

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 951 114

②1 N° d'enregistrement national : **09 57165**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 60 K 11/02 (2006.01), B 60 K 1/04, 6/22**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 13.10.09.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.04.11 Bulletin 11/15.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : *FRAINET ANTHONY, MARCAIS PHI-
LIPPE et AUGÉ FREDERIC.*

⑦3 Titulaire(s) : *PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme.*

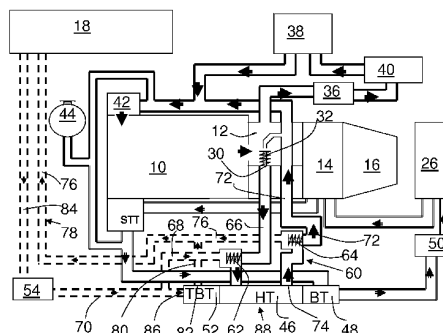
⑦4 Mandataire(s) : *PSA PEUGEOT CITROEN.*

⑤4 **DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT POUR VEHICULE HYBRIDE.**

⑤7 L'invention concerne un dispositif de refroidissement du moteur thermique (10), de composants électriques (26, 14, 28) et des moyens de stockage d'énergie électrique (18) d'un véhicule hybride, ledit dispositif comprenant un premier circuit (60, HT) pour le refroidissement du moteur thermique, un deuxième circuit (BT) pour le refroidissement des composants électriques et un troisième circuit (78, TBT) pour le refroidissement des moyens de stockage d'énergie électrique, un fluide caloporteur pouvant circuler dans lesdits circuits lesquels comportent des moyens d'échange thermique (46, 48, 52).

Selon l'invention, les moyens d'échange thermique sont constitués par un échangeur thermique (88) séparés en trois parties et le dispositif comporte des moyens de mise en communication du premier circuit avec le troisième circuit, les moyens étant actionnés en fonction de la température du fluide caloporteur et en fonction du débit du fluide caloporteur dans le premier circuit.

L'invention concerne aussi un radiateur pour véhicule hybride.



FR 2 951 114 - A1



DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT POUR VEHICULE HYBRIDE

[0001] La présente invention concerne un dispositif de refroidissement pour véhicule hybride, lequel comporte un moteur thermique couplé à une machine électrique et des moyens de stockage d'énergie électrique, tels qu'une batterie par exemple. Le refroidissement des différents organes électriques, des moyens de stockage d'énergie électrique et du moteur thermique est assuré par la circulation d'un fluide caloporteur dans des échangeurs thermiques. L'invention concerne également un radiateur destiné à équiper un véhicule hybride.

[0002] Par la suite et par soucis de clarté de l'exposé de l'invention, les moyens de stockage d'énergie électrique seront simplement désignés par une batterie, bien que lesdits moyens puissent comporter plusieurs batteries et/ou une ou plusieurs super-capacité(s) par exemple. Dans un véhicule hybride, on utilise normalement une batterie supplémentaire, dédiée à la fourniture d'électricité au moteur électrique. Sa capacité de stockage est bien supérieure à celle de la batterie usuelle et de ce fait, elle a tendance à chauffer du fait qu'elle est beaucoup plus sollicitée que dans un véhicule ne comportant qu'un moteur thermique. La batterie ayant un fonctionnement optimal dans une plage de température définie, généralement centrée autour de 40 °C, il est nécessaire de la refroidir afin de maintenir sa température à environ 40 °C. Pour ce faire, on peut utiliser un refroidissement par air ou par un fluide caloporteur ou un fluide réfrigérant. Dans le cas d'un fluide caloporteur ou réfrigérant, on utilise un circuit de refroidissement muni d'un échangeur thermique (un radiateur) dans lequel circule un fluide caloporteur ou réfrigérant.

[0003] D'autres éléments électriques du véhicule ont aussi besoin d'être refroidis (par exemple le ou les moteurs électriques de traction, un onduleur, etc..) afin de fonctionner dans une plage de température optimale,

généralement centrée vers 60°C. Un autre circuit de refroidissement muni d'un échangeur thermique est alors utilisé.

[0004] De même, le moteur thermique a besoin d'être refroidi, afin de fonctionner de façon classique dans une plage de température voisine de 80°C. Un autre circuit de refroidissement, avec un échangeur thermique, est alors utilisé.

[0005] Trois circuits de refroidissement sont donc généralement utilisés, donc trois échangeurs thermiques, fonctionnant dans des plages de température différentes l'une de l'autre. Cette solution permet d'optimiser le refroidissement mais nécessite l'ajout d'échangeurs thermiques et la création de circuits de refroidissement indépendant. Il serait donc très avantageux de réduire le nombre d'échangeurs thermiques et, de façon plus générale, de modifier lesdits circuits de refroidissement afin de réduire les coûts et l'encombrement sous le capot.

15 [0006] On peut également utiliser le fluide réfrigérant du circuit de climatisation pour les véhicules munis d'un climatiseur. Cependant, il nécessite comme précédemment un circuit de refroidissement dédié. De plus cette solution engendre un surcroît de consommation d'énergie provoqué par le fonctionnement du compresseur de climatisation.

20 [0007] La figure 1 décrite ci-après illustre la solution la plus répandue de l'art antérieur (par l'utilisation de circuits de refroidissement indépendants dans lesquels circule un fluide caloporteur) et permet d'appréhender facilement les inconvénients de l'art antérieur.

[0008] Selon l'invention, lorsque la batterie est refroidie par un fluide caloporteur, l'utilisation d'un échangeur thermique est partagée entre le 25 moteur thermique et la batterie selon les conditions de fonctionnement du véhicule. L'invention met à profit le fait que les éléments à refroidir ne fonctionnent généralement pas, et donc n'ont pas besoin d'être refroidis, en même temps (par exemple, lorsque le moteur thermique fonctionne, le

moteur électrique de traction est à l'arrêt, et inversement). L'un des buts de l'invention est donc de n'utiliser qu'un seul radiateur et à partager le plus possible les éléments déjà présents dans le sous-capot d'une motorisation hybride (par exemple, le groupe moto-ventilateur et la boîte de dégazage pour le remplissage). Pour ce faire, le dispositif de refroidissement selon la présente invention utilise un seul échangeur thermique séparé en trois parties. De plus, le dispositif selon l'invention comporte des moyens pour permettre au fluide caloporteur de circuler d'un circuit de refroidissement vers un autre circuit.

10 [0009] De façon plus précise, l'invention concerne un dispositif de refroidissement du moteur thermique, de composants électriques et des moyens de stockage d'énergie électrique d'un véhicule hybride, ledit dispositif comprenant un premier circuit pour le refroidissement dudit moteur thermique, un deuxième circuit pour le refroidissement desdits composants
15 électriques et un troisième circuit pour le refroidissement desdits moyens de stockage d'énergie électrique, un fluide caloporteur pouvant circuler dans lesdits circuits lesquels comportent des moyens d'échange thermique. Selon l'invention lesdits moyens d'échange thermique sont constitués par un échangeur thermique séparés en trois parties : une partie haute température
20 HT connectée audit premier circuit, une partie basse température BT connectée audit deuxième circuit et une partie très basse température TBT connectée audit troisième circuit.

