

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 035 355**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **15 53777**

⑤① Int Cl⁸ : **B 60 K 11/00** (2017.01), B 60 H 1/00

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ SYSTEME POUR VEHICULE AUTOMOBILE.

②② Date de dépôt : 27.04.15.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 28.10.16 Bulletin 16/43.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 13.07.18 Bulletin 18/28.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES DE
CONTROLE MOTEUR Société par actions simplifiée
— FR.

⑦② Inventeur(s) : POTTEAU SEBASTIEN, COFFIN
BENOIT et IZAWA RYOSUKE.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE
MOTEUR Société par actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES DE
CONTROLE MOTEUR Société par actions simplifiée.

FR 3 035 355 - B1



Système pour véhicule automobile

La présente invention concerne un système pour véhicule automobile, notamment un camion ou un bus.

On connaît par le brevet US 6 823 690 et la demande de brevet JP9324668 une architecture un compresseur d'air conditionné.

L'invention vise à améliorer ce type de système.

L'invention a ainsi pour objet un système pour véhicule automobile, ce système comportant :

- une machine électrique configurée pour fournir un couple à un moteur à combustion interne du véhicule, notamment pour démarrer ce moteur à combustion interne du véhicule,
- un circuit de refroidissement de la machine agencé pour refroidir cette machine et/ou une électronique de puissance associée à cette machine, ce circuit de refroidissement étant connecté à un dispositif de climatisation, encore appelé dispositif d'air conditionné, du véhicule.

Grâce à l'invention, il est possible d'accroître la puissance électrique de la machine électrique car cette machine bien refroidie peut produire davantage de puissance électrique.

L'invention permet également de profiter d'un circuit de refroidissement simple, à savoir connecté au dispositif de climatisation présent sur le véhicule, pour refroidir la machine électrique. Il n'est par exemple pas nécessaire de prévoir une pompe supplémentaire, par exemple une pompe à eau, pour refroidir la machine électrique puisqu'il est possible d'utiliser le dispositif de climatisation déjà présent sur le véhicule.

On peut ainsi éviter d'avoir un refroidissement par eau spécifique pour la machine.

De préférence, la machine électrique est réversible de manière à, en plus de pouvoir fournir un couple au moteur à combustion, pouvoir fonctionner en alternateur entraîné par le moteur à combustion.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, la machine
5 est en outre configurée pour faire fonctionner mécaniquement un équipement formé par un compresseur, notamment du dispositif de climatisation.

Avantageusement l'équipement est configuré pour pouvoir
fonctionner à l'aide de la machine électrique lorsque le moteur à
10 combustion du véhicule est à l'arrêt.

De préférence, le dispositif de climatisation comporte outre le circuit de refroidissement de la machine électrique, un circuit de refroidissement de l'habitacle agencé pour refroidir l'habitacle.

Avantageusement le circuit de refroidissement de la machine
15 électrique et celui de l'habitacle sont agencés pour utiliser le même compresseur du dispositif de climatisation.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, les circuits de refroidissement de la machine et de l'habitacle sont reliés en série.

Le dispositif de climatisation peut utiliser un fluide de
20 refroidissement capable de changer d'état, notamment d'un état gazeux vers un état liquide et inversement.

Avantageusement le dispositif de climatisation comporte un condenseur à travers lequel peut circuler le fluide de refroidissement, ce condenseur étant agencé pour condenser le fluide de refroidissement de
25 l'état gazeux à l'état liquide.

Le dispositif de climatisation comporte avantageusement un évaporateur à travers lequel peut circuler le fluide de refroidissement, cet évaporateur étant agencé pour évaporer le fluide de refroidissement de l'état liquide à l'état gazeux. L'évaporateur sert à refroidir l'air qui est
30 envoyé dans l'habitacle.

Si on le souhaite, le dispositif de climatisation comporte une vanne d'expansion à travers laquelle peut circuler le fluide de refroidissement, cette vanne d'expansion étant agencé pour expanser le fluide de refroidissement qui est à l'état liquide, la température du fluide de refroidissement chutant alors.

Le dispositif de climatisation est agencé pour permettre de refroidir le fluide de refroidissement à une température inférieure par exemple à 10°C, notamment inférieure à 5°C.

La performance électrique de la machine électrique est avantageusement augmentée du fait du refroidissement permis par le circuit de refroidissement.

Le circuit de refroidissement de la machine est agencé pour refroidir la machine également lorsque la machine fonctionne en alternateur, cette machine étant alors entraînée par le moteur à combustion interne du véhicule. Ceci permet d'augmenter la performance électrique de la machine pendant cette phase de production d'électricité et permet en outre à la machine de débiter plus de puissance en phase de freinage récupératif.

L'invention concerne également un procédé de refroidissement d'une machine électrique configurée pour fournir un couple à un moteur à combustion interne du véhicule, notamment pour démarrer ce moteur à combustion interne du véhicule :

- Refroidir cette machine à l'aide d'un circuit de refroidissement de la machine agencé pour refroidir cette machine, ce circuit de refroidissement étant connecté à un dispositif de climatisation du véhicule.

De préférence, la machine électrique est réversible de manière à, en plus de pouvoir démarrer le moteur à combustion, pouvoir fonctionner en alternateur entraîné par le moteur à combustion. Autrement dit, la machine électrique permet de réaliser la fonction Stop-Start, permettant de

redémarrer automatiquement le moteur à combustion à la fin d'une phase d'arrêt automatique, phase encore appelée « Idling Stop » en anglais.

