

⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet: **09.05.90**

⑤① Int. Cl.⁵: **F 01 B 23/08, F 01 K 25/08,**
F 04 B 35/00, F 25 B 27/00

②① Numéro de dépôt: **86905867.7**

②② Date de dépôt: **16.10.86**

③③ Numéro de dépôt international:
PCT/FR86/00355

③⑦ Numéro de publication internationale:
WO 87/02413 23.04.87 Gazette 87/09

⑤④ **DISPOSITIF GENERATEUR D'ENERGIES MULTIPLES A CYCLE THERMIQUE INTEGRE.**

③⑩ Priorité: **16.10.85 FR 8515545**

④③ Date de publication de la demande:
11.11.87 Bulletin 87/46

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:
09.05.90 Bulletin 90/19

④④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Documents cités:
EP-A-0 056 786
CH-A- 207 690
FR-A- 826 278
FR-A- 963 814
FR-A-2 019 876
FR-A-2 234 793
FR-A-2 462 584
GB-A-2 062 108
US-A-2 991 632
US-A-3 196 631
US-A-3 960 322

⑦③ Titulaire: **BAUDINO, Etienne**
11 bis, rue de Cuques
F-13100 Aix en Provence (FR)

⑦② Inventeur: **BAUDINO, Etienne**
11 bis, rue de Cuques
F-13100 Aix en Provence (FR)

⑦④ Mandataire: **Roman, Michel**
CABINET ROMAN 35, rue Paradis
F-13001 Marseille (FR)

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention a pour objet un dispositif de perfectionnement des générateurs d'énergie à fonctions multiples animés par l'application combinée de sources calorifiques de températures différentes agissant sur une capacité étanche et motrice de condensation.

Il est destiné principalement à l'application à des fins domestiques et industrielles des énergies thermiques et mécaniques combinées, générées à partir de dispositifs moto-compresseurs à cycle thermique intégré contenus de façon étanche dans des enceintes closes et modulables.

Les dispositifs connus à cycle thermodynamique génèrent une énergie mécanique récupérable sur un axe moteur, mais n'exploitent pas la chaleur contenue dans le circuit thermique après la détente du fluide volatil moteur, laquelle doit être évacuée à travers des condenseurs adaptés à cet effet, ne disposant pas d'ensembles multi-compresseurs et mécaniques.

De plus ils sont principalement constitués d'une boucle fluïdique motrice agissant sur un moteur relié à un condenseur par conduites de pression et tubulures extérieures qui développent des phénomènes physiques aléatoires liés à leur réalisation, se répercutant sur le rendement général.

Le brevet français N° 2,462,584 ne permettait pas par son piston, moteur unique d'obtenir un ensemble de plusieurs compresseurs décalés, un ensemble de plusieurs pistons moteurs, un bloc à cylindre de réinjection et un dispositif distributeur à éléments rotatifs augmentant les rendements.

Le but de la présente invention est de remédier au moins partiellement aux inconvénients mentionnés cidessus et de procurer un dispositif multifonctionnel de type modulable qui exploite et combine à toutes fins les dites énergies thermiques et mécaniques générées à partir d'un groupe moto-compresseur thermique et ses éléments constitutifs intégralement contenus dans une enceinte close et relié de façon étanche à au moins une boucle fluïdique de transfert thermique multi-étagée formant pompe à chaleur à étages successifs partiellement contenue dans la dite enceinte close formant un ensemble capacité étanche et motrice de condensation modulable à toutes fins, contenant au moins un groupe moto-compresseur formant au moins.

(A) un ensemble de compression à au moins trois compresseurs décalés dont (a) l'admission est reliée à au moins une source de vapeur multi-étagée, un des éléments étant au moins partiellement contenu dans le circuit thermique moteur et dont (b) l'échappement est relié à au moins une capacité de condensation multi étagée formant en combinaison avec la capacité d'évaporation, un dispositif de transfert thermique pompe à chaleur à cycle réversible, (B) un ensemble moteur à au moins trois pistons moteurs d'entraînement dudit ensemble de compression.

Suivant d'autres caractéristiques l'ensemble moteur et l'ensemble de compression comprennent chacun trois cylindres avec pistons couliss-

sants, les pistons moteurs montés en parallèle formant plan de référence, étant disposés orthogonalement par rapport au plan de compression actionnés par au moins une came judicieusement profilée, montée sur un axe formant vilebrequin animé par les pistons moteurs agissant en combinaison et solidaires d'un volant d'inertie constituant un moyen de circulation du fluide moteur dans l'enceinte étanche, d'accélération de l'échappement de ce fluide à travers un conduit prévu à cet effet, relié à l'axe de rotation du dit volant d'inertie:

L'ensemble formant bloc-moteur a au moins trois cylindres dans lesquels se produit l'expansion du fluide moteur, est relié de façon étanche par conduits d'admission et d'échappement respectivement à une source de vapeur formant bouilleur sous pression et au conduit d'accélération de l'échappement relié au volant d'inertie et pénétrant au moins partiellement dans un circuit de réinjection contenant le fluide condensé renvoyé au dit bouilleur sous l'action d'un ensemble à trois cylindres et pistons de réinjection animés par au moins un excentrique monté sur l'axe du dit vilebrequin:

Le plan des dits trois cylindres de réinjection est parallèle au plan des dits trois cylindres compresseurs et orthogonal à l'axe du dit vilebrequin et au plan contenant les dits trois pistons moteur.

Un dispositif de distribution à éléments rotatifs est prévu et il est constitué d'un tiroir d'admission conçu pour alimenter successivement les trois pistomoteurs suivant une chronologie bien précise, et d'un tiroir d'échappement conçu pour permettre l'évacuation du fluide expansé dans les dits cylindres moteur, suivant également une chronologie bien précisée.

Les dits tiroirs sont mis en mouvement par le vilebrequin;

Suivant un mode de réalisation avantageux, ces tiroirs sont entraînés par une chaîne reliée à l'axe du dit vilebrequin qui agit sur un des tiroirs, lequel entraîne un autre tiroir, un tel mode de réalisation autorisant un accès au "calage" de la distribution.

Suivant un mode de réalisation avantageux, les dits tiroirs d'admission et d'échappement sont en contact intime au niveau des orifices d'admission et d'échappement, avec des capsules de forme adaptée, ajourées en leur centre pour laisser le libre passage du fluide moteur, lequel exerce sur les parois des dites capsules opposées aux parois en contact intime avec les dits tiroirs, une poussée qui s'ajoute à un moyen élastique assurant la permanence du dit contact intime.

L'ensemble des éléments constitutifs ci-dessus est contenu dans un carter étanche formant capacité motrice et de condensation dans laquelle circule le fluide moteur.

Les pistons moteurs sur lesquels s'exerce la pression du fluide moteur condensé dans une dite capacité étanche de condensation réalisent une pression constante d'opposition à l'expansion du fluide moteur dans les cylindres moteurs.

Selon d'autres caractéristiques le dispositif

motocompresseur thermique formant capacité motrice étanche de condensation décrit selon l'invention, comporte à la demande diverses capacités étanches partiellement déformables de récupération des diverses fuites de vapeurs et leur réinjection à la demande à travers divers conduits étanches, par pistons de réinjection positionnés dans un plan orthogonal à l'axe du vilebrequin et animés par une came solidaire dudit axe de vilebrequin.

On notera que la partie déformable de chaque capacité de récupération des fuites de vapeur forme enceinte étanche et de condensation de ces fuites de vapeur et d'équilibrage des pressions entre la pression contenue dans ladite enceinte qui est celle des vapeurs au moins partiellement condensée et la pression du milieu extérieur en contact intime avec la dite enceinte.

Dans le même sens, on notera:

que lesdites capacités étanches de récupération des fuites de vapeur sont préférentiellement réalisées pour récupérer les fuites de vapeur au niveau des pistons compresseurs et de la traversée du carter de la capacité motrice et étanche de condensation par l'arbre du vilebrequin,

qu'elles sont suivant un mode avantageux de réalisation et de façon étanche solidaires du corps des cylindres des dits pistons compresseurs, ainsi

que du dit carter et constituées d'au moins deux parois latérales traversées orthogonalement selon l'application, soit par l'axe d'un piston compresseur ou autres, soit par l'arbre du vilebrequin et ce de façon la plus étanche possible étant bien entendu comme le comprendra fort bien l'homme de métier que, concernant la seconde application et suivant un mode de réalisation avantageux, les parois latérales de la dite capacité de récupération des fuites de vapeur issues de l'intérieur de la capacité motrice et étanche de condensation, sont constituées de bagues d'étanchéité tournantes du type de celle que l'on trouve habituellement dans le commerce montées sans jeu sur le dit arbre de vilebrequin et espacées d'une distance adaptée permettant une rotation dans les meilleures conditions du dit arbre vilebrequin.

