

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT DE BATTERIE.

②② Date de dépôt : 07.08.17.

③③ Priorité : 09.08.16 JP 2016156376.

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : SUZUKI MOTOR CORPORATION
— JP.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 16.02.18 Bulletin 18/07.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 18.02.22 Bulletin 22/07.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : HORIUCHI ATSUSHI.

⑦③ Titulaire(s) : SUZUKI MOTOR CORPORATION.

⑦④ Mandataire(s) : PLASSERAUD IP.



DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT DE BATTERIE

La présente invention concerne un dispositif de refroidissement de batterie.

Un bloc batterie monté dans un véhicule, etc. inclut une pluralité de cellules de batterie. Une température du bloc batterie augmente en raison de la charge et de la décharge, et une variation de température se produit dans les cellules de batterie
5 respectives.

Un ventilateur de refroidissement est installé dans le bloc batterie pour éliminer la variation de température dans les cellules de batterie respectives et refroidir le bloc batterie.

JP 2000-036327 A divulgue une technologie dans laquelle un ventilateur de
10 refroidissement est installé autour d'un bloc batterie et un volume d'air du ventilateur de refroidissement est ajusté selon une température d'une batterie unitaire et une température ambiante autour du bloc batterie.

Cependant, lorsque la température du bloc batterie augmente, une température d'une portion centrale dans une partie supérieure d'un boîtier du bloc batterie est la
15 plus élevée.

La variation de température dans les cellules de batterie respectives n'est pas éliminée simplement en appliquant de l'air de refroidissement sur le bloc batterie en utilisant le ventilateur de refroidissement installé autour du bloc batterie, comme dans JP 2000-036327 A, et ainsi le bloc batterie peut ne pas être refroidi
20 efficacement.

À cet égard, un objet de la présente invention est de proposer un dispositif de refroidissement de batterie capable de refroidir efficacement des cellules de batterie respectives d'un bloc batterie.

Pour résoudre le problème susmentionné, selon des aspects de la présente
25 invention, un dispositif de refroidissement de batterie est proposé incluant un boîtier scellé hermétiquement possédant au moins une portion formée en utilisant un élément conducteur de chaleur, un bloc batterie qui est installé à l'intérieur du boîtier et inclut une pluralité de cellules de batterie, une soufflante pour souffler de l'air vers les cellules de batterie, et une unité de commande pour faire fonctionner la soufflante
30 en fonction de températures des cellules de batterie, la soufflante étant installée à l'intérieur du boîtier.

Comme cela est décrit ci-dessus, selon la présente invention, il est possible de proposer un dispositif de refroidissement de batterie capable de refroidir efficacement des cellules de batterie respectives d'un bloc batterie.

La figure 1 est une vue en perspective latérale d'un dispositif de
5 refroidissement de batterie selon un mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 2 est une vue en perspective de dessus du dispositif de refroidissement de batterie selon un mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 3 est une vue en perspective latérale illustrant une cellule de batterie du dispositif de refroidissement de batterie selon un mode de réalisation de la
10 présente invention ;

la figure 4 est une vue en perspective latérale illustrant un état de connexion de la cellule de batterie du dispositif de refroidissement de batterie selon un mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 5 est une vue de dessus illustrant l'état de connexion de la cellule de
15 batterie du dispositif de refroidissement de batterie selon un mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 6 est une vue de dessus illustrant une distribution de température du dispositif de refroidissement de batterie selon un mode de réalisation de la présente invention ;

20 la figure 7 est une vue latérale illustrant la distribution de température du dispositif de refroidissement de batterie selon un mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 8 est une vue latérale illustrant un écoulement d'air dans le dispositif de refroidissement de batterie selon un mode de réalisation de la présente invention ;
25 et

la figure 9 est un organigramme illustrant une procédure d'un procédé de commande de ventilateur de refroidissement du dispositif de refroidissement de batterie selon un mode de réalisation de la présente invention.

Un dispositif de refroidissement de batterie selon des modes de réalisation de
30 la présente invention inclut un boîtier scellé hermétiquement possédant au moins une portion formée en utilisant un élément conducteur de chaleur, un bloc batterie qui est installé à l'intérieur du boîtier et inclut une pluralité de cellules de batterie, une soufflante pour souffler de l'air vers les cellules de batterie, et une unité de

commande pour faire fonctionner la soufflante en fonction de températures des cellules de batterie, la soufflante étant installée à l'intérieur du boîtier.

De cette manière, il est possible de refroidir efficacement des cellules de batterie respectives d'un bloc batterie.

5 Ci-après, une description détaillée va être fournie d'un dispositif de refroidissement de batterie selon un mode de réalisation de la présente invention en référence aux dessins.

Sur la figure 1, un dispositif de refroidissement de batterie 1 selon un mode de réalisation de la présente invention inclut un bloc batterie 2, un ventilateur de refroidissement 3 servant de soufflante, un boîtier 4, et une unité de commande 5. Le
10 dispositif de refroidissement de batterie 1 est monté dans un véhicule, etc.

Le bloc batterie 2 inclut une pluralité de cellules de batterie 21. Des capteurs de température 22 pour détecter des températures des cellules de batterie 21 sont prévus sur les cellules de batterie 21.

15 Chacune des cellules de batterie 21 présente une forme de parallélépipède sensiblement rectangulaire. La pluralité de cellules de batterie 21 sont agencées côte à côte pour que des directions longitudinales de celles-ci soient parallèles les unes aux autres. Un espace S est interposé entre des cellules de batterie adjacentes 21. Par exemple, le bloc batterie 2 inclut les cellules de batterie 21 qui sont retenues par des
20 éléments de cadre respectifs (non illustrés) pour former les espaces S.

Le ventilateur de refroidissement 3 est disposé sur un côté de surface faisant face à une surface sur laquelle le bloc batterie 2 est installé. À savoir, le ventilateur de refroidissement 3 est disposé au-dessus du bloc batterie 2 dans le boîtier 4. Le ventilateur de refroidissement 3 est disposé, avec un espace W, à partir d'une surface
25 intérieure du boîtier 4. Comme cela est illustré sur la figure 2, le ventilateur de refroidissement 3 est disposé au-dessus d'une partie centrale du bloc batterie 2. Par exemple, un ventilateur à écoulement axial ou un ventilateur sirocco peut être utilisé en tant que ventilateur de refroidissement 3. Une vitesse de rotation ou une direction de rotation du ventilateur de refroidissement 3 est commandée par l'unité de
30 commande 5.