[0010] De plus, le dispositif comporte des moyens de mise en communication dudit premier circuit avec ledit troisième circuit situés en
25 amont et en aval de ladite partie HT de l'échangeur thermique, lesdits moyens de mise en communication situés en aval étant actionnés en fonction de la température dudit fluide caloporteur au niveau desdits moyens de mise en communication et lesdits moyens de mise en communication situés en amont étant actionnés en fonction du débit du fluide caloporteur
30 dans ledit premier circuit.

[0011] Selon un mode de réalisation, lesdits moyens de mise en communication dudit premier circuit audit troisième circuit situés en amont dudit échangeur thermique comportent un clapet à double effet fermant ledit premier circuit et permettant le passage du fluide caloporteur dudit troisième circuit vers ladite partie HT de l'échangeur thermique, lorsque le débit de fluide caloporteur dans ledit premier circuit est inférieur à un débit prédéterminé. Lesdits moyens de mise en communication dudit premier circuit audit troisième circuit situés en aval dudit échangeur thermique comportent une vanne thermostatique à double effet fermant ledit premier circuit et permettant le passage du fluide caloporteur dudit premier circuit dans ledit troisième circuit lorsque la température du fluide caloporteur au niveau de ladite vanne thermostatique est inférieure à la température de fonctionnement optimal desdits moyens de stockage d'énergie électrique.

[0012] Ledit premier circuit peut comporter une pompe à eau, un boîtier de sortie d'eau, ledit boîtier communiquant d'une part avec une pompe et un aérotherme pour le chauffage de l'habitacle du véhicule et d'autre part avec l'entrée de la partie HT de l'échangeur thermique par l'intermédiaire d'une conduite connectée entre la sortie dudit boîtier de sortie d'eau et l'entrée de ladite partie HT. Ladite conduite comprend ledit clapet à double effet situé sensiblement à l'entrée de ladite partie HT et la sortie de ladite partie HT est reliée à ladite pompe par une canalisation qui comporte ladite vanne thermostatique située sensiblement à la sortie de ladite partie HT de l'échangeur thermique.

[0013] Ledit troisième circuit peut comporter lesdits moyens de stockage d'énergie électrique, une pompe et ladite partie TBT de l'échangeur thermique, l'entrée de ladite pompe étant reliée à la sortie du liquide caloporteur desdits moyens de stockage d'énergie électrique et la sortie de la pompe étant reliée à l'entrée de ladite partie TBT. La sortie de ladite partie TBT peut être reliée d'une part audit premier circuit par l'intermédiaire de ladite vanne thermostatique et d'autre part auxdits moyens de stockage

d'énergie électrique. L'entrée de ladite partie TBT pouvant être reliée audit premier circuit par l'intermédiaire dudit clapet situé sensiblement à l'entrée de ladite partie HT.

[0014] Ledit deuxième circuit peut comporter ladite partie BT desdits
5 moyens d'échange thermique, une pompe, un onduleur, une machine électrique et un dispositif d'arrêt et de redémarrage automatique du moteur thermique.

[0015] De façon avantageuse, lesdits premier et troisième circuits comportent en commun une boîte de dégazage.

10 [0016] Lesdits moyens de stockage d'énergie électrique peuvent comporter au moins une batterie.

[0017] Selon un autre mode de réalisation, chacune desdites parties TBT, HT et BT comporte un boîtier d'entrée de fluide caloporteur, un radiateur et un boîtier de sortie du fluide caloporteur

15 [0018] Les boîtiers d'entrée des parties TBT et HT peuvent comporter un passage commun pouvant être obturé par un clapet et permettant à une partie du fluide caloporteur de circuler du boîtier d'entrée TBT vers le boîtier HT, et les boîtiers de sortie des parties TBT et HT peuvent comporter un passage commun pouvant être obturé par une vanne thermostatique et
20 permettant à une partie du fluide caloporteur de circuler du boîtier de sortie HT vers le boîtier de sortie TBT.

[0019] Lorsque le débit du fluide caloporteur dans ledit premier circuit pour le refroidissement du moteur thermique est inférieur à une valeur prédéterminée, ledit clapet ouvre ledit passage commun des boîtes d'entrée
25 permettant à une partie du fluide caloporteur de ladite boîte d'entrée TBT de passer dans ladite boîte d'entrée HT. Ledit clapet ferme ledit premier circuit lorsque le débit de fluide caloporteur dans ledit circuit de refroidissement du moteur thermique est sensiblement nul.

[0020] Ladite valve thermostatique ouvre le passage commun entre les parties HT et TBT desdits boitiers de sortie et ferme la sortie du boitier de sortie HT lorsque la température du fluide caloporteur à la sortie de ladite partie HT est inférieure à une température prédéterminée et, inversement, ladite vanne thermostatique ferme le passage commun entre lesdites parties HT et TBT desdits boitiers de sortie et ouvre la sortie du boitier de sortie HT lorsque la température du fluide caloporteur à la sortie du boitier de sortie HT est supérieure à ladite température prédéterminée, laquelle peut être sensiblement égale à la température de fonctionnement optimal desdits moyens de stockage d'énergie électrique.

[0021] Ledit premier circuit pour le refroidissement du moteur thermique comporte une vanne thermostatique située à la sortie du boitier de sortie d'eau et permet d'arrêter la circulation de fluide caloporteur dans ledit premier circuit lorsque la température du fluide caloporteur dans ledit boitier de sortie d'eau est inférieure à la température de fonctionnement optimal du moteur thermique.

[0022] L'invention concerne également un radiateur dans lequel peut circuler un liquide caloporteur et destiné à équiper un véhicule hybride. Selon l'invention, le radiateur comporte trois parties séparées l'une de l'autre par une cloison, chacune desdites parties comprenant un boitier d'entrée muni d'une entrée de fluide caloporteur, un échangeur thermique et un boitier de sortie muni d'une sortie de fluide caloporteur, l'une des cloisons séparant les boitiers d'entrée entre deux parties adjacentes comporte un premier passage et ladite cloison séparant les boitiers de sortie entre lesdites deux parties adjacentes comporte un deuxième passage, des premiers moyens d'obturation pouvant prendre deux positions, une position pour laquelle l'entrée d'un boitier d'entrée est ouverte et ledit premier passage est fermé et une autre position pour laquelle l'entrée d'un boitier d'entrée est fermée et ledit premier passage est ouvert, des deuxièmes moyens d'obturation pouvant prendre deux positions, une position pour laquelle la sortie d'un

boitier de sortie est ouverte et ledit deuxième passage est fermé et une autre position pour laquelle la sortie dudit boitier de sortie est fermée et ledit deuxième passage est ouvert.

[0023] Lesdits premiers moyens d'obturation peuvent comporter un clapet à double effet qui peut changer de position lorsque la pression exercée sur le clapet est sensiblement nulle et lesdits deuxièmes moyens d'obturation peuvent comporter une vanne thermostatique qui peut changer de position à sensiblement 40°.

