

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 04.01.24.

30 Priorité : 05.01.23 DE 10 2023 000 021.3.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.07.24 Bulletin 24/28.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : VOSS Automotive GmbH Société à
responsabilité limitée de droit allemand — DE.

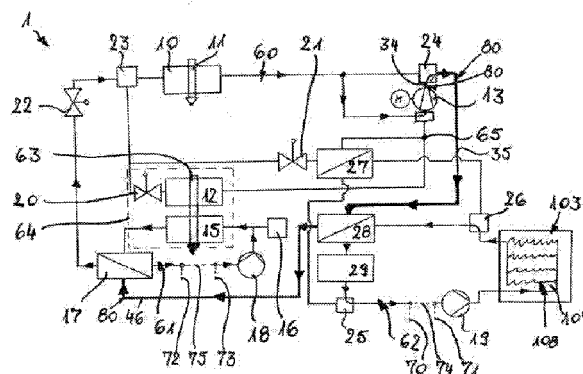
72 Inventeur(s) : SCHWARZKOPF Otfried.

73 Titulaire(s) : VOSS Automotive GmbH Société à res-
ponsabilité limitée de droit allemand.

74 Mandataire(s) : FREDERIC GAILLARDE PROPRIETE
INTELLECTUELLE.

54 Système de régulation de la température ainsi que véhicule électrique fonctionnant sur batterie avec un tel système.

57 L'invention concerne un système de régulation de la température (1) pour la régulation de la température d'un habitacle (101) et de composants de véhicule d'un véhicule (100) électrique fonctionnant sur batterie, en particulier d'un véhicule terrestre, comprenant au moins un circuit de confort de climatisation (60) pour la climatisation d'au moins un habitacle (101), au moins un circuit de régulation de la température de batterie (62) pour réguler la température d'au moins un système de batterie (103) du véhicule (100), au moins un évaporateur et/ou au moins un refroidisseur (12, 27), dans lequel le système de régulation de la température (1) peut fonctionner dans le mode pompe à chaleur, pour lequel au moins deux échangeurs de chaleur (17, 28) côté haute pression sont prévus.
Figure pour l'abrégé : Fig. 3



Description

Titre de l'invention : Système de régulation de la température ainsi que véhicule électrique fonctionnant sur batterie avec un tel système

[0001] La présente invention concerne un système de régulation de la température pour réguler la température d'un habitacle et de composants de véhicule d'un véhicule électrique fonctionnant sur batterie, en particulier d'un véhicule terrestre, comprenant au moins un circuit de confort de climatisation pour la climatisation d'au moins un habitacle, au moins un circuit de régulation de la température de batterie pour la régulation de la température au moins d'un système de batterie du véhicule, au moins un évaporateur et/ou au moins un refroidisseur, dans lequel le système de régulation de la température peut fonctionner en mode pompe à chaleur, ainsi qu'un véhicule électrique fonctionnant sur batterie, en particulier un véhicule terrestre, comprenant au moins un système de régulation de la température, dans lequel le véhicule comprend au moins un habitacle et au moins une unité d'entraînement avec au moins un système de batterie, et dans lequel le système de régulation de la température comprend au moins un circuit de confort de climatisation pour la climatisation d'au moins un habitacle, au moins un circuit de régulation de la température de batterie pour la régulation de la température d'au moins un système de batterie, au moins un évaporateur et/ou premier refroidisseur et peut fonctionner en mode pompe à chaleur.

[0002] De tels véhicules électriques fonctionnant sur batterie et systèmes de régulation de la température sont connus dans l'état de la technique. Par un véhicule électrique fonctionnant sur batterie, on entend d'une part un véhicule qui est exclusivement entraîné par un moteur électrique sur batterie, d'autre part un véhicule hybride qui fonctionne au moins temporairement électriquement. Un système de batterie avec au moins une batterie de traction est prévu pour l'alimentation en courant du moteur électrique. Le système de régulation de la température d'un tel véhicule électrique fonctionnant sur batterie sert à climatiser ou réguler la température d'une part d'un habitacle du véhicule, d'autre part du système de batterie, comprenant la batterie de traction du véhicule tout comme d'autres composants de véhicules facultativement, comme le moteur électrique et l'électronique de puissance, à maintenir à un niveau de température tel qu'un rendement élevé si possible soit obtenu et la durée de vie des composants de véhicule, avant tout du système de batterie, puisse être maintenue aussi longtemps que possible. Le circuit de régulation de la température de batterie sert à réguler la température du système de batterie alors que le circuit de confort de climatisation sert à climatiser l'habitacle. Par batterie de traction, on entend un accumulateur d'énergie pour l'entraînement de véhicules avec entraînement électrique. Comme

celle-ci est soumise à des processus de charge et décharge cycliques, des accumulateurs sont généralement utilisés, en particulier une interconnexion de cellules ou blocs d'accumulateur individuels. En comparaison de batteries d'appareil, les cellules d'une batterie de traction présentent une capacité supérieure d'un multiple.

L'interconnexion série de cellules individuelles permet d'obtenir la tension de conduite ou la tension de traction de la batterie de traction. Les cellules d'une batterie de traction présentent en raison de la fabrication ainsi que par des effets d'utilisation des différences de capacité et de débit de courant en raison d'une résistance intérieure variable. Le produit de la tension de traction et de la charge électrique ou capacité galvanique des cellules individuelles ou cellules montées en parallèle de la batterie de traction produit sa teneur en énergie. Lorsque les températures ambiantes diminuent, la mobilité des électrons se réduit, ce qui mène à ce que la capacité de la batterie de traction pour délivrer des courants élevés se réduise également. Afin de contrer cet effet et comme différentes technologies d'accumulateur sont inutilisables en cas de températures plus basses, il est connu d'associer des batteries de traction à un appareil de chauffage ou de les chauffer.

[0003] On connaît d'après le document DE 10 2013 008 801 A1 par exemple un système de régulation de la température de batterie de traction qui permet un chauffage rapide et efficace de la batterie de traction remarquable en ce qu'un premier appareil de refroidissement et au moins un appareil de chauffage ainsi qu'un second appareil de refroidissement sont prévus et l'appareil de chauffage est agencé à proximité de la batterie de traction et n'est pourvu d'aucune masse ou d'une masse moins thermique. Un véhicule pourvu d'un groupe d'entraînement, en particulier d'un moteur électrique d'un entraînement électrique, d'une batterie de traction, d'au moins deux circuits de fluide de refroidissement et d'au moins un circuit de réfrigérant, pour lequel le premier circuit de fluide de refroidissement travaille à un premier niveau de température et le second circuit de fluide de refroidissement à un second niveau de température se distinguant du premier niveau de température et le premier circuit de fluide de refroidissement sert à climatiser l'habitacle et/ou à refroidir au moins un groupe, comme le moteur électrique, et le second circuit de fluide de refroidissement sert à réguler la température de la batterie de traction et le circuit de réfrigérant à réguler la température de l'habitacle et à absorber la chaleur du second circuit de fluide de refroidissement, est réalisé en ce sens que le second circuit de fluide de refroidissement pour réguler la température de la batterie de traction comprend un premier appareil de refroidissement, un second appareil de refroidissement et un appareil de chauffage, dans lequel le premier et le second appareil de refroidissement et l'appareil de chauffage du second circuit de fluide de refroidissement peuvent fonctionner indépendamment l'un de l'autre. Le second circuit de fluide de refroidissement peut fonctionner dans trois

réglages, un mode refroidissement par le biais du premier appareil de refroidissement, un mode évaporateur par le biais du second appareil de refroidissement et un mode chauffage par le biais de l'appareil de chauffage.