L'espace W entre le ventilateur de refroidissement 3 et la surface intérieure du boîtier 4 est réglé à une distance dans laquelle une vitesse d'écoulement est

maximisée sans augmenter extrêmement une résistance de ventilation. Par exemple, la distance de l'espace W est de préférence environ 10 mm à 50 mm.

Le boîtier 4 présente une forme de parallélépipède sensiblement rectangulaire. Le boîtier 4 est fait d'un matériau possédant une haute conductivité thermique, tel que du fer ou de l'aluminium. Pour cette raison, la surface faisant face à la surface sur laquelle le bloc batterie 2 du boîtier 4 est installé sert de surface à rayonnement de chaleur. Par exemple, le boîtier 4 est configuré pour sceller hermétiquement et entourer le bloc batterie 2 en joignant une partie supérieure et une partie inférieure de celui-ci. Au moins la surface du boîtier 4 faisant face au ventilateur de refroidissement 3, à savoir, la surface à rayonnement de chaleur peut être faite d'un matériau présentant une haute conductivité thermique.

L'unité de commande 5 inclut une unité d'ordinateur possédant une unité centrale de traitement (CPU), une mémoire vive (RAM), une mémoire morte (ROM), une mémoire flash, un port d'entrée, et un port de sortie.

Un programme pour faire en sorte que l'unité d'ordinateur serve d'unité de commande 5 conjointement avec diverses constantes de commande, diverses mappes, etc. sont stockées dans la ROM de cette unité d'ordinateur. À savoir, l'unité d'ordinateur sert d'unité de commande 5 lorsque la CPU exécute le programme stocké dans la ROM.

Divers capteurs, y compris les capteurs de température 22 et un capteur de température d'air extérieur 51, sont connectés au port d'entrée de l'unité de commande 5. Le capteur de température d'air extérieur 51 détecte une température extérieure du boîtier 4. Divers objets de commande, y compris le ventilateur de refroidissement 3, sont connectés au port de sortie de l'unité de commande 5.

Comme cela est illustré sur la figure 3, la cellule de batterie 21 possède deux électrodes en forme de tige, d'une électrode positive 23 et d'une électrode négative 24, autour des deux portions d'extrémité dans la direction longitudinale. L'électrode positive 23 et l'électrode négative 24 sont prévues de telle sorte qu'une portion d'extrémité de chaque électrode dans la direction longitudinale soit exposée depuis l'intérieur de la cellule de batterie 21 jusqu'au-dessus de la cellule de batterie 21.

Un film métallique 25 est prévu entre les deux électrodes à l'intérieur de la cellule de batterie 21. Le film métallique 25 est enduit avec une substance active.

Comme cela est illustré sur la figure 4 et la figure 5, une électrode positive 23 et une électrode négative 24 de cellules de batterie adjacentes 21 sont connectées par une barre omnibus 26. La barre omnibus 26 est faite d'aluminium, de cuivre, etc.

5 L'électrode positive 23 et l'électrode négative 24 de la cellule de batterie 21 sont connectées à une électrode négative 24 et une électrode positive 23 d'autres différentes cellules de batterie 21, respectivement. À savoir, la pluralité de cellules de batterie 21 du bloc batterie 2 sont connectées en série.

10 Lorsque le bloc batterie 2 est chargé et déchargé, de la chaleur est générée en raison de la résistance électrique de parties structurales métalliques, telles que les électrodes positives 23, les électrodes négatives 24 et les barres omnibus 26, et de la chaleur est générée par les films métalliques 25.

Pour cette raison, la chaleur s'accumule sur les électrodes positives 23, les électrodes négatives 24 et les barres omnibus 26 sur une surface supérieure de chaque cellule de batterie 21.

15 Dans le bloc batterie 2 dans lequel la pluralité de cellules de batterie 21 sont accumulées, de la chaleur s'accumule au centre d'une partie supérieure du bloc batterie 2, comme cela est illustré sur la figure 6. En outre, comme cela est illustré sur la figure 7, une température devient plus élevée vers la partie supérieure du bloc batterie 2.

20 Conventionnellement, comme le refroidissement a été réalisé en permettant à de l'air de s'écouler d'un fond du bloc batterie 2 à l'espace S entre les cellules de batterie 21, de l'air a été refroidi dans une direction à partir d'une basse température dans une distribution de chaleur illustrée sur la figure 7. Ainsi, de l'air de haute température s'est diffusé dans le boîtier 4, et le rendement de refroidissement était
25 mauvais.

Dans le dispositif de refroidissement de batterie 1 du présent mode de réalisation, de l'air peut s'écouler à partir de la partie supérieure du bloc batterie 2 vers la surface intérieure dans la partie supérieure du boîtier 4 par l'intermédiaire du ventilateur de refroidissement 3. De cette manière, comme cela est indiqué par une
30 flèche de la figure 8, l'air de haute température dans la partie supérieure du bloc batterie 2 s'écoule le long de la surface supérieure intérieure du boîtier 4 après qu'une vitesse d'écoulement de celui-ci est augmentée par le ventilateur de refroidissement 3. Lorsque l'air s'écoule à une vitesse d'écoulement augmentée le

long de la surface supérieure intérieure du large boîtier 4, la conduction de chaleur de l'air au boîtier 4 est augmentée, et de la chaleur générée dans les cellules de batterie 21 peut être efficacement libérée vers l'extérieur du boîtier 4.

En variante, la rotation du ventilateur de refroidissement 3 peut être inversée pour aspirer de l'air le long de l'intérieur de la surface supérieure du boîtier 4 pour que de l'air soit déchargé vers la partie supérieure du bloc batterie 2.

De l'air peut circuler à travers les espaces entre les cellules de batterie 21 et entre le bloc batterie 2 et le boîtier 4 en aspirant l'air à partir de la partie supérieure du bloc batterie 2 ou en évacuant de l'air vers la partie supérieure du bloc batterie 2.

