

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
19 février 2004 (19.02.2004)

PCT

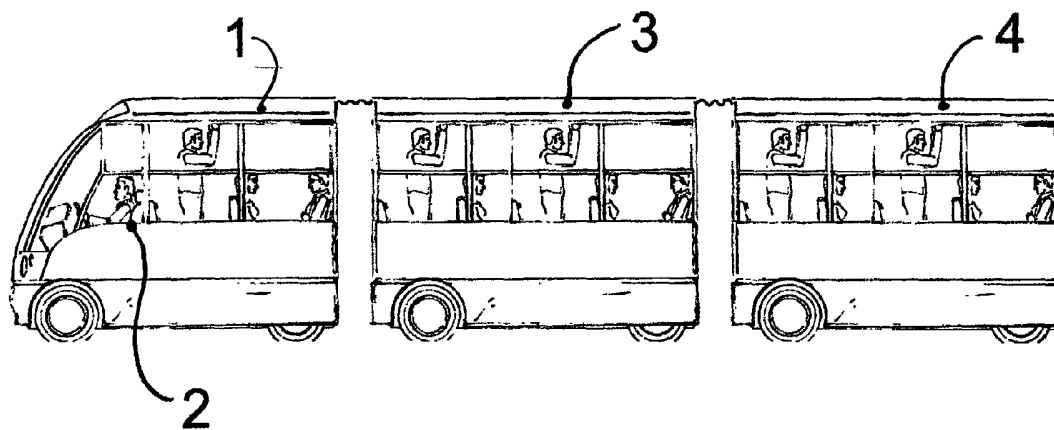
(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/014715 A2

- (51) Classification internationale des brevets⁷ :
B62D 47/00, B61D 13/00
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/002527
- (22) Date de dépôt international : 13 août 2003 (13.08.2003)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
02/10254 13 août 2002 (13.08.2002) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **MDI
MOTOR DEVELOPMENT INTERNATIONAL S.A.**
[LU/LU]; 23, rue Beaumont, L-1219 Luxembourg (LU).
- (72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **NEGRE, Guy** [FR/FR]; Zone Industrielle de Carros - Le Broc, 3405, 4ème avenue, B.P. 547, F-06516 Carros Cedex (FR). **NEGRE, Cyril** [FR/FR]; Zone industrielle 3405, 4ème avenue, B.P. 547, F-06516 Carros Cedex (FR).
- (74) Mandataire : **NEGRE, Guy**; MDI, Zone industrielle du Broc, 3405, 4ème avenue, BP 547, F-06516 Carros Cedex (FR).
- (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: CONVENIENT, MODULAR URBAN AND SUBURBAN TRANSPORT VEHICLE

(54) Titre : VEHICULE DE TRANSPORT URBAIN ET SUBURBAIN PROPRE ET MODULAIRE



(57) Abstract: The invention relates to a modular, convenient urban and suburban transport vehicle which is motorised by means of compressed air motor alternators/motorcompressors. The inventive vehicle comprises one or more self-propelled transport modules which are positioned one after the other and which are connected via remote control means to a driving module where the driver is located, such that the number of transport modules can be increased or reduced depending on the passenger capacity requirements. According to the invention, each driving and transport module comprises its own (i) reserves of stored energy and compressed air, (ii) transmission motor assembly and (iii) braking means. Moreover, each transport module comprises a steering system which is remote controlled by the steering system of the driving module which in turn is operated by the driver.

(57) Abrégé : Véhicule de transport urbain et suburbain propre et modulaire motorisé par des motocompresseurs - motoalternateurs à air comprimé comportant un ou plusieurs modules de transports automoteurs positionnés les uns derrière les autres et reliés par des moyens de télécommandes à un module de pilotage dans lequel est installé le conducteur de telle sorte qu'en fonction des besoins en capacité passagers le nombre de modules de transport est augmenté ou diminué, chaque module de pilotage et de transport comportant ses propres réserves de stockage d'air comprimé et d'énergie, son propre ensemble moteur transmission et ses propres moyens de freinages, chaque module de transport comportant une direction télécommandée par la direction du module de pilotage elle-même actionnée par le conducteur.



SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **États désignés (régional)** : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un brevet (règle 4.17.ii) pour les désignations suivantes AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)
- relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un brevet (règle 4.17.ii) pour les désignations suivantes AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA,

CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii) pour la désignation suivante US
- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii) pour la désignation suivante US
- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv) pour US seulement

Publiée :

- sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

VEHICULE DE TRANSPORT URBAIN ET SUBURBAIN PROPRE ET MODULAIRE

La présente invention concerne un concept de transport urbain du public non polluant en alternative aux autobus urbains bien connus ou aux tramways qui constituent l'essentiel des moyens de surface actuellement utilisés pour le transport des passagers.

La majorité de nos villes est équipée d'un réseau de transport par autobus urbain comportant généralement des véhicules capables de transporter de 50 à 80 personnes d'une longueur de 10 à 12 mètres et d'un poids de plus de 10 tonnes.

Le nombre d'usagers empruntant lesdits transports évolue au cours de la journée d'heures creuses en heures pleines et il n'est pas rare de voir en heures creuses des autobus circuler avec un nombre de passager restreint voire même avec le seul chauffeur à bord.

Par ailleurs, dans les vieilles villes aux ruelles étroites il est nécessaire d'utiliser des autobus urbains de petite capacité et de multiplier les rotations pour pouvoir assurer le service en heures pleines multipliant ainsi le nombre de conducteurs nécessaires.

Ces véhicules fonctionnent avec un carburant diesel par exemple et sont particulièrement polluants.

Ces véhicules lourds, encombrants et polluants sont à l'évidence totalement inappropriés à cet usage.

Les tramways offrent l'avantage d'un fonctionnement non polluant, mais nécessitent une infrastructure très onéreuse et sont très volumineux, outre le fait que leur déplacement est limité par l'utilisation des rails qui, en outre, sont dangereux pour la circulation des deux roues.

Le rédacteur a déposé de nombreux brevets concernant des motorisations ainsi que leurs installations, utilisant de l'air comprimé additionnel pour un fonctionnement totalement propre en site urbain et suburbain :

- WO 96/27737 WO 97/00655
- WO 97/48884 WO 98/12062 WO 98/15440
- WO 98/32963 WO 99/37885 WO 99/37885

Pour la mise en œuvre de ces inventions, il a également décrit dans sa demande de brevet WO 99/63206 au contenu duquel on pourra se reporter, un procédé et dispositif de contrôle de la course des pistons de moteur permettant l'arrêt du piston à son point mort haut ; procédé également décrit dans sa demande de brevet WO 99/20881 au contenu duquel on pourra également se reporter concernant le fonctionnement de ces moteurs en mono énergie ou en bi-énergie bi ou tri modes d'alimentation.

Dans sa demande de brevet FR 01/13798 le rédacteur décrit un groupe motocompresseur motoalternateur caractérisé par les moyens mis en œuvre pris dans leur ensemble ou séparément, et plus particulièrement :

- en ce que les pistons sont à deux étages de diamètre comportant une calotte de grand diamètre couissant dans un cylindre dit moteur pour assurer la fonction moteur lors de la détente suivie de l'échappement et dont ladite calotte est prolongée d'un piston de deuxième étage de plus petit diamètre dit de compression pour assurer la fonction de compression de l'air comprimé stocké dans le réservoir haute pression.
- en ce que les pistons de deuxième étage sont utilisés pour la fonction de détente avec travail dans le système de récupération d'énergie thermique ambiante.
- en ce que sont ménagés des moyens de commutation et d'interaction entre les différents cylindres permettant de rendre inactive la fonction moteur lors du fonctionnement en compresseur et/ou, la fonction compresseur lors du fonctionnement moteur et/ou, encore, d'activer la fonction récupération d'énergie thermique ambiante lors du fonctionnement moteur.
- en ce qu'entre chaque cylindre de compression et/ou de détente de récupération d'énergie thermique sont ménagés des échangeurs thermiques pour refroidir l'air comprimé qui les traverse, lors de la fonction compresseur et/ou le réchauffer lors de la fonction récupération d'énergie thermique ambiante.
- en ce que le volant d'inertie moteur comporte, solidaires sur sa périphérie, des moyens permettant de réaliser un moteur électrique piloté électroniquement pour entraîner le groupe dans sa fonction compresseur alimenté par les réseaux d'électricité domestique (220V).
- en ce que ce moteur électrique est réversible et peut être utilisé en génératrice ou alternateur.