Cette phase d'arrêt automatique correspond par exemple à un arrêt à un feu rouge, et le moteur à combustion est redémarré lorsque le
5 conducteur appuie sur la pédale d'accélérateur.

Ainsi dans la phase d'arrêt automatique ou « Idling Stop », le moteur à combustion étant à l'arrêt, la machine électrique réversible permet de faire fonctionner l'équipement qui, sinon, serait aussi à l'arrêt.

L'invention est particulièrement avantageuse pour un camion ou
10 un bus.

Lorsque la machine fonctionne en alternateur, cette machine réversible produit du courant électrique qui charge une batterie du véhicule.

L'invention permet de s'affranchir de l'utilisation d'un équipement électrifié et autonome.

15 La machine électrique présente notamment une puissance électrique comprise entre 4 et 25 KWatts, notamment entre 6 et 12 KWatts, notamment une puissance sensiblement égale à 8 KWatts. Ce type de machine est par exemple une machine entraînée par courroie.

20 La machine électrique est, si on le souhaite, configurée pour générer du courant électrique lors d'un freinage du moteur véhicule. Ceci permet du freinage récupératif.

Le cas échéant, la machine électrique est configurée pour pouvoir assister le moteur à combustion lorsque ce dernier est en fonctionnement.

25 Selon l'invention, l'équipement est configuré pour pouvoir fonctionner à l'aide de la machine électrique lorsque le moteur à combustion est à l'arrêt. Si l'équipement est un compresseur de climatisation, ceci permet la climatisation de l'habitacle même lors de phases d'arrêt automatique ou « Idling Stop ».

L'équipement comporte un organe rotatif, notamment arbre rotatif, cet organe rotatif présentant un axe de rotation décalé par rapport à l'axe de rotation de la machine électrique.

Lorsque l'équipement est un compresseur, l'arbre rotatif est actionné pour comprimé de l'air.

Avantageusement l'organe rotatif de l'équipement est configuré pour pouvoir sélectivement :

- être découplé en rotation à la fois du moteur à combustion et de la machine électrique de manière à être au repos,
- être entraîné en rotation par le moteur à combustion,
- être entraîné en rotation par la machine électrique.

Grâce à l'invention, il n'est pas nécessaire d'avoir un moteur dédié au compresseur. Ceci permet d'avoir une architecture relativement simple.

De préférence, l'organe rotatif, notamment l'arbre rotatif, de l'équipement est associé à un organe d'entraînement, notamment une poulie, qui est sélectivement couplé et découplé vis-à-vis de l'organe rotatif, de sorte que lorsque l'organe d'entraînement est couplé avec l'organe rotatif, ces deux organes tournent ensemble, et lorsque l'organe d'entraînement est découplé de l'organe rotatif, l'organe d'entraînement peut tourner sans entraîner l'organe rotatif.

Avantageusement l'organe d'entraînement de l'équipement est entraîné en rotation systématiquement lorsque la machine électrique tourne. Autrement dit, l'organe d'entraînement de l'équipement ne peut pas être au repos lorsque la machine électrique tourne.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, l'équipement comporte un embrayage, notamment un embrayage électromagnétique, agencé pour sélectivement coupler et découpler l'organe d'entraînement et l'organe rotatif de l'équipement.

De préférence, la machine électrique comporte un premier organe d'entraînement associé au moteur à combustion interne et un deuxième organe d'entraînement associé à l'équipement, les deux organes pouvant être sélectivement solidarisés en rotation ou désolidarisés en rotation.

Avantageusement les deux organes d'entraînement étant reliés entre eux par un embrayage, notamment un embrayage électromagnétique, agencé pour sélectivement coupler et découpler les deux organes d'entraînement.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, l'un au moins des organes d'entraînement comporte une poulie, notamment les deux organes d'entraînement comportent chacun une poulie.

La machine électrique et le moteur à combustion sont notamment couplés par une première courroie de transmission, laquelle est notamment montée sur le premier organe d'entraînement.

La machine électrique et l'équipement sont notamment couplés par une deuxième courroie de transmission, laquelle est notamment montée sur le deuxième organe d'entraînement de la machine électrique.

Si besoin, il est possible de remplacer la courroie de transmission par un contact entre deux éléments d'engrènement.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, cette deuxième courroie est montée sur le deuxième organe d'entraînement de la machine électrique et sur l'organe d'entraînement de l'équipement de sorte que ces organes d'entraînement sont liés en permanence en rotation.

Les première et deuxième courroies de transmission sont distinctes.

L'équipement est avantageusement agencé pour fonctionner uniquement à l'aide de la machine électrique et du moteur à combustion, l'équipement étant notamment dépourvu de moteur électrique dédié.

Le moteur à combustion comporte un organe d'entraînement, notamment une poulie, coopérant avec la première courroie de transmission.

De préférence, le système agencé de manière à ce que, dans un premier mode de fonctionnement :

- L'embrayage électromagnétique est fermé de manière à ce que les deux organes d'entraînement sont accouplés en rotation
- Le moteur à combustion entraîne les deux organes d'entraînement accouplés, l'organe d'entraînement de la machine électrique entraînant l'équipement notamment via l'organe d'entraînement de l'équipement. Ainsi la machine électrique fonctionne en alternateur et le compresseur est en fonctionnement.