La pression du fluide moteur détendu dans les chambres d'expansion étant très légèrement supérieure à la pression du fluide condensé, des ressorts de poussée ou autres dispositifs élastiques équivalents sont généralement nécessaires pour assurer l'évacuation du fluide moteur. Or, le dispositif selon la présente invention par la judicieuse combinaison de trois cylindres et pistons moteurs fait qu'il est inutile de faire appel à de tels dispositifs du fait qu'elle assure l'évacuation du fluide moteur par l'effet de rotation du volant d'inertie qui leur est combiné.

Par ailleurs, dans les dispositifs connus, la distribution du fluide moteur dans les dites chambres d'expansion nécessite des éléments avec ressorts de compression ou de rappel et autres éléments de liaison mécaniques asservis au piston moteur, ce qui diminue le rendement d'une façon non négligeable.

Le dispositif selon l'invention obvie à cet inconvénient grâce à la disposition et à l'utilisation judicieuse de la position respective des pistons moteurs, des cylindres et des tiroirs combinée à l'exploitation judicieuse de la pression du fluide condensé contenu dans la capacité étanche.

Il est par ailleurs à noter que du fait même de la compression d'un gaz, le couple des moteurs des dispositifs existants n'est pas constant.

Or il se trouve que le dispositif selon la présente invention supprime aussi cet inconvénient grâce à l'utilisation rationnelle d'une came agissant simultanément sur les trois pistons compresseurs, le profil de cette came étant défini et choisi en fonction du fluide à comprimer, de la détente du fluide existant dans les chambres d'expansion de telle sorte que la vitesse de déplacement desdits pistons compresseurs étant inversement proportionnelle à la pression exercée par le fluide comprimé sur ces pistons, permette une optimisation du démarrage et du rendement global.

On peut alors envisager que plusieurs comes puissent être associées et agencées de telle sorte que chacune puisse agir simultanément sur trois pistons dans les cas de fonctionnements ou d'applications justifiant de plusieurs étages de compression. On citera, par exemple, le cas de la congélation ou de déminéralisation de l'eau de mer par congélation.

On a déjà proposé, (dans le brevet français n° 2,462,584) d'utiliser aussi une came ne permettant le déplacement que d'un seul piston compresseur par déplacement de cette came, ce qui équivaut à dire qu'à un taux de compression d'un fluide donné ne correspond qu'un seul piston, ce qui exclut une bonne exploitation industrielle.

Or le dispositif selon l'invention obvie à cet inconvénient en provoquant l'entraînement simultané de trois pistons par une came judicieusement profilée, chaque piston étant en contact avec une portion bien définie du profil de cette came constituant ainsi un ensemble équilibré.

Il se trouve que le moto-compresseur décrit au brevet français rappelé ci-dessus comprend une pompe de réinjection également actionnée par la came en question, ce qui limite le rendement, d'autant plus que cette réinjection s'effectue en fin de course de la came, au moment où le taux de compression tend vers son maximum.

Or le dispositif selon l'invention obvie aussi à cet inconvénient car il permet la réinjection du fluide condensé durant la phase du début de compression au moment où le taux de compression est minimum et la vitesse de déplacement du piston compresseur est au maximum. De plus, le dispositif suivant l'invention est conçu de manière que les trois pistons de réinjection prévus soient entraînés simultanément par l'action d'une came judicieusement profilée montée sur l'axe du vilebrequin dont il a été question précédemment.

On notera par ailleurs que dans les dispositifs connus le fluide du cycle moteur se condense dans le condenseur qui évacue les calories: une pompe de réinjection le renvoie alors directement

dans le bouilleur de départ à haute température où il s'élève en température en vue d'un nouveau cycle.

Or l'élévation en température du fluide réinjecté nécessite un apport calorifique "Q" fourni par la source chaude.

Le dispositif selon la présente invention est conçu de manière telle que le fluide condensé soit aspiré puis refoulé par les pistons de réinjection vers le bouilleur de départ après avoir éventuellement au préalable, récupéré au moins partiellement, la chaleur produite aux cylindres compresseurs par la compression du fluide du cycle pompe à chaleur puis, nécessairement au moins partiellement celle évacuée à l'échappement des chambres d'expansion des pistons moteurs.

La quantité "Q" se trouve ainsi nettement diminuée, ce qui améliore encore le rendement global et diminue le coût de la source chaude, en particulier dans le cas où celle-ci serait constituée par des panneaux solaires.

On notera que conformément aux dispositifs connus formant pompe à chaleur et suivant un mode avantageux de réalisation de ladite capacité étanche multi-étagée de transfert thermique qui vient d'être décrite, l'ensemble de compression multi-étagée transféré à la demande, la chaleur du fluide de l'intérieur de la capacité étanche et motrice de condensation vers le milieu extérieur ou réciproquement, par inversion du cycle thermique, du milieu extérieur vers l'intérieur de la dite capacité ou tout autre combinaison de cycle.

En outre, l'ensemble came-compresseur formant ensemble de compression est échangeable, ce qui permet entre autre de répondre à tous les besoins, de faire appel à tout type de produit à comprimer, tout comme d'assurer en combinaison avec un ensemble de compression équivalent monté extérieurement sur l'axe ou tout autre récepteur la réalisation de fonctions multiples et combinées.

On rappellera que la capacité motrice et étanche de condensation contient au moins un évaporateur formant élément de la capacité étanche multi-étagée de transfert thermique associée de façon étanche au moins partiellement à un ensemble de compression selon l'invention qui évacue au moins partiellement la chaleur du fluide moteur détendue, par compressions successives et élévations successives de température à travers la capacité multi-étagée de transfert thermique conçue et profilée à la demande et en fonction des besoins;

D'autres caractéristiques et les avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre au regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs sur lesquels la:

Figure 1 représente une vue de face en coupe partielle de l'ensemble du dispositif formant enceinte close et capacité étanche et motrice de condensation avec boucle fluidique multi-étagée de transfert thermique, et un ensemble de compression monté à titre d'exemple non limitatif sur l'arbre de force tournant;

figure 2 représente une vue en coupe partielle d'une variante du dispositif enceinte close avec éléments constitutifs contenus respectivement dans leurs capacités étanches, à une échelle différente;

figure 3 représente à une échelle différente une vue de dessus en coupe partielle de la figure 2;

figure 4 représente une coupe latérale partielle à une autre échelle montrant plus particulièrement l'ensemble de compression et la position relative des pistons compresseurs et de réinjection par rapport aux pistons moteurs.

En se référant à ces dessins le dispositif selon l'invention comporte une enceinte close de type modulable 1 formant une capacité étanche et motrice avec volume de condensation 2, reliée de façon étanche par conduits à au moins une boucle fluidique multi-étagée de transfert formant pompe à chaleur à cycle réversible à étages successifs, partiellement contenu par au moins un de ses éléments constitutifs dans au moins une des capacités formant ladite enceinte close 1, et formant au moins séparation partielle avec le volume de condensation 2, dont les effets thermiques du milieu extérieur agissant sur lui exercent par intermédiaire du fluide volatil moteur qu'il contient une poussée d'opposition formant contre-pression sur les éléments constitutifs du groupe moto-compresseur thermique contenu de façon étanche dans au moins une capacité de l'enceinte comprenant en combinaison:

un ensemble formant bloc à cylindres moteurs 4 à au moins trois pistons moteurs 4A, 4B, 4C d'entraînement d'un ensemble formant bloc à cylindres de compression 5 à au moins trois pistons de compression 5A, 5B, 5C, dont les axes sont judicieusement situés dans un plan orthogonal à celui contenant les axes des pistons moteurs montés en parallèle et formant plan de référence.

un bloc à cylindres de réinjection 6 à au moins trois pistons de réinjection 6A, 6B, 6C, dont les axes sont situés dans un plan orthogonal à celui contenant les axes des pistons moteurs et décalés angulairement par rapport aux axes de compresseurs.

un dispositif de distribution 7 à éléments rotatifs comprenant un conduit d'admission unique 7A les trois pistons moteurs.

un conduit d'échappement unique 8 pour les trois pistons moteurs, conduit prolongé par une tubulure d'évacuation 8A, avec matériau d'accumulation calorifique 8B, contenu de façon étanche dans une enceinte 8C, et une tubulure 8D, vers un volant de circulation du fluide 14, lesdits conduits communiquant avec les pistons moteurs par les orifices 4D—4E.