Selon une variante de ladite invention le motoalternateur ainsi réalisé permet de démarrer le groupe dans sa fonction moteur en provoquant sa rotation au moins sur un tour moteur pour permettre d'amener le moteur à sa position d'injection d'air

comprimé et/ou de participer ponctuellement à augmenter le couple du moteur, soit encore de produire de l'électricité lors du fonctionnement en continu pour produire l'électricité de bord, soit de servir de ralentisseur en provoquant un couple opposé lors de cette production d'électricité.

5 Lors de l'utilisation du groupe en mode compression utilisant notamment l'énergie fournie par le réseau domestique et selon un autre aspect de l'invention, le moteur électrique est caractérisé en ce que sa vitesse de rotation est variable, en utilisant une vitesse élevée lorsque le réservoir est vide et que le couple demandé
10 au moteur d'entraînement du compresseur est faible pour atteindre une vitesse de rotation plus faible rejoignant en cela la forme de la courbe de couple du moteur électrique.

Le moteur électrique installé sur le volant peut faire appel à des techniques de moteurs à aimants permanent bien connus, lesdits aimants étant fixés sur son rotor (qui est de fait le volant moteur) alors que des bobinages d'électroaimants sont
15 montés sensiblement concentriquement, fixes radialement ou axialement, sur un carter approprié solidaire du bloc du groupe motocompresseur-motoalternateur ou bien à des technologies de moteurs à réluctance variable ou autres dispositifs connus de l'homme de l'art, sans pour autant changer le principe de l'invention.

Préférentiellement, le groupe motocompresseur-motoalternateur selon ladite
20 invention est équipé d'un système de récupération d'énergie thermique ambiante tel que décrit par l'auteur dans le brevet WO 98/32963 où l'air comprimé contenu dans le réservoir de stockage sous très haute pression, par exemple 200 bars, et à température ambiante, par exemple 20 degrés, préalablement à son utilisation finale à une pression inférieure par exemple 30 bars, est détendu à une pression proche de
25 celle nécessaire à son utilisation finale, dans un système à volume variable, par exemple un piston dans un cylindre, produisant un travail qui peut être récupéré et utilisé par tous moyens connus, mécaniques, électriques, hydrauliques ou autres. Cette détente avec travail a pour conséquence de refroidir à très basse température, par exemple moins 100° C, l'air comprimé détendu à une pression
30 proche de celle d'utilisation. Cet air comprimé détendu à sa pression d'utilisation et à très basse température est ensuite envoyé dans un échangeur avec l'air ambiant, va se réchauffer jusqu'à une température proche de la température ambiante, et va augmenter ainsi sa pression et/ou son volume, en récupérant de l'énergie thermique empruntée à l'atmosphère. Cette opération pouvant être répétée plusieurs fois sur
35 plusieurs étages le système de récupération d'énergie thermique ambiante selon l'invention est caractérisé en ce que les cylindres et pistons de compression servent à exécuter ces détentes successives et que les échangeurs thermiques utilisés pour

refroidir l'air lors de l'utilisation en compresseur servent également à réchauffer l'air préalablement détendu et également caractérisé en ce que des moyens de dérivations sont prévus pour utiliser successivement, les différents étages des cylindres de récupération dont les volumes sont de plus en plus grands, au fur et à mesure de la diminution de la pression dans le réservoir de stockage afin de permettre des détenteurs adaptées.