Le système est notamment agencé de manière à ce que, dans un deuxième mode de fonctionnement :

- Le moteur à combustion est à l'arrêt, notamment dans une phase d'arrêt automatique,
- La machine électrique fonctionne en moteur, et l'embrayage entre les deux organes d'entraînement de la machine est ouvert, les deux organes d'entraînement étant ainsi désaccouplés,
- Sur la machine, l'organe d'entraînement entraîne l'équipement, et l'organe d'entraînement désaccouplé n'entraîne pas le moteur à combustion. Ainsi le compresseur est en fonctionnement alors que le moteur à combustion est à l'arrêt.

Le système est notamment agencé de manière à ce que, dans un troisième mode de fonctionnement :

- Le moteur à combustion est en fonctionnement et entraîne la machine électrique qui agit en alternateur,
- L'embrayage sur la machine électrique est fermé,

- L'embrayage sur l'équipement est ouvert de sorte que l'organe d'entraînement sur l'équipement tourne sans entraîner l'arbre rotatif de l'équipement. Ainsi le compresseur est à l'arrêt.

Le système est le cas échéant agencé pour équiper un camion
5 ou un bus.

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif en référence au
10 dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue schématique et partielle, d'un système selon un exemple de réalisation de l'invention,
- la figure 2 est un schéma blocs illustrant différents modes de fonctionnement du système de la figure 1, et
- 15 - les figures 3 à 5 représentent, schématiquement et partiellement, le système de la figure 1 respectivement suivants différents modes de fonctionnement,
- la figure 6 est une vue schématique et partielle, en coupe, de la machine 3 du système de la figure 1.

20

On a représenté sur la figure 1 un système 1 pour véhicule automobile, comportant :

- un équipement du véhicule automobile 2,
- une machine électrique 3 configurée pour
25 démarrer un moteur à combustion interne 4 du véhicule, cette machine 3 étant en outre configurée pour faire fonctionner mécaniquement l'équipement 2.

Le moteur 4 comporte un arbre rotatif 17, comme visible sur la figure 3. Cet arbre est un vilebrequin.

30 La machine 3 comporte un arbre rotatif 18 solidaire d'un rotor tournant au sein d'un stator.

La machine électrique 3 est réversible de manière à, en plus de pouvoir démarrer le moteur à combustion, pouvoir fonctionner en alternateur entraîné par le moteur à combustion 4. Autrement dit, la machine électrique 3 permet de réaliser la fonction Stop-Start, permettant
5 de redémarrer automatiquement le moteur à combustion à la fin d'une phase d'arrêt automatique.

Cette phase d'arrêt automatique correspond par exemple à un arrêt à un feu rouge, et le moteur à combustion est redémarré lorsque le conducteur appuie sur la pédale d'accélérateur.

10 La machine peut être une machine électrique tournante synchrone à double excitation, c'est-à-dire comportant un rotor muni d'aimants permanents et d'un bobinage d'excitation.

L'invention est, dans l'exemple décrit, appliqué pour un camion ou un bus.

15 Lorsque la machine 3 fonctionne en alternateur, cette machine réversible produit du courant électrique qui charge une batterie, non représentée, du véhicule.

La machine électrique 3 présente une puissance électrique comprise entre 4 et 25 KWatts, notamment une puissance sensiblement
20 égale à 8 KWatts. Ce type de machine 3 est une machine entraînée par courroie.

La machine électrique 3 est configurée pour générer du courant électrique lors d'un freinage du moteur véhicule. Ceci permet du freinage récupératif.

25 La machine électrique 3 est en outre configurée pour pouvoir assister le moteur à combustion 4 lorsque ce dernier est en fonctionnement. La machine 3 est, suivant une autre appellation, un alerno-démarrreur.

La machine 3 comporte une électronique de puissance, un
30 onduleur, intégrée.

Dans l'exemple décrit, l'équipement 2 est configuré pour pouvoir fonctionner à l'aide de la machine électrique 3 lorsque le moteur à combustion 4 est à l'arrêt.

5 L'équipement 2 est un compresseur mécanique d'air conditionné du véhicule.

Le compresseur 2 est utilisé dans un système HVAC du véhicule automobile.

10 Le compresseur 2 peut être contrôlé en vitesse pour comprimer ou pressuriser un fluide réfrigérant à l'aide d'un ou plusieurs pistons rotatifs actionnés par un organe rotatif 6 du compresseur 2, comme on peut le voir sur la figure 3 notamment. D'autres types de compresseur peuvent être utilisés si on le souhaite.

15 L'organe rotatif 6 est un arbre rotatif, cet organe rotatif présentant un axe de rotation X1 décalé par rapport à l'axe de rotation X2 de la machine électrique 3, ces axes X1 et X2 étant parallèles et séparés d'une distance non nulle.

L'arbre rotatif 6 est actionné pour comprimé de l'air.

Dans l'exemple décrit, l'arbre 6 de l'équipement 2 est configuré pour pouvoir sélectivement :

20

- être découplé en rotation à la fois du moteur à combustion 4 et de la machine électrique 3 de manière à être au repos,
- être entraîné en rotation par le moteur à combustion 4,
- être entraîné en rotation par la machine électrique 3.