La cellule de batterie de haute température 21 est refroidie par la circulation de l'air, et la cellule de batterie de basse température 21 est chauffée, pour qu'une variation de température des cellules de batterie 21 puisse être réduite.

L'unité de commande 5 détermine s'il faut faire fonctionner le ventilateur de refroidissement 3 en fonction des températures des cellules de batterie respectives 21 détectées par le capteur de température 22 et une température d'air extérieur détectée par le capteur de température d'air extérieur 51.

L'unité de commande 5 active le ventilateur de refroidissement 3 lorsqu'au moins l'une des températures des cellules de batterie respectives 21 est supérieure à une première température de détermination prédéfinie.

De cette manière, la température de la cellule de batterie 21 peut être abaissée, et la variation de température des cellules de batterie respectives 21 peut être réduite en mettant en fonctionnement le ventilateur de refroidissement 3 lorsque la cellule de batterie 21, dont la température est supérieure à la première température de détermination, est présente, et en transférant de la chaleur à partir de la surface intérieure du boîtier 4 pour libérer la chaleur vers l'extérieur par circulation d'air à l'intérieur du boîtier 4.

La première température de détermination est obtenue d'avance par une expérience, etc. et stockée dans la ROM de l'unité de commande 5.

L'unité de commande 5 met en fonctionnement le ventilateur de refroidissement 3 lorsque toutes les températures des cellules de batterie respectives 21 sont inférieures ou égales à la première température de détermination, au moins l'une des températures des cellules de batterie respectives 21 est inférieure à une deuxième température de détermination prédéfinie, et une température

moyenne des températures des cellules de batterie respectives 21 est inférieure à la température d'air extérieur.

De cette manière, par exemple, lorsque la température d'air extérieur baisse jusqu'à -10 °C à minuit, les températures des cellules de batterie 21 sont -10 °C, la
 5 température d'air extérieur monte à 0 °C à l'instant du commencement de la conduite du véhicule dans la journée, et les températures des cellules de batterie 21 correspondent à -5 °C, les cellules de batterie 21 peuvent être chauffées en agitant de l'air à l'intérieur du boîtier 4 en utilisant le ventilateur de refroidissement 3 pour absorber de la chaleur à partir de l'extérieur du boîtier 4.

10 La deuxième température de détermination est une température inférieure à la première température de détermination, obtenue d'avance par une expérience, etc. et stockée dans la ROM de l'unité de commande 5.

L'unité de commande 5 met en fonctionnement le ventilateur de refroidissement 3 lorsque toutes les températures des cellules de batterie
 15 respectives 21 sont inférieures ou égales à la première température de détermination, au moins l'une des températures des cellules de batterie respectives 21 est inférieure à la deuxième température de détermination prédéfinie, la température moyenne des températures des cellules de batterie respectives 21 est supérieure ou égale à la température d'air extérieur, et une différence entre une température maximum et une
 20 température minimum des températures des cellules de batterie respectives 21 est supérieure à une troisième température de détermination prédéfinie.

De cette manière, par exemple, lorsque la température d'air extérieur baisse jusqu'à -10 °C tôt dans la matinée, de la chaleur reste dans les cellules de batterie 21 car le véhicule a été conduit à minuit, une partie centrale du bloc batterie 2
 25 correspond à 10 °C, et une partie d'extrémité du bloc batterie 2 correspond à 0 °C, la variation de température des cellules de batterie 21 peut être éliminée en agitant de l'air dans le boîtier 4 en utilisant le ventilateur de refroidissement 3, et une température (0 °C) d'une cellule de batterie 21 correspondant à une température minimum peut être augmentée en utilisant une différence de température entre les
 30 cellules de batterie 21.

La troisième température de détermination est obtenue d'avance par une expérience, etc. et stockée dans la ROM de l'unité de commande 5.

L'unité de commande 5 arrête le ventilateur de refroidissement 3 lorsque toutes les températures des cellules de batterie respectives 21 sont inférieures ou égales à la première température de détermination, et toutes les températures des cellules de batterie respectives 21 sont supérieures ou égales à la deuxième température de détermination prédéfinie.

L'unité de commande 5 arrête le ventilateur de refroidissement 3 lorsque toutes les températures des cellules de batterie respectives 21 sont inférieures ou égales à la première température de détermination, au moins l'une des températures des cellules de batterie respectives 21 est inférieure à la deuxième température de détermination prédéfinie, la température moyenne des températures des cellules de batterie respectives 21 est supérieure ou égale à la température d'air extérieur, et la différence entre la température maximum et la température minimum des températures des cellules de batterie respectives 21 inférieure ou égale à la troisième température de détermination prédéfinie.

De cette manière, par exemple, lorsque la température d'air extérieur baisse jusqu'à -10 °C tôt dans la matinée, un temps s'écoule après que le véhicule a été conduit à minuit, de la chaleur dans le bloc batterie 2 est uniforme, et la variation de température des cellules de batterie 21 est petite, la cellule de batterie 21 correspondant à la température minimum peut ne pas être chauffée en utilisant la différence de température entre les cellules de batterie 21. Dans un tel cas, lorsque de l'air dans le boîtier 4 est agité en utilisant le ventilateur de refroidissement 3, la température du bloc batterie 2 diminue en raison d'une influence de chaleur libérée vers l'extérieur du boîtier 4, et ainsi le ventilateur de refroidissement 3 n'est pas mis en fonctionnement.

Une description va être fournie d'un procédé de commande de ventilateur de refroidissement par le dispositif de refroidissement de batterie 1 selon le présent mode de réalisation, configuré comme cela est décrit ci-dessus en référence à la figure 9. Le procédé de commande de ventilateur de refroidissement décrit ci-dessous commence lorsque l'unité de commande 5 commence à fonctionner et est réalisé à un intervalle de temps prédéfini. De plus, un cas où le bloc batterie 2 inclut n cellules de batterie 21 va être illustré.

Dans l'étape S1, l'unité de commande 5 détecte une température d'air extérieur Tout en utilisant le capteur de température d'air extérieur 51.