Encore préférentiellement, le groupe motocompresseur-motoalternateur, selon ladite invention est équipé d'un système de réchauffage thermique tel que décrit par l'auteur dans un autre brevet WO/ 99/37885, où il propose une solution qui permet d'augmenter la quantité d'énergie utilisable et disponible, caractérisée par le fait que l'air comprimé, avant son introduction dans la chambre de combustion et/ou d'expansion, provenant du réservoir de stockage soit directement soit après son passage dans l'échangeur thermique du dispositif de récupération d'énergie thermique ambiante, et avant son introduction dans la chambre d'expansion, est canalisé dans un réchauffeur thermique, où, par accroissement de température, il va augmenter à nouveau de pression et/ou de volume avant son introduction dans la chambre de combustion et/ou d'expansion, augmentant encore ainsi considérablement, les performances pouvant être réalisées par le moteur.

L'utilisation d'un réchauffeur thermique présente l'avantage de pouvoir utiliser des combustions continues propres qui peuvent être catalysées ou dépolluées par tous moyens connus dans le but d'obtenir des émissions de polluants infimes.

Le réchauffeur thermique peut utiliser pour énergie un carburant fossile tel qu'essence gazole, ou bien gaz GPL GNV permettant de réaliser ainsi un fonctionnement biénergie à combustion externe où un brûleur va provoquer une élévation de température.

Selon une autre variante de ladite invention, le réchauffeur utilise avantageusement des procédés thermochimiques basés sur des procédés d'absorption et de désorption, tels que ceux utilisés et décrits par exemple dans les brevets EP 0 307297 A1 et EP 0 382586 B1, ces procédés utilisant la transformation par évaporation d'un fluide par exemple d'ammoniac liquide en gaz réagissant avec des sels comme des chlorures de calcium, de manganèse ou autres. le système fonctionne comme une pile thermique où, dans une première phase, l'évaporation de la réserve d'ammoniac contenu dans un évaporateur produit d'une part du froid et de l'autre une réaction chimique dans le réacteur contenant des sels qui dégagent de la chaleur, lorsque la réserve d'ammoniac est épuisée, le système est rechargeable dans une deuxième phase par apport de chaleur dans le réacteur qui renverse la

réaction où le gaz ammoniac se dissocie du chlorure, et retourne à l'état liquide par condensation.

L'application selon ladite invention est caractérisée en ce que le réchauffeur thermochimique ainsi décrit utilise la chaleur produite durant la phase 1 pour
5 augmenter la pression et/ou le volume de l'air comprimé provenant du réservoir de stockage haute pression, avant son introduction dans la chambre d'expansion du cylindre moteur.

Lors de la phase 2 le système est régénéré par l'apport de chaleur dégagé par les échappements des divers étages du compresseur lors du fonctionnement du
10 compresseur pour recharger le réservoir principal de stockage haute pression.

Selon une variante de ladite invention, le groupe motocompresseur-motoalternateur est équipé d'un réchauffeur thermique à brûleur, ou autre, et d'un réchauffeur thermochimique de type précédemment cité pouvant être utilisé conjointement ou successivement lors de la phase 1 du réchauffeur thermochimique
15 où le réchauffeur thermique à brûleur va permettre de régénérer (phase 2) le réchauffeur thermochimique lorsque ce dernier est vide en réchauffant son réacteur durant la poursuite du fonctionnement du groupe avec l'utilisation du réchauffeur à brûleur.

Selon un autre mode de réalisation de ladite invention, le groupe
20 motocompresseur motoalternateur équipé d'un réchauffeur thermique fonctionne d'une manière autonome, sans utiliser l'air comprimé haute pression contenu dans le réservoir de stockage, en prélevant de l'air comprimé fourni par un ou plusieurs des étages de compression selon les pressions de travail souhaitées, cet air comprimé est ensuite réchauffé dans le système de réchauffe où sa température va s'accroître
25 avec pour conséquence d'augmenter son volume et/ou sa pression, puis réinjecté dans les chambres d'expansion des cylindres moteurs pour permettre le fonctionnement du groupe en en se détendant et en produisant le temps moteur.

Selon une autre variante du mode de réalisation ci-dessus, et lorsque le groupe fonctionne de manière autonome, l'air de l'échappement des cylindres de détente,
30 est dérivé vers le réchauffeur thermique soit directement, soit à travers un ou plusieurs étage de compression où sa température va s'accroître avec pour conséquence l'augmentation de sa pression et/ou de son volume, puis réinjecté dans les chambres d'expansion des cylindres de détente pour permettre le fonctionnement du groupe en produisant le temps moteur. Sur le circuit d'échappement, et avant le
35 réchauffeur thermique un clapet de surpression permet de contrôler ladite pression et d'échapper à l'atmosphère un surcroît éventuel d'air.