25

L'arbre rotatif 6 de l'équipement 2 est associé à un organe d'entraînement 8, une poulie, qui est sélectivement couplé et découplé vis-à-vis de l'arbre 6, de sorte que lorsque l'organe d'entraînement 8 est couplé avec l'arbre 6, ils tournent ensemble, et lorsque l'organe d'entraînement 8 est découplé de l'arbre 6, l'organe d'entraînement 8 peut tourner sans
30 entraîner l'arbre 6.

La poulie 8 de l'équipement 2 est entraîné en rotation systématiquement lorsque la machine électrique 3 tourne.

L'équipement 2 comporte un embrayage électromagnétique 9 agencé pour sélectivement coupler et découpler la poulie 8 et l'arbre 6 de l'équipement, comme on peut le voir sur la figure 3.

La machine électrique 3 comporte un premier organe d'entraînement 21 associé au moteur à combustion interne 4 et un deuxième organe d'entraînement 22 associé à l'équipement 2, les deux organes 21 et 22 pouvant être sélectivement solidarités en rotation ou désolidarités en rotation. Ces organes 21 et 22 sont rotatifs tous les deux autour de l'axe de rotation X2.

Les deux organes d'entraînement 21 et 22 sont reliés entre eux par un embrayage électromagnétique 25 agencé pour sélectivement coupler et découpler les deux organes d'entraînement 21 et 22.

Les organes d'entraînement 21 et 22 comportent chacun une poulie.

La poulie 22 est solidaire de l'arbre 18 de la machine 3.

La machine électrique 3 et le moteur à combustion 4 sont couplés par une première courroie de transmission 31, laquelle est montée sur la poulie 21.

La machine électrique 3 et l'équipement 2 sont couplés par une deuxième courroie de transmission 32, laquelle est montée sur la poulie 22 de la machine électrique 3.

Les première et deuxième courroies de transmission 31 et 32 sont distinctes.

Le moteur à combustion 4 comporte un organe d'entraînement 35, une poulie, coopérant avec la première courroie de transmission 31. Cette poulie 35 est solidaire de l'arbre 17 du moteur 4, comme illustré sur la figure 3.

On va maintenant décrire différents modes de fonctionnement du système 1.

En fonction de la mise en marche de l'air conditionné dans le véhicule, illustrée par l'étape de commande 40 sur la figure 2, différents cas de fonctionnement se présentent.

Lorsque l'étape commande 40 correspond à une désactivation (OFF) de l'air conditionné, à savoir le compresseur 2 est au repos, le moteur 4 et la machine 3 peuvent fonctionner sans entrainer le compresseur 2 (étape 41 de la figure 2). Ce mode sera décrit plus en détail en référence à la figure 5.

Lorsque la commande 40 correspond à une activation (ON) de l'air conditionné, à savoir le compresseur 2 est en marche, le moteur 4 et la machine 3 peuvent fonctionner en entrainant mécaniquement le compresseur 2. Dans un cas (étape 42), le moteur à combustion 4 est en marche, comme mieux décrit en référence à la figure 3. Dans l'autre cas (étape 43), le moteur à combustion interne 4 est à l'arrêt, comme décrit plus en détails à la figure 4.

Dans le mode de fonctionnement correspondant à l'étape 42, et en référence à la figure 3, le système 1 fonctionne de la manière suivante :

- L'embrayage électromagnétique 25 est fermé de manière à ce que les deux organes d'entraînement 21 et 22 sont accouplés en rotation.
- Le moteur à combustion 4 entraine les deux organes d'entraînement 21 et 22 accouplés, l'organe d'entraînement 22 de la machine électrique 3 entrainant le compresseur 2 via la poulie 8 du compresseur 2, l'embrayage 9 étant fermé. Ainsi la machine électrique 3 fonctionne en alternateur et le compresseur 2 est en fonctionnement.

Dans le mode de fonctionnement correspondant à l'étape 43, et en référence à la figure 4, le système 1 fonctionne de la manière suivante :

- Le moteur à combustion 4 est à l'arrêt, par exemple dans une phase d'arrêt automatique,

- La machine électrique 3 fonctionne en mode moteur, et l'embrayage 25 entre les deux organes d'entraînement 21 et 22 de la machine est ouvert, les deux organes d'entraînement 21 et 22 étant ainsi désaccouplés,
- 5 - Sur la machine 3, l'organe d'entraînement 22 entraîne l'arbre 6 du compresseur 2 via la courroie 32 et l'embrayage 9 fermé, et l'organe d'entraînement 21 désaccouplé n'entraîne pas le moteur à combustion 4. Ainsi le compresseur 2 est en fonctionnement alors que le moteur à combustion 4 est à l'arrêt.

10

Dans le mode de fonctionnement correspondant à l'étape 41, et en référence à la figure 5, le système 1 fonctionne de la manière suivante :

- Le moteur à combustion 4 est en fonctionnement et entraîne la machine électrique 3 qui agit en alternateur,
- 15 - L'embrayage 25 sur la machine électrique est fermé de sorte que la poulie 21 en rotation entraîne la poulie 22 en rotation, ces poulies 21 et 22 étant solidarisiées par l'embrayage 25,
- L'embrayage 9 sur le compresseur 2 est ouvert de sorte que la poulie 8 sur le compresseur 2 tourne sans entraîner l'arbre rotatif 6 du compresseur. Ainsi le compresseur 2 est à l'arrêt.