Cette tubulure 8A constitue un dispositif de récupération calorifique en ce sens qu'il absorbe et stocke éventuellement dans le matériau ou fluide 8B la chaleur évacuée à l'échappement des cylindres à travers 8A et la restitue au fluide moteur condensé en circulation à contre courant dans les conduits 8E qui traversent 8B avant réinjection dans le bouilleur de départ, et après aspiration par les pistons de réinjection 6, ce qui

élève la température dudit fluide condensé avec tendance à atteindre la température et donc la pression du fluide moteur contenu dans le bouilleur de départ.

un dispositif d'entraînement en rotation 9 d'un arbre 11, avec éventuellement un dispositif complémentaire de réinjection 6', des fuites de vapeur avec pistons 6D, 6E, 6F.

au moins un dispositif formant récupération des dites fuites par équilibrage des pressions 15, 16, 17, 18, 19.

un dispositif de mise en mouvement des conduits 7A, 8, constitué d'une chaîne 9A reliée d'une part à un galet 9B de régulation de la vitesse de rotation desdits conduits, solidaire de l'arbre 11, d'autre part à au moins un desdits conduits, lequel entraîne l'autre par la cinématique 9C.

Cet arbre 11 actionné par les pistons moteurs comprend

d'un côté, d'une part, une came 12 profilée en fonction des taux de compression désirés et agissant simultanément sur les trois pistons-compresseurs se trouvant chacun à une phase précise de compression, donc à une position déterminée dans leur cylindre, d'autre part, un excentrique 12A, agissant simultanément sur les pistons de réinjection des fuites, chacun se trouvant positionné de façon précise par rapport aux pistons moteurs et aux pistons de compression, et selon le type de fuite à réinjecter.

d'un autre côté, d'une part excentrique 12B agissant simultanément sur les trois pistons de réinjection du fluide moteur condensé, chacun se trouvant positionné de façon précise par rapport aux pistons moteurs et aux pistons de compression, et dans son cylindre de telle sorte et suivant un mode avantageux de réalisation, que la réinjection dudit fluide moteur condensé, dans le bouilleur de départ s'effectue par successions de phases, d'autre part, un volant d'inertie à ailettes 14, destiné principalement au transfert du gaz de l'échappement vers la capacité de condensation 2, à travers le conduit 8A, 8D.

Les axes de déplacement des pistons de réinjection et des pistons de compression se trouvant dans des plans parallèles sont disposés avec un décalage judicieux les uns par rapport aux autres de telle sorte que chaque cycle, la réinjection s'effectue dans les phases de moindre travail de compression et de vitesse de déplacement maximal des pistons. Selon le type de compression à réaliser, par exemple des taux de compressions élevés, on prévoit au moins une came par ensemble de compression.

A la demande, au moins une extrémité 11A de l'arbre vilebrequin 11, traverse de façon étanche au moins une paroi 1A de l'enceinte close 1.

Pour atteindre cet objectif, et suivant un mode préféré de réalisation, l'arbre 11 comporte au moins deux bagues d'étanchéité de type tournant 15, 16, formant parois latérales étanches d'une capacité de récupération des fuites 17, elles sont montées sans jeu sur l'arbre 11 et dans la paroi 1A — ou tout autre dispositif relié de façon étanche à

ladite paroi 1A — autorisant la libre rotation dudit arbre 11.

Les dites bagues 15, 16, sont positionnées dans des plans orthogonaux à l'axe de l'arbre 11, et séparées d'une distance adaptée afin de recevoir de façon étanche les fuites dont il est question.

La capacité 17 est reliée par au moins un conduit étanche 18, à une capacité 19 déformable par équilibrage des pressions. Les fuites de fluide ayant traversées la bague 15 formant paroi d'étanchéité se condensent et sont réinjectées à la demande par le piston 6D (en exemple) par les conduits 29 et 30 dans le circuit thermique moteur. La capacité déformable 19 située extérieurement à l'enceinte close 1, 2 formant dispositif d'équilibrage des pressions avec le milieu extérieur interdisant toute nouvelle fuite de fluide à travers la bague d'étanchéité 16 formant paroi latérale étanche.

On notera que selon les applications et le degré d'étanchéité recherché, plusieurs bagues formant parois d'étanchéité successives seront montées en combinaison formant capacités successives de récupérations des fuites 17, 17A, 17B, (non représentées sur les dessins), chacune d'entre elles étant alors et suivant un mode avantageux de réalisation reliée de façon étanche à une capacité déformable d'équilibrage des pressions 19, 19A, 19B, par conduits étanches 18, 18A, 18B, chacune contenue dans un milieu environnant exerçant sur chacune d'elle une pression d'opposition propre.

Suivant un mode avantageux de réalisation les boucles fluidiques de transfert thermique contiennent un fluide volatil frigorigène en circulation sous l'action des pistons de compressions 5A, 5B, 5C, chacun étant à une phase de compression précise donnée par le profil de la came 12, formant pompe à chaleur multi-étagée de transfert thermique entre l'évaporateur 20 et le condenseur contenu dans l'étage 3C d'évacuation thermique, successivement à travers les boucles fluidiques C1, C2, C3, chacun des pistons 5A, 5B, 5C fournissant un travail équivalent à un rapport de compression le plus faible possible afin d'optimiser le coefficient de performance, respectivement relié aux boucles fluidiques correspondants, préférentiellement constituées d'au moins un évaporateur, un condenseur, un détenteur (éventuellement un deshuileur) et conduits étanches de liaison de ces éléments constitutifs entre eux partiellement contenus dans les capacités 21, 3A, 3B, 3C avec matériau, ou fluide d'accumulation thermique 22A.

On notera que l'enceinte close 1 contient l'évaporateur 20, élément constitutif de la capacité multi-étagée de transfert thermique 3, lequel pourra fonctionner comme condenseur par inversion du cycle thermique à l'aide d'une vanne quatre voies (non représentée sur les des sins), comme dans le cas des dispositifs pompe à chaleur connus, étant précisé que cet évaporateur 20 est placé dans une enveloppe étanche 21, comportant un matériau ou autre produit 22, destiné à absorber les calories du fluide qui le

traverse par conduits 21A, et éventuellement un autre moyen de communication E6, formant capacité d'inertie et de stockage, de même qu'un régulateur d'évacuation de la chaleur lié à la température d'évaporation du fluide en circulation dans ledit évaporateur 20, ou de liquéfaction dans le condenseur 20A, contenu dans la capacité 3A avec matériau ou fluide d'accumulation identique 22A.

Les capacités 3A, 3B, 3C avec matériau 22A, intégrant à la demande et selon les applications, les phénomènes physiques liés aux dites températures d'évaporation ou de condensation de liquéfaction des fluides en circulation dans les boucles fluidiques respectives.

Sans sortir du cadre de l'invention, on notera également que comme le montre la figure 2 et selon un autre mode avantageux de réalisation industrielle, l'enceinte étanche 1, 2 est constituée de diverses capacités formant volumes étanches G. H. J. K, contenant au moins partiellement un élément constitutif du groupe moto-compresseur thermique, lesdits volumes étant séparés à la demande par les cloisons étanches E1, E3, comportant chacune au moins un dispositif de récupération et de réinjection des fuites E2, E4 du type de celui décrit précédemment (15, 16, 17, 18, 19) traversé à la demande par un desdits éléments constitutifs tel l'axe moteur 11.

Les dites capacités de type E2, E4 étant positionnées à la demande en tout lieu du dispositif selon l'invention afin d'isoler selon les besoins, notamment de lubrification, tout élément fonctionnel ou ensemble constitutif formant le groupe moto-compresseur.

La combinaison de ces divers ensembles constitutifs contenus judicieusement dans lesdits volumes étanches juxtaposés les uns par rapport aux autres de façon adapté, étant une caractéristique de l'aspect modulable de la dite enceinte close 1.

Ainsi sous l'effet du volant d'inertie à ailettes 14, le fluide volatil traverse (flèches F.1.) en circulation forcée, l'évaporateur 20 dont il est question ci-dessus contenu dans le caisson 21 contenant le matériau ou fluide de stockage 22 auquel il libère ses calories et retourne au volant d'inertie (flèches F.2) par les tubulures 23 prévues à cet effet formant turbulences.