Selon une variante du mode de réalisation ci-dessus, une partie de l'air de la compression peut être utilisée en dérivation et/ou d'autres étages du compresseur sont utilisés pour recharger le réservoir principal alors que le moteur fonctionne d'une manière autonome tel que décrit ci-dessus.

5 Le groupe motocompresseur-motoalternateur ainsi équipé fonctionne en biénergie en utilisant en ville par exemple, le fonctionnement zéro pollution avec de l'air comprimé contenu dans le réservoir de stockage haute pression, et sur route, toujours pour l'exemple en fonctionnement autonome avec son réchauffeur thermique alimenté par une énergie fossile, tout en réalimentant par un ou plusieurs
10 de ses étages de compression le réservoir de stockage haute pression.

Le groupe motocompresseur, motoalternateur fonctionne avec quatre sources d'énergie qui, lors de son utilisation, et selon les performances recherchées ou les besoins, peuvent être utilisées conjointement ou séparément.

15 - L'énergie de l'air comprimé contenu dans le réservoir de stockage haute pression est la source principale et sert notamment au fonctionnement parfaitement propre du véhicule en site urbain.

- L'énergie thermochimique sert à augmenter les performances et l'autonomie du véhicule en fonctionnement parfaitement zéro pollution.

20 - L'énergie fossile du réchauffeur à brûleur qui sert :

- . à augmenter les performances et l'autonomie du véhicule en fonctionnement avec injection d'air comprimé ;
- . au fonctionnement du véhicule en circulation routière, ou lorsque le réservoir de stockage est vide ;
- 25 . à remplir le réservoir tout en permettant le fonctionnement du véhicule ;
- . à régénérer le réchauffeur thermochimique lorsque ce dernier est également vide.

- L'énergie électrique qui sert :

- . notamment, à l'entraînement du compresseur lors de la recharge du réservoir
30 d'air comprimé alors que le véhicule est branché sur le réseau domestique 220 V ;
- . à démarrer le groupe alimenté par la batterie du véhicule ;
- . à augmenter ponctuellement le couple moteur si besoin est ;
- . à freiner le véhicule lors des décélérations et freinages.

35 Le groupe motocompresseur - motoalternateur décrit dans ladite demande est également équipé d'un dispositif de contrôle de la course du piston caractérisé en ce

que l'axe des cylindres opposés, et le point fixe du levier à pression sont sensiblement alignés sur un même axe et caractérisé en ce que l'axe de la bielle de commande reliée au vilebrequin est positionné d'autre part non pas sur l'axe commun des bras articulés mais sur le bras lui-même entre l'axe commun et le point fixe ou pivot. De ce fait, le bras inférieur et sa symétrie représentent un bras unique avec le pivot, ou point fixe, sensiblement en son centre et deux axes à chacune de ses extrémités libres reliées aux pistons opposés.

La demande de brevet 000/4555 se rapporte au dialogue entre les organes électriques ou électroniques d'une installation mobile ou fixe et plus particulièrement de véhicules automobiles.

Le déposant a acquis les droits enregistrés Inpi Nr 0701.02 125132 de ladite demande concernant un système de dialogue autonome qui propose de simplifier les systèmes existant tout en commandant les systèmes en mesurant les tensions, les courants, la présence de charges, ainsi que les défauts.

Ledit système est caractérisé en ce chaque organe comporte :

- Un émetteur récepteur radio ;
- Un microprocesseur de gestion et de dialogue autonome ;
- Une alimentation continue.

et communique avec les autres organes et plus particulièrement avec l'organe de commande par ondes radio modulées, par exemple par modulation ASK, FSK ou autres.

Cette disposition permet ainsi de communiquer aux différents éléments électriques ou électroniques d'une installation, les différents ordres de commutation de même qu'il permet d'effectuer des mesures physiques, de détecter en retour toute anomalie de fonctionnement d'un élément considéré et de les transmettre aux autres organes.