20

Le système 1 comporte :

- outre la machine électrique 3,
- 25 - un circuit de refroidissement 50 de la machine agencé pour refroidir cette machine 3 et/ou une électronique de puissance, non représentée, associée à cette machine, ce circuit de refroidissement 50 étant connecté à un dispositif de climatisation 51, encore appelé dispositif d'air conditionné, du
- 30 véhicule.

L'électronique de puissance peut par exemple être un onduleur associé à la machine 3.

Il est possible d'accroître la puissance électrique de la machine électrique 3 car cette machine bien refroidie peut produire davantage de
5 puissance électrique.

Le dispositif de climatisation 51 comporte outre le circuit de refroidissement 50 de la machine électrique, un circuit de refroidissement 52 de l'habitacle agencé pour refroidir l'habitacle.

Le circuit de refroidissement 50 de la machine électrique et celui
10 52 de l'habitacle sont agencés pour utiliser le même compresseur 2 du dispositif de climatisation 51.

Les circuits de refroidissement de la machine et de l'habitacle 50 et 52 sont reliés en série.

Le dispositif de climatisation 51 utilise un fluide de
15 refroidissement capable de changer d'état, notamment d'un état gazeux vers un état liquide et inversement.

Le dispositif de climatisation 51 comporte un condenseur 55 à travers lequel peut circuler le fluide de refroidissement, ce condenseur 55 étant agencé pour condenser le fluide de refroidissement de l'état gazeux à
20 l'état liquide.

Le dispositif de climatisation 51 comporte un évaporateur 56 à travers lequel peut circuler le fluide de refroidissement, cet évaporateur étant agencé pour évaporer le fluide de refroidissement de l'état liquide à l'état gazeux.

Le dispositif de climatisation 51 comporte un vanne d'expansion
25 57 à travers lequel peut circuler le fluide de refroidissement, cette vanne d'expansion étant agencé pour expanser le fluide de refroidissement qui est à l'état liquide, la température du fluide de refroidissement chutant alors.

Le dispositif de climatisation est agencé pour permettre de
30 refroidir le fluide de refroidissement à une température inférieure à 10°C, notamment inférieure à 5°C.

Le circuit de refroidissement 50 de la machine est agencé pour refroidir la machine également lorsque la machine fonctionne en alternateur, cette machine étant alors entraînée par le moteur à combustion interne du véhicule.

5 Le fluide de refroidissement à l'état gazeux après sa sortie de la machine 3 est comprimé par le compresseur 2, ce qui augmente la pression et la température du fluide.

En circulant entre le compresseur 2 et le condenseur 55, le gaz refroidit légèrement au contact de la canalisation entre le compresseur 2 et
10 le condenseur 55.

Puis le fluide de refroidissement passe successivement à travers le condenseur 55, la vanne d'expansion 57 et l'évaporateur 56.

Ensuite le fluide de refroidissement à l'état gazeux refroidit la machine 3 et ce fluide est chauffé par la machine 3 par échange thermique.

15 Comme on peut le voir sur la figure 6, la machine 3 comporte un carter 60 dans lequel est logé un stator 61 de la machine 3. Un rotor 62 est prévu de manière connue, rotatif autour de l'axe X2.

Le carter 60 comporte un canal 65 pour le passage de fluide de refroidissement qui permet d'évacuer des calories en provenance de la
20 machine 3, et particulièrement du stator 61.

Ce canal 65 peut par exemple être annulaire, et s'étendre autour du stator 61.

Ce canal 65 fait partie du circuit de refroidissement 50 de la machine 3.

25 Un canal distinct du carter peut, en variante, être prévu. Par exemple un tel canal peut être réalisé à l'aide d'un tube ou plusieurs tubes dédiés.

REVENDEICATIONS

5

1. Système (1) pour véhicule automobile, ce système comportant :

10 - une machine électrique (3) configurée pour fournir un couple à un moteur à combustion interne du véhicule, notamment pour démarrer ce moteur à combustion interne (4) du véhicule,

15 - un circuit de refroidissement (50) de la machine agencé pour refroidir cette machine et/ou une électronique de puissance associée à cette machine, ce circuit de refroidissement étant connecté à un dispositif de climatisation (51) du véhicule.

20 2. Système selon la revendication précédente, la machine électrique (3) étant réversible de manière à, en plus de pouvoir fournir un couple au moteur à combustion, pouvoir fonctionner en alternateur entraîné par le moteur à combustion.

25 3. Système selon l'une des revendications précédentes, la machine électrique (3) présentant une puissance électrique comprise entre 4 et 25 KWatts, notamment entre 6 et 12 KWatts, notamment une puissance sensiblement égale à 8 KWatts.

30 4. Système l'une des revendications précédentes, la machine est en outre configurée pour faire fonctionner mécaniquement un équipement formé par un compresseur (2), notamment du dispositif de climatisation.

5. Système selon l'une des revendications précédentes, l'équipement (2) étant configuré pour pouvoir fonctionner à l'aide de la machine électrique (3) lorsque le moteur à combustion du véhicule est à l'arrêt.

5

6. Système la revendication précédente, l'organe rotatif (6) de l'équipement étant configuré pour pouvoir sélectivement :

- être découplé en rotation à la fois du moteur à combustion et de la machine électrique de manière à être au repos,
- être entraîné en rotation par le moteur à combustion,
- être entraîné en rotation par la machine électrique.