On notera par ailleurs que l'évacuation du gaz issue des cylindres moteurs à une pression très voisine de celle de la capacité de condensation 2 élimine quasiment totalement la nécessité de détente du gaz dans ladite capacité de condensation 2 formant volume J, ce qui favorise un bon rendement et ce grâce à l'action dudit volant d'inertie 14 à ailettes qui évacue directement le fluide d'échappement moteur dans ledit volume étanche moto-compresseur J, sans que ce fluide soit canalisé par un conduit extérieur à l'enceinte close 1, 2.

Cette version de la capacité de transfert thermique 3 donnée à titre d'exemple non limitatif peut toutefois être adaptée en vue d'applications spécifiques autres, qui pourront justifier de l'utilisa-

tion de plusieurs fluides caloporteurs différents, par exemple une boucle frigorigène fonctionnant en évacuateur calorifique les deux autres fonctionnant en production de froid.

A cet effet l'étanchéité doit être également assurée entre les différentes boucles fluidiques et le circuit thermique moteur. Selon un mode de réalisation préféré chaque piston compresseur comportera un dispositif de récupération des fuites directement inspiré du dispositif de récupération des fuites 15, 16, 17, 18, 19 décrit précédemment, avec éventuellement une capacité contenant une huile de lubrification qui sera récupérée par un deshuileur et réinjecté par un piston de réinjection 6.

On notera que tout comme pour les pistons de réinjection, les pistons compresseurs sont pourvus de moyens élastiques divers permettant un contact permanent avec les différentes cames, combinés de façon judicieuse à l'exploitation fonctionnelle des pressions des fluides contenus dans les circuits thermiques et boucles fluidiques agissant sur lesdits pistons compresseurs afin de procurer en combinaison avec les cames profilées un fonctionnement du dispositif à couple constant.

On notera également que dans le but de minimiser les fuites et les frottements entre les pistons et leur cylindre respectifs lesdits pistons comportent suivant un mode de réalisation avantageux une capsule 24 étanche et déformable sous l'effet d'un fluide volatil contenu de façon étanche dans ladite capsule 24, dont la pression varie en fonction du milieu thermique environnant ledit piston de telle sorte qu'elle exerce une poussée sur les parois de ladite capsule agissant par déformation sur les segments 25 assurant auto-régulation du frottement et rattrapage de l'usure, les conduits 7A et 8 étant pourvus des capsules 25A dont la surface de contact est adaptée afin d'éviter tout frottement excessif et montés dans les parties hautes des cylindres moteurs comme le montre les figures 1—2—3—4.

On notera en synthèse de la description qui vient d'être faite de l'invention que tous les phénomènes physiques et thermiques liés au comportement du fluide moteur en circulation dans le circuit thermique dans sa phase de condensation puis de réinjection ainsi que les différents trajets parcourus se déroulent à l'intérieur d'une enceinte close modulable 1, 2 formant capacités intégrant en totalité les différents éléments constitutifs comprenant au moins un groupe moto-compresseur à au moins trois cylindres moteur 4A, 4B, 4C avec dispositif de distribution 7A et d'échappement 8, de circulation forcée du fluide moteur par volant d'inertie 14, et conduit d'absorption calorifique 8A traversant un matériau ou autre produit adapté 8B, à des fins de restitution de la chaleur absorbée, au fluide moteur condensé retournant au bouilleur 27, un ensemble de compression à au moins trois pistons 5A, 5B, 5C positionnés dans un plan orthogonal à celui des pistons moteurs, et autres dispositifs de récupération des fuites 15, 16, 17, 18, 19,

étant précisé que les pistons de compression sont reliés de façon étanche aux éléments d'une boucle fluide multi-étagée de transfert thermique 3 formant pompe à chaleur au moins partiellement contenue par un élément 20 formant évaporateur dans l'enceinte close 1, 2, les pistons de réinjection 6A, 6B, 6C, étant reliés à la demande et de façon étanche par conduit 28 au bouilleur 27 du fluide moteur, relié par conduit 28A traversant 4 au dispositif de distributeur 7A, alors que les pistons de réinjection des fuites 6D, 6E, 6F sont reliés à la demande aux différents circuits thermiques aspirant par conduits étanches 29, éventuellement 30, 31, puis comprimant à travers les conduits étanches 32, 33, 34 les différentes fuites de fluide et autres.

Une telle enceinte close 1, 2 formant capacité motrice et de condensation prolongée par une capacité multi-étagée de transfert thermique, constitue un ensemble absolument étanche et modulable pouvant fonctionner selon les besoins en mono-fluide, bi-fluide par l'exploitation de toute source de chaleur connue et procurer une combinaison avantageuse cumulant des effets thermiques et mécaniques disponibles à toutes fins respectivement à partir de la capacité 3 et de l'arbre de force 11A. La combinaison de plusieurs dispositifs selon l'invention procurant à la demande un ensemble d'exploitation optimale de l'énergie thermique par effet de cascade, chaque dispositif fonctionnant par l'exploitation au moins partielle de la chaleur du fluide contenu dans le dispositif qui précède.

D'autres précisions sur les différentes caractéristiques du dispositif selon l'invention qui vient d'être décrite apparaîtront dans la description faite ci-après de quelques exemples choisis parmi les multiples applications du dispositif parmi lesquelles on citera notamment:

a) la réalisation d'une capacité étanche et motrice de condensation formant digesteur multifonctionnel à cycle thermodynamique intégré, générateur simultanément d'une énergie thermique distribuée à travers la capacité multi-étagée 3 dont la judicieuse répartition des éléments constitutifs permettra une exploitation optimale des différentes phases de fermentation et de digestion des déchets de tous types (biomasse, ordures ménagères, déchets d'élevage, matière végétale verte etc), optimisant la production de bio-gaz par un apport calorifique permanent à la température désirée étant précisé que la biomasse et autres déchets sont contenus dans une cuve de digestion et au moins partiellement en contact intime avec la dite capacité de condensation 2 profilée à cet effet et fournissant l'apport calorifique nécessaire à la digestion anaérobie.

b) d'une énergie mécanique exploitable à toutes fins à partir de l'axe tournant 11A, notamment à des fins de compression du bio-gaz (production de méthane liquide) issu de la digestion anaérobie par l'intermédiaire d'un dispositif de compression multi-étagée 35 monté sur l'axe 11A entraîné par la came 12C et pistons 36, 37, 38, le bio-gaz issu de la dite digestion étant

comprimé par phases successives par lesdits pistons compresseurs dans diverses enceintes (non représentées) jusqu'à la pression désirée (environ 150 kg/cm²), la came 12C étant profilée et positionnée augulairement de façon judicieuse avec les autres cames 12, 12A, 12B de façon à optimiser le rendement global.

On notera que ce type de digesteur à cycle thermodynamique intégré, à fonctions multiples peut équiper un véhicule et fonctionner par l'exploitation de la chaleur du moteur du véhicule qui par son circuit habituel de refroidissement viendra alimenter thermiquement le matériau d'accumulation 26A; En position arrêt du véhicule une batterie d'absorbeurs de l'énergie solaire, confectionnée et structurée en harmonie avec ledit véhicule combiner la chaleur solaire récupérée à celle contenue dans la capacité d'accumulation 26. Compte tenu de la puissance calorifique disponible au moteur du véhicule, plusieurs dispositifs selon l'invention peuvent se combiner à des fins multiples; s'échappe du grain dans des silos aménagés, en combinaison avec le digesteur, et autres applications de la biomasse, production d'hydrocarbures par la combinaison d'un apport calorifique élevé (250°C) et d'une compression élevée de ladite biomasse (200 kg/cm²) et autres.

c) La réalisation d'une chambre froide à usages multiples principalement par la récupération au moins partielle de la chaleur motrice en circulation dans la capacité étanche et motrice de condensation 1 et à travers la capacité multi-étagée 3, et son élévation à une température exploitable à des fins domestiques (chauffage de l'eau d'un cumulus par exemple à 100°C) sous l'action de l'ensemble de compression étagé 5, contenu dans ladite capacité 1, combinée à la production de froid par un ensemble de compression 35 monté sur l'axe 11A et relié à diverses boucles frigorifiques, étant précisé que la capacité étanche de condensation 2 sera au moins partiellement profilée de façon à s'intégrer au moins partiellement à ladite chambre froide dans la double paroi de laquelle circule éventuellement un fluide et que l'accumulateur thermique 26 sera alimenté en combinaison avec d'autres sources de chaleur, par une résistance de chauffage électrique 39 permettant d'utiliser au mieux des heures creuses du réseau électrique urbain.