[0024] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront au cours de la description qui suit de plusieurs modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés et sur lesquels :

- la figure 1 illustre schématiquement un dispositif classique de l'art antérieur,
- 15 • les figures 2 et 3 illustrent schématiquement deux modes de réalisation d'un dispositif conforme à la présente invention, et
- les figures 4 et 5 illustrent schématiquement un mode de réalisation d'un radiateur conforme à l'invention.

[0025] Le dispositif illustré sur la figure 1 représente le mode de réalisation le plus répandu du refroidissement des différents organes d'un véhicule hybride. Ce dernier comporte un moteur thermique 10, muni d'un boitier de sortie d'eau 12, d'une machine électrique 14 (généralement le ou les moteurs électriques de traction du véhicule), une boite de vitesse 16 et des moyens de stockage d'énergie électrique 18 (qui peuvent être constitués par exemple d'une ou plusieurs batteries ou d'une ou plusieurs super-capacités). Par 25 souci de clarté, les moyens de stockage d'énergie électrique seront désignés par la suite par le terme « batterie », étant entendu que ce terme couvre toutes sortes de moyens de stockage d'énergie électrique.

[0026] Le véhicule hybride comporte trois circuits de refroidissement différents : un premier circuit 20 dédié au refroidissement du moteur thermique 10 (ce circuit est également appelé circuit HT pour Haute Température) et représenté sur la figure 1 et les figures suivantes en traits
5 pleins ; un deuxième circuit 22, représenté en doubles traits pleins (aussi désigné par circuit BT pour Basse Température), pour le refroidissement des composants électriques et un troisième circuit 24 (appelé aussi circuit TBT pour Très Basse Température), représenté avec des tirets, pour le refroidissement de la batterie 18. Lesdits composants électriques comportent
10 généralement ladite machine électrique 14, un onduleur 26, et souvent un système d'arrêt et de redémarrage automatique 28 (désigné habituellement « Stop & Start »). Un fluide caloporteur (généralement un mélange d'eau et de glycol, par exemple 50% d'eau et 50% de glycol) peut circuler dans ces trois circuits selon les directions indiquées par les flèches.

15 [0027] Concernant le premier circuit 20 (circuit HT), le fluide caloporteur circule dans le moteur thermique 10 et sort du moteur par le boîtier de sortie d'eau 12 (remarque : il s'agit de l'appellation habituelle du boîtier de sortie, bien qu'il concerne la sortie du fluide réfrigérant qui n'est habituellement pas de l'eau pure). La boîte 12 comporte deux sorties : une sortie 30 qui peut être
20 fermée à l'aide d'une vanne thermostatique 32 et une sortie 34. En sortant par la sortie 34, le fluide caloporteur est aspiré par une pompe 36 (pompe électrique par exemple), puis envoyé vers un aérotherme 38 afin de réchauffer l'habitacle du véhicule.

[0028] Avant de pénétrer dans l'aérotherme 38, le fluide caloporteur peut
25 éventuellement traverser un réchauffeur 40, qui peut prendre la forme d'une chaudière électrique ou à essence. En sortant de l'aérotherme 38, le fluide est dirigé vers une pompe 42, généralement appelé « pompe à eau », d'où il retourne vers le moteur thermique. Une boîte de dégazage 44, commune au premier circuit 20 et au deuxième circuit 22, est utilisée pour évacuer les gaz
30 éventuellement présents dans le fluide caloporteur et pour compléter le

niveau de fluide caloporteur dans les circuits de refroidissement 20 et 22. En sortant par la sortie 30 du boîtier de sortie d'eau 12, le fluide caloporteur traverse un échangeur thermique 46 (HT pour Haute Température), habituellement un radiateur placé en face avant du véhicule, puis passe par la pompe à eau 42 avant de retourner dans le moteur thermique 10. Un by-pass 43 permet de retourner du fluide caloporteur dans le boîtier de sortie d'eau 12 lorsque la vanne thermostatique 32 ferme la sortie 30.

[0029] Le deuxième circuit 22 (circuit BT), pour le refroidissement des composants électriques, comporte un échangeur thermique 48, habituellement un radiateur (désigné aussi par échangeur BT ou radiateur BT pour Basse Température). Le fluide caloporteur est mis en circulation dans ce deuxième circuit 22 à l'aide d'une pompe électrique 50, le fluide traversant alors successivement la pompe 50, l'onduleur 26, la machine électrique 14, le système d'arrêt et de redémarrage automatique 28 du moteur thermique et le radiateur BT 48.

[0030] Le troisième circuit 24 (circuit TBT) comporte un échangeur thermique ou radiateur 52 ou TBT (TBT pour Très Basse Température), le fluide caloporteur étant mis en circulation par une pompe électrique 54 pour traverser successivement le radiateur TBT 52 et la batterie 18. En fait, le fluide ne traverse pas la batterie 18 proprement-dite, mais des moyens d'échange thermique pour refroidir la batterie, par exemple un tuyau en cuivre sous forme d'un serpentín entourant la batterie.

[0031] La température HT du fluide caloporteur présent dans le premier circuit 20 peut varier de 70 à 110°C, la vanne thermostatique 32 fermant la sortie 30 et donc arrêtant la circulation du fluide caloporteur dans le premier circuit HT, lorsque la température du fluide dans le circuit HT est inférieure à la température de fonctionnement optimal du moteur thermique, en général approximativement 80°C.

[0032] La température du fluide caloporteur dans le deuxième circuit 22 BT est généralement maintenue aux environs de 60°C, la température de fonctionnement optimal de la machine électrique 14.

[0033] La température du fluide caloporteur dans le troisième circuit 24 TBT
5 est généralement maintenue aux environs de 40°C, la température de fonctionnement optimal de la batterie 18.

[0034] Ces différences de température de fonctionnement optimal du moteur thermique, de la machine électrique et de la batterie sont la cause de l'utilisation de trois circuits de refroidissement différents, donc trois
10 radiateurs, ce qui augmente les coûts de fabrication du véhicule et augmente l'encombrement en sous-capot.

[0035] La figure 2 représente schématiquement un premier mode de réalisation de l'invention selon lequel on partage l'utilisation d'un échangeur thermique entre le moteur thermique et la batterie selon les conditions de
15 fonctionnement du véhicule. Sur cette figure, les éléments communs avec ceux de la figure 1 sont désignés par les mêmes numéros de référence. On retrouve trois circuits de refroidissement : le deuxième circuit 22 (circuit BT) est identique et comporte comme précédemment un radiateur 48, une pompe électrique 50, un onduleur 26 une machine électrique 14 et un
20 système Stop & Start STT ou 28.