Dans l'étape S2, l'unité de commande 5 détecte des températures $T(k)$ ($k = 1, 2, \dots, n$) des cellules de batterie respectives 21 utilisant les capteurs de température 22.

5 Dans l'étape S3, l'unité de commande 5 détermine si au moins une $T(k)$ supérieure à la première température de détermination décrite ci-dessus est présente parmi les températures $T(k)$ ($k = 1, 2, \dots, n$) des cellules de batterie respectives 21. Lorsqu'il est déterminé qu'au moins une $T(k)$ supérieure à la première température de détermination est présente, l'unité de commande met en fonctionnement le ventilateur de refroidissement 3 dans l'étape S4 pour terminer le procédé.

10 Lorsqu'il est déterminé qu'au moins une $T(k)$ supérieure à la première température de détermination n'est pas présente, l'unité de commande 5 détermine si au moins une $T(k)$ inférieure à la deuxième température de détermination décrite ci-dessus est présente parmi les températures $T(k)$ ($k = 1, 2, \dots, n$) des cellules de batterie respectives 21 dans l'étape S5. Lorsqu'il est déterminé qu'au moins une $T(k)$ inférieure à la deuxième température de détermination est présente, l'unité de commande 5 détermine si la température moyenne des températures $T(k)$ ($k = 1, 2, \dots, n$) des cellules de batterie respectives est inférieure à la température d'air extérieur T_{out} . Lorsqu'il est déterminé que la température moyenne est inférieure à la température d'air extérieur T_{out} , l'unité de commande 5 met en fonctionnement le ventilateur de refroidissement 3 dans l'étape S4 pour terminer le procédé.

20 Lorsqu'il est déterminé que la température moyenne n'est pas inférieure à la température d'air extérieur T_{out} , l'unité de commande 5 détermine si une différence entre une température maximum $T(k)_{max}$ et une température minimum $T(k)_{min}$ parmi les températures $T(k)$ ($k = 1, 2, \dots, n$) des cellules de batterie respectives 21 est supérieure à la troisième température de détermination décrite ci-dessus dans l'étape S7. Lorsqu'il est déterminé que la différence entre la température maximum $T(k)_{max}$ et la température minimum $T(k)_{min}$ est supérieure à la troisième température de détermination décrite ci-dessus, l'unité de commande 5 met en fonctionnement le ventilateur de refroidissement 3 dans l'étape S4 pour terminer le procédé.

30 Lorsqu'il est déterminé que la différence entre la température maximum $T(k)_{max}$ et la température minimum $T(k)_{min}$ n'est pas supérieure à la troisième température de détermination décrite ci-dessus, ou lorsqu'il est déterminé

qu'au moins une $T(k)$ inférieure à la deuxième température de détermination n'est pas présente dans l'étape S5, l'unité de commande 5 arrête le ventilateur de refroidissement 3 dans l'étape S8 pour terminer le procédé.

Comme cela est décrit ci-dessus, dans le mode de réalisation décrit ci-dessus, le ventilateur de refroidissement 3 est disposé à l'intérieur du boîtier scellé hermétiquement 4 possédant au moins une portion formée en utilisant un élément conducteur de chaleur.

De cette manière, lorsque le ventilateur de refroidissement 3 est mis en fonctionnement, de l'air dans le boîtier 4 entre en contact avec le boîtier 4 formé en utilisant l'élément conducteur de chaleur et circule tout en échangeant de la chaleur avec l'élément conducteur de chaleur. Pour cette raison, il est possible de réduire la variation de température des cellules de batterie 21, et de refroidir efficacement les cellules de batterie respectives 21 du bloc batterie 2.

De plus, la température de la cellule de batterie 21 correspondant à la température minimum peut être augmentée en utilisant la variation de température entre les cellules de batterie 21.

De plus, l'espace W entre le ventilateur de refroidissement 3 et la surface intérieure du boîtier 4 est réglé à une distance dans laquelle une vitesse d'écoulement est maximisée sans augmenter extrêmement une résistance de ventilation.

De cette manière, un écoulement d'air déchargé à partir du ventilateur de refroidissement 3 peut s'écouler à grande vitesse le long de la surface intérieure du boîtier 4. Pour cette raison, il est possible d'augmenter le rendement d'échange de chaleur entre l'air à l'intérieur du boîtier 4 et le boîtier 4 correspondant à l'élément conducteur de chaleur en utilisant l'écoulement d'air rapide, et d'augmenter la quantité de rayonnement de chaleur.

De plus, le ventilateur de refroidissement 3 est disposé au-dessus de la partie centrale du bloc batterie 2. De cette manière, par rapport à ce qui était possible auparavant, une portion du bloc batterie 2, dans laquelle de la chaleur s'accumule le plus et la température de la cellule de batterie 21 est élevée, peut être refroidie efficacement. Une position d'agencement du ventilateur de refroidissement 3 peut être une position déplacée par rapport à la partie centrale du bloc batterie 2. En outre, un conduit peut être fixé au ventilateur de refroidissement 3.

De plus, l'unité de commande 5 met en fonctionnement le ventilateur de refroidissement 3 lorsque la température moyenne des températures des cellules de batterie respectives 21 est supérieure ou égale à la température d'air extérieur, et la différence entre la température maximum et la température minimum des températures des cellules de batterie respectives 21 est supérieure à la troisième température de détermination.

De cette manière, lorsque la variation de température des cellules de batterie 21 est importante, même dans un environnement à basse température, le ventilateur de refroidissement 3 est mis en fonctionnement. Pour cette raison, dans l'environnement à basse température, de la chaleur d'une cellule de batterie 21 correspondant à une haute température peut être retirée, et une cellule de batterie 21 correspondant à une basse température peut être chauffée en utilisant la chaleur. En outre, comme la température d'air extérieur est élevée, de la chaleur peut être absorbée à partir de l'air extérieur pour chauffer la cellule de batterie 21.

De plus, comme la variation de température des cellules de batterie 21 est réduite, des performances d'entrée/de sortie limitées par les températures des cellules de batterie 21 peuvent être améliorées. De plus, une capacité de charge limitée par les températures des cellules de batterie 21 peut être augmentée.