Tout comme dans l'exemple précédent, cette chambre froide peut s'adapter à un véhicule et être connectée à son circuit d'évacuation de la chaleur du moteur, formant une unité mobile de production de froid destinée à toutes fins notamment à la déminéralisation de l'eau de mer par congélation.

d) La réalisation d'un dispositif de climatisation des locaux d'habitation permettant par inversion des cycles thermiques de la capacité 3 formant pompe à chaleur et la judicieuse disposition des éléments constitutifs de combiner à la demande et de façon continue par la combinaison de plusieurs sources chaudes, la production de chaleur et de froid formant un dispositif adaptable aux besoins de la climatisation en général.

On notera qu'à la demande le dispositif selon l'invention pourra privilégier soit l'ensemble capacité d'évacuation thermique 3, soit la force mécanique exploitable à partir de l'arbre 11A.

En exemple et de façon succincte on citera l'application de ce dispositif à l'évacuation de la chaleur des moteurs par transfert thermique et compressions successives à une température déterminée, à travers les étages de la capacité 3 disposées judicieusement sur la structure du véhicule à des fins d'échanges thermiques maximum avec le milieu extérieur étant bien entendu que le dispositif selon l'invention pourra fonctionner pendant les périodes d'arrêt dudit véhicule autant qu'il aura de la chaleur à évacuer, et/ou en combinaison à la demande avec un apport calorifique extérieur tel l'énergie solaire ce qui est intéressant particulièrement pour les véhicules à moteurs à turbo-compresseurs, où la climatisation continue des véhicules et autres, engins de chantiers, transport en commun et autres.

On citera également l'intégration des dispositifs selon l'invention à une unité de pompage et d'irrigation, fonctionnant par l'adjonction d'une pompe sur l'axe 11A, formant en combinaison capacité frigorifique à usages multiples par l'exploitation de l'ensemble de compression multi-étagées 5 agissant par inversion du cycle frigorifique sur les boucles fluidiques de la capacité de transfert thermique 3.

Revendications

1. Dispositif transformateur d'énergies de type multi-fonctionnel combinant la production simultanée d'une énergie thermique et d'une énergie mécanique par l'application de sources calorifiques de température différente comprenant une enceinte étanche contenant partiellement les éléments constitutifs d'un groupe moto-compresseur à cycle thermique intégré constitué d'un ensemble moteur avec au moins un piston coulissant dans un cylindre entraînant un ensemble de compression avec au moins un piston coulissant dans un cylindre compresseur étant relié à une boucle fluidique à circuit frigorifique condensé partiellement dans des capacités multi-étagées de transfert thermique à cycle réversible caractérisé par une enceinte close étanche (1) formée de capacités modulables (G, H, J, K) contenant en combinaison un groupe moto-compresseur à cycle thermique associé à une boucle fluidique motrice (28, 28A, F1, F2) comportant d'une part une source calorifique constituée d'un bouilleur extérieur (26, 27, 39) et d'autre part une source à température différente consistant en un échangeur thermique (2) faisant partie intégrante de l'enceinte close (1), le groupe moto-compresseur étant constitué en combinaison d'un ensemble moteur (4) comportant au moins trois cylindres, avec pistons coulissants (4A, 4B, 4C) positionnés de façon parallèle les uns par rapport aux autres, dont les axes forment plan de référence, entraînant un ensemble de compression (5) comportant au moins trois cylindres avec pistons coulissants

(5A, 5B, 5C) se déplaçant dans des cylindres disposés angulairement les uns par rapport aux autres dans plan orthogonal au susdit plan de référence et reliés de façon étanche aux éléments d'une boucle fluidique multi-étagée de transfert thermique (C1, C2, C3) cycle réversible, au moins partiellement contenue de façon étanche dans l'enceinte close (1), par un élément (20) de l'une des boucles fluidiques (C1) formant évaporateur, l'échange thermique avec le ou les dispositifs utilisateurs s'effectuant dans un ensemble (3) constitué d'une ou plusieurs enceintes (3A, 3B, 3C) avec matériau ou fluide d'accumulation thermique (22A) indépendantes ou non.

2. Dispositif suivant la revendication 1 caractérisé en ce que les pistons compresseurs (5A, 5B, 5C) coulissants dans leurs cylindres sont entraînés par une came profilée (12), chacun se trouvant à une phase de compression différente des autres et positionnés angulairement autour de ladite came (12) solidaire d'un arbre moteur (11) qui la traverse orthogonalement formant vilebrequin relié par des moyens mécaniques (9) aux pistons moteurs (4A, 4B, 4C).

3. Dispositif suivant les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'ensemble moteur (4) comporte en combinaison d'une part un élément rotatif (7A) formant conduit unique d'alimentation chronologique des pistons moteurs (4A, 4B, 4C), contenus dans l'ensemble (4), relié par tubulure étanche (28A) au bouilleur extérieur (26, 27), d'autre part un élément rotatif (8) formant conduit unique d'échappement chronologique des pistons moteurs (4A, 4B, 4C) relié par tubulure (8A) à un volant d'inertie (14), solidaire de l'arbre vilebrequin (11), et équipé d'ailettes d'accélération de la vapeur d'échappement détendue dans les cylindres contenant lesdits pistons moteurs.

4. Dispositif suivant la revendication 1 caractérisé en ce que l'évaporateur (20) élément constitutif de la boucle fluidique multi-étagée de transfert thermique (3) et situé dans l'enceinte close (1) est contenu dans un matériau d'accumulation thermique (22) avec enveloppe (21) formant dispositif d'inertie et de stockage thermique traversé par une tubulure (23) dans laquelle passe le fluide du circuit moteur en circulation forcée (F1, F2) grâce au volant d'inertie (14).

5. Dispositif suivant les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'arbre vilebrequin (11) traverse au moins une paroi (1A) de l'enceinte close (1), et comporte un dispositif d'étanchéité (15, 16, 17, 18, 19) solidaire de ladite paroi constitué d'au moins deux bagues (15, 16) formant capacité étanche de récupération des fuites (17) reliée d'une part par conduit étanche (18) à une capacité déformable (19) formant équilibrage des pressions, située extérieurement à ladite enceinte close (1), d'autre part par conduit étanche (29) à au moins un piston (6D) d'un ensemble de réinjection des fuites à pistons coulissants (6D, 6E, 6F), entraînés par une came (12A) solidaire de l'arbre vilebrequin (11) étant précisé que ledit ensemble de réinjection avec came (12A) est contenu dans l'enceinte close (1)

et que lesdits pistons de réinjection des fuites sont positionnés dans un plan parallèle au plan des compresseurs (5A, 5B, 5C) et orthogonal au plan de référence contenant les — axes des pistons moteurs (4A, 4B, 4C).

6. Dispositif suivant les revendications 1 et 3, caractérise en ce que la tubulure d'échappement (8A) de l'ensemble moteur (4) traverse un récupérateur de chaleur (8C) formé d'une capacité contenant un matériau ou fluide d'accumulation thermique (8B) qui absorbe la chaleur du fluide détendu le traversant sous l'effet de la rotation du volant (14), ledit échangeur (8C) se prolongeant par une tubulure (8D) jusqu'au dit volant d'inertie d'accélération de l'échappement du fluide moteur détendu dans les cylindres avec pistons moteur (4A, 4B, 4C), et la restitue au fluide condensé traversant le susdit récupérateur (8C) par des tubulures (8E).

7. Dispositif suivant les revendications 1, 2 et 6, caractérisé en ce que l'arbre vilebrequin (11) comporte une came profilée (12B) d'entraînement d'un ensemble de réinjection (6) constitué de pistons coulissants (6A, 6B, 6C) positionnés dans un plan orthogonal au plan de référence des pistons moteurs (4A, 4B, 4C), et refoulant de façon étanche le fluide moteur condensé vers le bouilleur extérieur (26, 27, 39), à travers un conduit (28) prolongé par des tubulures (8E) traversant le récupérateur de chaleur (8C), les axes de déplacement des dits pistons de réinjection et des pistons de compression (5A, 5B, 5C) se trouvant dans des plans parallèles et sont disposés avec un décalage judicieux les uns par rapport aux autres de telle sorte que, à chaque cycle, la réinjection s'effectue dans les phases de moindre travail de compression et de vitesse de déplacement maximale des pistons, afin de procurer, en combinaison avec le profil particulier des cames d'entraînement des pistons compresseurs (12) et de réinjection (12B), un fonctionnement du dispositif à couple constant.

8. Dispositif suivant les revendications 2 et 3, caractérise en ce qu'au moins un des conduits rotatifs (7A, 8) est relié par une chaîne (9A) à un galet (9B) solidaire de l'arbre vilebrequin (11), étant précisé que ce dit conduit rotatif entraîne l'autre par cinématique (9C).