[0036] Le premier circuit 60 (circuit HT) est identique au premier circuit 20 de la figure 1, sauf que le premier circuit 60 de la figure 2 comporte un clapet à double effet 62 placé en amont (dans le sens de circulation du fluide caloporteur) du radiateur 46 (radiateur HT) et une vanne thermostatique 64
25 placée en aval du radiateur HT. De façon plus précise, le clapet 62 est situé dans une canalisation 66 reliant la sortie 30 du boîtier de sortie d'eau 12 au radiateur HT. De plus, une conduite 68 connecte la conduite 70 reliant la pompe 54 au radiateur 52 (radiateur TBT). La conduite 68 débouche dans la canalisation 66 en regard du clapet 62 de sorte que lorsque le clapet 62

ferme la canalisation 66, le fluide caloporteur peut s'écouler de la canalisation 68 vers le radiateur HT, et inversement, lorsque le clapet 62 est ouvert, la communication entre la canalisation 66 et le radiateur HT est ouverte alors que la communication entre la canalisation 68 et le radiateur
5 HT est fermée.

[0037] La vanne thermostatique 64 est située en aval du radiateur HT dans une canalisation 72 reliant la sortie 74 du radiateur HT à la pompe à eau 42. Le circuit TBT comporte une conduite 76 reliant la canalisation 72 à la batterie 18, la canalisation 76 débouchant dans la canalisation 72 au niveau
10 de la vanne thermostatique 64 de sorte que, lorsque la vanne 64 ferme la canalisation 72, le fluide caloporteur sortant du radiateur HT peut passer dans la canalisation 76 et, inversement, lorsque la vanne 64 ne ferme pas la canalisation 72, le fluide caloporteur sortant du radiateur HT ne peut pas passer dans la canalisation 76.

15 [0038] Le troisième circuit 78, dédié au refroidissement de la batterie 18, comporte le radiateur TBT 52, une canalisation 80 (reliant la sortie 82 du radiateur 52 à la canalisation 68), la canalisation 76, la batterie 18 (plus généralement les moyens de stockage d'énergie électrique) et la pompe 54 reliée à la batterie 18 par la canalisation 84 et reliée à l'entrée 86 du
20 radiateur TBT par l'intermédiaire de la canalisation 70.

[0039] Les radiateurs 52, 46 et 48 peuvent avantageusement être formés d'un seul échangeur thermique 88 séparé en trois parties distinctes de façon à former les trois radiateurs 52 (TBT), 46 (HT) et 48 (BT).

[0040] Comme précédemment, le circuit HT (ou premier circuit) est
25 représenté en traits pleins continus, le circuit BT (ou deuxième circuit) est représenté en doubles traits et le circuit TBT (ou troisième circuit) en tirets.

[0041] Le clapet à double effet 62 permet de mettre en communication le premier circuit 60 avec le troisième circuit 78 lorsque le débit du fluide caloporteur dans la canalisation 72 est très faible, pratiquement nul. Cette

situation se produit lorsque la vanne thermostatique 32 ferme la sortie 30 du boîtier de sortie d'eau 12, ce qui se produit lorsque la température du fluide caloporteur dans le boîtier de sortie d'eau 12 est en dessous de la température de fonctionnement optimal du moteur thermique. Cette

5 température de fonctionnement optimal peut par exemple être comprise entre 80 à 110°C. Dans ce cas, la sortie 30 est ouverte lorsque la température du fluide caloporteur est égale ou supérieure à par exemple 80°C et la sortie 30 est fermée lorsque la température du fluide caloporteur est inférieure à 80°C.

10 [0042] Lorsque la vanne 32 ferme la sortie 30 du boîtier de sortie d'eau, le clapet 62 ouvre la communication de la canalisation 68 vers le radiateur HT, mettant ainsi le troisième circuit 78 (TBT) en communication avec le premier circuit 60 (HT). La vanne thermostatique à double effet 64 est calibrée pour ouvrir la canalisation 72 à une température prédéterminée, correspondant

15 sensiblement à la température de fonctionnement optimal de la batterie 18. Cette température peut être par exemple d'environ 40°C.

[0043] Un dispositif conforme à l'invention fonctionne de façon différente selon les conditions d'utilisation du véhicule. A titre d'exemple :

- Premières conditions d'utilisation :

20 * moteur thermique peu sollicité ou à l'arrêt,

* réchauffeur 40 à l'arrêt ou peu utilisé,

* machine électrique 14 à l'arrêt ou en marche,

* charge de la batterie 18 à partir du secteur électrique.

[0044] A une température de fluide caloporteur inférieure à 80°C dans le

25 circuit HT, la vanne thermostatique 32 est fermée : le fluide caloporteur provenant du moteur thermique 10 est directement envoyé vers le réchauffeur 40 et l'aérotherme 38 pour chauffer l'habitacle du véhicule. Le

fluide caloporteur ne traverse pas le radiateur HT, le débit dans la canalisation 66 est nul : le clapet 62 est donc en position fermé (aucune pression exercée dessus). Le fluide caloporteur du troisième circuit 78 (TBT) traverse alors le radiateur HT en plus du radiateur TBT. On améliore ainsi le

5 refroidissement de la batterie 18 en augmentant la surface d'échange du fluide caloporteur dans l'échangeur thermique 88. La température dans le troisième circuit TBT n'excédant pas les 40°C, la vanne thermostatique 64 est en position fermée : il permet de renvoyer le fluide caloporteur sortant du radiateur HT vers la batterie 18. La vanne thermostatique 64 permet en outre

10 de prévenir tout risque d'envoi de fluide caloporteur à une température supérieure à 40°C dans la batterie 18, ce qui dégraderait sa performance et/ou durée de vie. Le débit dans le troisième circuit TBT étant assuré par la pompe électrique 54, le refroidissement de la batterie est assuré lorsque le moteur thermique est à l'arrêt.

15 [0045] Ces conditions de fonctionnement correspondent aux instants où la batterie nécessite d'être le plus refroidie, d'où le recours à une surface d'échangeur thermique plus importante durant cette période.

- Deuxièmes conditions d'utilisation:

- *moteur thermique 10 en marche,
- 20 *réchauffeur 40 en fonctionnement ou à l'arrêt,
- *machine électrique 14 à l'arrêt ou peu sollicité,

- *charge de la batterie 18 avec la puissance du moteur thermique.

[0046] Lorsque le moteur thermique nécessite d'être refroidi, pour des températures de fluide caloporteur supérieures à 80°C dans le premier circuit

25 HT, la vanne thermostatique 32 s'ouvre. Sous la pression du fluide caloporteur, le clapet 62 s'ouvre également et vient fermer la canalisation 76. Le fluide caloporteur provenant du moteur thermique 10 est refroidi dans le radiateur HT. La température à la sortie 74 du radiateur HT étant supérieure

à 40°C, la vanne thermostatique 64 s'ouvre également et permet de renvoyer le fluide en direction du moteur thermique par la canalisation 72. La batterie 18 est alors refroidie uniquement par le radiateur TBT, le clapet 62 et la vanne thermostatique 64 fermant les canalisations 68 et 76 reliant le
5 troisième circuit TBT au radiateur HT.