Chaque organe du circuit d'émission et/ou de réception radio est modulé en fréquence et comporte un code d'identification propre, la construction du signal à émettre est réalisée par un microprocesseur contenu dans chaque organe, le signal est ensuite amplifié par un circuit électronique avant sa propagation par l'antenne à tous les autres organes.

Le microprocesseur construit de façon analogique les signaux radio à émettre et analyse les signaux radio reçus et construit une trame numérique qui est ensuite décodée afin d'obtenir les différentes données telles que le code de l'organe

émetteur, le code de l'organe destinataire, l'ordre à exécuter, les différentes données et paramètres et la clé de cette trame.

5 La trame numérique est reçue par tous les organes et les microprocesseurs desdits organes récepteurs comparent leur code d'identification propre à celui contenu dans la trame, de telle sorte que l'organe concerné est le seul à exécuter l'ordre émis.

10 Si la trame numérique reçue est destinée à cet organe, le microprocesseur interne à celui-ci regarde si celle-ci n'est pas erronée. Pour ce faire, le microprocesseur calcule une clé numérique à l'aide de tous les bits contenus dans la trame reçue et la compare à la clé contenue dans la trame elle-même. Si le résultat donne la valeur zéro c'est que la trame reçue ne contient pas d'erreur de transmission. A cette étape, le microprocesseur exécute l'ordre contenu dans la trame reçue et envoie un accusé de réception à l'organe émetteur.

15 Pour l'émission d'informations, l'organe construit, par le biais de son microprocesseur interne, une trame numérique puis la transforme avec une onde porteuse en un signal analogique. Le signal analogique ainsi obtenu est amplifié puis propagé par l'antenne à tous les autres organes et notamment à l'organe de commande ou de contrôle.

20 La trame numérique construite par le microprocesseur contient le code de l'organe destinataire, le code de l'organe émetteur, l'ordre, les données, les paramètres ainsi que la clé de la trame. Par ce mode de codage, chaque organe peut connaître qui émet et qui est destinataire.

Par ce mode de codage le nombre d'organes qu'il est ainsi possible de mettre œuvre simultanément est quasi sans limites.

25 Le rédacteur a également décrit un groupe motocompresseur - motoalternateur fonctionnant avec quatre sources d'énergie qui, lors de son utilisation notamment sur des véhicules, et selon les performances recherchées ou les besoins, peuvent être utilisées conjointement ou séparément :

30 - L'énergie de l'air comprimé contenu dans le réservoir de stockage haute pression est la source principale et sert notamment au fonctionnement parfaitement propre du véhicule en site urbain.

- L'énergie thermochimique sert à augmenter les performances et l'autonomie du véhicule en fonctionnement parfaitement zéro pollution.

- L'énergie fossile du réchauffeur à brûleur qui sert :

- . à augmenter les performances et l'autonomie du véhicule en fonctionnement avec injection d'air comprimé ;
- . au fonctionnement du véhicule en circulation routière, ou lorsque le réservoir de stockage est vide ;
- 5 . à remplir le réservoir tout en permettant le fonctionnement du véhicule ;
- . à régénérer le réchauffeur thermochimique lorsque ce dernier est également vide.

- L'énergie électrique qui sert :

- . notamment, à l'entraînement du compresseur lors de la recharge du réservoir d'air comprimé alors que le véhicule est branché sur le réseau domestique 220 V,
- 10 . à démarrer le groupe alimenté par la batterie du véhicule ;
- . à augmenter ponctuellement le couple moteur si besoin est ;
- . à freiner le véhicule lors des décélérations et freinages.

15 L'homme de l'art choisit en fonction des besoins et des caractéristiques recherchés le mode de commutation des divers systèmes et peut programmer les différents paramètres de leur mise en fonction par exemple faire fonctionner le réchauffeur thermique à brûleur à partir d'une certaine vitesse du véhicule, par exemple 60 Km/h.