[0004] Pour le chauffage de l'habitacle, aucun appareil de chauffage traditionnel, donc l'utilisation de la chaleur de moteur du véhicule pour le chauffage de l'eau de refroidissement, n'est prévu généralement dans des véhicules électriques fonctionnant purement sur batterie et la faible chaleur résiduelle du moteur électrique et d'autres composants de véhicule ou consommateurs qui pourraient être intégrés ici, ne suffit pas afin de chauffer de manière adéquate l'habitacle surtout en hiver en cas de températures ambiantes basses. Par conséquent, il est connu d'utiliser des chauffages dits PTC électriques pour le chauffage supplémentaire de l'habitacle pour des véhicules électriques fonctionnant sur batterie. Comme leur fonctionnement est toutefois au détriment de l'autonomie du véhicule électrique fonctionnant sur batterie, comme un chauffage PTC électrique nécessite relativement beaucoup d'énergie, il est aussi connu de prévoir desdits systèmes de pompe à chaleur afin d'assurer par le biais de ceux-ci un chauffage supplémentaire de l'habitacle. Un tel système de pompe à chaleur comprend dans un circuit de fluide (circuit de réfrigérant) un ventilateur, au moins un échangeur de chaleur sur le côté basse pression (évaporateur), au moins un échangeur de chaleur sur le côté haute pression (condensateur ou refroidisseur à gaz), au moins un organe de détente (par exemple un appareil d'étranglement) pour la séparation du côté haute pression et du côté basse pression, ainsi que des conduites de fluide, soupapes, capteurs entre autres. Afin de permettre un chauffage de l'habitacle, de la chaleur est prélevée ou fournie avec un tel système de pompe à chaleur de compression au réfrigérant s'écoulant dans celui-ci et à l'air circulant devant l'évaporateur et le condensateur. Le compresseur comprime tout d'abord le réfrigérant gazeux qui y est présent qui s'échauffe fortement en conséquence et parvient ainsi dans le condensateur qui sert d'échangeur de chaleur et ainsi d'appareil de chauffage. De l'air ambiant circulant devant le condensateur prélève au réfrigérant s'y trouvant de la chaleur et commence à chauffer. Avec l'air chaud, l'habitacle peut être amené par la suite à une température souhaitée. Comme la température du réfrigérant baisse en raison du prélèvement de chaleur, il modifie dans le condensateur son état en passant de gazeux à liquide. Par la suite le réfrigérant s'écoule à travers un appareil d'étranglement et s'y détend. En raison de la réduction de pression, le réfrigérant se refroidit encore davantage, il est ensuite amené à l'évaporateur, dans lequel il est encore complètement liquide ou largement après l'abaissement de la pression, éventuellement présente une part de gaz inférieure, comme le point se situe souvent dans la zone de la vapeur humide, et ce n'est que dans l'évaporateur qu'il est gazeux. L'enthalpie d'évaporation doit être utilisée au moins largement pour l'absorption de chaleur. Ensuite il parvient

dans l'évaporateur parcouru avec de l'air chaud, dans lequel un échange de chaleur a de nouveau lieu, l'air affluant dans l'évaporateur se refroidit, alors que la température du réfrigérant augmente de nouveau. En conséquence, le réfrigérant sort complètement sous forme gazeuse de nouveau de l'évaporateur et revient au compresseur. Un tel montage de pompe à chaleur ou un tel système de pompe à chaleur permet ainsi un chauffage d'un habitacle d'un véhicule électrique fonctionnant sur batterie. Un corps de chauffage peut ainsi servir au chauffage de l'air qui circule dans l'habitacle, dont le fluide de refroidissement s'est échauffé au préalable dans le condensateur au niveau du réfrigérant chaud.

[0005] Il est ainsi connu que surtout en hiver, du froid pénètre dans les véhicules électriques et en particulier dans leurs accumulateurs ou batteries de traction, ce qui mène à une perte d'autonomie de 30 % maximum. La raison pour ceci est entre autres la dépense d'énergie supérieure due au besoin d'un chauffage. Les températures extérieures basses ont de plus une influence négative sur la conductivité dans les cellules de la batterie de traction de sorte que le rendement de l'accumulateur d'énergie sous la forme de la batterie de traction baisse. Pour cette raison, pour des véhicules électriques fonctionnant sur batterie, non seulement l'habitacle mais aussi la batterie de traction est chauffée, ce qui augmente de plus la dépense d'énergie. Par conséquent il est nécessaire de conserver une quantité de chaleur suffisante pour réguler la température d'une part de l'habitacle, d'autre part des composants de véhicule, comme en particulier la batterie de traction. Pour un rendement optimal de la batterie de traction, selon des conditions ambiantes, non seulement un chauffage, mais aussi un refroidissement, ainsi une régulation de la température est nécessaire ou judicieuse. Cela vaut d'une part pour le moment juste avant la mise en service du véhicule, d'autre part aussi pour le mode conduite du véhicule même. Afin de permettre une régulation de la température optimale de la batterie de traction ou du système de batterie, le circuit de régulation de la température de batterie est prévu. Pour le refroidissement de la batterie de traction ou du système de batterie, il est de plus connu d'utiliser un dit refroidisseur, pour le chauffage de la batterie de véhicule un chauffage électrique comme un chauffage PTC. Un tel chauffage électrique réduit en raison de son besoin d'énergie toutefois l'autonomie en mode conduite.

[0006] La présente invention a maintenant pour objectif d'améliorer un système de régulation de la température pour réguler la température de l'habitacle et des composants de véhicule d'un véhicule électrique fonctionnant sur batterie ainsi qu'un tel véhicule électrique fonctionnement sur batterie avec au moins un tel système de régulation de la température en ce sens qu'une régulation de la température encore plus efficace des composants de véhicule et de l'habitacle soit permise tout en abaissant la consommation d'énergie et en augmentant l'autonomie du véhicule.

[0007] L'objectif est atteint pour un système de régulation de la température pour réguler la température d'un habitacle et de composants de véhicule d'un véhicule électrique fonctionnant sur batterie, en particulier d'un véhicule terrestre, comprenant au moins un circuit de confort de climatisation pour la climatisation d'au moins un habitacle, au moins un circuit de régulation de la température de batterie pour réguler la température d'au moins un système de batterie du véhicule, au moins un évaporateur et/ou au moins un refroidisseur, dans lequel le système de régulation de la température peut fonctionner en mode pompe à chaleur, remarquable en ce que dans le mode pompe à chaleur, au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression sont prévus. Pour un véhicule électrique fonctionnant sur batterie en particulier véhicule terrestre, comprenant au moins un système de régulation de la température pour réguler la température de l'habitable et de composants du véhicule électrique fonctionnant sur batterie, dans lequel le véhicule comprend au moins un habitacle et au moins une unité d'entraînement avec au moins un système de batterie, et dans lequel le système de régulation de la température comprend au moins un circuit de confort de climatisation pour la climatisation d'au moins un habitacle, au moins un circuit de régulation de la température de batterie pour réguler la température d'au moins un système de batterie, au moins un évaporateur et/ou premier refroidisseur et peut fonctionner dans un mode pompe à chaleur, l'objectif est atteint en ce que dans le mode pompe à chaleur du système de régulation de la température, au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression sont prévus. Des perfectionnements de l'invention sont définis dans les revendications dépendantes.