[0047] Ces deuxièmes conditions de fonctionnement correspondent aux instants où la batterie 18 se recharge à partir de la puissance du moteur thermique 10. Il s'agit donc d'assurer un refroidissement minimum de la batterie. Le besoin en refroidissement étant moins important que dans les
10 premières conditions, la surface d'échange thermique du radiateur TBT est suffisante.

[0048] La figure 3 illustre schématiquement un deuxième mode de réalisation de l'invention. Ce mode de réalisation reprend les mêmes éléments que ceux du mode de réalisation représenté à la figure 2, ces
15 éléments communs étant désignés par les mêmes numéros de référence. Les différences entre les deux modes de réalisation concernent l'échangeur thermique (encadré dans un ovale 88), le clapet 62 et la vanne thermostatique 64. L'échangeur thermique 88 est formé d'un seul radiateur scindé en trois parties TBT, HT et BT. Le clapet 62 et la vanne 64 sont dans
20 ce deuxième mode de réalisation intégrés dans le radiateur HT. Cette disposition permet notamment de simplifier les circuits HT et TBT, la communication entre les circuits HT et TBT étant réalisée dans l'échangeur thermique 88, et plus précisément entre les parties HT et TBT de l'échangeur thermique, grâce à l'utilisation d'un nouveau type de radiateur représenté sur
25 les figures 4 et 5. On remarque sur la figure 3 que la sortie 74 du radiateur HT est connectée directement à la pompe à eau 42, que la conduite de communication 68 et une partie de la conduite 76 ont été supprimées.

[0049] L'échangeur thermique 88 est représenté schématiquement sur la figure 4 qui représente une situation pour laquelle la température du fluide caloporteur dans le circuit HT est inférieure à la température de
30

fonctionnement optimale du moteur thermique (par exemple inférieure à 80°C). L'échangeur 88 constitue un radiateur « complexe » avec des échanges de fluide réfrigérant entre les parties TBT et HT. Ce radiateur est composé de trois parties : une partie TBT (Très Basse Température) 90, une
 5 partie HT (Haute Température) 92 et une partie BT (Basse Température) 94. Les parties TBT et HT sont séparées par une cloison 96 et les parties HT et BT sont séparées par une cloison 98.

[0050] Chacune de ces parties comporte un boîtier d'entrée de fluide caloporteur (100 pour la partie TBT, 102 pour la partie HT et 104 pour la
 10 partie BT), une partie d'échange thermique (106 pour la partie TBT, 108 pour la partie HT et 110 pour la partie BT) et un boîtier de sortie (112 pour la partie TBT, 114 pour la partie HT et 116 pour la partie BT). Le fluide caloporteur circule dans les directions indiquées par les flèches en tirets pour la partie TBT, en traits pleins pour la partie HT et en double traits pour la partie BT.

15 [0051] Chacun des boîtiers d'entrée 100, 102 et 104 est muni d'une entrée de fluide caloporteur respectivement 118, 120 et 122. Chacun des boîtiers de sortie 112, 114 et 116 comporte une sortie de fluide respectivement 124, 126 et 128. La cloison 96 séparant les parties TBT et HT comporte un premier passage 130 de communication entre les boîtiers d'entrée 100 et
 20 102 et un deuxième passage 132 de communication entre les boîtiers de sortie 112 et 114. Le passage 130 est muni de premiers moyens d'obturation 134 pouvant prendre deux positions, une position pour laquelle l'entrée 120 du boîtier d'entrée 102 est ouverte et le premier passage 130 est fermé et une autre position pour laquelle l'entrée 120 du boîtier d'entrée 102 est
 25 fermée et le premier passage 130 est ouvert. Le passage 132 est muni de deuxièmes moyens d'obturation 136 pouvant prendre deux positions, une position pour laquelle la sortie 126 du boîtier de sortie 114 est ouverte et le deuxième passage 132 est fermé et une autre position pour laquelle la sortie 126 est fermée et le deuxième passage 132 est ouvert.

[0052] Les moyens d'obturation 134 peuvent comprendre un clapet à double effet équivalent au clapet 62 du mode de réalisation de la figure 2 ; ce clapet obturant l'entrée 120 et ouvrant le passage 130 lorsque le débit dans la canalisation 72 est très faible, voir nul, et donc lorsque la température du fluide caloporteur est inférieure à 80°C par exemple (température pour laquelle la vanne thermostatique 32 ferme la sortie 30 du boîtier de sortie d'eau).

[0053] Les moyens d'obturation 136 peuvent comprendre une vanne thermostatique identique à la vanne thermostatique 64 du mode de réalisation de la figure 2. Cette vanne ferme la sortie 126 et ouvre le passage 132 lorsque la température du fluide caloporteur dans la boîte de sortie 114 est inférieure à la température de fonctionnement optimal de la batterie 18, par exemple 40°C.

[0054] Les conditions pour une circulation de liquide caloporteur du circuit TBT dans le radiateur HT sont les suivantes : lorsque la vanne thermostatique 32 du boîtier de sortie d'eau ferme la sortie 30, le débit dans le radiateur HT108 est nul ; le clapet 134 ferme l'entrée 120 du radiateur HT et le passage 130 est ouvert ; les boîtiers d'entrée 100 et 102 communiquent et du fluide caloporteur du circuit TBT peut alors passer dans le circuit HT. Le fluide contenu dans le radiateur HT 108 se refroidit. Dès que la température de ce fluide est inférieure à 40°C, la vanne thermostatique 136 ouvre le passage 132 et ferme la sortie 126 du radiateur HT. Le fluide caloporteur du circuit TBT peut alors circuler dans le circuit HT, plus précisément dans le radiateur 108 du circuit HT.

[0055] La figure 5 représente le radiateur de la figure 4, lorsque la vanne thermostatique 32 du boîtier de sortie d'eau est en position ouverte, c'est-à-dire lorsque la sortie 30 est ouverte. Ceci correspond à une température du fluide de refroidissement supérieure ou égale à la température de fonctionnement optimal du moteur thermique (par exemple 80°C). Il n'y a pas de circulation de fluide caloporteur du circuit TBT vers le circuit HT. En effet,

le clapet 134 ferme le passage 130 et ouvre l'entrée 120 du radiateur HT 108. La vanne thermostatique 136 (ouverte jusqu'à 40°C environ) est ouverte c'est-à-dire qu'elle ouvre la sortie 126 du radiateur HT et ferme le passage 132. Il n'y a donc pas de communication entre les circuits TBT et HT. Il en
5 résulte que le radiateur HT est dans ce cas dédié au refroidissement du moteur thermique.

[0056] Les avantages procurés par la présente invention sont par exemple et de façon non limitative :

- une gestion thermique intelligente du circuit de refroidissement,
- 10 • le partage du radiateur pour le refroidissement de différents organes fonctionnant à des plages de températures bien différentes,
- l'absence d'échangeur thermique supplémentaire, que ce soit en face avant du véhicule ou ailleurs sur le véhicule,
- l'absence de groupe moto-ventilateur additionnel et l'utilisation du
15 groupe moto-ventilateur principal de la façade,
- l'implantation du circuit de refroidissement dans le véhicule est rendue plus aisée dû au faible encombrement du radiateur de l'invention comparé aux trois radiateurs de l'art antérieur,
- la consommation électrique du circuit de refroidissement est faible
20 comparée à la consommation électrique d'un circuit de refroidissement par air ou par fluide réfrigérant.