De plus, une augmentation de température excessive des cellules de batterie 21 peut être supprimée en commandant le ventilateur de refroidissement 3 alors que le véhicule est conduit.

En outre, comme le boîtier 4 est hermétiquement scellé, de l'humidité et de la poussière peuvent être empêchées d'entrer à partir de l'extérieur. De plus, comme le boîtier 4 est hermétiquement scellé, aucun bruit n'est diffusé vers l'extérieur. Ainsi, le ventilateur de refroidissement 3 peut être mis en fonctionnement à une quantité d'évacuation maximum sans considérer le bruit.

Bien que des modes de réalisation de la présente invention aient été décrits, il est évident qu'un certain homme du métier pourrait apporter des changements sans s'éloigner de la portée de la présente invention. Il est prévu que des quelconques et toutes modifications et équivalents de la sorte soient compris dans les revendications jointes.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de refroidissement de batterie, comprenant :
- un boîtier scellé hermétiquement (4) possédant au moins une portion formée en utilisant un élément conducteur de chaleur ;
- un bloc batterie (2) installé à l'intérieur du boîtier (4), le bloc batterie (2) incluant
- 5 une pluralité de cellules de batterie (21) ;
- une soufflante pour souffler de l'air vers les cellules de batterie (21) ; et
- une unité de commande (5) pour faire fonctionner la soufflante en fonction de températures des cellules de batterie (21),
- dans lequel la soufflante est installée à l'intérieur du boîtier (4),
- 10 et dans lequel au moins une première surface du boîtier (4) faisant face à une seconde surface est sous forme de surface à rayonnement de chaleur en utilisant un élément conducteur de chaleur, la pluralité de cellules de batterie (21) étant installées sur la seconde surface à laquelle la première surface du boîtier (4) fait face, et
- la soufflante est installée sur la surface à rayonnement de chaleur et est disposée à un
- 15 centre d'une région dans laquelle la pluralité de cellules de batterie (21) sont installées.
2. Dispositif de refroidissement de batterie selon la revendication 1, dans lequel la soufflante est installée de façon séparée de la surface à rayonnement de chaleur par
- 20 une distance dans laquelle une vitesse d'écoulement est maximisée sans augmenter extrêmement une résistance de ventilation.
3. Dispositif de refroidissement de batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, comprenant en outre
- 25 un capteur de température (22) pour détecter des températures des cellules de batterie (21) respectives,
- dans lequel l'unité de commande (5) met en fonctionnement la soufflante à condition qu'au moins l'une des températures de la pluralité de cellules de batterie (21) détectées par le capteur de température (22) soit supérieure à une première
- 30 température de détermination.

4. Dispositif de refroidissement de batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant en outre un capteur de température d'air extérieur (51) pour détecter une température d'air extérieur du boîtier (4),

5 dans lequel l'unité de commande (5) met en fonctionnement la soufflante à condition qu'au moins l'une des températures de la pluralité de cellules de batterie (21) détectées par le capteur de température (22) soit une température inférieure à une deuxième température de détermination inférieure à la première température de détermination, et une température moyenne des températures de la pluralité de
10 cellules de batterie (21) détectée par le capteur de température (22) soit inférieure à une température détectée par le capteur de température d'air extérieur (51).

5. Dispositif de refroidissement de batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'unité de commande (5) met en fonctionnement la
15 soufflante à condition qu'une différence entre une température maximum et une température minimum des températures de la pluralité de cellules de batterie (21) détectée par le capteur de température (22) soit supérieure à une troisième température de détermination, lorsqu'au moins une des températures de la pluralité de cellules de batterie (21) détectées par le capteur de température (22) est une
20 température inférieure à la deuxième température de détermination, et la température moyenne des températures de la pluralité de cellules de batterie (21) détectées par le capteur de température (22) soit supérieure ou égale à la température détectée par le capteur de température d'air extérieur (51).