[0008] Ainsi un système de régulation de la température pour la régulation de la température de l'habitable et des composants de véhicule d'un véhicule électrique fonctionnant sur batterie, en particulier d'un véhicule terrestre, ainsi qu'un véhicule électrique fonctionnant sur batterie, donc un véhicule (BEV) électrique fonctionnant sur batterie ou un véhicule hybride qui fonctionne au moins temporairement électriquement, sont créés avec un tel système de régulation de la température, pour lequel au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression sont prévus. Avantageusement, un des au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression peut être couplé thermiquement avec un circuit de liquide de refroidissement du système de régulation de la température. De manière particulièrement préférée, au moins un premier échangeur de chaleur côté haute pression sert à la transmission de chaleur à l'habitable et peut ou pourra être couplé thermiquement avec le circuit de confort de climatisation. Au moins un second échangeur de chaleur côté haute pression peut être couplé pour la transmission de chaleur au circuit de régulation de la température de batterie pour la régulation de la température d'au moins un système de batterie thermiquement avec le circuit de régulation de la température de batterie. Il est ainsi possible que l'au moins

un premier échangeur de chaleur côté haute pression soit agencé pour la transmission de chaleur au circuit de confort de climatisation ou à l'habitacle à proximité de celui-ci, alors que l'au moins un second échangeur de chaleur côté haute pression est associé pour la transmission de chaleur au circuit de régulation de la température de batterie ou à l'au moins un système de batterie du véhicule à proximité de celui-ci. Il peut ainsi être effectué dans le mode pompe à chaleur qui est utilisé pour le mode hiver du véhicule, une conception adaptée à l'application respectivement et association proche des au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression aux différentes tâches de thermogestion, en particulier le chauffage de l'habitacle et le chauffage du système de batterie. Ainsi il est possible d'utiliser de manière plus efficace un système de pompe à chaleur du véhicule, de même que d'abaisser la consommation d'énergie provoquée par un chauffage PTC comparativement, et en conséquence d'augmenter l'autonomie du véhicule, comme la consommation d'énergie du chauffage PTC peut être maintenue à un faible niveau. Éventuellement le chauffage PTC peut présenter une dimension plus petite, voire même être supprimé. Dans le mode pompe à chaleur, une quantité de chaleur suffisante est fournie par le système de pompe à chaleur afin de chauffer de manière souhaitée non seulement l'habitacle, mais aussi le système de batterie du véhicule.

[0009] L'au moins un circuit de confort de climatisation est avantageusement un circuit de réfrigérant. De plus, au moins deux circuits de fluide de refroidissement sont avantageusement prévus, dans lequel le circuit de régulation de la température de la batterie est un des circuits de fluide de refroidissement. Le système de régulation de la température peut ainsi comprendre au moins deux circuits de liquide de refroidissement et un circuit de réfrigérant, dans lequel le second échangeur de chaleur côté haute pression peut être couplé pour la régulation de la température du système de batterie thermiquement avec son circuit de liquide de refroidissement ou circuit de régulation de la température de batterie. La fonction de pompe à chaleur peut ainsi être prévue pour le contrôle du système de batterie en prévoyant le second échangeur de chaleur côté haute pression ou, dans la mesure où un chauffage d'habitacle n'est pas nécessaire, en prévoyant seulement un échangeur de chaleur côté haute pression qui est associé exclusivement au système de batterie.

[0010] L'au moins un premier échangeur de chaleur côté haute pression peut être couplé thermiquement en outre avantageusement avec le circuit de confort de climatisation comme circuit de réfrigérant et un des au moins deux circuits de fluide de refroidissement. L'au moins un second échangeur de chaleur côté haute pression peut être couplé en outre avantageusement avec le circuit de réfrigérant et le circuit de régulation de la température de la batterie comme l'au moins un second circuit de fluide de refroidissement. Dans le mode pompe à chaleur, ainsi respectivement une

transmission de chaleur entre le circuit de réfrigérant et un circuit de fluide de refroidissement respectif est effectuée par le biais des au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression. Plus avantageusement, les au moins deux circuits de fluide de refroidissement peuvent être des circuits ou circuits partiels complètement séparés les uns des autres dans un circuit global. En particulier, les au moins deux circuits de fluide de refroidissement peuvent être reliés entre eux et/ou à d'autres circuits de régulation de la température. Les circuits partiels peuvent aussi être reliés entre eux par le biais d'au moins une soupape. Les circuits partiels sont alors desdits circuits partiels de fluide de refroidissement pouvant être couplés.

- [0011] Les au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression ou deux des au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression peuvent avantageusement être montés en série. En principe, il est toutefois aussi possible de monter parallèlement au moins deux des au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression ou les au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression. Un montage en série des au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression est toutefois préféré en raison de la complexité moindre de la structure de montage du système de régulation de la température.
- [0012] Avantageusement, un montage de priorité pour les au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression dans le mode pompe à chaleur est prévu. Par exemple en cas de montage parallèle des au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression, celui-ci peut être prévu par au moins une soupape d'arrêt et de mise en circuit. En cas de montage en série des au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression, ceux-ci peuvent être agencés de sorte que tout d'abord le système de batterie puisse être chauffé ou soit chauffé puis l'habitable. Il peut ainsi être prévu en cas de montage parallèle et en cas de montage en série une priorisation de la régulation de la température du système de batterie. En cas de montage en série pour le chauffage tout d'abord du système de batterie et ensuite de l'habitable, avantageusement tout d'abord l'au moins un second échangeur de chaleur côté haute pression et ensuite l'au moins un premier échangeur de chaleur côté haute pression sont traversés par le fluide de régulation de la température chauffé.
- [0013] Avantageusement, au moins une conduite reliant fluidiquement un compresseur et l'au moins un second échangeur de chaleur côté haute pression et/ou au moins une conduite reliant entre eux l'au moins un premier et l'au moins un second échangeur de chaleur côté haute pression peut être pourvue d'au moins un appareil d'isolation vers l'extérieur pour la réduction ou l'évitement d'une dissipation de chaleur par le biais de l'au moins une conduite vers l'environnement. L'appareil d'isolation peut être réalisé par exemple en dotant l'au moins une conduite ou conduite de fluide d'au moins une enveloppe de mousse, en particulier d'au moins une enveloppe de mousse à cellule

fermée ou en plaçant un système d'enveloppe autour de l'au moins une conduite de fluide. Dans ce dernier cas, la structure serait alors comme suit : conduite de fluide, fente d'air et côté extérieur le système d'enveloppe, comme au moins un tube ondulé.

[0014] Les au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression peuvent être agencés avantageusement directement là où la chaleur est nécessaire, cela vaut en particulier pour le chauffage de la batterie de traction. La conduite ou la conduite de réfrigérant avant le ou les échangeur(s) de chaleur côté haute pression est de préférence isolée thermiquement. Comme cette/ces conduite(s) est/sont activées seulement pour des tâches de chauffage, cela s'avère possible sans problème. En variante on pourrait, comme dans l'état de la technique, fournir de la chaleur avec un échangeur de chaleur côté haute pression au circuit de fluide de refroidissement. Celui-ci pourrait fournir éventuellement de la chaleur à différents consommateurs. Il s'avère toutefois moins judicieux d'équiper de tels conduites de fluide de refroidissement d'appareils d'isolation comme ces conduites sont utilisées pour la régulation de la température, donc en mode été pour le refroidissement de sorte qu'une isolation thermique soit davantage souhaitée, et en mode hiver pour le chauffage de sorte qu'une isolation serait alors tout à fait opportune. Cela entraînerait ainsi un conflit d'objectif insoluble par rapport à la question d'une isolation de la/les conduite(s).