20 Dans son brevet Nr. WO 02/34610 A1, L'auteur a également décrit un concept de châssis de véhicule "Châssis de véhicule automobile comportant au moins une structure centrale porteuse" sur laquelle sont montés des organes de suspension des trains roulants du véhicule et au moins un élément de plancher, caractérisé en ce que la structure centrale comporte au moins deux éléments structuraux transversaux en forme générale de panneaux, avant et arrière, réalisés

25 notamment en aluminium ou en alliage d'aluminium qui sont reliés par une série de longerons parallèles d'orientation longitudinale dont chacun est constitué par un morceau de profilé, réalisé notamment en aluminium ou en alliage d'aluminium, dont deux tronçons d'extrémité avant et arrière sont fixés par collage aux panneaux structuraux avant et arrière respectivement.

30 La présente invention vise à résoudre les problèmes d'adaptabilité de la capacité de transports passagers aux besoins mettant en œuvre un véhicule modulaire fonctionnant avec des moteurs propres, électriques ou à air comprimé, et plus particulièrement avec des motocompresseurs - motoalternateurs à air comprimé décrit ci-dessus caractérisé en ce que :

5 - le véhicule comporte un ou plusieurs modules de transports automoteurs positionnés les uns derrière les autres et reliés par des moyens de télécommandes à un module de pilotage dans lequel est installé le conducteur de telle sorte qu'en fonction des besoins en capacité passagers le nombre de module de transport est augmenté ou diminué.

- Chaque module de pilotage et de transport comporte ses propres réserves de stockage d'air comprimé et d'énergie, son propre ensemble moteur transmission et ses propres moyens de freinages.

10 - Chaque module de transport comporte une direction télécommandée par la direction du module de pilotage elle-même actionné par le conducteur.

Préférentiellement, les modules de transports sont filoguidés et comporte une direction électrique qui est commandé par un ensemble de moyens électroniques permettant de reproduire à l'identique la trajectoire du module de pilotage. De cette manière le véhicule se pilotera aussi aisément qu'un véhicule léger et sera très facile à mener dans les encombrements de la circulation.

15 A l'avant du module de pilotage un poste de conduite comporte des moyens de contrôle télévisuel de chaque module ainsi que toutes autres commandes nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble tels que chauffage ouverture des portes et autre fonctions.

20 Préférentiellement, le module de pilotage permet également de transporter un certain nombre de voyageurs et fonctionnera seul dans les heures creuses, les modules de transport étant rajoutés au fur et à mesure des besoins en capacité passagers.

25 Préférentiellement, les modules de transports sont reliés au plus près du module de pilotage et sont alignés sur ce dernier et l'on installera des moyens de sécurité telle qu'une liaison mécanique pour empêcher, en cas de mauvais fonctionnement de transmission, qu'un module de transport ne soit plus contrôlé en direction, accélération freinage ou autre. Dans ce cas des moyens automatiques arrêtent tout fonctionnement de l'ensemble du véhicule

30 Des capteurs de proximité entre chaque module permettent de maintenir l'alignement et une distance régulière entre chaque module préférentiellement en utilisant le motoalternateur tel que décrit dans la demande de brevet afin de permettre d'affiner et de maintenir avec précision l'espacement inter module. Pour cette application l'on utilisera avantageusement les moyens du motoalternateur de

chaque moteur tels que décrit dans la demande de brevet FR 01/13798 permettant d'augmenter ponctuellement le couple moteur, ou de freiner le véhicule lors des décélérations et freinages.

5 Le module de pilotage et les modules de transport peuvent être entièrement séparés ou bien comprendre des moyens de liaison permettant aux passagers de circuler de l'un à l'autre.

Préférentiellement, on installera en tête de station des aires de stationnement pour les modules de transport non utilisés ainsi que des stations de remplissage en air comprimé permettant le remplissage des réservoirs des modules non utilisés
10 durant les heures creuses.

Bien que le concept de transport selon l'invention soit particulièrement adapté à un usage urbain et suburbain, il pourra être avantageusement employé sur route avec notamment l'utilisation de carburant fossile dans un mode bi-énergie ou pluri-
15 énergie, tel que décrit précédemment.