FIG. 1

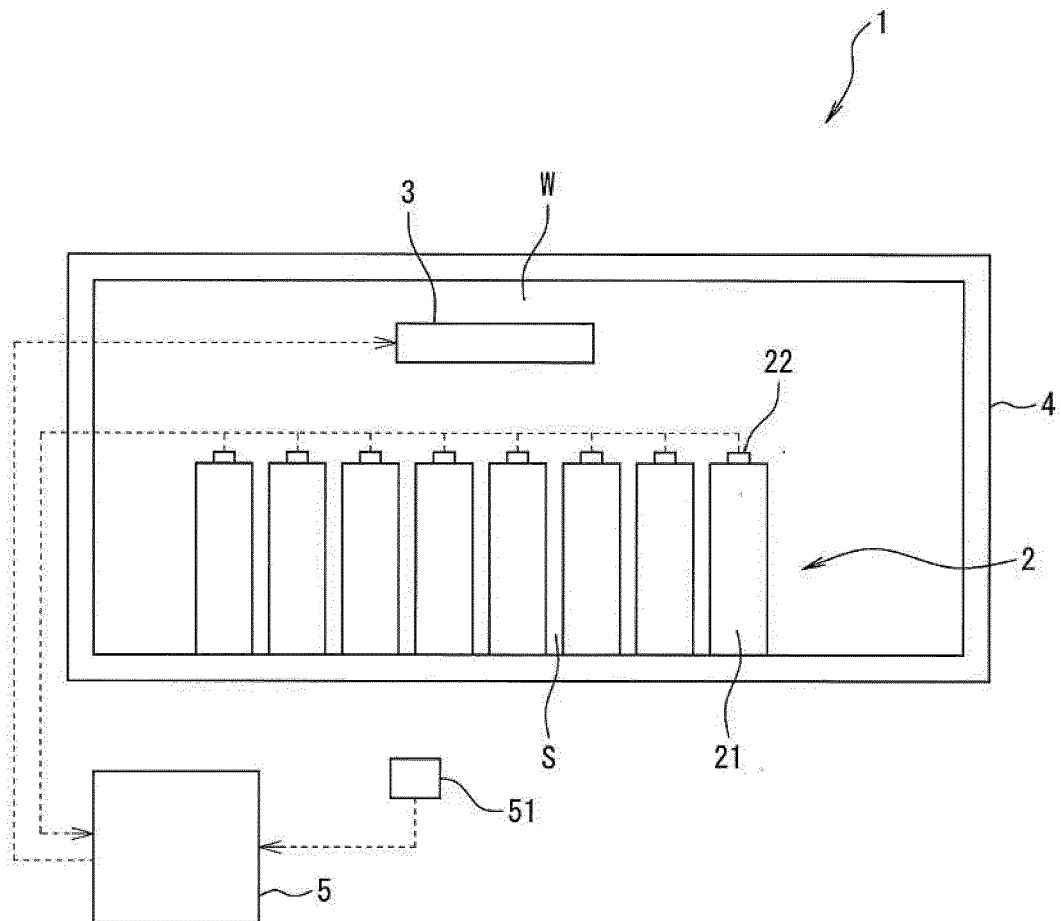


FIG. 2

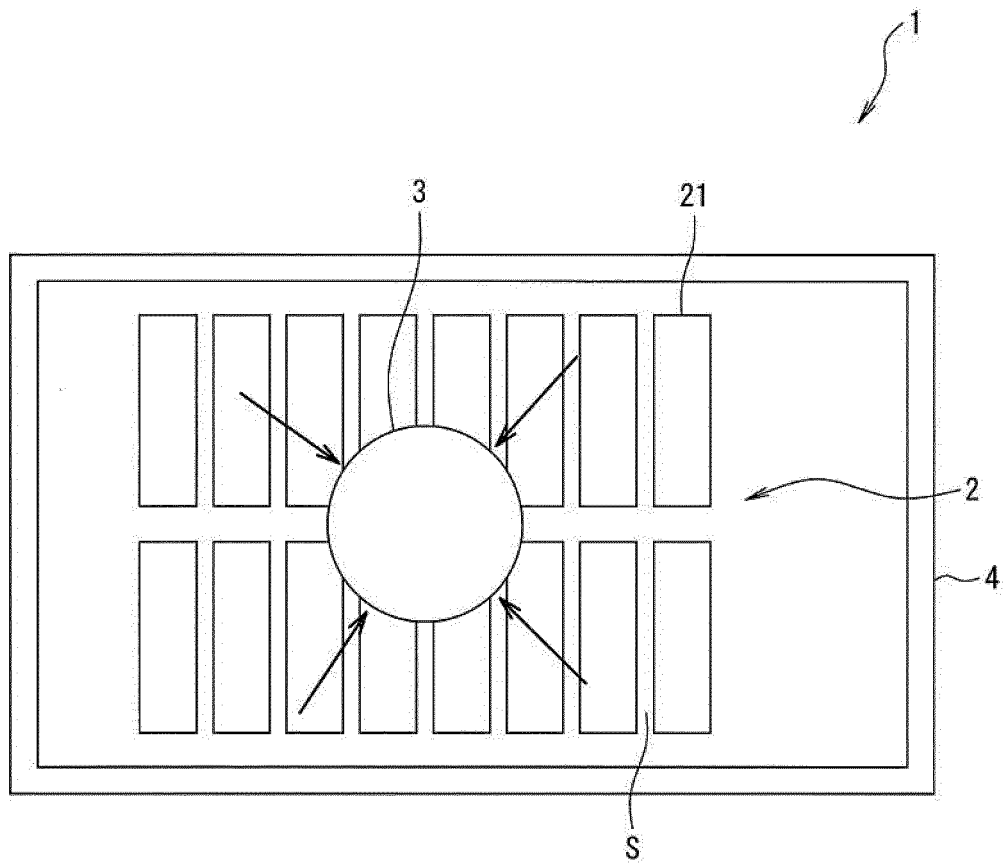


FIG. 3

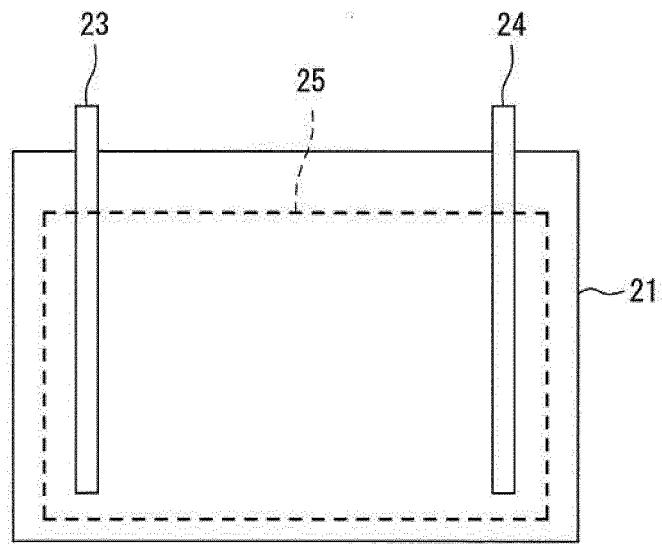


FIG. 4

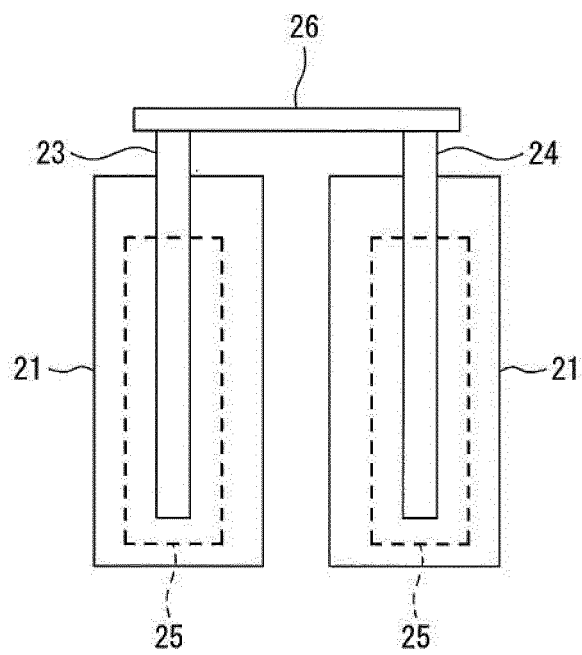


FIG. 5

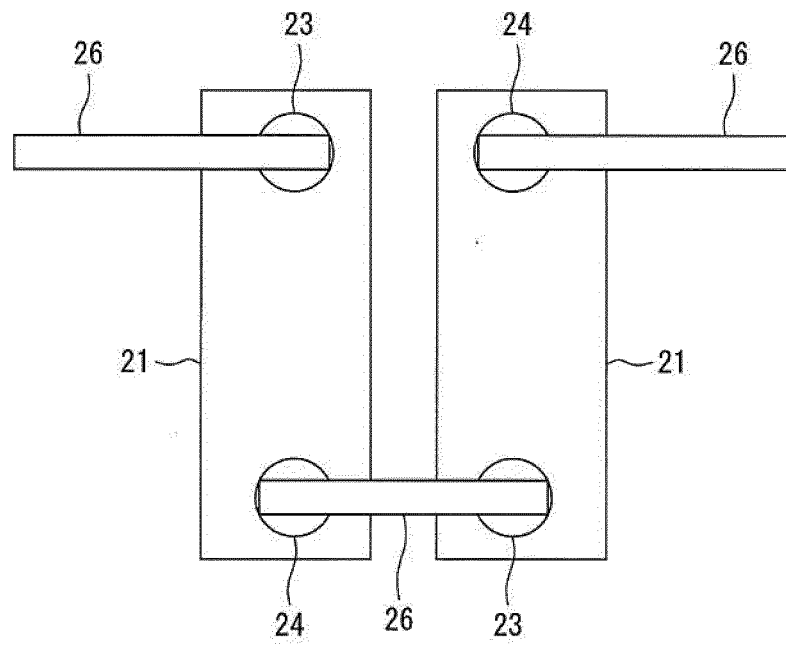


FIG. 6

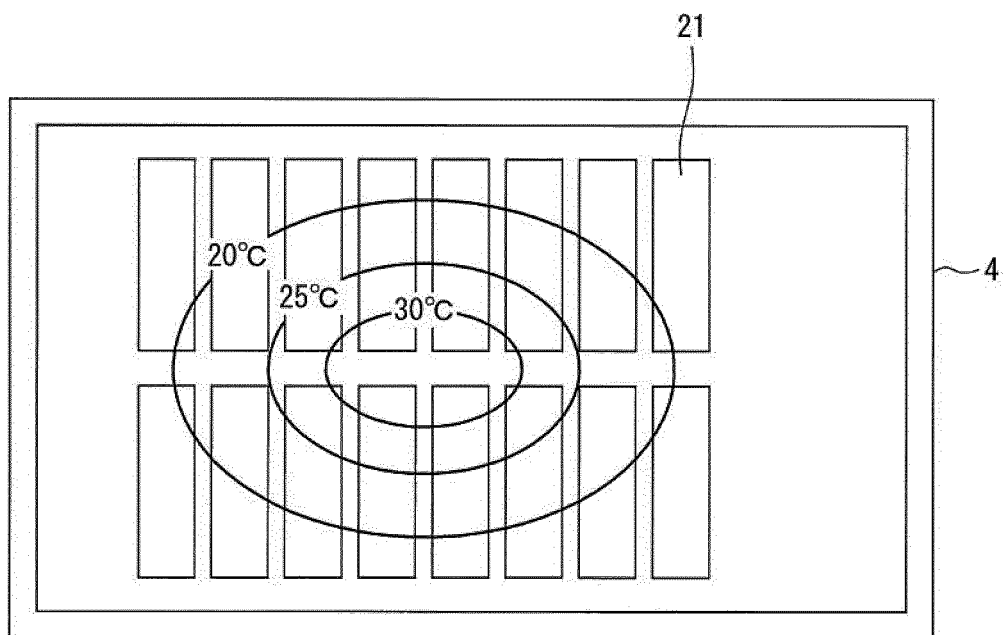


FIG. 7

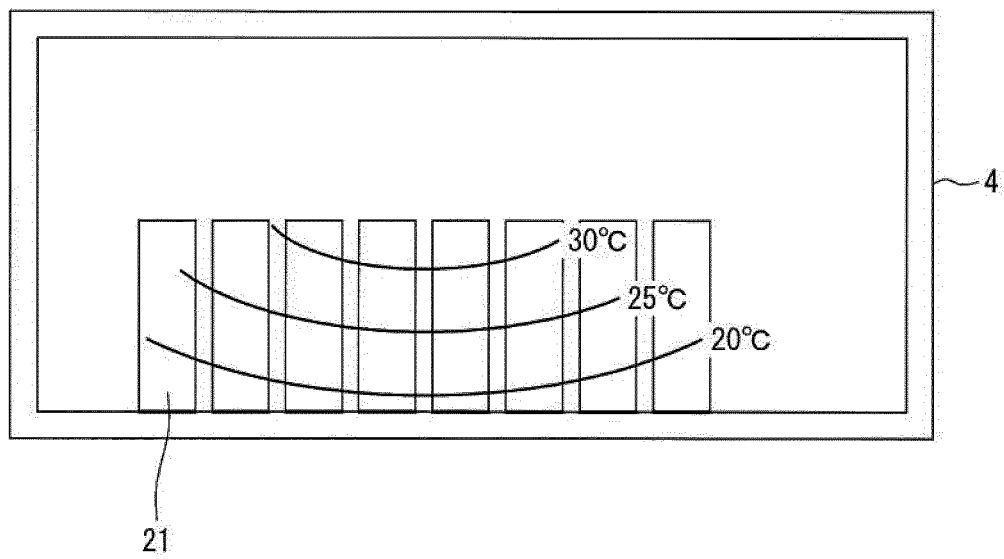


FIG. 8

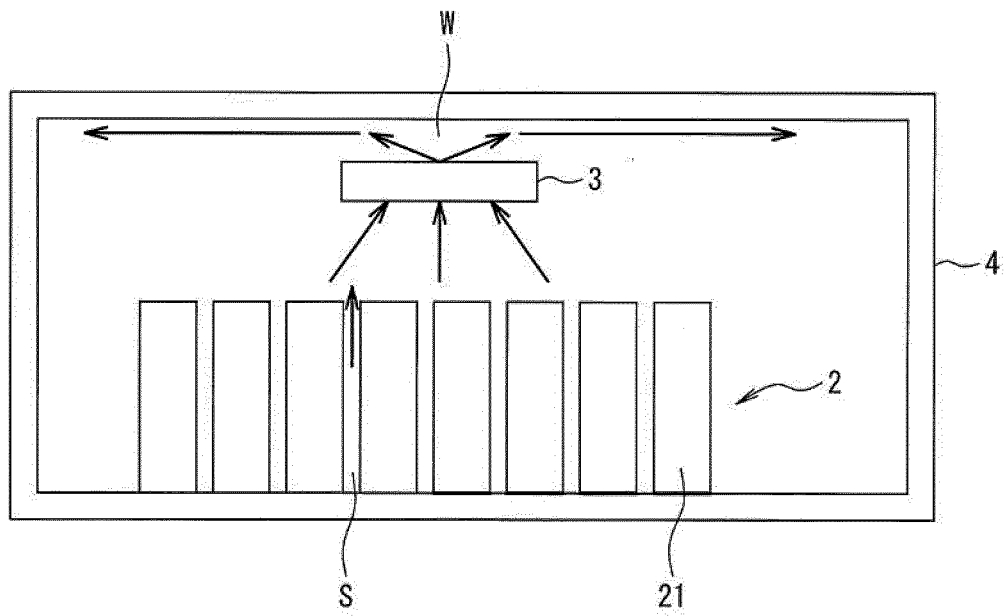
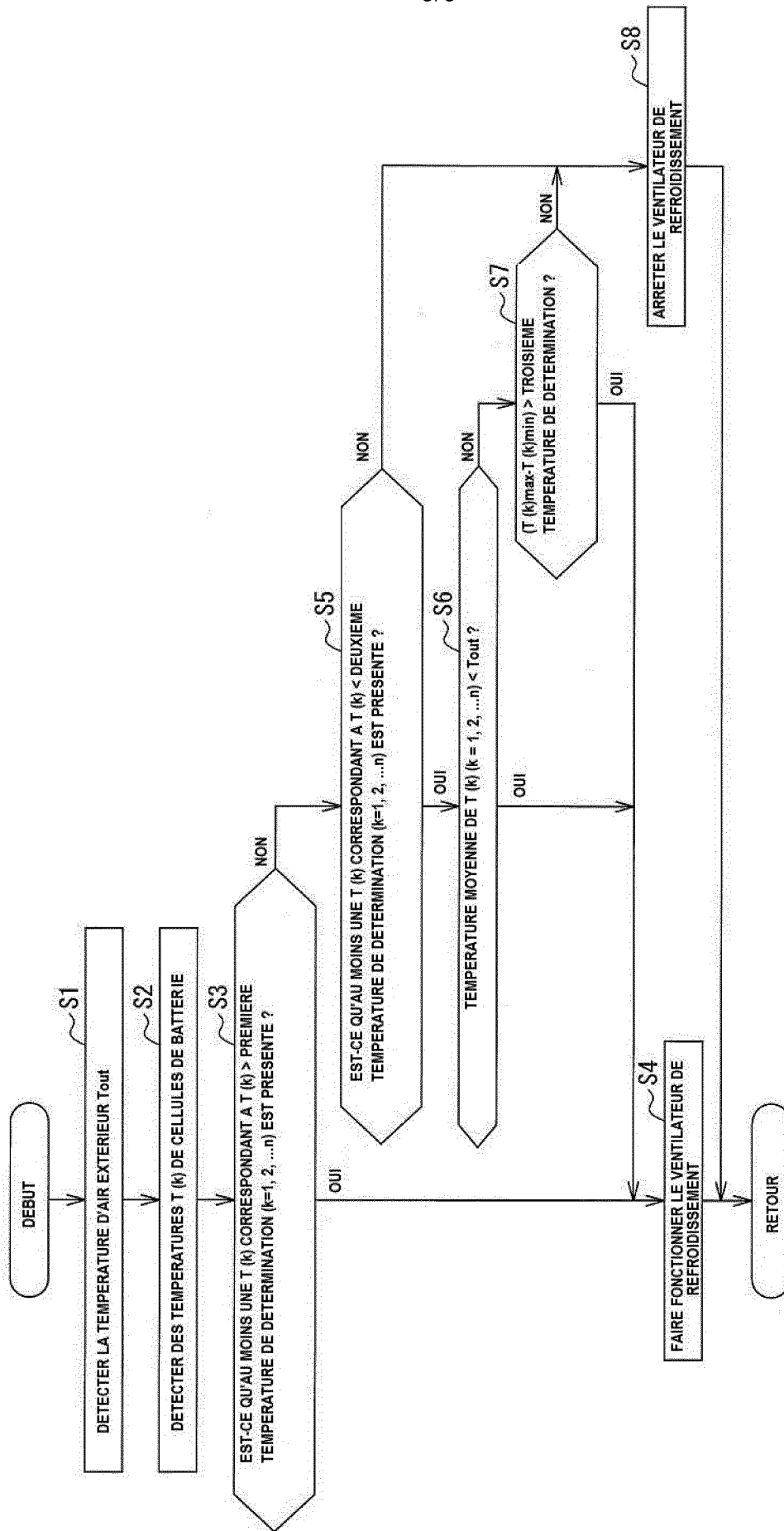


FIG. 9



RAPPORT DE RECHERCHE

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

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

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

WO2013061132 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 2 mai 2013 (2013-05-02)

JP 2000036327(TOYOTA MOTOR CORP [JP]) 2 février 2000 (2000-02-02)

EP 2026404(TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 18 février 2009 (2009-02-18)

US 2004/0004461 (SHINJI HAMADA, AICHI [JP]) 8 janvier 2004 (2004-01-08)

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

NEANT

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

EP 3 242 353 (LG CHEM [KR]) 8 novembre 2017 (2017-11-08)