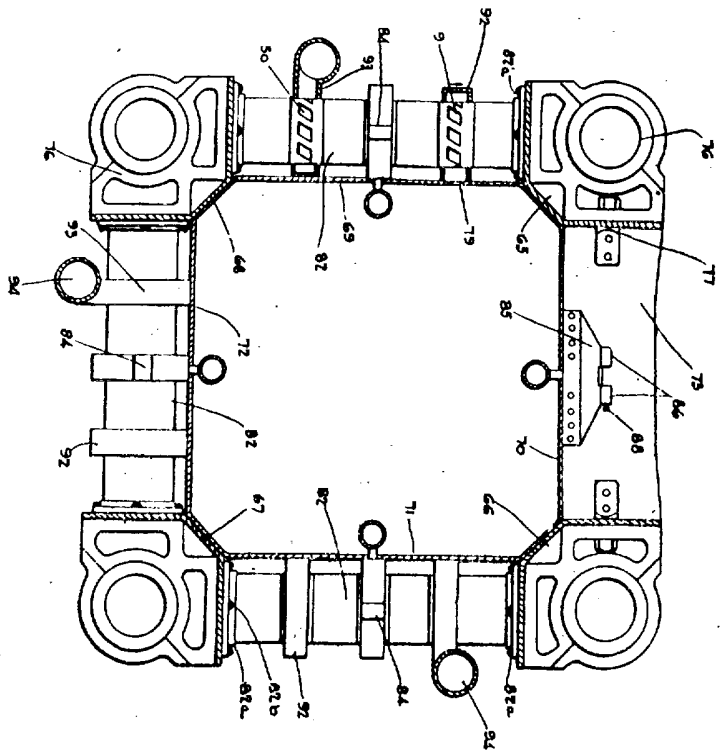


Fig. 6

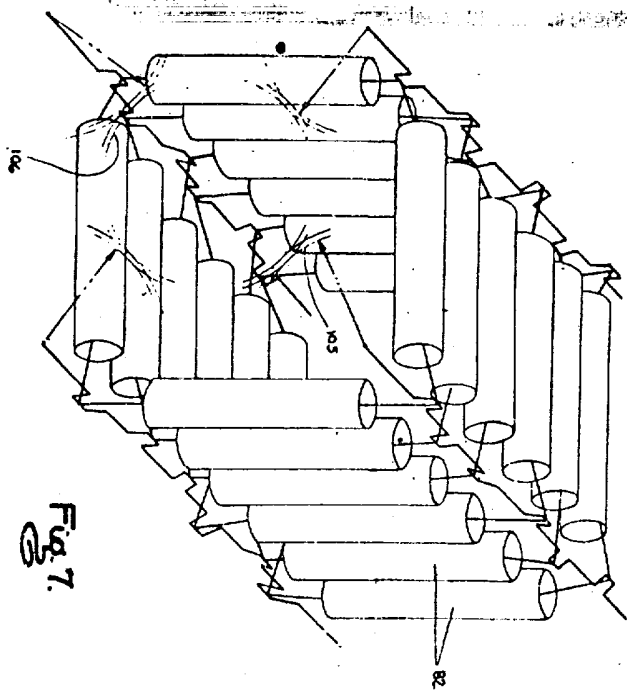


Fig. 7.

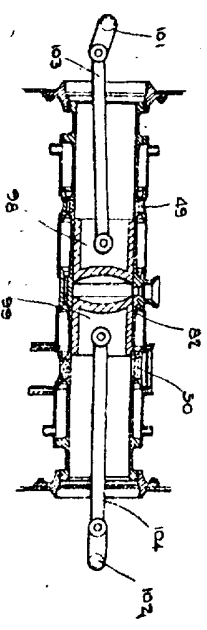


Fig. 19

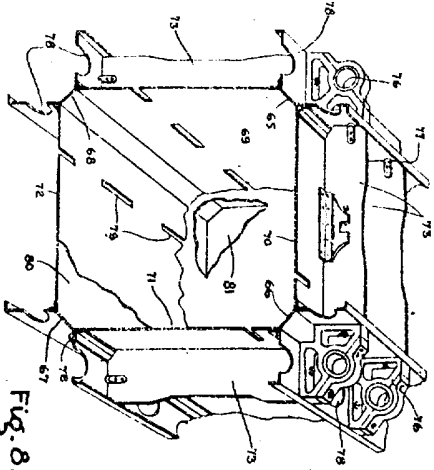


Fig. 8.

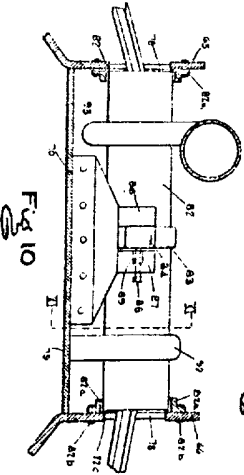


Fig. 10

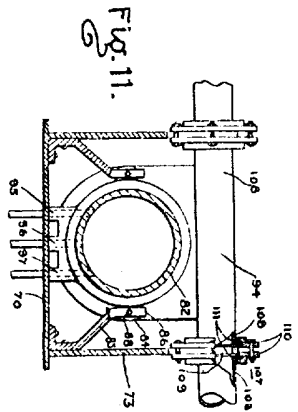


Fig. 11.