Le nombre de modules de transport suivant le module de pilotage, les moyens de télécommande, les moyens d'action des directions des modules de commande, les motorisations pneumatiques, voire électriques, les transmissions, les moyens de stockage d'énergie peuvent varier sans pour autant changer le principe de l'invention qui vient d'être décrite.
20

D'autres buts, avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description, à titre non limitatif, de plusieurs modes de réalisation, faite en regard des dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 représente schématiquement un véhicule selon l'invention comportant un module de pilotage et 2 modules de transport.

25 La figure 2 représente schématiquement ce même véhicule avec 1 seul module de transport.

La figure 3 représente toujours le module de pilotage.

Sur la figure 1, le véhicule selon l'invention est constitué d'un module de pilotage 1 comportant un poste de conduite 2 et des places de passager suivi de 2 modules de transport 3 et 4 ; pour fixer les idées dans ce schéma de véhicule, les modules ont par exemple 4 mètres de longueur et peuvent contenir 25 passagers pour le module de pilotage et 28 passagers pour les modules de transport soit un total de 81
30 passageRs ; les modules ayant un espacement en fonctionnement de 0.5 mètre le

véhicule aura une longueur totale de 13 mètres sensiblement égale à celle des autobus urbains couramment utilisés.

Sur la figure 2 un module de transport a été déposé et le véhicule peut alors transporter 53 passagers pour une longueur maximale de 8.5 mètres.

5 Et lors des heures creuses, figure 3, seul le module de pilotage est en action et permet de transporter 25 passagers, la consommation et l'encombrement ayant été divisé par 3.

10 On comprend l'intérêt du véhicule selon l'invention qui permet d'utiliser des modules plus légers offrant une adéquation économique directement liée avec le nombre de passagers transportés et qui permet également de se jouer des encombrements .

15 L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisations décrits et représentés : les matériaux, les moyens de commande, les dispositifs décrits peuvent varier dans la limite des équivalents, pour produire les mêmes résultats, sans pour cela changer l'invention qui vient d'être décrite.

REVENDEICATIONS

1.- Véhicule de transport urbain et suburbain propre et modulaire motorisé par des motocompresseurs motoalternateurs à air comprimé caractérisé en ce que :

5 - le véhicule comporte un ou plusieurs modules de transports (2,3) automoteurs reliés par des moyens de télécommandes à un module de pilotage (1) dans lequel est installé le conducteur de telle sorte qu'en fonction des besoins en capacité passagers le nombre de modules de transport est augmenté ou diminué.

10 - Chaque module de pilotage (1) et de transport (2,3) comporte ses réserves de stockage d'air comprimé, son propre ensemble moteur transmission et ses propres moyens de freinages.

 - Chaque module de transport comporte une direction télécommandée par la direction du module de pilotage elle-même actionné par le conducteur.

15 2. - Véhicule de transport urbain et suburbain selon la revendication 1 caractérisé en ce que, à l'avant du module de pilotage (1) un poste de conduite comporte des moyens de contrôle télévisuel de chaque module ainsi que toutes autres commandes nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble tels que chauffage, ouverture des portes et autres fonctions.

20 3. - Véhicule de transport urbain et suburbain propre et modulaire selon la revendication caractérisé en ce que les moyens de télécommandes du ou des modules de transports additionnels sont filoguidés.

25 4.- Véhicule de transport urbain et suburbain propre et modulaire selon la revendication 1 et 2 caractérisé en ce que la direction électrique des modules de transport est télécommandée par un ensemble de moyens électroniques permettant de reproduire à l'identique la trajectoire du module de pilotage.

 5.- Véhicule de transport urbain et suburbain selon l'une quelconque des revendications ci-dessus caractérisé en ce que les modules de transports sont reliés au plus près du module de pilotage et sont alignés sur ce dernier.

30 6.- Véhicule de transport urbain et suburbain selon la revendication 4 caractérisé par l'installation de moyens de sécurité tel une liaison mécanique pour empêcher en cas de mauvais fonctionnement de transmission qu'un module de transport ne soit plus contrôlé en direction, accélération freinage ou autre.

7.- Véhicule de transport urbain et suburbain propre et modulaire selon l'une quelconque des revendications ci-dessus, équipé de moteurs électriques, ou d'autre motorisation, en lieu et place des motocompresseurs motoalternateurs à air comprimé.