D'autres modes de réalisation que ceux décrits et représentés peuvent être conçus par l'homme du métier sans sortir du cadre de la présente invention.

REVENDECATIONS

1. Dispositif de refroidissement du moteur thermique (10), de composants électriques (26, 14, 28) et des moyens de stockage d'énergie électrique (18) d'un véhicule hybride, ledit dispositif comprenant un premier circuit (60, HT) pour le refroidissement dudit moteur thermique, un deuxième circuit (BT) pour le refroidissement desdits composants électriques et un troisième circuit (78, TBT) pour le refroidissement desdits moyens de stockage d'énergie électrique, un fluide caloporteur pouvant circuler dans lesdits circuits lesquels comportent des moyens d'échange thermique (46, 48, 52), ledit dispositif étant caractérisé en ce que :
- lesdits moyens d'échange thermique sont constitués par un échangeur thermique (88) séparés en trois parties : une partie haute température HT (46) connectée audit premier circuit, une partie basse température BT (48) connectée audit deuxième circuit et une partie très basse température TBT (52) connectée audit troisième circuit,
- et en ce que le dispositif comporte :
- des moyens de mise en communication dudit premier circuit avec ledit troisième circuit situés en amont (62) et en aval (64) de ladite partie HT de l'échangeur thermique, lesdits moyens de mise en communication situés en aval (64) étant actionnés en fonction de la température dudit fluide caloporteur au niveau desdits moyens et lesdits moyens de mise en communication situés en amont (62) étant actionnés en fonction du débit du fluide caloporteur dans ledit premier circuit.
2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que lesdits moyens de mise en communication dudit premier circuit audit troisième circuit situés en amont dudit échangeur thermique comportent un clapet à double effet (62) fermant ledit premier circuit (HT) et permettant le passage du fluide caloporteur dudit troisième circuit (TBT) vers ladite partie HT de l'échangeur thermique, lorsque le débit de fluide caloporteur dans ledit premier circuit est inférieur à un débit prédéterminé.

3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que lesdits moyens de mise en communication dudit premier circuit audit troisième circuit situés en aval dudit échangeur thermique comportent une vanne thermostatique à double effet (64) fermant ledit premier circuit (HT) et permettant le passage du fluide caloporteur dudit premier circuit (HT) dans ledit troisième circuit (TBT) lorsque la température du fluide caloporteur au niveau de ladite vanne thermostatique (64) est inférieure à la température de fonctionnement optimal desdits moyens de stockage d'énergie électrique (18).
- 5
- 10 4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit deuxième circuit (BT) comporte ladite partie BT (48), une pompe (50), un onduleur (26), une machine électrique (14) et un dispositif d'arrêt et de redémarrage automatique (28, STT) du moteur thermique.
- 15 5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que lesdits premier (60) et troisième (78) circuits comportent en commun une boîte de dégazage (44).
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que lesdits moyens de stockage d'énergie électrique (18) comporte au moins une batterie.
- 20
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que lesdits composants électriques comportent une pompe (50), un onduleur (26), une machine électrique (14) et un dispositif d'arrêt et de redémarrage automatique (28) du moteur thermique.
- 25 8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que chacune desdites parties TBT (90), HT (92) et BT (94) comporte un boîtier d'entrée (100, 102, 104) de fluide caloporteur, un radiateur (106, 108, 110) et un boîtier de sortie (112, 114, 116) du fluide caloporteur.
9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit premier circuit (60) pour le refroidissement du moteur thermique (10) comporte une vanne thermostatique (32) située à la sortie (30) du boîtier de sortie d'eau (12) et permet d'arrêter la
- 30

circulation de fluide caloporteur dans ledit premier circuit (60, HT) lorsque la température du fluide caloporteur dans ledit boîtier de sortie d'eau (12) est inférieure à la température de fonctionnement optimal du moteur thermique.

- 5 **10.** Radiateur (88) dans lequel peut circuler un liquide caloporteur et destiné à équiper un véhicule hybride, caractérisé en ce qu'il comporte trois parties (90, 92, 94) séparées l'une de l'autre par une cloison (96, 98), chacune desdites parties comprenant un boîtier d'entrée (100, 102, 104) muni d'une entrée (118, 120, 122) de fluide caloporteur, un
- 10 échangeur thermique (106, 108, 110) et un boîtier de sortie (112, 114, 116) muni d'une sortie (124, 126, 128) de fluide caloporteur, l'une (96) des cloisons séparant les boîtiers d'entrée (100, 102) entre deux parties adjacentes comporte un premier passage (130) et la cloison (96) séparant les boîtiers de sortie (112, 114) entre lesdites deux parties
- 15 adjacentes comporte un deuxième passage (132), des premiers moyens d'obturation (134) pouvant prendre deux positions, une position pour laquelle l'entrée (120) d'un boîtier d'entrée (102) est ouverte et ledit premier passage (130) est fermé et une autre position pour laquelle l'entrée (120) d'un boîtier d'entrée (102) est fermée et ledit premier passage (130) est ouvert, des deuxièmes moyens d'obturation
- 20 (136) pouvant prendre deux positions, une position pour laquelle la sortie (126) d'un boîtier de sortie (114) est ouverte et ledit deuxième passage (132) est fermé et une autre position pour laquelle la sortie (126) dudit boîtier de sortie (114) est fermée et ledit deuxième passage (132) est ouvert.
- 25

1/4

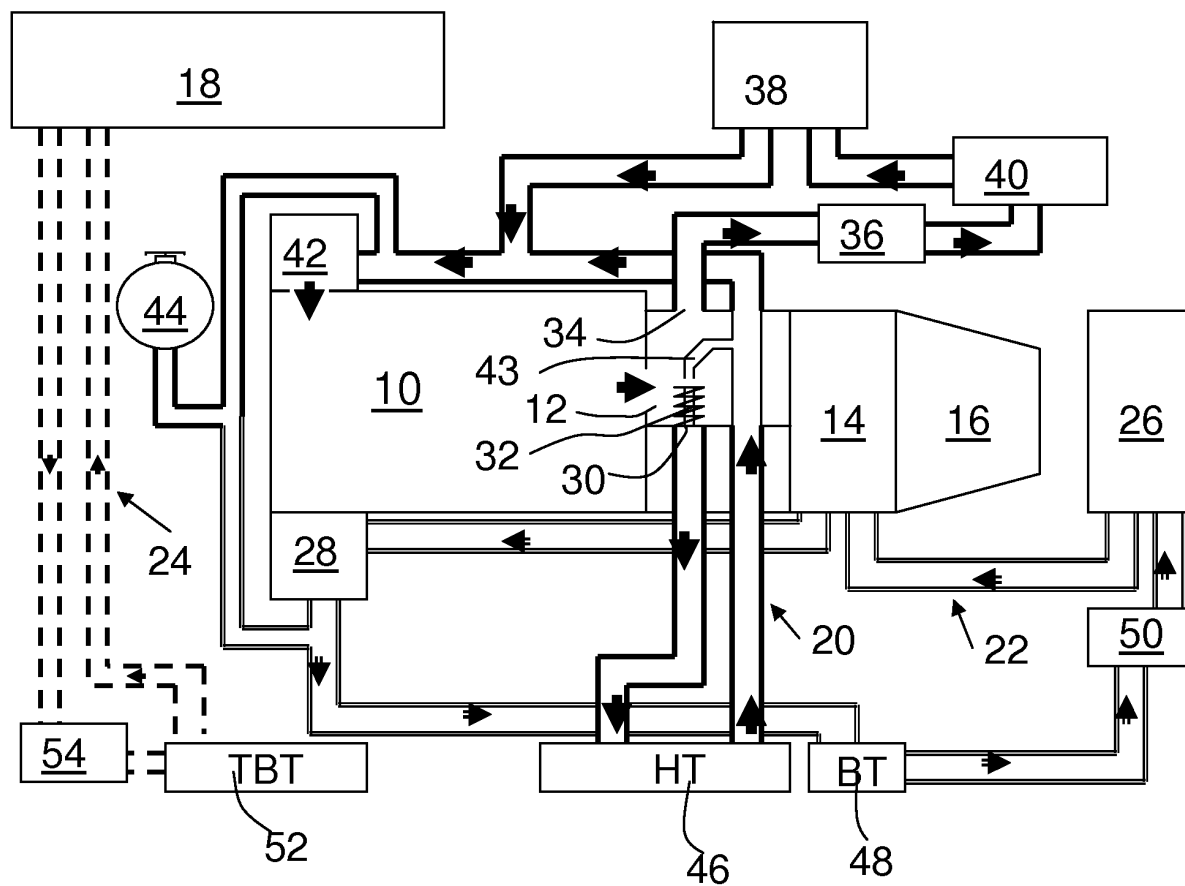
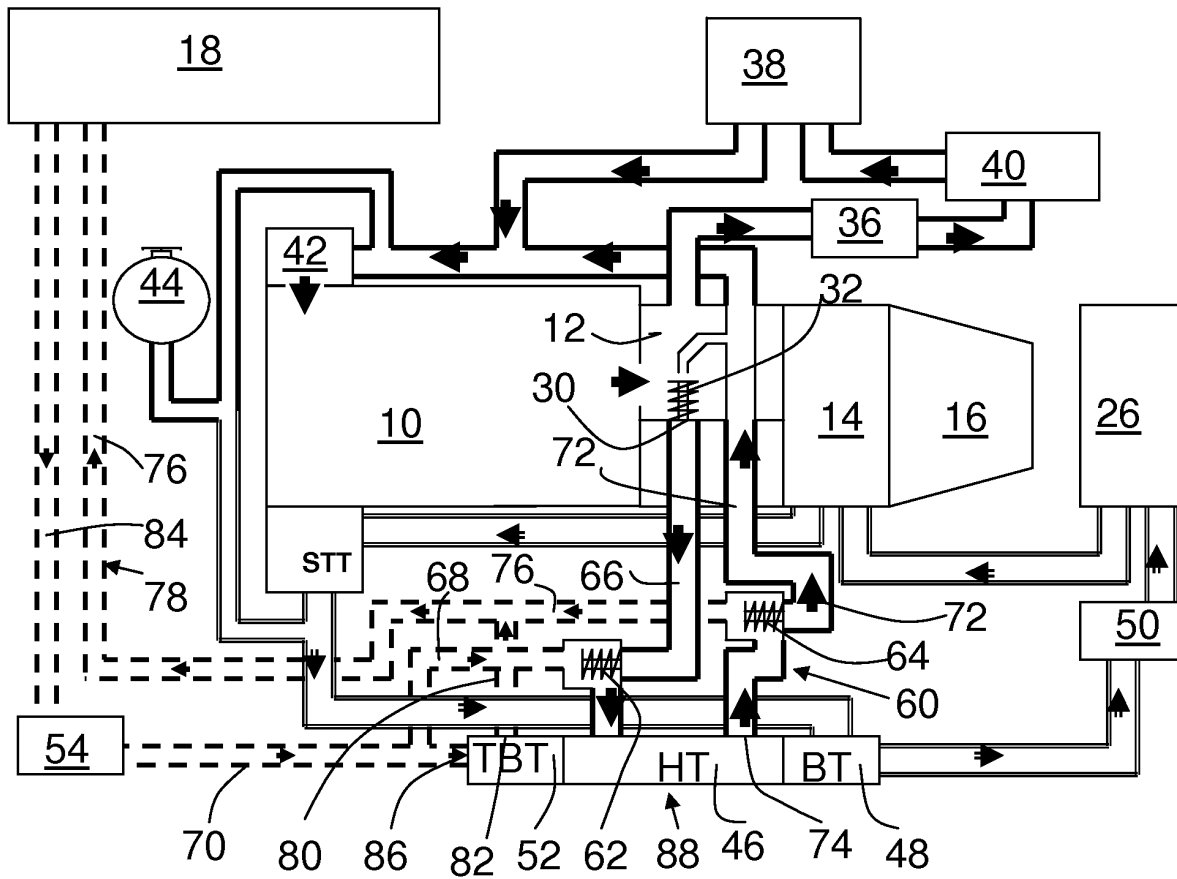
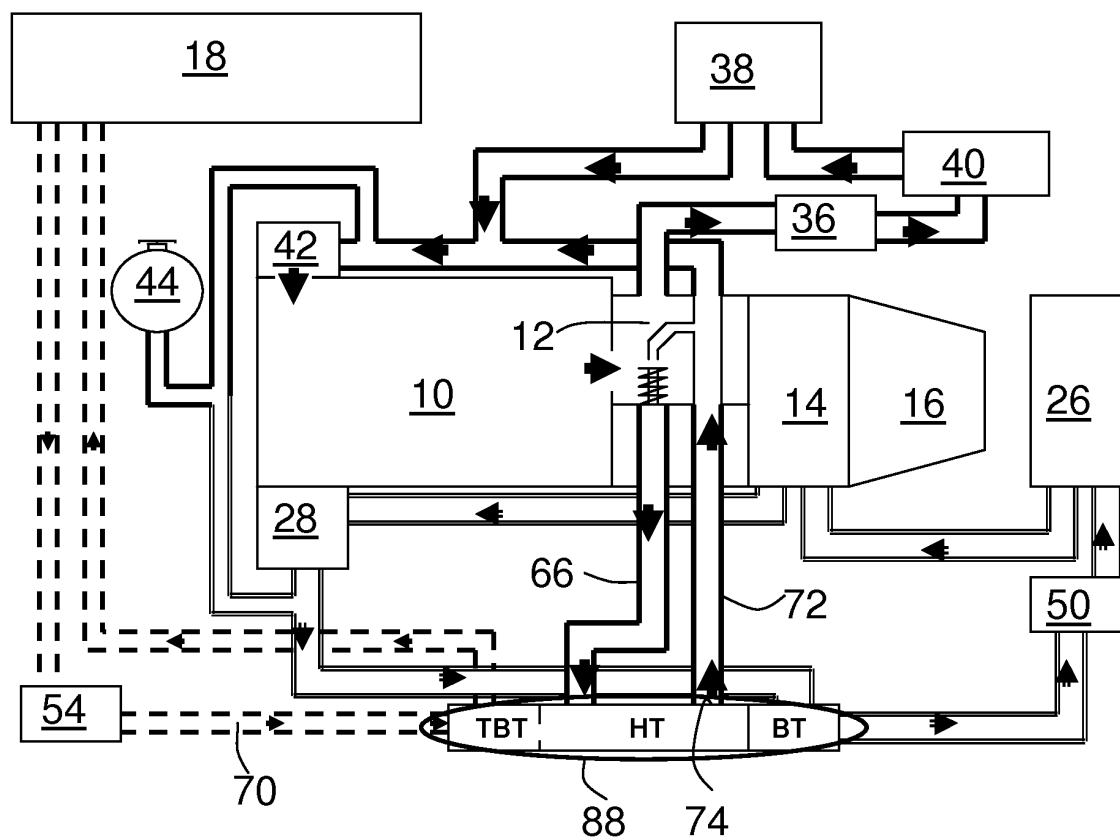


Figure 1 (art antérieur)

**Figure 2**

**Figure 3**

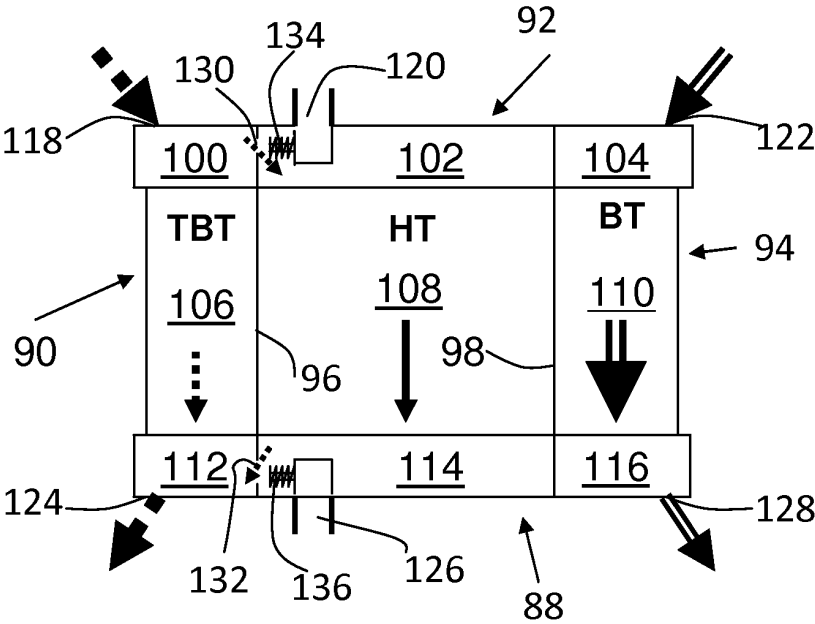


Figure 4

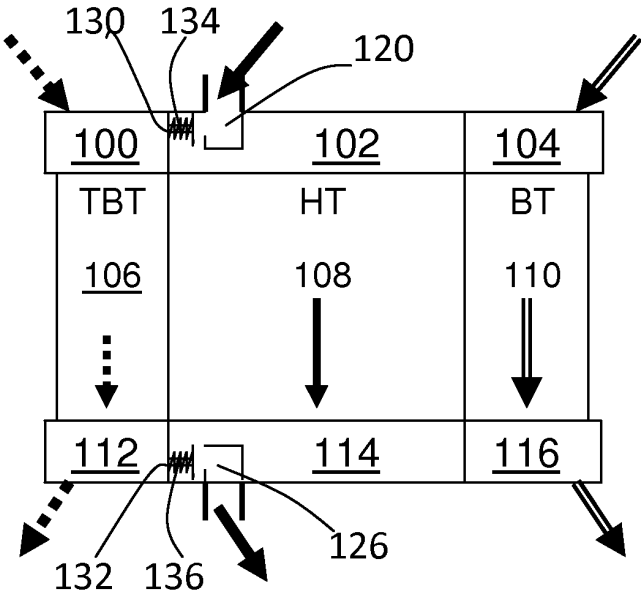


Figure 5



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 726266
FR 0957165

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	EP 1 637 709 A2 (BEHR GMBH & CO [DE] BEHR GMBH & CO KG [DE]) 22 mars 2006 (2006-03-22) * le document en entier *	1-10	B60K11/02 B60K1/04 B60K6/22
A	W0 02/079621 A1 (RENAULT SA [FR]; VIDAL NICOLAS [FR]; YU ROBERT [FR]) 10 octobre 2002 (2002-10-10) * le document en entier *	1-10	
A	US 2005/274507 A1 (SANADA RYOUICHI [JP] ET AL) 15 décembre 2005 (2005-12-15) * le document en entier *	1-10	
A	US 2004/194912 A1 (HONDA KEITA [JP]) 7 octobre 2004 (2004-10-07) * le document en entier *	1-10	
A	EP 1 398 200 A1 (RENAULT SA [FR]) 17 mars 2004 (2004-03-17) * le document en entier *	1-10	
A	EP 1 059 432 A2 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]; GEN MOTORS CORP [US]) 13 décembre 2000 (2000-12-13) * le document en entier *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	DE 10 2005 055323 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 31 mai 2007 (2007-05-31) * le document en entier *	1-10	F01P
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 juin 2010		Schwaller, Vincent	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0957165 FA 726266**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **08-06-2010**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1637709 A2	22-03-2006	JP 2006082805 A	30-03-2006
		US 2006060340 A1	23-03-2006
-----		-----	
WO 02079621 A1	10-10-2002	DE 60216049 T2	05-07-2007
		EP 1362168 A1	19-11-2003
-----		-----	
US 2005274507 A1	15-12-2005	DE 102005026677 A1	02-02-2006
		JP 4232750 B2	04-03-2009
		JP 2006021749 A	26-01-2006
		US 2006278365 A1	14-12-2006
-----		-----	
US 2004194912 A1	07-10-2004	DE 10359204 A1	29-07-2004
		JP 4089428 B2	28-05-2008
		JP 2004204793 A	22-07-2004
-----		-----	
EP 1398200 A1	17-03-2004	FR 2844224 A1	12-03-2004
-----		-----	
EP 1059432 A2	13-12-2000	CN 1277928 A	27-12-2000
		DE 60006612 D1	24-12-2003
		DE 60006612 T2	16-09-2004
		JP 2001003747 A	09-01-2001
		KR 20010007284 A	26-01-2001
		US 6321697 B1	27-11-2001
-----		-----	
DE 102005055323 A1	31-05-2007	AUCUN	
-----		-----	