9. Dispositif suivant les revendications 1 et 3, caractérise en ce qu'les conduits rotatifs (7A, 8) sont en communication chronologique avec les pistons moteurs (4A, 4B, 4C) par des orifices (4D) contenant des capsules creuses (25A), dont une face est en contact intime avec lesdits conduits, alors que la face opposée est en contact avec le fluide moteur en circulation dans les cylindres des pistons moteurs (4A, 4B, 4C).

10. Dispositif suivant la revendication 1 caractérisé en ce que les pistons coulissants moteurs (4A, 4B, 4C) et compresseurs (5A, 5B, 5C) comportent une capsule étanche et déformable (24) en contact intime avec les segments d'étanchéité (25) et contenant un fluide dilatable.

Patentansprüche

1. Mehrzweck-Energieumwandlungsvorrichtung, die die simultane Erzeugung thermischer und mechanischer Energie durch Nutzung von Wärmequellen ungleicher Temperatur kombiniert, bestehend aus einer dicht schliessenden Hülle, die teilweise die Komponenten eines Verdichteraggregats mit integriertem thermischen Kreislauf aufnimmt, gebildet von einer Antriebseinheit mit mindestens einem in einem Zylinder gleitenden Kolben, der eine Verdichtereinheit mit mindestens einem in einem Verdichtierzylinder gleitenden Kolben bewegt, verbunden mit einer Fluidschleife mit Kühlkreis, teilweise kondensiert in mehrstufigen Wärmetausch-Kapazitäten mit umkehrbarem Zyklus, gekennzeichnet durch eine dicht schliessende Hülle (1), gebildet aus modifizierbaren Behältnissen (G, H, J, K), die in Kombination ein Verdichteraggregat mit thermischem Kreislauf assoziiert mit einer treibenden Fluidschleife (28, 28A, F1, F2), die zum einen eine Wärmequelle in Form eines ausserhalb angebrachten Boilers (26, 27, 39) und zum andern eine aus einem Wärmetauscher (2), der fester Bestandteil der dicht schliessenden Hülle (1) ist, bestehenden Quelle ungleicher Temperatur umfasst: das Verdichteraggregat ist gebildet durch die Kombination einer mindestens drei Zylinder mit zueinander parallel angeordneten Hubkolben (4A, 4B, 4C), deren Achsen eine Bezugsebene bilden, umfassenden Antriebseinheit (4) und einer angetriebenen Verdichtereinheit (5), bestehend aus mindestens drei Zylindern mit Hubkolben (5A, 5B, 5C), die sich in zueinander im Winkel angeordneten Zylindern zu der vorgenannten Bezugsebene in rechtwinkliger Ebene bewegen, und auf dichte Weise verbunden mit den Elementen einer mehrstufigen Wärmetausch-Fluidschleife (C1, C2, C3) mit umkehrbarem Zyklus, mindesten teilweise auf dichte Weise in der geschlossenen Hülle (1) enthalten, durch ein verdampferbildendes Element (20) einer der Fluidschleifen (C1), wobei der Wärmeaustausch mit der bzw. den Verbrauchervorrichtungen in einer aus einer oder mehreren abhängigen oder unabhängigen Hüllen (3A, 3B, 3C), mit Wärmespeicher-Material bzw. -Flüssigkeit (22A), gebildeten Einheit (3) stattfindet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die in ihren Zylindern bewegten Verdichterkolben (5A, 5B, 5C) von einer Profilnocke (12) angetrieben werden, wobei sich jeder der um die besagte Nocke (12) im Winkel angebrachten Kolben in einer von den anderen Kolben verschiedenen Kompressionsphase befindet, während die Nocken kraftschlüssig mit einer als Kurbelwelle ausgebildeten Antriebswelle (11) sind, die durch mechanische Mittel (9) mit den Antriebskolben (4A, 4B, 4C) verbunden ist.

3. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (4) gleichzeitig einerseits ein drehendes Element (7A), das die einzige Zuleitung zur zeitlich geordneten Speisung der in der Einheit (4) enthaltenen

Antriebskolben (4A, 4B, 4C) bildet und über eine dicht schliessende Rohrleitung (28A) mit dem ausserhalb angebrachten Boiler (26, 27) verbunden ist, und andererseits ein drehendes Element (8) umfasst, das die einzige Leitung zur zeitlich geordneten Ableitung aus den Antriebskolben (4A, 4B, 4C) bildet, durch eine Rohrleitung (8A) mit einem mit der Kurbelwelle (11) kraftschlüssigen Schwungrad (14) verbunden, und ausgerüstet mit Flügeln zur Beschleunigung des in den die besagten Antriebskolben einschliessenden Zylindern entspannten Abdampfes.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der in der dicht schliessenden Hülle (1) befindliche Verdampfer (20), als wesentliches Bestandteil der mehrstufigen Wärmetauscher-Fluidschleife (3), in einem wärmespeichernden Material (22) mit einem Mantel (21) enthalten ist, das eine Wärmeleitwiderstands- und -speichereinrichtung bildet, durchdrungen von einer Rohrleitung (23), durch die mit Hilfe des Schwungrads (14) die Flüssigkeit des Antriebskreislauf (F1, F2) getrieben wird.

5. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurbelwelle (11) mindestens durch eine Wand (1A) der dicht schliessenden Hülle (1) hindurchführt und eine mit der besagten Wand formschlüssige Dichtungseinrichtung enthält, bestehend aus mindestens zwei Ringen (15, 16), die ein dicht schliessendes Behältnis zum Auffangen entweichender Flüssigkeit bilden (17), verbunden zum einen durch eine dicht schliessende Leitung (18) mit einem verformbaren, druckausgleichenden, ausserhalb der besagten dicht schliessenden Hülle (1) angebrachten, Behältnis (19) und zum andern durch eine dicht schliessende Leitung (29) mit mindestens einem Kolben (6D) einer Auslauf-Rückführeinheit mit Hubkolben (6D, 6E, 6F), angetrieben durch eine kraftschlüssig mit der Kurbelwelle (11) verbundene Nocke (12A), wobei die besagte Rückführeinheit mit Nocke (12A) in der dicht schliessenden Hülle (1) enthalten ist und die besagten Auslauf-Rückführungs Kolben in paralleler Ebene zur Ebene der Verdichter (5A, 5B, 5C) und rechtwinkelig zur Bezugsebene der Achsen der Antriebskolben (4A, 4B, 4C) angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdampfleitung (8A) der Antriebseinheit (4) durch einen Abhitzeverwerter (8C) läuft, gebildet durch ein Behältnis (8B), gefüllt mit Wärmespeicher-Material oder -Fluid, das die Wärme der unter der Wirkung des drehenden Schwungrads (14) durchfliessenden Flüssigkeit aufnimmt, wobei der besagte Abhitzeverwerter (8C) sich durch eine Rohrleitung (8D) verlängert bis zu dem besagten Schwungrad zur Beschleunigung des in den Zylindern mit den Antriebskolben (4A, 4B, 4C) entspannten Antriebsabdampfes, und sie an die kondensierte Flüssigkeit, die den besagten Abhitzeverwerter (8C) über die Leitungen (8E) durchfliesst, wieder abgibt.

7. Vorrichtung nach Ansprüchen 1, 2 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurbelwelle

(11) eine Profilkocke (12B) beinhaltet zum Antrieb einer Rückführeinheit (6), bestehend aus Hubkolben (6A, 6B, 6C), die in einer zur Bezugsebene der Antriebskolben (4A, 4B, 4C) rechtwinkelligen Ebene angeordnet sind und die kondensierte Antriebsflüssigkeit dicht schliessend in den ausserhalb angebrachten Boiler (26, 27, 39) fördern, über eine den Abhitzeverwerter (8C) durchlaufende und durch die Röhren (8E) verlängerte Leitung (28), wobei die Hubachsen der besagten Rückführkolben und der Verdichtungs Kolben (5A, 5B, 5C) sich in parallelen Ebenen befinden und zueinander in einer sinnvollen Staffelung auf solche Weise angebracht sind, dass in jedem Zyklus die Rückführung in den Phasen geringster Verdichtungsarbeit und maximaler Hubgeschwindigkeit der Kolben stattfindet, um der Vorrichtung in Verbindung mit dem besonderen Profil der Antriebsnocken der Verdichter Kolben (12) und der Rückführkolben (12B) einen Betrieb mit konstantem Drehmoment zu verleihen.