[0015] De manière davantage avantageuse, l'au moins un circuit de régulation de la température de batterie pour réguler la température d'au moins un système de batterie peut comprendre au moins un second refroidisseur et au moins un chauffage PTC. Par refroidisseur il sera compris un échangeur de chaleur spécial qui est relié non seulement à un circuit de fluide de refroidissement, mais aussi à un circuit de réfrigérant de sorte qu'il soit possible d'influer sur la température du circuit de fluide de refroidissement par la température du réfrigérant d'une installation de climatisation, en particulier de l'abaisser. La température dans le refroidisseur est abaissée par l'évaporation d'un ou du réfrigérant. L'au moins un second refroidisseur peut servir à obtenir un refroidissement du système de batterie alors que l'au moins un chauffage PTC peut servir au chauffage de celui-ci.

[0016] De manière davantage avantageuse, l'au moins un circuit de régulation de la température de batterie pour réguler la température d'au moins un système de batterie comprend en outre, en dehors de l'au moins un second échangeur de chaleur côté haute pression, l'au moins un second refroidisseur et l'au moins un chauffage PTC. Le chauffage PTC peut alors soutenir en combinaison avec l'au moins un second échangeur de chaleur l'apport de chaleur au système de batterie. À cette fin, il peut être monté en particulier en série avec l'au moins un second échangeur de chaleur. Le système de régulation de la température peut ainsi comprendre au moins deux refroidisseurs et les au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression, de même l'au

moins un chauffage PTC comme partie d'une unité HVAC (unité Heat Ventilation Air Conditioning – Chauffage ventilation, Air Conditionné) pour le chauffage de l'habitacle et l'au moins un chauffage PTC comme autre appareil de chauffage pour le chauffage du système de batterie.

- [0017] Les deux appareils de chauffage sous la forme d'au moins un second échangeur de chaleur côté haute pression et d'au moins un chauffage PTC du système de régulation de la température peuvent en outre être montés avantageusement entre eux en série et en parallèle de l'au moins un second refroidisseur comme appareil de refroidissement. Un apport de chaleur rapide dans le circuit de régulation de la température de batterie en cas de consommation d'énergie relativement faible est possible par le montage en série des deux composants agissant comme appareil de chauffage d'au moins un second échangeur de chaleur côté haute pression et d'au moins un chauffage PTC. Par le montage en parallèle d'au moins un second refroidisseur qui agit comme appareil de refroidissement, un refroidissement du système de batterie peut être obtenu selon les besoins par le biais de celui-ci dans le mode Air Conditioning (mode AC – Air Conditionné). Ainsi une régulation de la température optimale d'au moins un système de batterie du véhicule peut être effectuée en utilisant un montage de pompe à chaleur pour le mode chauffage.
- [0018] Un exemple de réalisation de l'invention est davantage décrit par la suite pour une explication plus en détail de celle-ci à l'aide des dessins, dont les figures représentent :
- [0019] [Fig.1] : un schéma de principe d'un système de régulation de la température selon l'invention pour un véhicule électrique fonctionnant sur batterie,
- [0020] [Fig.2] : un schéma de principe du système de régulation de la température selon la [Fig.1] dans le mode Air Conditioning pour le mode été,
- [0021] [Fig.3] : un schéma de principe du système de régulation de la température selon la [Fig.1] dans le mode pompe à chaleur pour le mode hiver, et
- [0022] [Fig.4] : un schéma de principe d'un véhicule électrique fonctionnant sur batterie selon l'invention, contenant le système de régulation de la température selon l'invention selon la [Fig.1].
- [0023] Les figures 1 à 3 représentent de manière esquissée un système de régulation de la température 1 pour réguler la température d'un habitacle 101 et de composants de véhicule d'un véhicule électrique fonctionnant sur batterie 100. Un tel véhicule électrique fonctionnant sur batterie 100 est indiqué sur la [Fig.4]. En dehors de l'habitacle 101, le véhicule électrique fonctionnant sur la batterie 100 comprend dans l'exemple esquissé ici une unité d'entraînement 102 comprenant un système de batterie 103, un moteur électrique 104, une électronique de puissance 105 et un chargeur 106. Naturellement d'autres composants de véhicule peuvent encore être intégrés dans les circuits, dont circuits de refroidissement et de réfrigérant, du véhicule. Le système de

batterie représenté 103 comprend une batterie de traction 107 ainsi qu'un système de conduite 108 pour la fourniture et l'évacuation de fluide de régulation de la température pour réguler la température de la batterie de traction 107. Les roues 109, 110, 111, 112 du véhicule électrique fonctionnant sur batterie 100 sont entraînées par le moteur électrique 104 ou par le biais de plusieurs moteurs électriques 104. Comme non seulement le ou les moteurs électriques 104, mais aussi l'électronique de puissance 105 et la batterie de traction 107 présentent un rendement dépendant de la température, le système de régulation de la température 1 est prévu pour l'obtention d'un rendement le plus élevé possible pour réguler la température de manière optimale de ces composants de véhicule et aussi de l'habitacle.

[0024] Le système de régulation de la température 1 comprend un échangeur de chaleur 10 traversé par un courant d'air ambiant 11 qui est agencé généralement dans la zone de l'avant de véhicule 113 afin de pouvoir utiliser de manière optimale l'air traversant et y entrant comme courant d'air ambiant 11. De plus, le système de régulation de la température 1 comprend un premier refroidisseur 12, un ventilateur électrique 13 qui est entraîné par un moteur électrique 14, un chauffage PTC 15, un récipient de compensation 16, un premier échangeur de chaleur 17 côté haute pression, un premier appareil de pompage 18, un second appareil de pompage 19, un premier organe d'étranglement 20, un deuxième organe d'étranglement 21, un troisième organe d'étranglement 22, une première soupape de commutation 23, une deuxième soupape de commutation 24, une troisième soupape de commutation 25, une quatrième soupape de commutation 26, un second refroidisseur 27, un second échangeur de chaleur 28 côté haute pression, un second appareil de chauffage ou un second chauffage PTC 29 ainsi qu'un nombre de conduites 30 à 55 reliant ces composants du système de régulation de la température 1 entre eux. Du fluide de régulation de la température s'écoule à travers les conduites 30 à 55 et les autres composants du système de régulation de la température.

[0025] Le système de régulation de la température 1 comprend un circuit de réfrigérant 60, un premier circuit de fluide de refroidissement ou circuit partiel de fluide de refroidissement 61 et un second circuit de fluide de refroidissement ou circuit partiel de fluide de refroidissement 62. Les composants cités précédemment du système de régulation de la température font partie de ces trois circuits. Pour la transmission de chaleur, le circuit de réfrigérant 60 et les circuits de fluide de refroidissement 61 ou 62 sont couplés thermiquement par le biais des deux refroidisseurs 12, 27 et des deux échangeurs de chaleur 17, 28 côté haute pression.