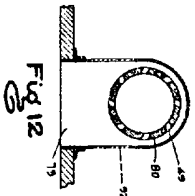


Fig. 12

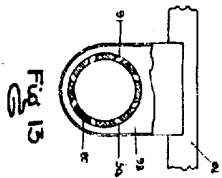


Fig. 13

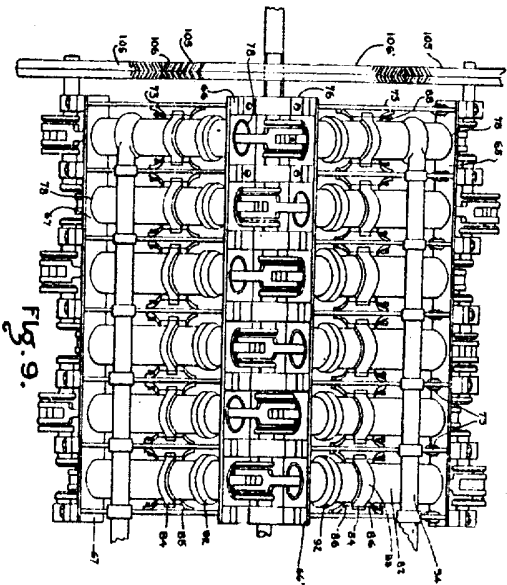


Fig. 9.

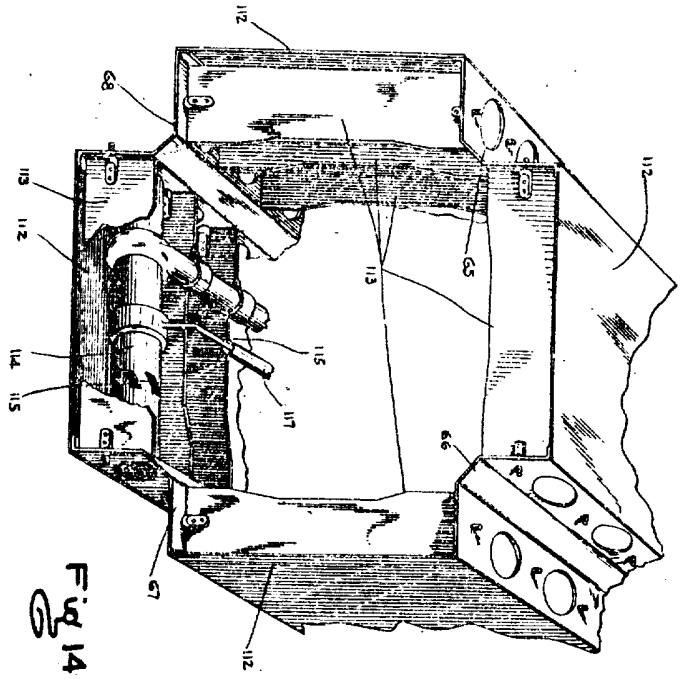


Fig. 14

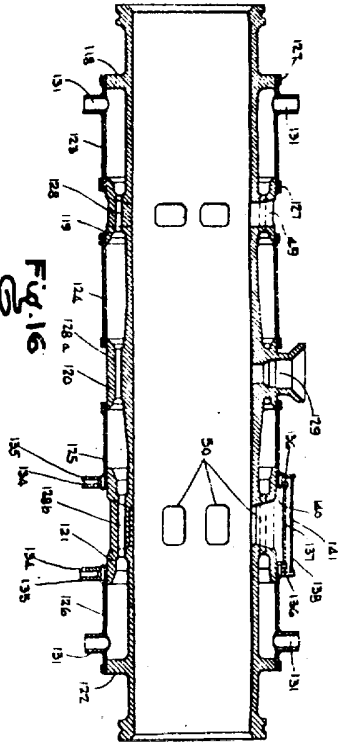


Fig. 16

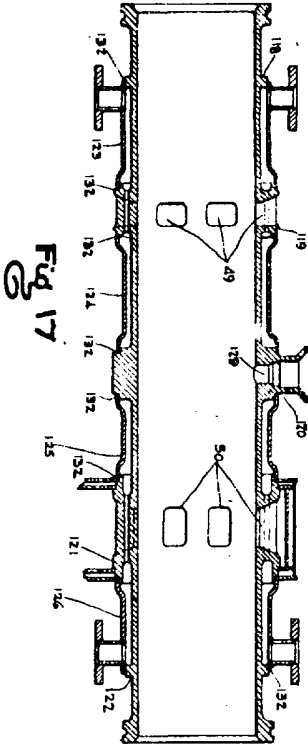


Fig. 17

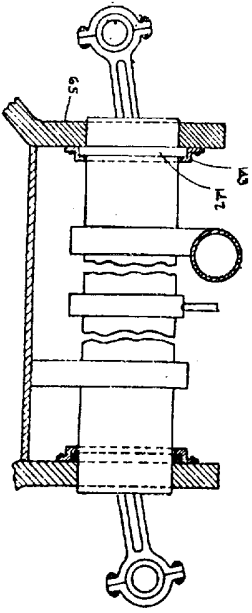


Fig. 15

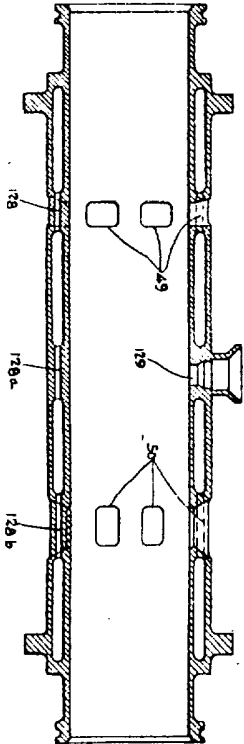


Fig. 18