8. Vorrichtung nach Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der drehbaren Leitungen (7A, 8) durch eine Kette (9A) mit einer mit der Kurbelwelle (11) kraftschlüssigen Laufrolle (9B) verbunden ist, wobei diese besagte Leitung die andere kinematisch (9C) treibt.

9. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die drehbaren Leitungen (7A, 8) in zeitlich geordneter Verbindung mit den Antriebskolben (4A, 4B, 4C) stehen, und dies über Kanäle (4D) mit Hohlkapseln (25A), deren eine Fläche in direktem Kontakt mit den besagten Leitungen steht, während die gegenüberliegende Fläche in Kontakt mit der in den Zylindern der Antriebskolben (4A, 4B, 4C) fließenden Flüssigkeit ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebs- und Verdichter-Hubkolben (4A, 4B, 4C) bzw. (5A, 5B, 5C) eine dichte und verformbare Kapsel (24) besitzen, in direktem Kontakt mit den Dichtungssegmenten (25) und gefüllt mit einer dehnbaren Flüssigkeit.

Claims

1. Multifunctional type of energy transforming device combining simultaneous production of thermal energy and mechanical energy by the application of different temperature heat sources and comprising a leak-proof container partly holding the elements comprising an integrated thermal cycle motor-compressor set constituted of a motor assembly with at least one piston sliding in a cylinder and driving an assembly of compressors with at least one piston sliding in a compressor cylinder and being linked to a cooling circuit fluid loop partly condensed in the multi-stage tanks for heat transfer and with reverse cycle characterised by a leak-tight closed container (1) formed of modulable tanks (G, H, J, K) containing a combination of thermal cycle motor-compressor associated with a drive fluid loop (28, 28A, F1, F2) including on the one hand a heat

source comprising an external boiler (26, 27, 39) and on the other hand a different temperature source consisting of a thermal exchanger (2) forming an integral of the closed container (1), the motor-compressor unit consisting of a combination of a motor assembly (4) with at least three cylinders with sliding pistons (4A, 4B, 4C) positioned parallel to one another and the axes of which forms the datum plane, driving a compression assembly (5) consisting of at least three cylinders with sliding pistons (5A, 5B, 5C) which move in the cylinders which are arranged at an angle one to the other in an orthogonal plane relative to the said datum plane and linked, so as to be leak-tight, to the elements of a multi-stage fluid loop for reversible cycle thermal transfer (C1, C2, C3), at least partly contained in a closed vessel so as to be kept leak-tight (1) by an element (20) of one of the fluid loops (C1) forming the evaporator, thermal exchange with the user's system(s) taking place in an assembly (3) consisting of one or several enclosures (3A, 3B, 3C) with material or fluid for thermal accumulation (22A), independent or otherwise.

2. Arrangement as per claim 1 characterised in that the compressor pistons (5A, 5B, 5C) sliding in their cylinder and driven by a profiled cam (12) each one to be found in different compression phase one from the others and positioned angularly around the said cam (12) forming an integral part of the motor shaft (11) which crosses it orthogonally to form a crankshaft connected by mechanical means (9) to the engine pistons (4A, 4B, 4C).

3. Arrangement as per claim 1 and 2 characterised in that the motor assembly (4) includes a combination on the one hand of a rotary element (7A) forming a single line chronologically supplying the motor pistons (4A, 4B, 4C) contained in the assembly (4) connected by a leak-tight pipe (28A) to the external boiler (26, 27), and a rotary element (8) forming the single chronologic exhaust line from the engine pistons (4A, 4B, 4C) connected by a line (8A) to a flywheel (14), forming an integral part of the crankshaft (11), and fitted with exhaust depressurized steam acceleration fins in the cylinders containing the said engine pistons.

4. Arrangement as per claim 1, characterised in that the evaporator (20) forming part of the multi-stage heat transfer fluid loop (3) and situated in the enclosure (1), is contained in a heat accumulation material (22) with envelope (21) forming an inertia system and heat storage crossed by a pipe (23) in which the engine circuit fluid (F1, F2) circulates, driven by the flywheel (14).

5. Arrangement as per claims 1 and 2 characterised in that the camshaft (11) penetrates at least one wall (1A) of the enclosure (1), and includes a leak-tight system (15, 16, 17, 18, 19) forming an integral part of the said wall and comprising by at least two rings (15, 16) forming the leak-tight tank for leak recovery (17) connected on the one hand by leak-tight pipe (18) to deformable reservoir (19) for pressure equilib-

rium, situated behind the said enclosure (1), and on the other hand by leak-tight pipe (29) to at least one piston (6D) of sliding piston leak reinjection assembly (6D, 6E, CF), driven by cam (12A) forming an integral part of the camshaft (11), it being stipulated that the said leak reinjection assembly with cam (12A) is contained in the enclosure (1) and that the said leak reinjection pistons are positioned in a plane parallel to the plane of compressors (5A, 5B, 5C) and orthogonal to the datum plane containing the axes of motor pistons (4A, 4B, 4C).

6. Arrangement as per claim 1 and 3, characterised in that the exhaust line (8A) of the motor assembly (4) penetrates a heat recovery system (8C) formed by a tank containing a heat accumulating fluid or material (8B) which absorbs the heat of the depressurized fluid which passes through it under the effect of flywheel (14) rotation, the said exchanger (8C) being extended by pipe (8D) to the said flywheel for acceleration of the depressurized motor exhaust fluid in the cylinders with motor pistons (4A, 4B, 4C), and returns it to the condensed fluid crossing the aforementioned heat recovery unit (8C) by pipes (8E).

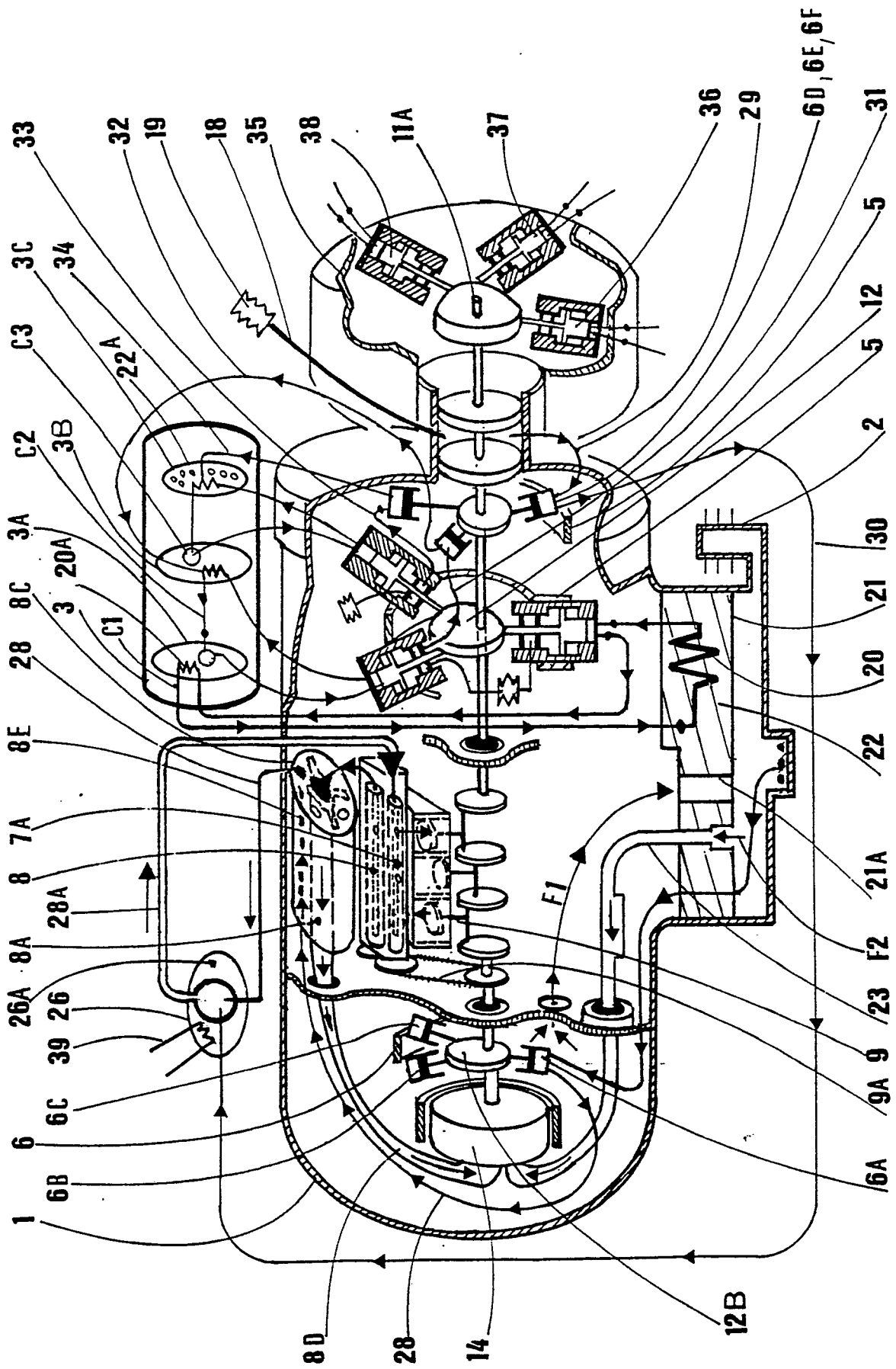
7. Arrangement as per claims 1, 2 and 6, characterised in that the crankshaft (11) includes a profiled drive cam (12B) for reinjection assembly (6) consisting of sliding pistons (6A, 6B, 6C) positioned in an orthogonal plane to the motor piston datum plane (4A, 4B, 4C), and providing leak-tight discharge of condensed motor fluid towards the external boiler (26, 27, 39), through a duct (28) extended by pipes (8E) crossing the heat recovery unit (8C), the axes of the said reinjection piston and compression pistons (5A, 5B, 5C) displacement being in parallel planes and arranged with judicious stagger one compared with the other so that on each cycle reinjection takes place in the phases of least compression and of maximum piston displacement velocity, in order to procure, in combination with the special profiling of the compressor piston and reinjection drive cams (12 and 12B) that the arrangement operates at constant torque.