[0026] Le premier refroidisseur 12 et le premier appareil de chauffage sous la forme du premier chauffage PTC 15 sont regroupés comme unité Heat Ventilation Air Conditioning (Chauffage, Ventilation, Air Conditionné) ou unité HVAC 64. L'unité

HVAC 64 est traversée par de l'air 63, indiqué par une flèche depuis la direction du premier refroidisseur 12 en direction du premier chauffage PTC 15 afin de permettre à ce sujet un échange de chaleur entre le premier refroidisseur 12 et le premier appareil de chauffage ou le premier chauffage PTC 15. L'unité HVAC 64 comprend de plus le troisième organe d'étranglement 22 comme il peut aussi ressortir de la [Fig.1] ou des figures 2 et 3.

[0027] Le premier échangeur de chaleur 17 côté haute pression et le second échangeur de chaleur 28 côté haute pression servent dans ledit mode pompe à chaleur du système de régulation de la température, donc en mode hiver de celui-ci, au soutien de l'émission de chaleur au niveau de l'habitacle 101 par le biais du premier circuit de fluide de refroidissement 61 et à l'émission de chaleur au niveau du second circuit de fluide de refroidissement 62 qui sert de circuit de régulation de la température de batterie pour réguler la température du système de batterie. Le sens d'écoulement respectif du fluide de régulation de la température dans les circuits du système de régulation de la température 1 ou de ses conduites 30 à 55 varie selon un fonctionnement dans le mode Air Conditioning (mode AC – Air Conditionné), ainsi pour le mode été du véhicule 100, dans lequel les composants de véhicule ainsi que l'habitacle 101 doivent être généralement refroidis, qui est représenté sur la [Fig.2], ou dans le mode pompe à chaleur (mode WP), ainsi pour le mode hiver du véhicule 100, dans lequel les composants de véhicule et l'habitacle 101 doivent être généralement chauffés, lequel est représenté sur la [Fig.3].

[0028] Dans le mode Air Conditioning, en bref mode AC, selon la [Fig.2] pour le refroidissement du système de batterie 103, du fluide de refroidissement revient dans le second circuit de fluide de refroidissement 62, donc le circuit de régulation de la température de batterie, par le second refroidisseur 27, la troisième soupape de commutation 25, le second appareil de pompage 19, le système de conduite 108 pour le refroidissement de la batterie de traction 107 du système de batterie, la quatrième soupape de commutation 26 au second refroidisseur 27. Le second échangeur de chaleur 28 côté haute pression est en conséquence inactif tout comme le second appareil de chauffage ou le second chauffage PTC 29 dans le mode Air Conditioning du système de régulation de la température 1. Il en est de même pour le premier appareil de chauffage ou le premier chauffage PTC 15 et le premier échangeur de chaleur 17 côté haute pression ainsi que le premier appareil de pompage 18. Pour le refroidissement du réfrigérant, en particulier de l'eau de refroidissement, qui s'écoule pour le refroidissement du système de batterie 103 dans le second circuit de fluide de refroidissement 62, un échange de chaleur est effectué entre le circuit de réfrigérant 60 et le second circuit de fluide de refroidissement 62 dans la zone du second refroidisseur 27. Celui-ci fait non seulement partie du second circuit de fluide de refroidissement 62,

ainsi du circuit de régulation de la température de batterie, mais aussi du circuit de réfrigérant 60. Dans le circuit de réfrigérant 60, le réfrigérant s'écoule par l'échangeur de chaleur 10 qui est contourné par l'air ambiant 11, par le biais de la première soupape de commutation 23 non seulement au premier organe d'étranglement 20, mais aussi au second organe d'étranglement 21 et après leur passage par le premier refroidisseur 12 et parallèlement à celui-ci par le second refroidisseur 27. Les courants partiels de réfrigérant sont de nouveau regroupés après le passage des deux refroidisseurs 12, 27 au point d'intersection 65 et traversent ensuite le compresseur 13 électrique. Par le biais de la seconde soupape de commutation 24, le réfrigérant revient de nouveau à l'échangeur de chaleur 10. Le réfrigérant est évaporé après le passage du premier organe d'étranglement 20 ou parallèlement au second organe d'étranglement 21 dans les deux refroidisseurs 12, 27 de sorte que l'évaporation du réfrigérant génère un abaissement de température qui peut être utilisé pour le refroidissement d'une part de l'habitacle 101, par le biais du premier refroidisseur 12, d'autre part du système de batterie 103, par le biais du second refroidisseur 27. L'échangeur de chaleur 10 fonctionne dans le mode AC comme condensateur étant donné que la chaleur du réfrigérant est évacuée vers l'environnement et le réfrigérant est condensé. Par conséquent, cet échangeur de chaleur est un condensateur. Dans le mode AC, la haute pression règne ici comme le compresseur fournit du réfrigérant comprimé.

[0029] Dans le mode pompe à chaleur esquissé sur la [Fig.3] ou mode WP pour le mode hiver du véhicule électrique fonctionnant sur batterie 100, les composants des deux refroidisseurs 12, 27 ainsi que du premier et second organe d'étranglement 20, 21 sont inactifs alors que tous les autres composants sont actifs. Le réfrigérant s'écoule dans le circuit de réfrigérant 60 par rapport au sens d'écoulement dans le mode Air Conditioning selon la [Fig.2] dans le sens inversé à celui-ci. Dans le mode WP, l'échangeur de chaleur 10 est utilisé comme évaporateur comme de la chaleur est absorbée par le réfrigérant et évaporée. La chaleur est prélevée de l'air ambiant. Le condensateur fonctionnant dans ce mode comme évaporateur se trouve maintenant sur le côté basse pression en amont du compresseur. Dans le mode AC, l'échangeur de chaleur 10 se trouve sur le côté haute pression derrière le compresseur qui condense du réfrigérant, c'est-à-dire il fonctionne comme condensateur. Dans le mode WP, l'échangeur de chaleur 10 se trouve en revanche sur le côté basse pression avant le ventilateur, qui évapore du réfrigérant, l'échangeur de chaleur 10 fonctionne comme évaporateur. Selon le réfrigérant et ses propriétés de matériau thermodynamiques, il peut même ne pas se produire éventuellement de condensation, mais le refroidissement de gaz « surcritique », donc au-dessus du point critique, peut avoir lieu. L'échangeur de chaleur 10 serait alors désigné par refroidisseur à gaz. Selon le mode de fonctionnement, l'échangeur de chaleur 10 fonctionne ainsi comme condensateur (ou re-

froidisseur à gaz) ou comme évaporateur.