10

7. Système selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de climatisation (51) comporte outre le circuit de refroidissement de la machine électrique, un circuit de refroidissement de l'habitacle (52) agencé pour refroidir l'habitacle.

15

8. Système la revendication précédente, le circuit de refroidissement de la machine électrique et celui de l'habitacle sont agencés pour utiliser le même compresseur (2) du dispositif de climatisation.

20

9. Système selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de climatisation (51) utilise un fluide de refroidissement capable de changer d'état, notamment d'un état gazeux vers un état liquide et inversement.

25

10. Système selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de climatisation comporte un condenseur (55) à travers lequel peut circuler le fluide de refroidissement, ce condenseur étant agencé pour condenser le fluide de refroidissement de l'état gazeux à l'état liquide.

30

11. Système selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de climatisation comporte un évaporateur (56) à travers lequel peut circuler le fluide de refroidissement, cet évaporateur étant agencé pour évaporer le fluide de refroidissement de l'état liquide à l'état gazeux.

12. Système selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de climatisation comporte un vanne d'expansion (57) à travers lequel peut circuler le fluide de refroidissement, cette vanne d'expansion étant agencé pour expanser le fluide de refroidissement qui est à l'état liquide, la température du fluide de refroidissement chutant alors.

1/3

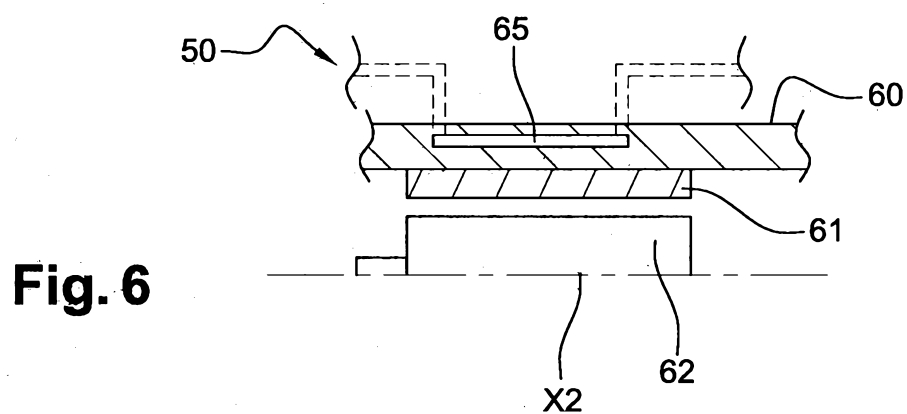


Fig. 6

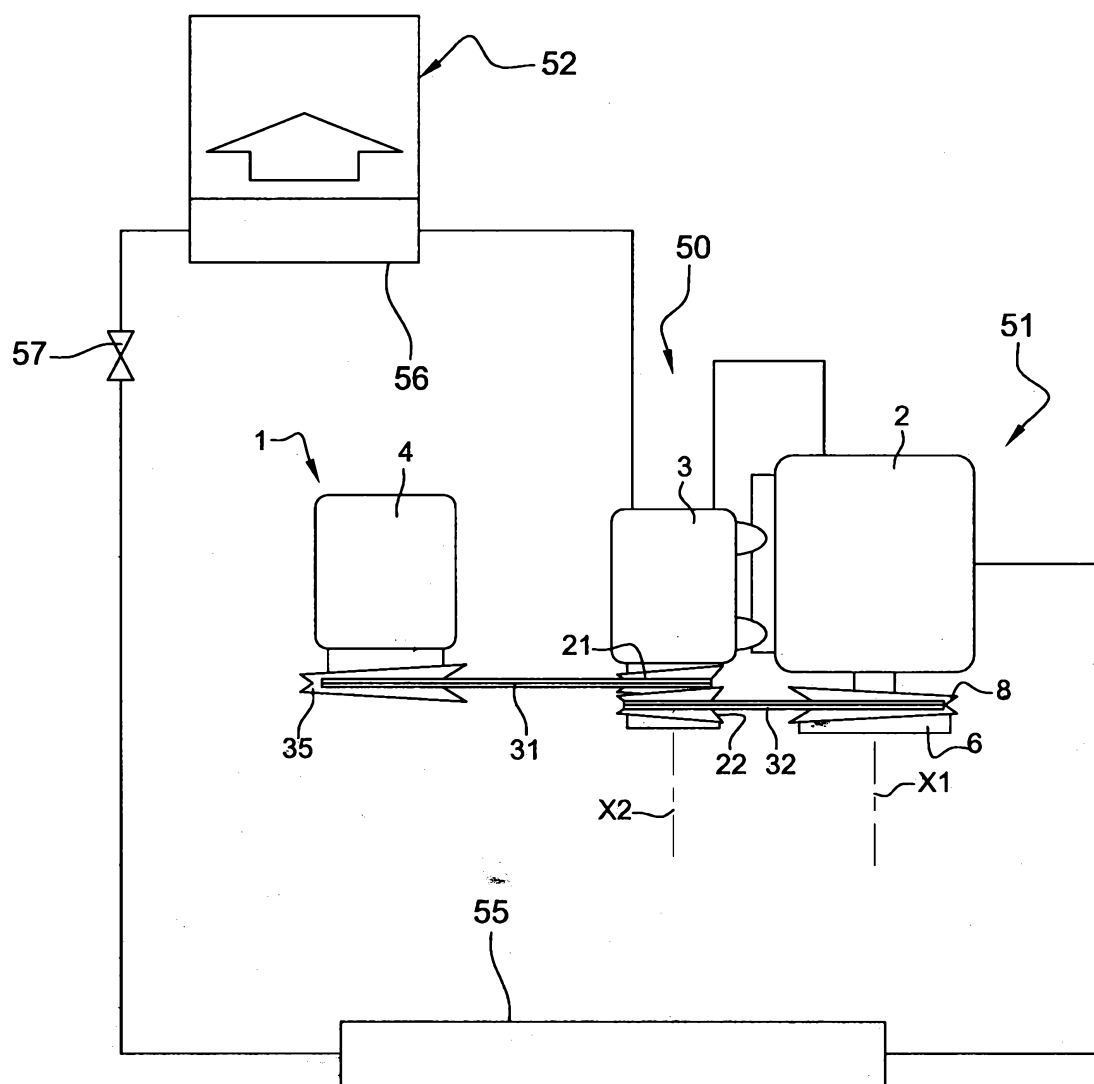


Fig. 1

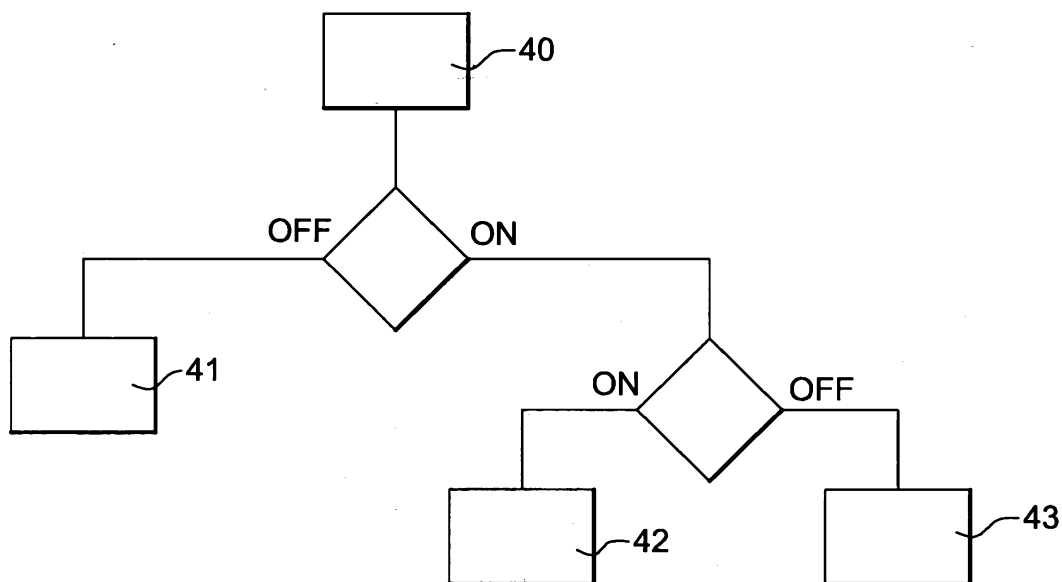