8. Arrangement as per claims 2 and 3, characterised in that at least one of the rotary conduits (7A, 8) is connected by a chain (9A) to a roller (9B) forming an integral part of crankshaft (11), it being stipulated that the said rotary conduit drives the other by kinematic (9C).

9. Arrangement as per claims 1 and 3, characterised in that the rotary conduit (7A, 8) are in chronological communication with the motor pistons (4A, 4B, 4C) by ports (4D) containing hollow capsules (25A), one face of which is in close contact with the said conduit, whereas the opposite face is in contact with the motor fluid circulating in the motor piston cylinders (4A, 4B, 4C).

10. Arrangement as per claim 1 characterised in that the motor sliding pistons (4A, 4B, 4C) and compressors (5A, 5B, 5C) include a leaktight and deformable capsule (24) in close contact with leak-tight segments (25) and containing a dilat-able fluid.

FIG 1



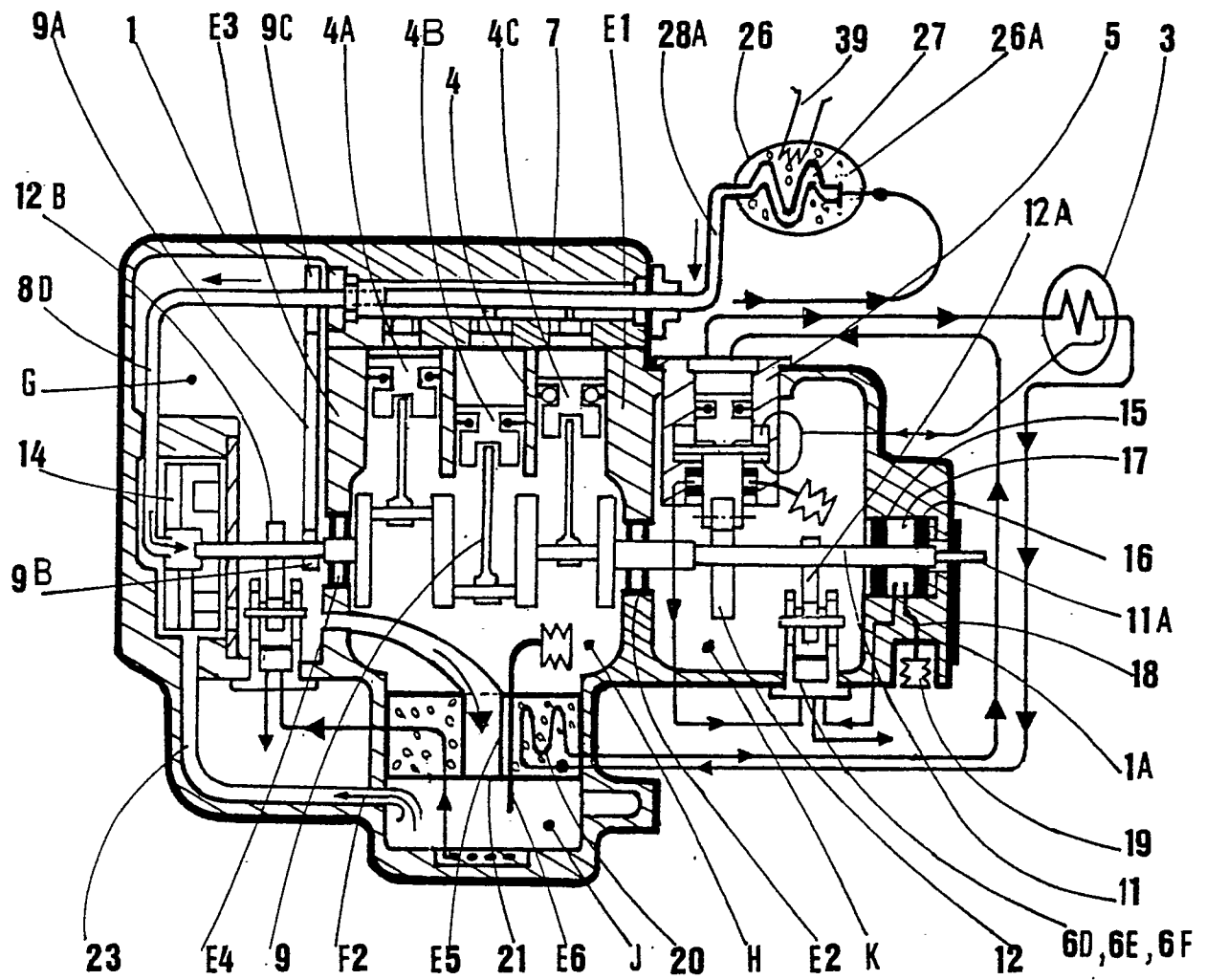


FIG 3

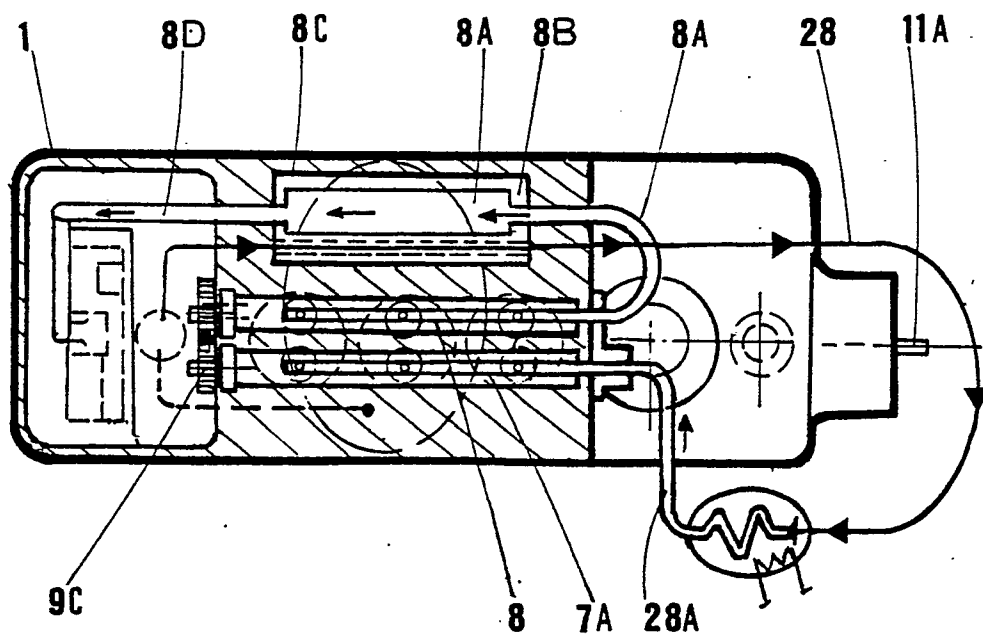


FIG 4