- [0030] L'échangeur de chaleur 10 dans le circuit de réfrigérant 60 est aussi traversé dans le mode WP par le courant d'air ambiant 11. Après le passage de l'échangeur de chaleur 10, le réfrigérant s'écoule à travers le ventilateur électrique 13, est conduit par le biais de la seconde soupape de commutation 24 en direction du second échangeur de chaleur 28 côté haute pression qui représente maintenant l'interface entre le circuit de réfrigérant 60 et le second circuit de fluide de refroidissement 62 ou circuit de régulation de la température de batterie. Après le passage du second échangeur de chaleur 28 côté haute pression, le réfrigérant s'écoule en direction du premier échangeur de chaleur 17 côté haute pression, traverse celui-ci et revient dans le sens d'écoulement derrière celui-ci à travers le troisième organe d'étranglement 22 et la première soupape de commutation 23 à l'échangeur de chaleur 10. Le premier échangeur de chaleur 17 côté haute pression représente maintenant l'interface entre le circuit de réfrigérant 60 et le premier circuit partiel de fluide de refroidissement 61. Dans ce dernier, le réfrigérant revient à travers le premier échangeur de chaleur 17 côté haute pression, le premier appareil de pompage 18 et le premier appareil de chauffage ou le premier chauffage PTC 15 au premier échangeur de chaleur 17 côté haute pression. Pour la compensation de pression, le récipient de compensation 16 est prévu dans le premier circuit de fluide de refroidissement 61.
- [0031] Dans le second circuit de fluide de refroidissement 62, donc le circuit de régulation de la température de batterie, le fluide de refroidissement revient, comme il ressort aussi de la [Fig.3], dans le sens d'écoulement à travers le second échangeur de chaleur 28 côté haute pression, le second appareil de chauffage ou le second chauffage PTC 29, la troisième soupape de commutation 25, le second appareil de pompage 19, le système de conduite 108 pour réguler la température de la batterie de traction 107 du système de batterie 103 ainsi que la quatrième soupape de commutation 26 au second échangeur de chaleur 28 côté haute pression. De la chaleur est générée dans le compresseur 13 électrique lors de la compression du réfrigérant. De la chaleur peut être prélevée du circuit de réfrigérant dans le mode pompe à chaleur selon la [Fig.3] par le biais du second échangeur de chaleur 28 côté haute pression suivant dans le sens d'écoulement derrière celui-ci et le premier échangeur de chaleur 17 côté haute pression suivant dans le sens d'écoulement de nouveau derrière celui-ci.
- [0032] Les deux échangeurs de chaleur 17, 28 côté haute pression sont montés en série pour la variante de réalisation selon la [Fig.3]. Il est aussi possible en principe de monter les deux parallèlement, un montage en série étant préféré. Le côté haute pression dans le circuit de réfrigérant 60 comprend les composants se trouvant dans le sens d'écoulement derrière le ventilateur électrique 13 entre celui-ci et le troisième organe d'étranglement 22 des deux échangeurs de chaleur 17 et 28 côté haute pression. Le

côté basse pression se trouve dans le sens d'écoulement avant le compresseur 13 électrique et comprend en conséquence la première soupape de commutation 23 ainsi que l'échangeur de chaleur 10. En revanche, le côté basse pression comprend dans le mode Air Conditioning selon la [Fig.2] en raison du sens d'écoulement inversé du réfrigérant dans le circuit de réfrigérant 60 les deux refroidisseurs 12, 27 qui se trouvent dans le sens d'écoulement avant le ventilateur électrique 13, alors que le côté haute pression se trouve dans le mode Air Conditioning selon la [Fig.2] dans le sens d'écoulement de nouveau derrière le ventilateur électrique 13 et comprend maintenant les composants de l'échangeur de chaleur 10, de la première soupape de commutation 23 ainsi que des deux organes d'étranglement 20, 21. Dans le mode Air Conditioning selon la [Fig.2], les deux refroidisseurs 12, 27 servent à la fourniture du froid, pendant que dans le mode pompe à chaleur selon la [Fig.3] les deux échangeurs de chaleur 17, 28 côté haute pression servent à la fourniture de chaleur pour les deux circuits de fluide de refroidissement 61, 62.

[0033] Le circuit de fluide de refroidissement 61 et le circuit de fluide de refroidissement 62 peuvent être des circuits autonomes. De plus, ceux-ci peuvent être reliés ou sont reliés entre eux par exemple par le biais d'au moins une soupape, par exemple dans la zone 74 ou 75, dans laquelle les conduites ou conduites de fluide 70, 71, 72, 73 représentées respectivement en pointillé bifurquent. Dans ce dernier cas, il s'agit alors de circuits partiels de fluide de refroidissement pouvant être couplés. D'autres circuits partiels peuvent être prévus outre les circuits partiels de fluide de refroidissement 61 et 62. De même, ceux-ci peuvent aussi être reliés ou sont reliés entre eux et/ou aux circuits de fluide de refroidissement ou partiels de régulation de la température 61, 62. Une liaison avec de tels autres circuits partiels peut aussi être effectuée dans les zones 74, 75 caractérisées par des lignes respectivement en pointillé. Les zones 74, 75 caractérisées par les lignes en pointillé et les conduites 70, 71, 72, 73 signifient ainsi que d'autres composants et aussi des bifurcations aux circuits partiels peuvent y être contenus ou introduits dans les deux circuits de fluide de refroidissement 61, 62. Ainsi des variantes aux modes de réalisation représentés sur les figures 1 à 3 des circuits de fluide de refroidissement 61, 62 peuvent justement être créées ou prévues par modification dans les zones 74, 75.

[0034] Comme il ressort aussi des figures 1 à 3, les composants servant dans le mode pompe à chaleur à la fourniture de chaleur du second échangeur de chaleur 28 côté haute pression et du second appareil de chauffage ou du second chauffage PTC 29 sont respectivement montés en série, alors que le second refroidisseur 27 est monté en parallèle pour le fonctionnement comme refroidisseur ou appareil de refroidissement, ainsi le mode Air Conditioning en mode été du véhicule, comme il est représenté sur la [Fig.2]. Par conséquent au choix pour le mode hiver le mode pompe à chaleur et pour

le mode été le mode Air Conditioning pour le système de batterie 103 peut être réalisé au moyen de ces trois composants et le système de batterie peut être régulé en température de manière correspondante. Comme justement pour le mode hiver, donc le mode pompe à chaleur le second échangeur de chaleur 28 côté haute pression prélève de la chaleur du circuit de réfrigérant 60, la consommation d'énergie peut être abaissée pour le chauffage ou le réchauffement du système de batterie 103 comme celui-ci ne doit pas être complètement mis à disposition par le chauffage PTC, ainsi un appareil de chauffage consommant une grande quantité d'énergie. L'appareil de chauffage sous la forme du second chauffage PTC 29 peut présenter par conséquent une dimension plus petite ou éventuellement même être complètement supprimé, lorsqu'une quantité de chaleur suffisante peut être mise à disposition par le biais du second échangeur de chaleur 128 côté haute pression pour le circuit de régulation de la température de batterie ou second circuit de fluide de refroidissement 62 et par conséquent le système de batterie 103 et la batterie de traction 107.

[0035] Les conduites 34 et 35 reliant fluidiquement le compresseur 13 électrique et le second échangeur de chaleur 28 côté haute pression et la conduite 46 reliant entre eux le premier et le second échangeur de chaleur 17, 28 côté haute pression peuvent être pourvus vers l'extérieur d'au moins un appareil d'isolation 80 pour la réduction ou l'évitement d'une dissipation de chaleur par le biais des conduites 34, 35, 46 vers l'environnement. Elles peuvent ainsi être des conduites 34, 35, 46 isolées. Une telle isolation peut être effectuée par enveloppement de la conduite 34, 35, 46 respective ou conduite de fluide avec une enveloppe de mousse, en particulier une enveloppe de mousse à cellules fermées ou par un système d'enveloppe autour de la conduite 34, 35, 46. Dans ce dernier cas, une fente d'air isolante peut être prévue entre la conduite 34, 35, 46 ou la conduite de fluide et le système d'enveloppe côté extérieur, tel un tube ondulé. L'appareil d'isolation 80 entourant ou enveloppant les conduites isolées 34, 35, 46 est seulement indiqué sur les figures.

[0036] Il est ainsi possible d'optimiser un rendement de fonctionnement du système de batterie 103 et par conséquent aussi du véhicule électrique fonctionnant sur batterie entier 100 et en raison de la plus faible consommation d'énergie par rapport aux solutions de l'état de la technique qui utilisent des chauffages PTC pour le chauffage du système de batterie, d'augmenter l'autonomie du véhicule. Comme il peut ressortir les figures 1 à 4, les deux échangeurs de chaleur 17, 28 côté haute pression sont agencés respectivement aussi à proximité d'un côté de l'habitacle 101, de l'autre côté du système de batterie 103 ou associés à ceux-ci afin de permettre un chauffage optimal de l'habitacle 101 en utilisant le premier échangeur de chaleur 17 côté haute pression et du système de batterie 103 en utilisant le second échangeur de chaleur 28 côté haute pression.

[0037] Outre les variantes de réalisation décrites précédemment et représentées sur les figures de systèmes de régulation de la température pour réguler la température de l'habitacle et de composants de véhicule d'un véhicule électrique fonctionnant sur batterie, de nombreuses autres variantes peuvent être prévues, en particulier aussi des combinaisons quelconques des caractéristiques citées précédemment de celles-ci, dans lequel respectivement au moins deux échangeurs de chaleur côté haute pression sont prévus. L'au moins un premier échangeur de chaleur côté haute pression sert alors à la transmission de chaleur au circuit de confort de climatisation pour la climatisation d'au moins un habitacle et est par conséquent couplé thermiquement avec celui-ci, alors que l'au moins un second échangeur de chaleur sert à la transmission de chaleur au circuit de régulation de la température de batterie et ainsi est ou peut être couplé thermiquement avec celui-ci.

[0038] Liste des références chiffrées :

- [0039] 1 Système de régulation de la température
- [0040] 10 Échangeur de chaleur
- [0041] 11 Courant d'air ambiant
- [0042] 12 Premier refroidisseur
- [0043] 13 Compresseur électrique
- [0044] 14 Moteur électrique
- [0045] 15 Premier appareil de chauffage/premier chauffage PTC
- [0046] 16 Récipient de compensation
- [0047] 17 Premier échangeur de chaleur côté haute pression
- [0048] 18 Premier appareil de pompage
- [0049] 19 Second appareil de pompage
- [0050] 20 Premier organe d'étranglement
- [0051] 21 Deuxième organe d'étranglement
- [0052] 22 Troisième organe d'étranglement
- [0053] 23 Première soupape de commutation
- [0054] 24 Deuxième soupape de commutation
- [0055] 25 Troisième soupape de commutation
- [0056] 26 Quatrième soupape de commutation
- [0057] 27 Second refroidisseur
- [0058] 28 Second échangeur de chaleur côté haute pression
- [0059] 29 Second appareil de chauffage/second chauffage PTC
- [0060] 30 Conduite
- [0061] 31 Conduite
- [0062] 32 Conduite
- [0063] 33 Conduite

[0064]	34 Conduite/Conduite isolée
[0065]	35 Conduite/Conduite isolée
[0066]	36 Conduite
[0067]	37 Conduite
[0068]	38 Conduite
[0069]	39 Conduite
[0070]	40 Conduite
[0071]	41 Conduite
[0072]	42 Conduite
[0073]	43 Conduite
[0074]	44 Conduite
[0075]	45 Conduite
[0076]	46 Conduite/Conduite isolée
[0077]	47 Conduite
[0078]	48 Conduite
[0079]	49 Conduite
[0080]	50 Conduite
[0081]	51 Conduite
[0082]	52 Conduite
[0083]	53 Conduite
[0084]	54 Conduite
[0085]	55 Conduite
[0086]	60 Circuit de réfrigérant/Circuit de confort de climatisation
[0087]	61 Premier circuit de réfrigérant/Circuit partiel de réfrigérant
[0088]	62 Second circuit de réfrigérant/Circuit partiel de réfrigérant/Circuit de régulation de la température de la batterie
[0089]	63 Air
[0090]	64 Unité HVAC
[0091]	65 Point d'intersection
[0092]	70 Conduite
[0093]	71 Conduite
[0094]	72 Conduite
[0095]	73 Conduite
[0096]	74 Zone
[0097]	75 Zone
[0098]	80 Appareil d'isolation
[0099]	100 Véhicule électrique fonctionnant sur batterie
[0100]	101 Habitacle

[0101]	102 Unité d'entraînement
[0102]	103 Système de batterie
[0103]	104 Moteur électrique
[0104]	105 Électronique de puissance
[0105]	106 Chargeur
[0106]	107 Batterie de traction
[0107]	108 Système de conduite
[0108]	109 Roue
[0109]	110 Roue
[0110]	111 Roue
[0111]	112 Roue
[0112]	113 Avant de véhicule

Revendications

- [Revendication 1] Système de régulation de la température (1) pour réguler la température d'un habitacle (101) et de composants de véhicule d'un véhicule électrique fonctionnant sur batterie (100), en particulier d'un véhicule terrestre, comprenant au moins un circuit de confort de climatisation (60) pour la climatisation d'au moins un habitacle (101), au moins un circuit de régulation de la température de batterie (52) pour réguler la température d'au moins un système de batterie (103) du véhicule (100), au moins un évaporateur et/ou au moins un refroidisseur (12, 27), dans lequel le système de régulation de la température (1) peut fonctionner en mode pompe à chaleur, caractérisé en ce que
au moins deux échangeurs de chaleur (17, 28) côté haute pression sont prévus en mode pompe à chaleur.
- [Revendication 2] Système de régulation de la température (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que
l'au moins un circuit de confort de climatisation (60) est un circuit de réfrigérant et au moins deux circuits de réfrigérant (61, 62) sont prévus, dans lequel le circuit de régulation de la température de batterie (62) est un des au moins deux circuits de réfrigérant (61, 62).
- [Revendication 3] Système de régulation de la température (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que
l'au moins un premier échangeur de chaleur (17) côté haute pression est ou peut être couplé thermiquement avec le circuit de confort de climatisation (60) comme circuit de réfrigérant et un des au moins deux circuits de réfrigérant (61, 62) et l'au moins un second échangeur de chaleur (28) côté haute pression est ou peut être couplé thermiquement avec le circuit de réfrigérant (60) et le circuit de régulation de la température de batterie (62) comme l'au moins un second circuit de réfrigérant.
- [Revendication 4] Système de régulation de la température (1) selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que
les au moins deux circuits de réfrigérant (61, 62) sont des circuits ou circuits partiels séparés complètement l'un de l'autre dans un circuit global, en particulier les au moins deux circuits de réfrigérant (61, 62) sont ou peuvent être reliés entre eux et/ou à d'autres circuits de ré-

- gulation de la température.
- [Revendication 5] Système de régulation de la température (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les au moins deux échangeurs de chaleur (17, 28) côté haute pression sont montés en série.
- [Revendication 6] Véhicule électrique fonctionnant sur batterie (100), en particulier véhicule terrestre, comprenant au moins un système de régulation de la température (1) pour réguler la température de l'habitacle et de composants du véhicule électrique fonctionnant sur batterie, dans lequel le véhicule (100) comprend au moins un habitacle (101) et au moins une unité d'entraînement (102) avec au moins un système de batterie (103), et dans lequel le système de régulation de la température (1) comprend au moins un circuit de confort de climatisation (60) pour la climatisation d'au moins un habitacle (101), au moins un circuit de régulation de la température de batterie (32) pour réguler la température d'au moins un système de batterie (103), au moins un évaporateur et/ou premier refroidisseur (12, 27) et peut fonctionner dans un mode pompe à chaleur, caractérisé en ce que au moins deux échangeurs de chaleur (17, 28) côté haute pression sont prévus dans le mode pompe à chaleur du système de régulation de la température.
- [Revendication 7] Véhicule électrique fonctionnant sur batterie (100) selon la revendication 6, caractérisé en ce que au moins deux des au moins deux échangeurs de chaleur (17, 28) côté haute pression sont montés en série.
- [Revendication 8] Véhicule électrique fonctionnant sur batterie (100) selon la revendication 6, caractérisé en ce que au moins deux des au moins deux échangeurs de chaleur (17, 28) côté haute pression sont montés parallèlement.
- [Revendication 9] Véhicule électrique fonctionnant sur batterie (100) selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que un des au moins deux échangeurs de chaleur (17, 28) côté haute pression est ou peut être couplé thermiquement avec un circuit de réfrigérant (61, 62) du système de régulation de la température (1).
- [Revendication 10] Véhicule électrique fonctionnant sur batterie (100) selon la reven-

dication 9,

caractérisé en ce que

au moins un premier échangeur de chaleur (17) côté haute pression sert à la transmission de chaleur à l'habitacle (101) et est ou peut être couplé thermiquement avec le circuit de confort de climatisation et au moins un second échangeur de chaleur (28) côté haute pression est ou peut être couplé thermiquement avec le circuit de régulation de la température de batterie (62) pour réguler la température d'au moins un système de batterie (103).

[Revendication 11] Véhicule électrique fonctionnant sur batterie (100) selon l'une quelconque des revendications 6 à 10,

caractérisé en ce que

l'au moins un circuit de régulation de la température de batterie (62) pour réguler la température d'au moins un système de batterie (103) comprend au moins un second refroidisseur (27) et au moins un chauffage PTC (29).

[Revendication 12] Véhicule électrique fonctionnant sur batterie (100) selon l'une des revendications 6 à 10,

caractérisé en ce que

l'au moins un circuit de régulation de la température de batterie (62) pour réguler la température d'au moins un système de batterie (103) comprend au moins un second refroidisseur (27), au moins un chauffage PTC (29) et l'au moins un second échangeur de chaleur (28) côté haute pression.

[Revendication 13] Véhicule électrique fonctionnant sur batterie (100) selon la revendication 12,

caractérisé en ce que

les appareils de chauffage sont montés en série entre eux sous la forme d'au moins un second échangeur de chaleur (28) côté haute pression et d'au moins un chauffage PTC (29) et sont montés parallèlement à l'au moins un second refroidisseur (27) comme appareil de refroidissement.

[Revendication 14] Véhicule électrique fonctionnant sur batterie (100) selon l'une quelconque des revendications 7 à 13,

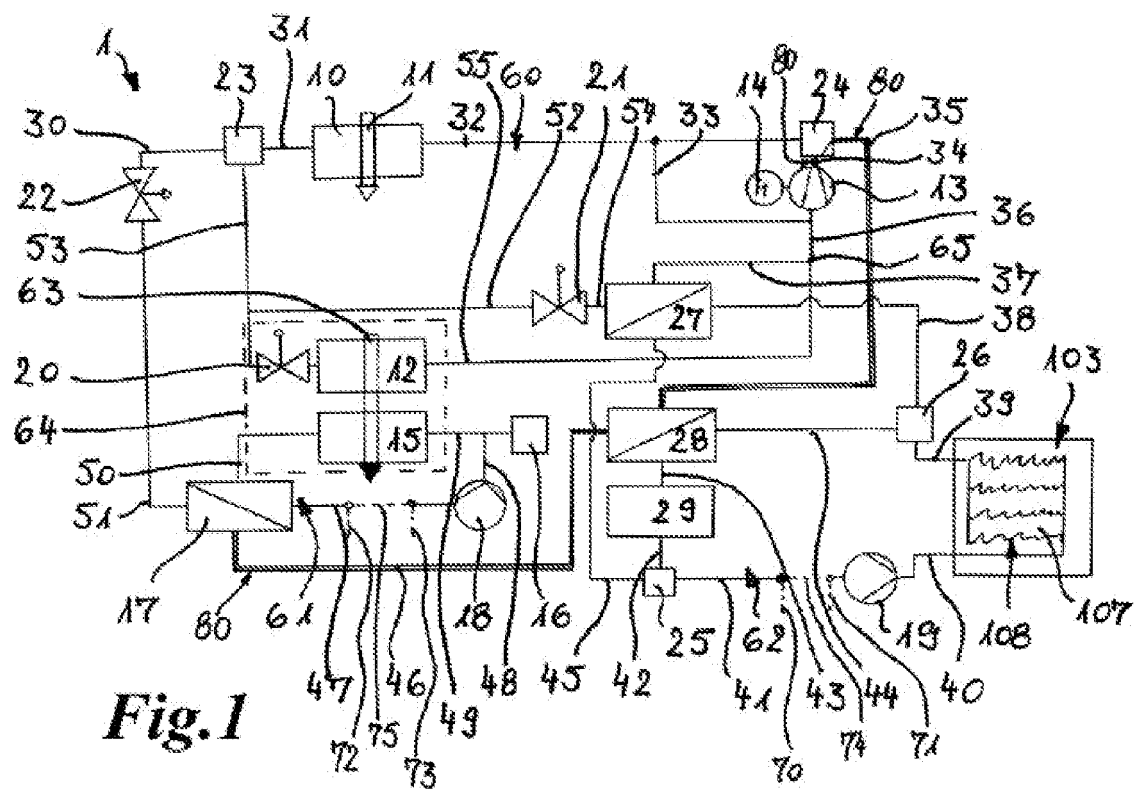
caractérisé en ce que

un circuit de priorité pour les au moins deux échangeurs de chaleur (17, 28) côté haute pression est prévu dans le mode pompe à chaleur, en particulier en cas de montage parallèle des au moins deux échangeurs de chaleur (17, 28) côté haute pression, celui-ci est prévu par au moins une

soupape d'arrêt et de mise en circuit ou en cas de montage en série des au moins deux échangeurs de chaleur (17, 28) côté haute pression, ceux-ci sont agencés de sorte que tout d'abord le système de batterie (103) puisse être chauffé et ensuite l'habitacle (101).

[Revendication 15] Véhicule électrique fonctionnant sur batterie (100) selon l'une quelconque des revendications 6 à 14, caractérisé en ce que
 au moins une conduite (34, 35) reliant fluidiquement un compresseur (13) et l'au moins un second échangeur de chaleur (28) côté haute pression et/ou au moins une conduite (46) reliant entre eux l'au moins un premier et l'au moins un second échangeur de chaleur (17, 28) côté haute pression est ou peut être pourvue vers l'extérieur d'au moins un appareil d'isolation pour la réduction ou l'évitement d'une dissipation thermique par le biais de l'au moins une conduite vers l'environnement.

[Fig. 1]



[Fig. 2]