Fig. 2

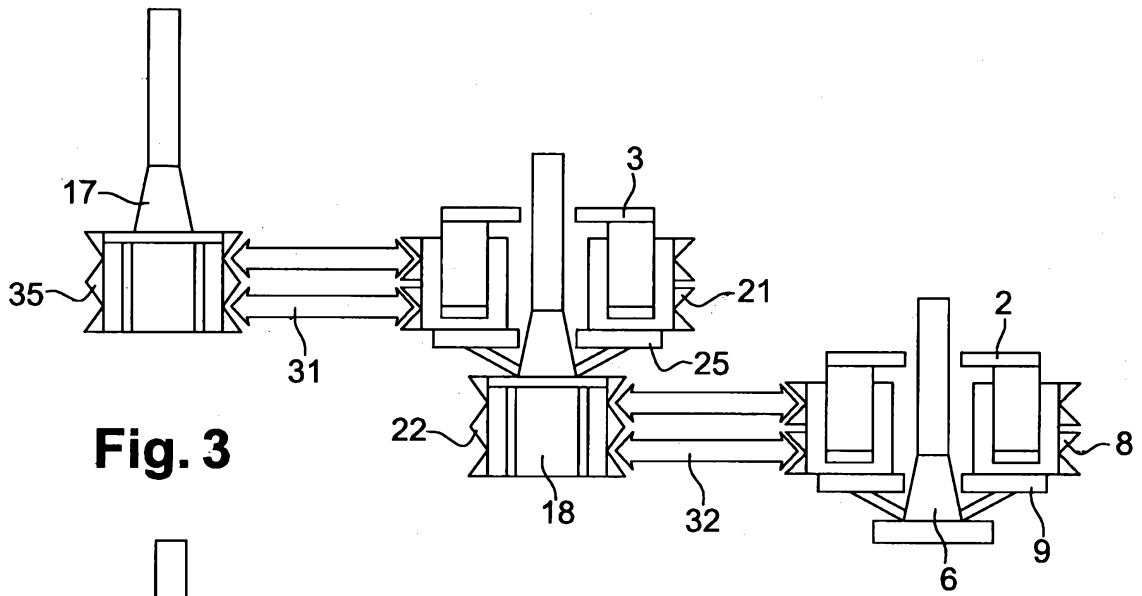


Fig. 3

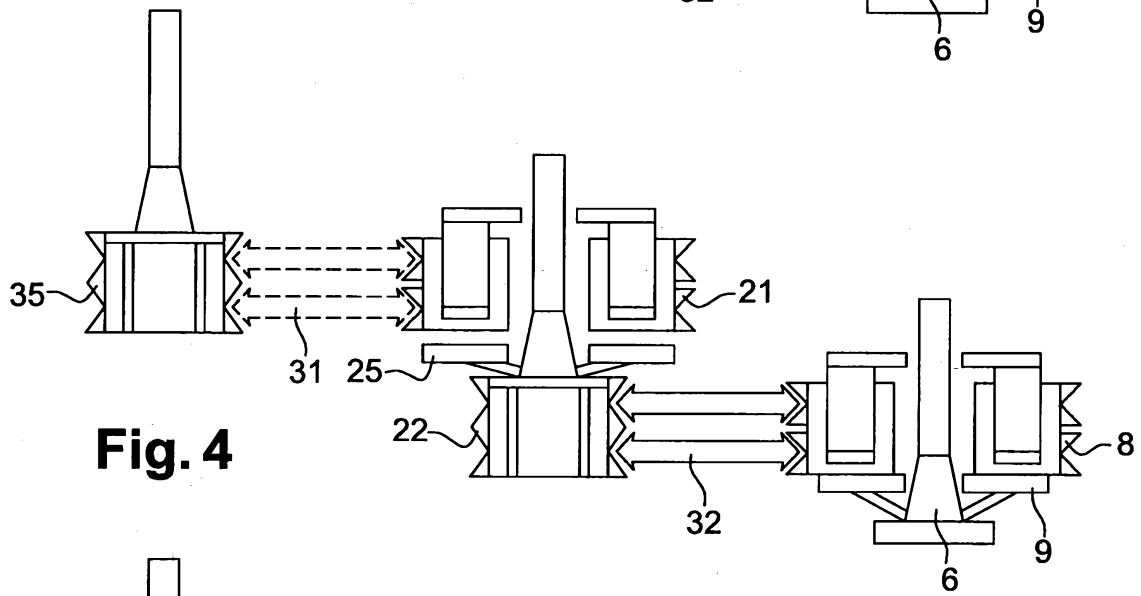


Fig. 4

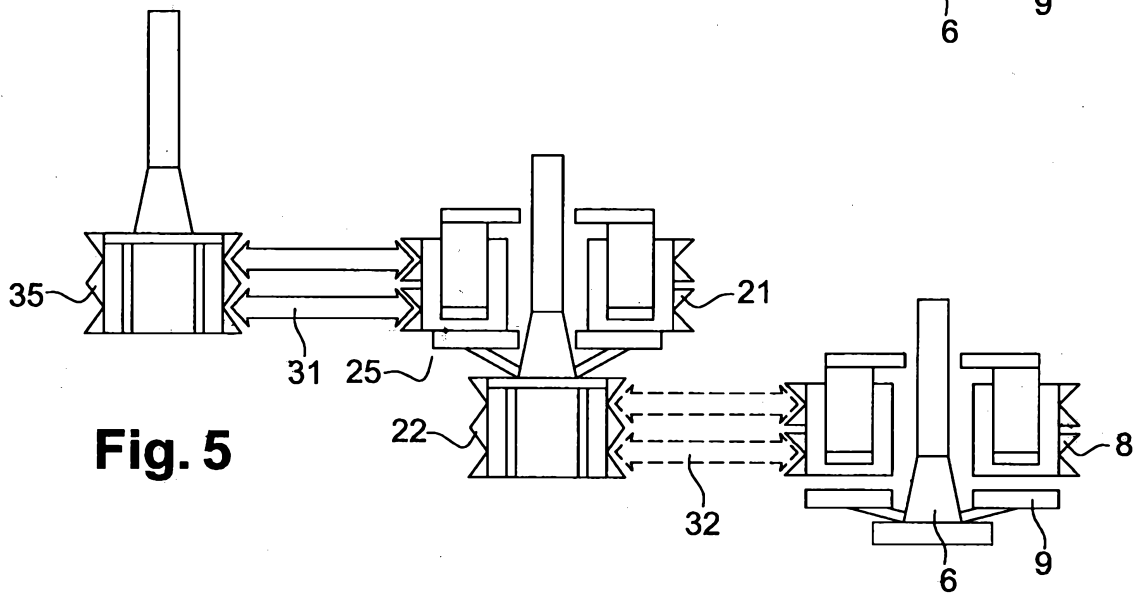


Fig. 5

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- Le demandeur a maintenu les revendications.
- Le demandeur a modifié les revendications.
- Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

EP 1 454 777 A1 (DELPHI TECH INC [US])
8 septembre 2004 (2004-09-08)

US 2004/112320 A1 (BOLZ STEPHAN [DE] ET AL)
17 juin 2004 (2004-06-17)

EP 0 987 433 A1 (SIEMENS AG [DE])
22 mars 2000 (2000-03-22)

DE 10 2008 036167 A1 (DAIMLER AG [DE])
4 février 2010 (2010-02-04)

DE 11 2013 001491 T5 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP])
4 décembre 2014 (2014-12-04)

GB 2 450 985 A (FORD GLOBAL TECH LLC [US])
14 janvier 2009 (2009-01-14)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT