

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 11.12.07.

30 Priorité : 12.12.06 JP 2006333916.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 13.06.08 Bulletin 08/24.

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 :

71 Demandeur(s) : DENSO CORPORATION — JP.

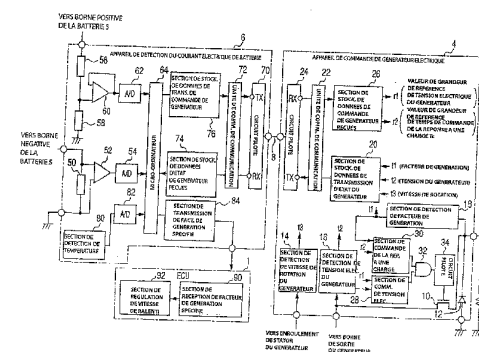
72 Inventeur(s) : ASADA TADATOSHI.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : NOVAGRAAF BREVETS.

54 APPAREIL DE DETECTION DU COURANT ELECTRIQUE D'UNE BATTERIE INCORPORE DANS UN SYSTEME
QUI REGULE LA VITESSE DU MOTEUR D'UN VEHICULE ET LA TENSION ELECTRIQUE DE SORTIE D'UN
GENERATEUR ELECTRIQUE LORS D'UN RALENTI DU MOTEUR.

57 Système pour véhicule qui inclut un appareil de com-
mande de moteur qui régule une vitesse de ralenti de mo-
teur incorpore un appareil de détection du courant
électrique d'une batterie qui acquière une information expri-
mant la valeur de courant de champ d'un générateur électri-
que entraîné par le moteur et détecte une condition de
charge électrique élevée comme l'avènement d'un courant
de charge de batterie dépassant une valeur seuil, et répond
à cette condition en notifiant à l'appareil de commande de
moteur une valeur plus élevée de courant de champ du gé-
nérateur électrique que la valeur effective, pour effectuer
ainsi une augmentation rapide de vitesse du moteur et aug-
menter donc rapidement la puissance de sortie du généra-
teur électrique.



APPAREIL DE DETECTION DU COURANT ELECTRIQUE D'UNE BATTERIE
INCORPORE DANS UN SYSTEME QUI REGULE LA VITESSE DU MOTEUR D'UN
VEHICULE ET LA TENSION ELECTRIQUE DE SORTIE D'UN GENERATEUR
ELECTRIQUE LORS D'UN RALENTI DU MOTEUR

5

CONTEXTE DE L'INVENTION

Domaine d'Application

10

La présente invention se rapporte à un système de commande d'un véhicule, qui régule une vitesse de moteur et une tension électrique de sortie d'un générateur électrique pendant un ralenti du moteur. Plus particulièrement, l'invention concerne un tel système, incorporant un appareil de détection de courant électrique qui détecte un niveau de circulation de courant d'une batterie qui est chargée par une puissance de sortie d'un générateur électrique du véhicule.

15

Description de l'Etat de l'Art

20 Un système de commande d'un véhicule à moteur inclut habituellement un appareil de commande de moteur, c'est-à-dire, une ECU de moteur (une fonction de commande électronique), l'une de ses fonctions étant de réguler la vitesse du moteur à une valeur spécifique pendant un ralenti du moteur. Un tel système inclut de même un appareil de commande de générateur électrique qui régule la tension électrique de sortie du générateur électrique entraîné par le moteur (c'est-à-dire, une combinaison d'un générateur à courant alternatif et d'un redresseur, quelques fois désigné par alternateur) qui charge la batterie du véhicule et alimente diverses charges électriques. La tension électrique de sortie est régulée en faisant varier le niveau de courant de champ (courant d'excitation) du générateur électrique, en faisant varier le facteur de marche d'impulsions de courant de champ, ce facteur de marche étant désigné ci-après, par facteur de génération. A une vitesse de rotation spécifique quelconque du générateur électrique, le niveau de puissance de sortie du générateur et le couple de charge appliqué au moteur par le générateur sont déterminés, chacun, par le facteur de génération. Ainsi, lors d'un ralenti moteur, une information exprimant le facteur de

25

30

génération est transmise à l'ECU du moteur, c'est-à-dire, comme information de couple de charge.

5 Si une augmentation soudaine dans la charge électrique totale se produit pendant un ralenti du moteur, un niveau élevé de courant de décharge sort de la batterie, provoquant une chute de la tension de la batterie. Si l'appareil de commande de générateur répond de manière immédiate en augmentant le facteur de génération, alors l'augmentation résultante du couple de charge peut induire une instabilité de la vitesse du moteur, et le moteur peut caler.

10 Comme décrit par exemple dans la Première Publication du Brevet Japonais No. 5-27379 (pages 2-5, Fig. 1-6), document auquel l'on se réfère dans ce qui suit en le désignant par document de référence 1, on connaît un type d'appareil qui détecte le facteur de génération du générateur électrique d'un véhicule, et commande le débit d'air à l'admission au moteur pendant un ralenti du moteur sur la base de la valeur détectée du facteur de génération, c'est-à-
15 dire, le rapport de fonctionnement du générateur électrique.

De plus, comme décrit par exemple dans la Première Publication de Brevet Japonais No. 2005-192308 (pages 6-9, Fig. 1-7), document auquel l'on se réfère dans ce qui suit en le désignant par document de référence 2, on connaît un type d'appareil grâce auquel lorsqu'une
20 augmentation du niveau de couple de charge appliqué au moteur par le générateur électrique d'un véhicule (en raison d'une augmentation de la charge électrique), à mesure que la puissance de sortie du moteur augmente en conséquence, se produit, le facteur de génération du générateur électrique est commandé pour éviter des fluctuations de la tension électrique de la batterie. Une fois le niveau requis du couple atteint, la vitesse du moteur est comparée à
25 une valeur prédéterminée, et si elle est inférieure à cette valeur, le facteur de génération du générateur électrique est réduit et, par la suite, il est graduellement relevé jusqu'à ce que la vitesse du moteur requise soit atteinte, empêchant de ce fait un dépassement et des variations excessives de la vitesse du moteur.

30 En outre, comme décrit dans par exemple la Première Publication de Brevet Japonais No. 9-107640 (pages 3-6, Fig. 1-11), document auquel l'on se réfère dans ce qui suit en le désignant par document de référence 3, on connaît un type d'appareil grâce auquel lorsqu'une augmentation de la charge électrique d'un générateur électrique d'un véhicule se produit, le facteur de génération est commandé afin d'augmenter de manière spécifique, mais ce par quoi,

si la tension électrique de la batterie devait descendre sous une valeur seuil prédéterminée, la commande du facteur de génération est interrompue, c'est-à-dire, le facteur de génération est établi à 100% (une puissance de sortie maximale est produite par le générateur électrique).

- 5 Toutefois, dans le cas de l'appareil du document de référence 1, lorsque la commande du facteur de génération est appliquée, il est possible qu'un jugement incorrect constatant un niveau suffisant de puissance électrique produite par le générateur électrique ait lieu, et ceci peut résulter en un retard d'augmentation de la vitesse du moteur comme demandé par une augmentation de la charge électrique du générateur. De plus, avec un tel appareil, des
- 10 fluctuations de la vitesse du moteur provoquées par une augmentation de la charge électrique peuvent être réduites, toutefois, on ne prête aucune attention au fait de supprimer des fluctuations de la tension électrique de la batterie.

- Dans le cas de l'appareil du document de référence 2, il est nécessaire d'effectuer un
- 15 traitement pour surveiller de manière continue la condition du moteur, la condition de la batterie, la condition de la charge électrique, et la condition du générateur électrique. Ainsi, la charge de traitement de données imposée sur l'appareil de commande du moteur (ECU du moteur) devient excessive. De plus, étant donné qu'il est nécessaire de connecter un capteur de courant de batterie à l'appareil de commande du moteur par le biais d'un long faisceau de
- 20 câblage qui s'étend dans le compartiment moteur, des niveaux élevés de bruit électrique peuvent être induits dans le faisceau de câblage, résultant en des erreurs de fonctionnement.

- Dans le cas de l'appareil du document de référence 3, étant donné que le niveau de charge électrique appliquée est détecté sur la base de la tension électrique de la batterie, les
- 25 conditions de commande vont changer sur une longue période de temps en raison d'un changement de la résistance interne de la batterie. Ainsi, il est difficile d'assurer une stabilité à long terme de la commande.

RESUME DE L'INVENTION

30

C'est un objectif de la présente invention de surmonter les problèmes décrits ci-dessus. En particulier, c'est un objectif de fournir un appareil de détection de courant électrique de batterie à installer sur un véhicule, moyen par lequel lorsqu'une augmentation de charge électrique se produit pendant une opération de ralenti du moteur, la vitesse du moteur peut

être augmentée plus rapidement qu'avec un appareil de l'art antérieur, tout en assurant que des changements de vitesse du moteur se produisent de manière stable tandis que le générateur de courant alternatif est commandé pour répondre à l'augmentation de charge.

- 5 En vue d'accomplir les objectifs ci-dessus, l'invention fournit un appareil de détection du courant électrique de batterie qui est incorporé dans un système de commande d'un véhicule, avec le système de commande incluant un appareil de commande de générateur électrique qui est connecté pour être en communication avec l'appareil de détection du courant électrique de batterie et qui régule la puissance de sortie du générateur électrique (entraîné par le moteur)
- 10 du véhicule. Spécifiquement, l'appareil de commande de générateur électrique détermine une valeur de facteur de génération (c'est-à-dire, un coefficient de fonctionnement du générateur, déterminé par un niveau de courant de champ qui est commandé par un facteur de marche d'impulsions de courant d'excitation comme décrit ci-dessus) et commande le générateur électrique afin qu'il fonctionne à ce facteur de génération. Le système de commande inclut
- 15 également un appareil de commande électronique qui est connecté pour être en communication avec l'appareil de détection du courant d'une batterie et qui régule la vitesse de ralenti du moteur du véhicule en conformité avec un facteur de génération spécifié qui est transmis de l'appareil de détection du courant électrique de batterie.
- 20 L'appareil de détection du courant électrique de batterie inclut un dispositif de détection de courant qui détecte le niveau de courant de charge ou de courant de décharge de la batterie, et un ensemble de circuits d'acquisition de facteur de génération qui acquièrent la valeur du facteur de génération qui est actuellement déterminé par l'appareil de commande de générateur électrique. En plus, l'appareil de détection du courant électrique de batterie inclut
- 25 un ensemble de circuits de modification du facteur de génération, pour juger le moment auquel la valeur détectée de courant est un courant de décharge dont le niveau dépasse une valeur seuil prédéterminée. C'est une fonction caractérisante de l'invention que:
- (a) tant que le niveau du courant électrique de décharge de la batterie ne dépasse par la valeur
- 30 seuil, l'appareil de détection du courant électrique de batterie transmet la valeur acquise du facteur de génération (c'est-à-dire, la valeur qui a été le plus récemment acquise) à l'appareil de commande électronique, comme le facteur de génération spécifié, alors que

(b) lorsque la valeur seuil est dépassée, une valeur modifiée de facteur de génération est transmise à l'appareil de commande électronique, comme le facteur de génération spécifié.

Habituellement, la valeur du facteur de génération modifiée correspond à une puissance de sortie maximale produite par le générateur électrique. C'est-à-dire, lorsqu'un niveau excessivement élevé de courant de décharge sort de la batterie, l'appareil de commande électronique du moteur est informé (indépendamment du facteur de génération effectif auquel le générateur électrique est en train de fonctionner) que le générateur électrique fonctionne dans une condition par laquelle un niveau élevé de couple de charge est imposé au moteur.

10 L'appareil de commande électronique répond en augmentant immédiatement la puissance de sortie du moteur (c'est-à-dire, sur la supposition incorrecte selon laquelle il y a une augmentation importante du couple de charge), augmentant ainsi rapidement la vitesse de rotation du générateur électrique. Ainsi, un niveau accru de courant commence à être procuré du générateur électrique à la charge, remplaçant le courant de décharge des la batterie.

15 De cette manière, lorsqu'une augmentation soudaine de charge électrique se produit pendant un ralenti du moteur avec un niveau élevé conséquent de courant de décharge sortant de la batterie, la puissance de sortie générée par le générateur électrique peut être rapidement augmentée, étant donné qu'une augmentation de puissance du moteur n'est pas retardée

20 jusqu'à achèvement d'une augmentation graduelle du facteur de génération. Ceci permet de raccourcir un intervalle dans lequel la tension électrique de batterie est devenue excessivement basse en raison d'une augmentation soudaine de charge électrique et d'un niveau élevé conséquent de courant de décharge de la batterie.

25 L'invention a l'avantage significatif que l'appareil de commande électronique (ECU) qui commande de moteur peut être configuré et peut fonctionner de la même manière que dans l'art antérieur, c'est-à-dire, des composants existants et des agencements de circuits existants peuvent être utilisés sans modification. Ceci est du au fait que, avec la présente invention, lorsqu'une circulation excessive de courant électrique de décharge de la batterie se produit,

30 une information est transmise à l'appareil de commande électronique indiquant qu'un niveau supérieur de couple de charge est en train d'être appliqué au moteur que ce qui est effectivement le cas. Ainsi, l'appareil de commande électronique commande le moteur pour produire un niveau de puissance de sortie qui maintiendrait constante la vitesse de ralenti du

moteur si l'information transmise était correcte. L'effet est une augmentation rapide de la vitesse du moteur.

Préférentiellement, un tel appareil de détection du courant électrique de batterie inclut également un ensemble de circuits de détermination de temps de commande pour déterminer une valeur de grandeur de référence d'un temps de commande de la réponse à une charge, avec la valeur déterminée étant transmise à l'appareil de commande de générateur électrique. Le temps de commande de la réponse à une charge est une durée pour laquelle il est nécessaire que le facteur de génération déterminé par l'appareil de commande du générateur électrique augmente graduellement à une valeur prédéterminée.

La durée du temps de commande de la réponse à une charge est de préférence établie de sorte à augmenter en conformité avec une augmentation du niveau du courant de décharge de la batterie. Alternativement, elle peut être établie afin d'augmenter en conformité avec une baisse de la vitesse de rotation du générateur, ou en conformité avec une baisse du taux de changement (taux d'augmentation) de la vitesse de rotation du générateur. Comme une option supplémentaire, le temps de commande de la réponse à une charge T_c peut être établi de sorte à augmenter en conformité avec une baisse de la température de la batterie. Il est également possible d'établir la valeur du temps de commande de la réponse à une charge en conformité avec une combinaison de la valeur du courant de décharge de la batterie et de la valeur d'un autre paramètre (c'est-à-dire, la vitesse de rotation du générateur, ou le taux de changement de la vitesse de rotation du générateur, ou la température de la batterie), comme décrit ci-après en référence à des modes de réalisation spécifiques.

Lorsque l'appareil de commande de générateur électrique reçoit une telle valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge, il augmente successivement le facteur de génération auquel le générateur électrique fonctionne, à un taux d'augmentation qui est basé sur la valeur reçue de temps de commande de la réponse à une charge. De cette manière, le taux auquel le couple de charge sur le moteur augmente, après une augmentation de charge électrique pendant un ralenti du moteur, peut être commandé afin de s'assurer que la vitesse du moteur va varier de manière stable.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

La Fig. 1 montre la configuration générale d'un système installé sur un véhicule et qui incorpore un appareil de détection du courant électrique de batterie selon la présente invention;

5 La Fig. 2 montre des détails du système de la Fig. 1;

La Fig. 3 est un diagramme fonctionnel d'une séquence d'opérations exécutées pour transmettre une valeur de facteur de génération spécifié;

10 La Fig. 4 est un diagramme chronologique pour décrire le fonctionnement du système de la Fig. 1;

La Fig. 5 est un diagramme fonctionnel d'un exemple d'une séquence d'opérations exécutées pour déduire et transmettre des valeurs de grandeurs de référence d'un temps de commande de
15 la réponse à une charge, utilisé dans un premier mode de réalisation;

La Fig. 6 est un graphique illustrant des relations entre un temps de commande de la réponse à une charge, une vitesse de rotation du générateur électrique, et d'un courant de décharge de batterie, avec le premier mode de réalisation;

20

La Fig. 7 est un diagramme fonctionnel d'un second exemple d'une séquence d'opérations exécutées pour déduire et transmettre des valeurs de grandeurs de référence de temps de commande de la réponse à une charge, avec un deuxième mode de réalisation;

25 La Fig. 8 est un graphique illustrant des relations entre un temps de commande de la réponse à une charge, un taux de changement d'une vitesse de rotation du générateur électrique, et un courant de décharge de batterie, utilisé avec le deuxième mode de réalisation;

La Fig. 9 est un diagramme fonctionnel d'un exemple d'une séquence d'opérations exécutées
30 pour déduire et transmettre des valeurs de grandeurs de référence d'un temps de commande de la réponse à une charge, avec un troisième mode de réalisation;

La Fig. 10 est un graphique illustrant des relations entre un temps de commande de la réponse à une charge, des valeurs détectées d'une température de batterie, et un courant de décharge de batterie, avec le troisième mode de réalisation;

- 5 La Fig. 11 illustre un format de trame dans lequel des données sont transmises d'un appareil de commande du générateur électrique à un appareil de détection du courant électrique de batterie, dans le système de la Fig. 1; et

- La Fig. 12 illustre un format de trame dans lequel des données sont transmises de l'appareil de
10 détection du courant électrique de batterie à l'appareil de commande du générateur électrique.

DESCRIPTION DE MODES DE REALISATION PREFERES

Premier Mode de Réalisation

15

- La Fig. 1 montre la configuration globale d'un système électrique d'un véhicule incluant un générateur électrique 3 pour produire une puissance électrique (alimentation électrique) pour charger une batterie 5 et pour alimenter diverses charges électriques (non montrées dans les dessins), avec le système incorporant un mode de réalisation d'un appareil de détection du
20 courant électrique de batterie, désigné par le numéro de référence 6. Le système de la Fig. 1 inclut le moteur du véhicule 2 qui est couplé par une courroie d'entraînement 7 au générateur électrique 3, pour entraîner le générateur électrique 3 dans le but de générer de la puissance électrique. Puisque l'invention se rapporte à un fonctionnement lors d'un ralenti du moteur, seules des variations du couple appliqué par le moteur 2 pour entraîner le générateur
25 électrique 3 seront considérées dans ce qui suit. Le système inclut en plus une ECU 1 qui commande la puissance de sortie du moteur 2, en particulier pour réguler la vitesse du moteur pendant un ralenti.

- Le générateur électrique 3 incorpore un appareil de commande de générateur électrique
30 intégré 4, pour commander la tension électrique de sortie du générateur électrique 3 en ajustant un niveau moyen de courant d'excitation qui est procuré à un enroulement de champ du générateur électrique 3. Comme on le sait bien, ceci est fait en ajustant le facteur de marche d'une commutation MARCHE/ARRET du courant de champ, pour ajuster le facteur de génération auquel le générateur électrique 3 fonctionne.

L'appareil de détection du courant électrique de batterie 6 est disposé de manière étroitement adjacente à la batterie 5, et effectue des opérations qui incluent le fait de mesurer le niveau de courant de charge ou de courant de décharge de la batterie 5, comme décrit de manière
5 détaillée ci-après. L'appareil de détection du courant électrique de batterie 6 peut être attaché de manière fixe à la borne négative de la batterie 5, ou à un carter de la batterie 5.

La Fig. 2 montre des détails des configurations de circuits internes de l'appareil de détection du courant électrique de batterie 6 et de l'appareil de commande de générateur électrique 4, et
10 illustre la connexion de l'appareil de détection du courant électrique de batterie 6 à l'ECU 1. Comme montré, l'appareil de commande de générateur électrique 4 inclut un transistor de puissance 10, une diode de courant de retour 12, une section de détection de la vitesse de rotation du générateur 14, une section de détection de la tension électrique du générateur 16, une section de commande du facteur de génération 18, une section de stockage de données de
15 transmission de l'état du générateur 20, une unité de commande de communication 22, un circuit pilote 24, une section de stockage de données de commande du générateur reçues 26, une section de commande de tension électrique 28, une section de commande de la réponse à une charge 30, une porte ET 32 et un circuit pilote 34.

20 Le transistor de puissance 10 est connecté en série à l'enroulement de champ 3A du générateur électrique, et est commandé pour fournir un courant d'excitation à l'enroulement de champ 3A pendant chacun d'intervalles successifs dans lesquels il est placé en état de marche (c'est-à-dire, état conducteur) par un signal de commande appliqué à une borne de commande du transistor de puissance 10 depuis le circuit pilote 34. Une diode de courant de retour 12 est
25 connectée entre la masse du système et la jonction du transistor de puissance 10 et l'enroulement de champ 3A, pour faire passer un courant de retour à travers l'enroulement de champ 3A à chaque fois que le transistor de puissance 10 est commuté à l'état non conducteur.

La section de détection de la vitesse de rotation du générateur 14 reçoit une tension électrique
30 de courant alternatif produite par un enroulement de phase qui est une partie d'un enroulement de stator du générateur électrique 3, et mesure la vitesse de rotation du générateur électrique 3 sur la base de la fréquence de la tension électrique de courant alternatif. La section de détection de la tension électrique du générateur 16 détecte le niveau de tension électrique de sortie produite depuis la borne de sortie du générateur électrique 3. La section de commande

du facteur de génération 18 détecte le facteur de génération auquel le générateur électrique 3 fonctionne (c'est-à-dire, mesuré comme le facteur de marche d'une commutation MARCHE/ARRET d'un courant à l'enroulement de champ 3A). Avec ce mode de réalisation, ceci est réalisé en détectant la tension électrique apparaissant à la jonction entre le transistor de puissance 10 et l'enroulement de champ 3A, comme montré.

La section de stockage de données de transmission d'un état du générateur 20 stocke des données de transmission d'une condition du générateur, constituées de valeurs détectées du facteur de génération (désigné par t1), la tension électrique de sortie du générateur (t2) et la vitesse de rotation du générateur (t3), qui sont respectivement détectées par la section de commande du facteur de génération 18, la section de détection de la tension électrique du générateur 16 et la section de détection de la vitesse de rotation du générateur 14. Une section de modulation de l'unité de commande communication 22 effectue un traitement de modulation pour convertir les valeurs de données maintenues dans la section de stockage de données de transmission de l'état du générateur 20 en un format de communication de données numériques approprié, avec les données converties résultantes transmises par le circuit pilote 24 (comme un signal numérique) à l'appareil de commande de générateur électrique 4 par le biais d'une ligne de communication 8.

De plus, le circuit pilote 24 inclut une section de réception, pour recevoir des données numériques constituant des données de commande du générateur reçues modulées (qui ont été converties au format de communication de données décrit ci-dessus) transmises de l'appareil de détection du courant électrique de batterie 6. L'unité de commande de communication 22 inclut en plus une section de démodulation, qui effectue un traitement de démodulation de telles données numériques reçues, avec les données de commande du générateur reçues résultantes stockées dans la section de stockage de données de commande du générateur reçues 26. Comme montré, les données de commande du générateur reçues incluent une valeur de grandeur de référence d'une tension électrique de sortie du générateur (r1) et une valeur de grandeur de référence d'un temps de commande de réponse à une charge (r2).

La valeur de grandeur de référence d'une tension électrique de sortie du générateur et la valeur détectée d'une tension électrique du générateur qui est déduite par la section de détection de la tension électrique du générateur 16 sont chacune introduites à la section de commande de tension électrique 28. Pendant un fonctionnement en état stable (c'est-à-dire, pendant un

ralenti du moteur, sans aucun changement soudain important de la charge électrique du générateur électrique 3) un signal de sortie de la section de commande de tension électrique 28 (c'est-à-dire, un train d'impulsions ayant un facteur de marche spécifique) est appliqué dans le but de commander le circuit pilote 34 par le biais de la porte ET 32, en régulant le facteur de génération du générateur électrique 3 pour maintenir la tension électrique de sortie du générateur électrique à la valeur de grandeur de référence de la tension électrique de sortie du générateur (r1).

Lorsqu'une augmentation du niveau de charge électrique qui est entraînée par le générateur électrique 3 se produit, nécessitant de ce fait une augmentation du facteur de génération du générateur électrique 3, une valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge (r2) est transmise de l'appareil de détection du courant électrique de batterie 6 à l'appareil de commande du générateur électrique 4, comme une durée appropriée d'un intervalle dans lequel le facteur de génération doit être graduellement augmenté, afin d'empêcher une augmentation soudaine du couple de charge sur le moteur 2. La section de commande de la réponse à une charge 30 utilise cette valeur de temps de commande de la réponse à une charge et le facteur de génération détecté pour produire un signal de commande (c'est-à-dire un train d'impulsions ayant un facteur de marche augmentant graduellement), qui est appliqué à la porte ET 32 pour commander le facteur de génération afin de le faire augmenter à un taux approprié. Le fonctionnement du système tandis que le facteur de génération est en train d'être augmenté graduellement dans une telle condition sera désigné par fonctionnement de commande de la réponse à une charge. La déduction de la valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge est décrite ci-après.

La porte ET 32 obtient le produit logique des signaux de commande respectifs de la section de commande de la réponse à une charge 30 et de la section de commande de tension électrique 28, et applique un signal de commande au circuit pilote 34 en conformité avec ce produit logique, et le circuit pilote 34 pilote le transistor de puissance 10 en conséquence. Le facteur de marche d'impulsions de courant fournies à l'enroulement de champ 3A du générateur électrique 3 à travers le transistor de puissance 10, et donc le facteur de génération, est ainsi commandé en conformité avec les signaux de commande depuis la section de commande de tension électrique 28 et la section de commande de la réponse à une charge 30 pendant une opération de commande de la réponse à une charge.

Dans une période autre que pendant une opération de commande de la réponse à une charge, la sortie depuis la section de commande de la réponse à une charge 30 est maintenue au niveau logique "1" de la porte ET 32, de sorte que le signal de sortie de la section de commande de tension électrique 28 soit appliqué sans être modifié au circuit pilote 34.

5

Comme montré dans la Fig. 2, l'appareil de détection du courant électrique de batterie 6 inclut une résistance shunt 50, des amplificateurs 52 et 60, des convertisseurs A/D (analogiques à numériques) 54, 62 et 82, et une section de détection de température 80, des résistances 56, 68, un micro-ordinateur 64, un circuit pilote 70, une unité de commande de communication 10 72, une section de stockage de données de transmission de commande du générateur 76 et une section de transmission de facteur de génération spécifié 84. Le niveau de courant de charge ou de courant de décharge de la batterie 5 est détecté comme une tension électrique se développant à travers la résistance shunt 50, qui est connectée entre la borne négative de la batterie et la masse du système. Cette tension électrique est amplifiée par l'amplificateur 52 15 qui est un amplificateur différentiel, et la valeur détectée résultante est convertie en données numériques par le convertisseur A/D 54 et introduites au micro-ordinateur 64.

Les résistances 56, 58 constituent un diviseur de tension résistif, connecté entre la borne positive de la batterie 5 et la masse du système. La tension de batterie (borne) est ainsi divisée 20 en tension et la tension de batterie détectée résultante est transférée à travers l'amplificateur 60 (qui est connecté comme circuit amplificateur tampon à gain unitaire) et convertie en données numériques par le convertisseur A/D 62, pour être introduites au micro-ordinateur 64.

La section de détection de température 80 détecte la température de la batterie 5, et produit 25 une tension de sortie en conformité avec la température détectée, avec la valeur de cette tension étant convertie en données numériques par le convertisseur A/D 82, et introduites au micro-ordinateur 64.

Le circuit pilote 70 et l'unité de commande de communication 72 combinés servent à 30 transmettre et à recevoir des signaux numériques transportant des données qui sont transmises entre l'appareil de commande de générateur électrique 4 et l'appareil de détection du courant électrique de batterie 6 par le biais de la ligne de communication 8, c'est-à-dire, effectuent les mêmes fonctions que pour l'unité de commande de communication 22 et le circuit pilote 24 de l'appareil de commande de générateur électrique 4. Lorsqu'un signal de communication

numérique transportant les données de transmission de condition de générateur modulées décrites ci-dessus est reçu par le circuit pilote 70, les signaux sont transférés à l'unité de commande de communication 72 pour être démodulées. Les données d'état du générateur reçues résultantes sont ensuite maintenues dans la section de stockage de données d'état du
5 générateur reçues 74, pour être disponibles au micro ordinateur 64. Lorsque des données de transmission de condition de générateur sont sorties par le micro-ordinateur 64 et placées dans la section de stockage de données de transmission de commande du générateur 76, les données sont ensuite soumises à un traitement de modulation par l'unité de commande de communication 72, pour être converties au format de communication de données numériques
10 susmentionné, avec les données numériques converties résultantes qui sont transmises par le circuit pilote 70 à l'appareil de commande de générateur électrique 4 par le biais de la ligne de communication 8.

Le micro-ordinateur 64 extrait la valeur de facteur de génération des données d'état du
15 générateur reçues qui sont actuellement maintenues dans la section de stockage de données d'état du générateur reçues 74, et (comme décrit dans ce qui suit), soit il procure directement cette valeur de facteur de génération à la section de transmission de facteur de génération spécifié 84, pour être transmise à l'ECU 1 par le biais d'une ligne de communication, ou il procure une grande valeur prédéterminée de facteur de génération (avec ce mode de
20 réalisation, 100%) à la section de transmission de facteur de génération spécifié 84, pour être transmise à l'ECU 1. Dans l'un ou l'autre de ces deux cas, la valeur transmise sera désignée par "facteur de génération spécifié" dans ce qui suit.

Comme montré dans la Fig. 2, l'ECU 1 inclut une section de réception de facteur de
25 génération spécifié 90 et une section de régulation de vitesse de ralenti 92. La section de réception de facteur de génération spécifié 90 reçoit la valeur de facteur de génération spécifié de la section de transmission de facteur de génération spécifié 84 de l'appareil de détection de courant électrique de batterie 6, et l'alimente à la section de régulation de vitesse de ralenti 92. La section de régulation de vitesse de ralenti 92 applique cette valeur de facteur de génération
30 pour commander la puissance de sortie du moteur dans le but de maintenir la vitesse de ralenti à un niveau constant, c'est-à-dire, afin d'augmenter la puissance moteur en conformité avec toute augmentation du facteur de génération spécifié.

Le mode opératoire de ce mode de réalisation sera décrit dans ce qui suit. La Fig. 3 est un diagramme fonctionnel d'une séquence opérationnelle se rapportant au facteur de génération qui est effectuée de manière successive par le micro-ordinateur 64 de l'appareil de détection de courant électrique de batterie 6 à intervalles périodiques (par exemple, une période qui est le un dixième de la constante de temps du rotor du générateur électrique 3).

Lorsqu'un ensemble de données d'état du générateur sont reçues de l'appareil de commande de générateur électrique 4 par le circuit pilote 70 (transportées comme partie d'une trame de données de communication, dont le format est décrit ci-après) et démodulées par l'unité de commande de communication 72, et stockées de manière temporaire dans la section de stockage de données d'état du générateur reçues 74, les données démodulées incluent la valeur détectée de facteur de génération, désignée par FDUTY, la valeur détectée de vitesse de rotation du générateur électrique, désignée par N_ALT, et la valeur détectée de tension électrique de sortie du générateur, désignée par Vb. Dans la séquence opérationnelle montrée la Fig. 3, le micro-ordinateur 64 acquiert d'abord à partir de la section de stockage de données d'état du générateur reçues 74 le facteur de génération FDUTY d'après les données d'état du générateur démodulées (le plus récemment stockées) maintenues dans la section de stockage de données d'état du générateur reçues 74 (étape S100). Le micro-ordinateur 64 acquiert ensuite la valeur actuellement détectée de courant de batterie IBATT, obtenue par le biais du convertisseur A/D 54 (étape S101).

Le micro-ordinateur 64 juge ensuite (à l'étape S102) si la valeur de IBATT représente un courant de décharge s'écoulant de la batterie (c'est-à-dire, juge si IBATT est une valeur négative). Si IBATT est un courant de décharge, le micro-ordinateur 64 juge ensuite si la valeur (absolue) de IBATT est supérieure à 10A. Si le jugement est positif, une décision OUI est faite et l'étape S103 est alors exécutée, tandis que si c'est un jugement négatif, l'étape S105 est alors exécutée.

La valeur seuil de courant utilisée dans le jugement de l'étape S102 est de préférence établie de sorte à être inférieure au niveau de courant opérationnel du climatiseur du véhicule. Avec ce mode de réalisation on suppose que ce courant opérationnel est de 15 A, de sorte que la valeur seuil de jugement soit établie à 10A.

A l'étape S103, la valeur de facteur de génération spécifié qui doit être transmise à l'ECU 1 est établie à 100% (c'est-à-dire, représentant un niveau maximal de puissance générée par le générateur électrique 3), et dans l'exécution subséquente de l'étape S104 cette valeur de facteur de génération est transmise à l'ECU 1.

5

Cependant, s'il y a une décision NON dans l'étape S102 alors l'étape S105 est exécutée, de sorte que la valeur effective la plus récemment mise à jour (FDUTY) du facteur de génération du générateur électrique 3 (obtenue de l'appareil de commande de générateur électrique 4 comme décrit ci-dessus et lue de la section de stockage de données d'état du générateur reçues
10 74) est transmise à l'ECU 1 comme la valeur de facteur de génération spécifié, dans l'étape S104.

On doit noter qu'il n'est pas essentiel que la valeur du facteur de génération FDUTY soit établie à 100% dans l'étape S103.

15

Avec ce mode de réalisation, comme dans l'art antérieur, lorsqu'il y a une augmentation soudaine du niveau de charge électrique entraînée par le générateur électrique provoquant ainsi une forte circulation de courant de décharge depuis la batterie 5 et une chute correspondante de la tension électrique de la batterie, le facteur de génération est alors
20 augmenté graduellement uniquement. Lorsqu'une telle augmentation de charge électrique se produit, alors, initialement, l'ECU 1 acquière les valeurs (effectives) augmentant successivement du facteur de génération, comme valeurs de facteur de génération spécifié transmises de manière successive (c'est-à-dire, chacune résultant de l'exécution des étapes S105, S104 de la Fig. 3), et augmente graduellement la puissance de sortie du moteur en
25 conséquence, pour équilibrer le couple du générateur augmentant graduellement. Ainsi, la vitesse du moteur n'augmente que graduellement. Dans l'art antérieur cette condition d'augmentation graduelle est poursuivie jusqu'à ce que la tension de sortie du générateur atteigne un niveau suffisamment élevé. Donc, il y a un retard significatif avant que la tension électrique de la batterie ne retrouve sa valeur précédente.

30

Cependant, avec la présente invention lorsqu'une telle augmentation soudaine de charge électrique se produit, amenant le courant électrique de décharge de la batterie à dépasser la valeur seuil prédéterminée (avec ce mode de réalisation, 10A), alors au lieu d'informer l'ECU 1 des valeurs effectives (augmentant graduellement) de facteur de génération appliqué par le

générateur électrique 3, l'information transmise par l'appareil de détection de courant électrique de batterie 6 à la section de régulation de vitesse de ralenti 92 de l'ECU 1 spécifie une grande valeur prédéterminée de facteur de génération (avec ce mode de réalisation, 100%). En réponse, l'ECU 1 augmente rapidement le niveau de puissance de sortie du moteur.

5 Cependant, étant donné que le facteur de génération effectif à ce moment est inférieur à la valeur notifiée à l'ECU 1 (de sorte que seul un couple de charge relativement bas soit appliqué au générateur électrique 3 à ce moment), la vitesse du moteur devient substantiellement accrue.

10 Ainsi, la puissance de sortie du générateur augmente rapidement, de sorte qu'un courant de charge circule dans la batterie et que la tension électrique de la batterie soit rapidement restaurée à son niveau précédent, avec un retard minimal.

Outre le fait de déterminer une valeur appropriée de tension électrique de sortie du générateur électrique 3, à transmettre à l'appareil de commande de générateur électrique 4 comme la
15 valeur de grandeur de référence susmentionnée de tension électrique du générateur ($r1$), le micro-ordinateur 64 déduit et transmet de manière périodique la valeur de grandeur de référence susmentionnée de temps de commande de la réponse à une charge ($r2$) à l'appareil de commande du générateur électrique 4. Avec ce mode de réalisation, on va d'abord supposer
20 que le temps de commande de la réponse à une charge est calculé sur la base du niveau de courant de charge ou du courant de décharge de la batterie et de la vitesse du moteur, de manière combinée. Dans ce cas, une valeur de temps de commande de la réponse à une charge T_c est déduite dans chacune d'exécutions périodiques de la séquence d'opérations montrée dans la Fig. 5. Cette séquence peut être exécutée en parallèle avec celle de la séquence
25 d'opérations de la Fig. 3 ci-dessus, ou peut être exécutée dans chaque intervalle entre des exécutions successives de la séquence d'opérations de la Fig. 3.

Dans la Fig. 5, d'abord à l'étape S110, le micro-ordinateur 64 acquière (des données d'état du générateur actuellement maintenues dans la section de stockage de données d'état du
30 générateur reçues 74) la vitesse de rotation N_ALT du générateur électrique 3, ensuite il acquière de manière similaire le niveau de courant de charge ou de courant de décharge IBATT de la batterie 5 (étape S111). La valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge T_c est ensuite déduite (étape S112) comme une fonction de N_ALT et de IBATT. La valeur de grandeur de référence T_c est ensuite transmise

à l'appareil de détection de courant électrique de batterie 6 comme une partie des données de transmission de commande du générateur décrites ci-dessus (étape S113).

La Fig. 6 illustre la relation entre des valeurs du temps de commande de la réponse à une charge T_c , le courant de décharge de batterie, et la vitesse de rotation du générateur. Comme montré, T_c augmente en conformité avec une augmentation du niveau de courant de décharge et une diminution de la vitesse de rotation du générateur.

La valeur du temps de commande de la réponse à une charge peut être déduite à l'étape S112 par le biais d'un calcul utilisant une équation, ou pourrait être déduite par lecture d'une table stockée qui relie diverses combinaisons de valeurs de N_{ALT} et de $IBATT$ à des valeurs de grandeurs de référence de commande de la réponse à une charge correspondantes, avec les relations entre paramètres étant montrées comme dans la Fig. 6.

Le mode opératoire de ce mode de réalisation sera décrit en plus en se référant aux diagrammes chronologiques des Fig. 4A à 4D, dans lesquels la Fig. 4A montre un exemple d'une variation idéale de vitesse du moteur (c'est-à-dire, comme cela se produirait s'il n'y avait aucun retard de réponse du moteur à une commande qui est effectuée par l'ECU 1), la Fig. 4B montre la variation de charge électrique, pour le cas d'une forte augmentation soudaine de charge électrique, la Fig. 4C montre les variations de courant électrique de sortie du générateur, la Fig. 4D montre les variations effectives de vitesse du moteur, et la Fig. 4E montre les variations de tension électrique de borne de batterie. Les parties à lignes pleines dans les Fig. 4A à 4D s'appliquent à la présente invention, tandis que les parties à lignes brisées illustrent le mode de variation dans le cas de l'art antérieur, c'est-à-dire, dans le cas où l'ECU 1 serait uniquement informée des valeurs (vraies) effectives de facteur de génération après une forte augmentation soudaine de charge électrique.

Dans la Fig. 4:

(1) Avant l'instant $T1$, dans chaque exécution de la séquence d'opérations de la Fig. 3, on juge que la batterie 5 n'est pas en train de fournir un courant de décharge dépassant la valeur seuil (10A), et ainsi la valeur effective de facteur de génération du générateur électrique 3 est transmise de l'appareil de détection de courant électrique de batterie 6 à l'ECU 1. Ainsi, la section de régulation de vitesse de ralenti 92 commande la puissance du moteur sur la base de

la valeur effective de facteur de génération, en régulant le moteur à une vitesse de ralenti spécifique. De même à ce moment, dans chaque exécution de la séquence d'opérations de la Fig. 5, on juge que la combinaison de valeurs de N_ALT et de IBATT correspond à une valeur de temps de commande de la réponse à une charge Tc nulle, et cette valeur est transmise à l'appareil de commande du générateur électrique 4. Ainsi, la section de commande de la réponse à une charge 30 ne produit pas de signal de commande pour modifier le facteur de génération du générateur électrique 3 (spécifiquement, elle produit une sortie fixée au niveau logique "1" de la porte ET 32) de sorte que le facteur de génération soit uniquement déterminé par le signal de commande depuis la section de commande de tension électrique 28. Ainsi, la tension électrique de sortie de générateur est régulée à la valeur de grandeur de référence de la tension électrique (r1) qui est alimentée à la section de commande de tension électrique 28 (transmise de l'appareil de détection de courant électrique de batterie 6).

(2) Dans une exécution de la séquence d'opération de la Fig. 5 après l'augmentation de charge à l'instant T1, on juge que la combinaison de valeurs de N_ALT et de IBATT correspond à une valeur spécifique non nulle de temps de commande de la réponse à une charge Tc, et cette valeur de Tc est transmise à l'appareil de commande du générateur électrique 4 et introduite à la section de commande de la réponse à une charge 30. Sur la base de Tc, et le facteur de génération effectif à ce moment, la section de commande de la réponse à une charge 30 calcule une valeur de taux d'augmentation du facteur de génération, et commande le facteur de génération pour qu'il augmente en conséquence.

(3) Par la suite, à l'instant T2, dans une exécution de la séquence d'opération de la Fig. 3, on juge que le courant de batterie IBATT est un courant de décharge et qu'il dépasse la valeur seuil (10A). Ainsi, au lieu de transmettre le facteur de génération effectif, le micro-ordinateur 64 transmet une information à l'ECU 1 spécifiant que le générateur électrique 3 est en train de fonctionner à un facteur de génération de 100%. Comme un résultat, l'ECU 1 applique une commande de moteur pour augmenter substantiellement la puissance de sortie du moteur.

(4) Ainsi, à l'instant T3, la puissance du moteur augmente à une valeur supérieure à ce qui est nécessaire pour maintenir le moteur à la vitesse de ralenti régulée, et donc la vitesse du moteur (et la vitesse de rotation du générateur) commence à augmenter rapidement.

(5) Subséquemment à l'instant T4, dans une exécution de la séquence d'opérations de la Fig. 5, on juge que la vitesse du moteur a atteint un niveau spécifique S1 qui (en combinaison avec le niveau atteint de courant de batterie) correspond à un temps de commande de la réponse à une charge Tc nul, et cette valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge est transmise à la section de commande de la réponse à une charge 30. Ainsi, la section de commande de la réponse à une charge 30 arrête de commander le facteur de génération, qui est à présent commandé uniquement par la section de commande de tension électrique 28. Ainsi, (étant donné que la tension électrique de sortie du générateur électrique à ce moment est inférieure à la valeur de grandeur de référence) le facteur de génération devient rapidement accru en conformité avec le signal de commande de la section de commande de tension électrique 28. Le courant électrique de sortie du générateur commence ainsi à augmenter rapidement après l'instant T4, et un courant de charge commence ainsi à circuler vers la batterie 5. La tension électrique de sortie de générateur est donc rapidement restaurée à la valeur de grandeur de référence et la tension électrique de batterie est restaurée en conséquence.

On peut donc comprendre qu'avec ce mode de réalisation, lorsqu'une augmentation soudaine de charge électrique se produit pendant un ralenti de moteur, résultant en un niveau de courant de décharge élevé de la batterie 5, tandis que le facteur de génération du générateur électrique 3 commence à être commandé afin d'être augmenté, uniquement de manière graduelle, en vue de prévenir une application soudaine d'un couple de charge élevé sur le moteur 2, l'invention permet l'augmentation rapide de la vitesse du moteur, sans retardement jusqu'à ce que le facteur de génération atteigne une valeur élevée à la fin d'un intervalle d'augmentation graduelle. Ainsi, l'invention permet une réduction de la durée d'un intervalle dans lequel un courant est déchargé de la batterie du véhicule pour alimenter la charge électrique augmentée et ainsi un raccourcissement de l'intervalle dans lequel la tension électrique de la batterie est excessivement basse.

En outre, il sera évident qu'avec la présente invention, il n'est pas nécessaire de modifier le mode de fonctionnement de l'ECU 1 d'un mode de fonctionnement de l'art antérieur, étant donné qu'il n'y a pas de changement dans la manière avec laquelle l'ECU 1 commande la vitesse de ralenti du moteur, c'est-à-dire, sur la base d'une information que l'ECU 1 reçoit (prétendument) spécifiant le taux auquel le générateur électrique est en fonctionnement, et

indiquant donc (prétendument) le couple de charge qui doit être appliqué par le moteur pour entraîner le générateur électrique à une vitesse de ralenti régulée.

En outre, la détection d'une augmentation soudaine de charge électrique est effectuée sur la base de la détection du niveau et de la direction d'une circulation de courant de la batterie 5. Ainsi, des variations à long terme de la résistance interne de la batterie 5 n'auront aucun effet négatif sur le fonctionnement. Ainsi, l'invention est avantageuse en comparaison aux procédés de l'art antérieur qui sont basés sur la surveillance de la tension électrique de borne de la batterie pour détecter une condition de courant de décharge élevé dû à une augmentation de charge électrique.

Avec le mode de réalisation ci-dessus, la valeur seuil de courant de décharge de la batterie 5 est établie de sorte à être inférieure au courant de fonctionnement du climatiseur du véhicule. Ceci assure que l'ECU 1 peut rapidement répondre à des changements de charge de couple sur le moteur 2 en raison de variations de la condition de fonctionnement du climatiseur, de sorte que la vitesse de ralenti du moteur puisse être gardée stable.

Le mode de réalisation ci-dessus a été décrit en supposant qu'après une augmentation soudaine de charge électrique, l'appareil de détection de courant électrique de batterie 6 déduit des valeurs successives du temps de commande de la réponse à une charge T_c (c'est-à-dire, lors d'exécutions successives de la séquence d'opérations de la Fig. 5) qui sont appliquées respectivement par la section de commande de la réponse à une charge 30 pour déterminer le taux d'augmentation du facteur de génération du générateur électrique 3, ce taux étant successivement mis à jour jusqu'à ce que les valeurs reçues de T_c deviennent nulles. Cependant, il serait également possible de configurer le mode de réalisation de sorte qu'après l'avènement d'une augmentation soudaine de charge électrique, et une première valeur de T_c est ensuite transmise à l'appareil de commande de générateur électrique 4, le taux d'augmentation du facteur de génération est par la suite basé uniquement sur cette valeur initiale de T_c , de sorte que le taux d'augmentation soit maintenu fixe. Cette augmentation serait poursuivie jusqu'à ce qu'une valeur nulle pour T_c soit obtenue lors d'une exécution de la séquence d'opérations de la Fig. 5 comme décrit ci-dessus, cette valeur étant ensuite transmise à l'appareil de commande du générateur électrique 4, pour terminer l'intervalle de commande de la réponse à une charge.

Deuxième Mode de Réalisation

Un deuxième mode de réalisation sera décrit dans ce qui suit. Ce dernier diffère du premier mode de réalisation uniquement dans la manière avec laquelle le micro-ordinateur 64 de l'appareil de détection de courant électrique de batterie 6 déduit chaque valeur de temps de commande de la réponse à une charge T_c , de sorte que seuls les points de différence par rapport au premier mode de réalisation seront décrits. Avec le deuxième mode de réalisation, la séquence d'opérations exécutées périodiquement de la Fig. 7 remplace la séquence d'opérations de la Fig. 5 décrites ci-dessus pour le premier mode de réalisation. Seules les caractéristiques de différence par rapport au premier mode de réalisation seront décrites. Dans la Fig. 7, les étapes S120, S122, S123, S124 correspondent respectivement aux étapes S110, S111, S112, S113 de la Fig. 5. Comme montré dans la Fig. 7, avec le deuxième mode de réalisation, après l'acquisition de la vitesse de rotation du générateur électrique N_{ALT} dans l'étape S120, le taux de changement de ΔN_{ALT} de cette vitesse de rotation est calculé dans l'étape S121. Spécifiquement, chaque valeur (mise à jour) nouvellement acquise de N_{ALT} obtenue dans une exécution de la séquence d'opérations de la Fig. 7 est temporairement stockée. En exécutant l'étape S120, la valeur la plus récemment stockée de N_{ALT} est soustraite de la valeur actuellement acquise de N_{ALT} . Si le signe de la différence est négatif, ceci indique que le résultat de la soustraction ΔN_{ALT} représente un taux de diminution de vitesse, tandis qu'un signe positif représente un taux d'augmentation de vitesse.

Dans l'étape S123, la valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge T_c est calculée, sur la base d'une combinaison du taux de changement d'une vitesse de rotation du générateur ΔN_{ALT} et de la valeur de courant de charge de batterie ou de courant de décharge de batterie $IBATT$ qui est acquise à l'étape S122. Ensuite, dans l'étape S124, la valeur déduite de temps de commande de la réponse à une charge T_c est transmise à l'appareil de détection de courant électrique de batterie 6, comme une partie des données de transmission de commande du générateur.

La Fig. 8 illustre la relation entre des valeurs du temps de commande de la réponse à une charge T_c , le courant de décharge de batterie $IBATT$, et le taux de changement de vitesse de rotation du générateur ΔN_{ALT} . Comme montré, le temps de commande de la réponse à une charge T_c augmente en conformité avec une augmentation du niveau de courant de décharge

de batterie et avec une diminution du taux d'augmentation de la vitesse de rotation du générateur.

- La valeur de grandeur de référence d'une commande de réponse à une charge peut être déduite à l'étape S123 par un calcul utilisant une équation ou par le biais d'une lecture d'une table stockée qui relie diverses combinaisons de valeurs de ΔN_ALT et $IBATT$ à des valeurs correspondantes du temps de commande de la réponse à une charge T_c , avec les relations entre paramètres étant comme montré dans la Fig. 6.
- Lorsqu'une augmentation se produit dans la charge électrique (totale) entraînée par le générateur électrique 3, et que la quantité de couple de charge du générateur électrique 3 augmente en conséquence, la vitesse du moteur 2 peut changer uniquement de manière graduelle (plus spécifiquement, la vitesse du moteur peut augmenter uniquement de manière graduelle). Avec ce mode de réalisation, lorsqu'un courant de décharge est en train d'être retiré de la batterie 5 et que le taux d'augmentation de vitesse du moteur 2 devient bas, la durée du temps de commande de la réponse à une charge T_c devient longue, de sorte que la charge de couple imposée sur le moteur 2 par des niveaux plus élevés de puissance électrique de sortie à partir du générateur électrique 3 augmente uniquement de manière graduelle. Ainsi, avec ce mode de réalisation, la vitesse du moteur peut être commandée de sorte à varier de manière stable, avec une possibilité réduite de calage du moteur 2 comme un résultat d'une augmentation soudaine de charge électrique. En plus, comme décrit dans le cas du premier mode de réalisation, tandis que le facteur de génération du générateur électrique 3 est commandé de sorte à augmenter de manière graduelle uniquement, la vitesse du moteur peut être rapidement augmentée (lorsqu'il est détecté que le courant de décharge de batterie est en dessous de la valeur seuil décrite ci-dessus) pour accroître ainsi rapidement le courant de sortie depuis le générateur électrique 3, sans retardement jusqu'à ce que le facteur de génération atteigne une valeur élevée à la fin d'un intervalle d'augmentation graduelle.

Troisième Mode de Réalisation

- Un troisième mode de réalisation sera décrit dans ce qui suit. Ce dernier diffère du premier mode de réalisation seulement en ce qui concerne la manière avec laquelle le micro-ordinateur 64 de l'appareil de détection de courant électrique de batterie 6 déduit chaque valeur de temps de commande de la réponse à une charge T_c , de sorte que seuls les points de différence par

rapport au premier mode de réalisation seront décrits. Avec le troisième mode de réalisation, la séquence d'opérations exécutées de manière périodique de la Fig. 9 remplace la séquence d'opérations de la Fig. 5 du premier mode de réalisation. Seules caractéristiques de différence par rapport au premier mode de réalisation seront décrites. Dans la Fig. 9, les étapes S131 et S133 correspondent respectivement aux étapes S111 et S113 de la Fig. 5. Comme montré dans la Fig. 9, d'abord à l'étape S130 la valeur de température de la batterie TEMP détectée par la section de détection de température 80 est obtenue comme donnée numérique à partir du convertisseur A/D 82. Le micro-ordinateur 64 acquière ensuite le niveau de courant de charge ou de courant de décharge IBATT de la batterie 5 (étape S131).

10

A l'étape S132, la valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge T_c est déduite sur la base d'une combinaison de la valeur de température de batterie TEMP et de la valeur de courant de charge ou de courant de décharge IBATT de la batterie. A l'étape S133, la valeur déduite de temps de commande de réponse de charge T_c est transmise à l'appareil de détection de courant de batterie 6, comme une partie des données de transmission de commande du générateur.

15

La Fig. 10 illustre la relation entre des valeurs du temps de commande de la réponse à une charge T_c , le courant de décharge IBATT de la batterie et la valeur de température de la batterie TEMP. Comme montré, à une valeur de courant de décharge de batterie spécifique quelconque, tant que la température de la batterie est inférieure à une valeur prédéterminée RT , la valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge T_c est réduite en conformité avec un abaissement de la température de batterie, tandis que T_c est maintenu constant si la température de la batterie est supérieure à RT . De plus, T_c est augmenté en conformité avec une augmentation du niveau de courant de décharge de batterie.

20

25

Le temps de commande de la réponse à une charge peut être déduit à l'étape S132 par calcul en utilisant une équation, ou peut être lu d'une table stockée qui relie diverses combinaisons de valeurs de température de batterie et de courant de batterie à des valeurs correspondantes du temps de commande de la réponse à une charge T_c , les relations entre paramètres étant comme montré dans la Fig. 10.

30

Lorsque la température de la batterie d'un véhicule est basse, ceci signifie alors que la température du générateur électrique est également basse. Dans cette condition, lorsque le

générateur électrique doit produire un niveau de puissance de sortie élevé en raison d'une augmentation de charge électrique, la quantité de couple de charge sur le moteur devient élevée. Ainsi, avec ce mode de réalisation, dans une telle condition, la durée du temps de commande de la réponse à une charge T_c est augmentée de sorte que le facteur de génération du générateur électrique 3 sera augmenté graduellement uniquement. De ce fait, la vitesse du moteur peut être commandée de sorte à varier de manière stable, avec une possibilité réduite de calage provoqué par une augmentation soudaine de charge électrique pendant un ralenti du moteur. De plus, comme décrit en ce qui concerne le premier mode de réalisation, pendant un intervalle dans lequel le facteur de génération du générateur électrique 3 est commandé pour augmenter de manière graduelle uniquement, la vitesse du moteur peut être rapidement augmentée pour augmenter ainsi rapidement le courant de sortie du générateur électrique 3, sans retardement jusqu'à ce que le facteur de génération atteigne une valeur élevée à la fin de l'intervalle d'augmentation graduelle.

La Fig. 11 illustre un format de trame dans lequel des ensembles de données de transmission (c'est-à-dire des trames de données) sont transmises comme un signal numérique de l'appareil de commande du générateur électrique 4 à l'appareil de détection de courant électrique de batterie 6. Comme montré, des sections respectives d'une trame sont attribuées à des données exprimant le facteur de génération $FDUTY$, des données exprimant la vitesse de rotation du générateur N_ALT , et des données exprimant la tension électrique de sortie du générateur V_b .

La Fig. 12 illustre de manière similaire un format de trame dans lequel des trames de données sont transmises de l'appareil de détection de courant électrique de batterie 6 à l'appareil de commande du générateur électrique 4 et à l'ECU 1. Comme montré, des sections respectives d'une trame sont attribuées à des données exprimant la valeur de grandeur de référence de tension électrique de sortie de générateur, des données exprimant le temps de commande de la réponse à une charge T_c , des données exprimant la valeur de grandeur de référence d'une tension électrique du générateur, et des données exprimant la valeur spécifiée de facteur de génération (ces dernières devant être reçues par l'ECU 1 uniquement). Avec chacun des modes de réalisation ci-dessus, le même format de trames est utilisé pour transmettre des données de l'appareil de détection de courant électrique de batterie 6 à l'appareil de commande du générateur électrique 4 et également à l'ECU 1, seules les données qui sont effectivement requises par l'appareil de réception étant établies dans la section correspondante d'une trame. Ainsi, par exemple, une trame qui est transmise de l'appareil de détection de courant

électrique de batterie 6 à l'ECU 1 contiendrait uniquement la valeur spécifiée de facteur de génération.

Cependant, il serait également possible de transmettre une trame de données commune, contenant les mêmes ensembles de données, de l'appareil de détection de courant électrique de batterie 6 à l'appareil de commande du générateur électrique 4 et également à l'ECU 1. Dans ce cas, la section de stockage de données de commande du générateur reçues 26 de l'appareil de commande du générateur électrique 4 de l'appareil de commande du générateur électrique 4 pourrait être configurée afin d'extraire uniquement la valeur de grandeur de référence de tension électrique de sortie du générateur et les données de temps de commande de la réponse à une charge à partir d'une trame reçue, tandis que, de manière similaire, la section de réception de facteur de génération spécifié 90 de l'ECU 1 pourrait être configurée pour extraire seulement les données exprimant la valeur spécifiée de facteur de génération à partir d'une trame reçue. Dans ce cas, si les séquences d'opérations de la Fig. 3 et de la Fig. 5 sont effectuées de manière successive, une valeur spécifiée de facteur de génération à transmettre dans une telle trame de données commune pourrait être maintenue de manière temporaire dans la section de stockage de données de transmission de commande de générateur 76 (après avoir été déduite lors d'une exécution de la séquence d'opérations de la Fig. 3), pour être insérée dans la trame de données après l'exécution suivante de la séquence d'opérations de la Fig. 5.

Par rapport aux revendications attachées, le circuit pilote 70, l'unité de commande de communication 72 et la section de stockage de données de transmission de commande de générateur 76 combinés correspondent à l'ensemble de circuits d'acquisition de facteur de génération et l'ensemble de circuits d'acquisition de vitesse de rotation, cités respectivement dans les revendications, tandis que le circuit pilote 70, l'unité de commande de communication 72 et la section de stockage de données d'état du générateur reçues 74 combinés correspondent à l'ensemble de circuits de transmission de temps de commande cités dans les revendications. La combinaison de la résistance 50, de l'amplificateur 52, du convertisseur A/D 54 correspond au dispositif de détection de courant électrique cité dans les revendications, la section de transmission de facteur de génération spécifié 84 correspond à l'ensemble de circuits de transmission de facteur de génération spécifié cité dans les revendications, le micro-ordinateur 64 correspond à l'ensemble de circuits de modification de facteur de génération, l'ensemble de circuits de détermination de temps de commande, et à

l'ensemble de circuits d'acquisition de vitesse de rotation, cités respectivement dans les revendications. La section de détection de température 80 et le convertisseur A/D 82 combinés, correspondent au dispositif de détection de température cité dans les revendications.

5

L'on doit noter que l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation ci-dessus, et que diverses modifications ou configurations alternatives qui peuvent être considérées se retrouveraient dans l'étendue des revendications jointes.

REVENDICATIONS

1. Appareil de détection du courant électrique d'une batterie incorporé dans un système de commande d'un véhicule, ledit système de commande d'un véhicule comprenant

5

un appareil de commande de générateur électrique pour réguler un générateur électrique entraîné par un moteur dudit véhicule, ledit appareil de commande de générateur électrique étant adapté pour déterminer une valeur d'un facteur de génération dudit générateur électrique et pour commander ledit générateur électrique afin de fonctionner audit facteur de génération, et étant couplé en communication avec ledit appareil de détection du courant électrique d'une batterie, et

10

un appareil de commande électronique couplé en communication avec ledit appareil de détection du courant électrique d'une batterie et adapté pour réguler une vitesse de ralenti d'un moteur à combustion interne dudit véhicule en conformité avec un facteur de génération spécifié;

15

où ledit appareil de détection du courant électrique d'une batterie comprend:

un dispositif de détection de courant électrique adapté pour détecter une valeur de courant de charge ou de courant de décharge de ladite batterie;

20

un ensemble de circuits d'acquisition de facteur de génération adapté pour acquérir ladite valeur de facteur de génération déterminée par ledit appareil de commande de générateur électrique;

25

un ensemble de circuits de modification de facteur de génération adapté pour juger à quel moment ladite valeur détectée de courant est un courant de décharge ayant une grandeur qui dépasse une valeur seuil prédéterminée; et

30

un ensemble de circuits de transmission de facteur de génération spécifié pour transmettre ladite valeur acquise de facteur de génération audit appareil de commande électronique, comme ledit facteur de génération spécifié, lorsque ladite grandeur de courant de décharge ne dépasse pas ladite valeur seuil, et pour transmettre audit appareil de commande électronique

une valeur qui est supérieure à ladite valeur acquise de facteur de génération, comme ledit facteur de génération spécifié, lorsque ladite grandeur de courant de décharge dépasse ladite valeur seuil.

- 5 2. Appareil de détection du courant électrique d'une batterie comme revendiqué dans la revendication 1, dans lequel ledit facteur de génération modifié est une valeur prédéterminée de manière fixe.
3. Appareil de détection du courant électrique d'une batterie comme revendiqué dans la
10 revendication 2, dans lequel ledit facteur de génération modifié est une valeur maximale de facteur de génération.
4. Appareil de détection du courant électrique d'une batterie comme revendiqué dans la
15 revendication 1, dans lequel ladite valeur seuil est inférieure à une valeur de courant de fonctionnement d'un climatiseur dudit véhicule.
5. Appareil de détection du courant électrique d'une batterie comme revendiqué dans la revendication 1, comprenant
20 un ensemble de circuits de détermination de temps de commande adapté pour déterminer une valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge comme une durée pour laquelle il est requis que ledit facteur de génération déterminé par ledit appareil de commande de générateur électrique augmente à une valeur prédéterminée, et
25 un ensemble de circuits de transmission de temps de commande pour transmettre ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge audit appareil de commande de générateur électrique,
30 ledit appareil de commande de générateur électrique étant adapté pour augmenter successivement ledit facteur de génération ainsi déterminé, à un taux d'augmentation qui est basé sur ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge;

où ledit ensemble de circuits de détermination de temps de commande est adapté pour augmenter ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge en conformité avec une augmentation de ladite valeur détectée de courant de décharge.

- 5 6. Appareil de détection du courant électrique d'une batterie comme revendiqué dans la revendication 1, comprenant:

un ensemble de circuits d'acquisition d'une vitesse de rotation pour acquérir une vitesse de rotation dudit générateur électrique,

10

un ensemble de circuits de détermination de temps de commande adapté pour calculer un taux d'augmentation de ladite vitesse de rotation, et pour déterminer une valeur de grandeur de référence d'un temps de commande de la réponse à une charge comme une durée pour laquelle il est requis que ledit facteur de génération déterminé par ledit appareil de commande

- 15 de générateur électrique augmente à une valeur prédéterminée, et

un moyen de transmission de temps de commande pour transmettre ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge audit appareil de commande de générateur électrique,

20

ledit appareil de commande de générateur électrique étant adapté pour augmenter successivement ledit facteur de génération ainsi déterminé, à un taux d'augmentation qui est basé sur ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge;

25

où ledit ensemble de circuits de détermination de temps de commande est adapté pour augmenter ledit temps de commande de la réponse à une charge en conformité avec un abaissement dudit taux d'augmentation de vitesse de rotation.

- 30 7. Appareil de détection du courant électrique d'une batterie comme revendiqué dans la revendication 1, comprenant

un ensemble de circuits d'acquisition d'une vitesse de rotation pour acquérir une valeur de vitesse de rotation dudit générateur électrique,

un ensemble de circuits de détermination de temps de commande adapté pour déterminer une valeur de grandeur de référence d'un temps de commande de la réponse à une charge comme une durée pour laquelle il est requis que ledit facteur de génération déterminé par ledit
5 appareil de commande de générateur électrique augmente à une valeur prédéterminée, et

un moyen de transmission de temps de commande pour transmettre ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge audit appareil de commande de générateur électrique,

10

ledit appareil de commande de générateur électrique étant adapté pour augmenter successivement ledit facteur de génération ainsi déterminé, à un taux d'augmentation qui est basé sur ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge;

15

où ledit ensemble de circuits de détermination de temps de commande est adapté pour augmenter ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge en conformité avec un abaissement de ladite valeur de vitesse de rotation.

20 8. Appareil de détection du courant électrique d'une batterie comme revendiqué dans la revendication 1, comprenant

un dispositif de détection de température adapté pour détecter une valeur de température de ladite batterie,

25

un ensemble de circuits de détermination de temps de commande adapté pour calculer un taux d'augmentation de ladite vitesse de rotation, et pour déterminer une valeur de grandeur de référence d'un temps de commande de la réponse à une charge comme une durée pour laquelle il est requis que ledit facteur de génération déterminé par ledit appareil de commande
30 de générateur électrique augmente à une valeur prédéterminée, et

un moyen de transmission de temps de commande pour transmettre ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge audit appareil de commande de générateur électrique,

ledit appareil de commande de générateur électrique étant adapté pour augmenter successivement ledit facteur de génération ainsi déterminé, à un taux d'augmentation qui est basé sur ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge;

où ledit ensemble de circuits de détermination de temps de commande est adapté pour augmenter ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge en conformité avec un abaissement de ladite valeur de température détectée.

10

9. Appareil de détection du courant électrique d'une batterie comme revendiqué dans la revendication 1, comprenant

un ensemble de circuits d'acquisition de vitesse de rotation pour acquérir une valeur de vitesse de rotation dudit générateur électrique,

15

un ensemble de circuits de détermination de temps de commande adapté pour déterminer une valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge comme une durée pour laquelle il est requis que ledit facteur de génération déterminé par ledit appareil de commande de générateur électrique augmente à une valeur prédéterminée, et

20

un moyen de transmission de temps de commande pour transmettre ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge audit appareil de commande de générateur électrique,

25

ledit appareil de commande de générateur électrique étant adapté pour augmenter successivement ledit facteur de génération ainsi déterminé, à un taux d'augmentation qui est basé sur ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge;

30

où ledit ensemble de circuits de détermination de temps de commande est adapté pour déduire ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge comme une fonction de ladite valeur détectée de courant de décharge et de ladite valeur de vitesse de rotation combinées.

10. Appareil de détection du courant électrique d'une batterie comme revendiqué dans la revendication 1, comprenant

5 un ensemble de circuits d'acquisition de vitesse de rotation pour acquérir une valeur de vitesse de rotation dudit générateur électrique,

un ensemble de circuits de détermination de temps de commande adapté pour calculer un taux d'augmentation de ladite vitesse de rotation et pour déterminer une valeur de grandeur de
10 référence de temps de commande de la réponse à une charge comme une durée pour laquelle il est requis que ledit facteur de génération déterminé par ledit appareil de commande de générateur électrique augmente à une valeur prédéterminée, et

un moyen de transmission de temps de commande pour transmettre ladite valeur de grandeur
15 de référence de temps de commande de la réponse à une charge audit appareil de commande de générateur électrique,

ledit appareil de commande de générateur électrique étant adapté pour augmenter successivement ledit facteur de génération ainsi déterminé, à un taux d'augmentation qui est
20 basée sur ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge;

où ledit ensemble de circuits de détermination de temps de commande est adapté pour déduire ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge
25 comme une fonction de ladite valeur détectée de courant de décharge et dudit taux d'augmentation de vitesse de rotation combinés.

11. Appareil de détection du courant électrique d'une batterie comme revendiqué dans la revendication 1, comprenant

30

un dispositif de détection de température adapté pour détecter une valeur de température de ladite batterie,

un ensemble de circuits de détermination de temps de commande adapté pour calculer un taux d'augmentation de ladite vitesse de rotation, et pour déterminer une valeur de grandeur de référence d'un temps de commande de la réponse à une charge comme une durée pour laquelle il est requis que ledit facteur de génération déterminé par ledit appareil de commande
5 de générateur électrique augmente à une valeur prédéterminée, et

un moyen de transmission de temps de commande pour transmettre ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge audit appareil de commande de générateur électrique,

10

ledit appareil de commande de générateur électrique étant adapté pour augmenter successivement ledit facteur de génération ainsi déterminé, à un taux d'augmentation qui est basé sur ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge;

15

où ledit ensemble de circuits de détermination de temps de commande est adapté pour déduire ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge comme une fonction de ladite valeur détectée de courant de décharge et de ladite valeur de température détectée combinées.

20

12. Appareil de détection du courant électrique d'une batterie comme revendiqué dans la revendication 11, dans lequel ledit dispositif de détection de courant électrique et ledit dispositif de détection de température sont situés, respectivement, dans des positions proches de ladite batterie.

25

13. Appareil de détection du courant électrique d'une batterie comme revendiqué dans la revendication 11, dans lequel ladite transmission dudit facteur de génération spécifié audit appareil de commande électronique et ladite transmission de ladite valeur de grandeur de référence de temps de commande de la réponse à une charge audit appareil de commande de
30 générateur électrique sont exécutées, respectivement, par une communication de données numériques.

FIG. 1

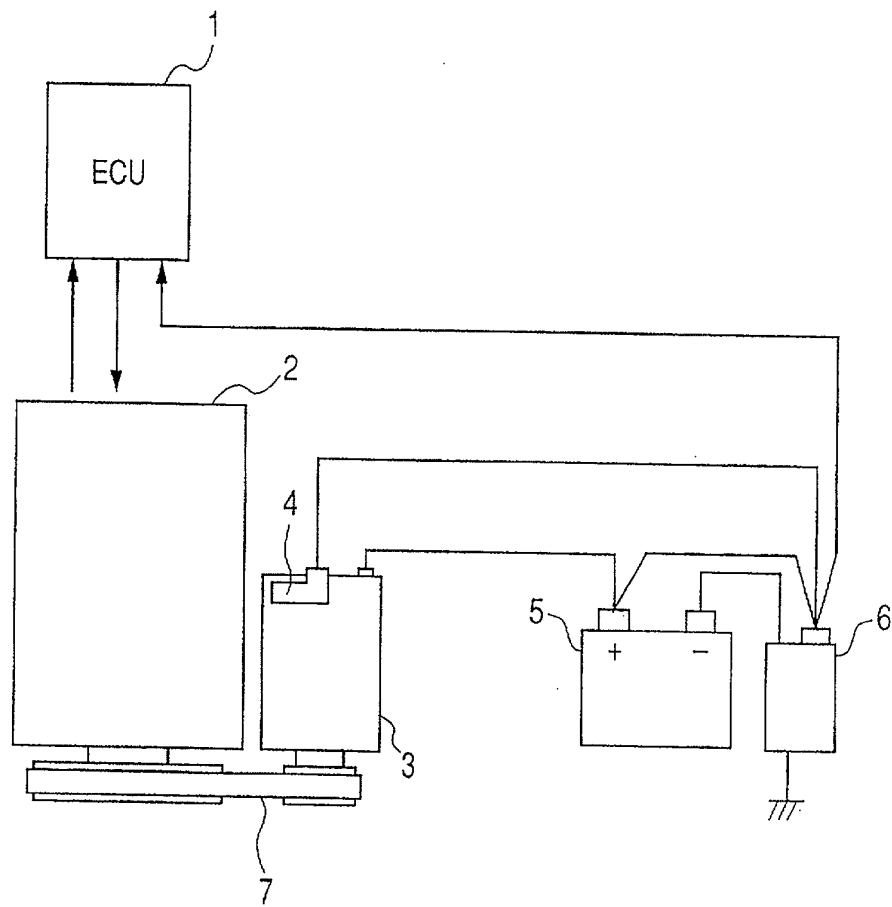


FIG. 2

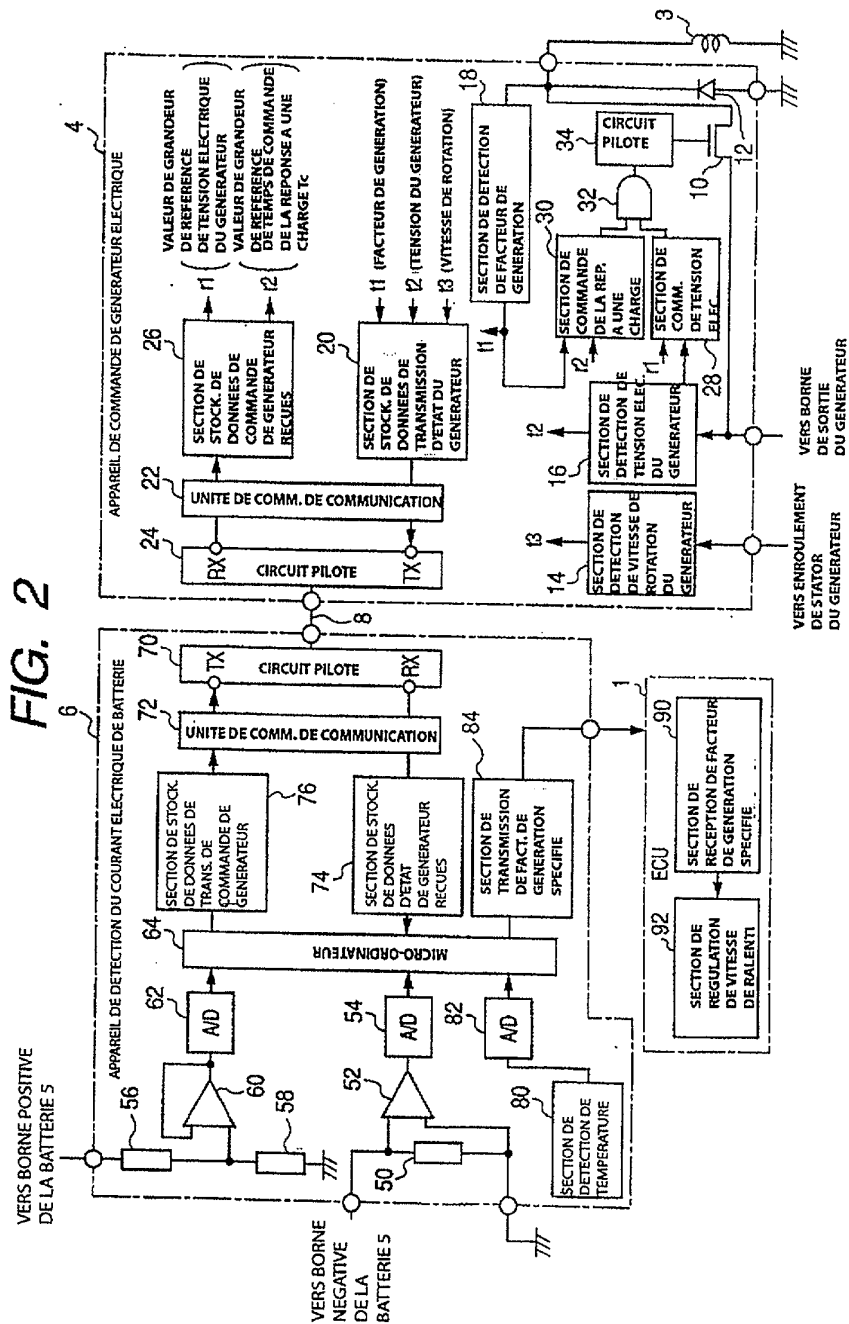
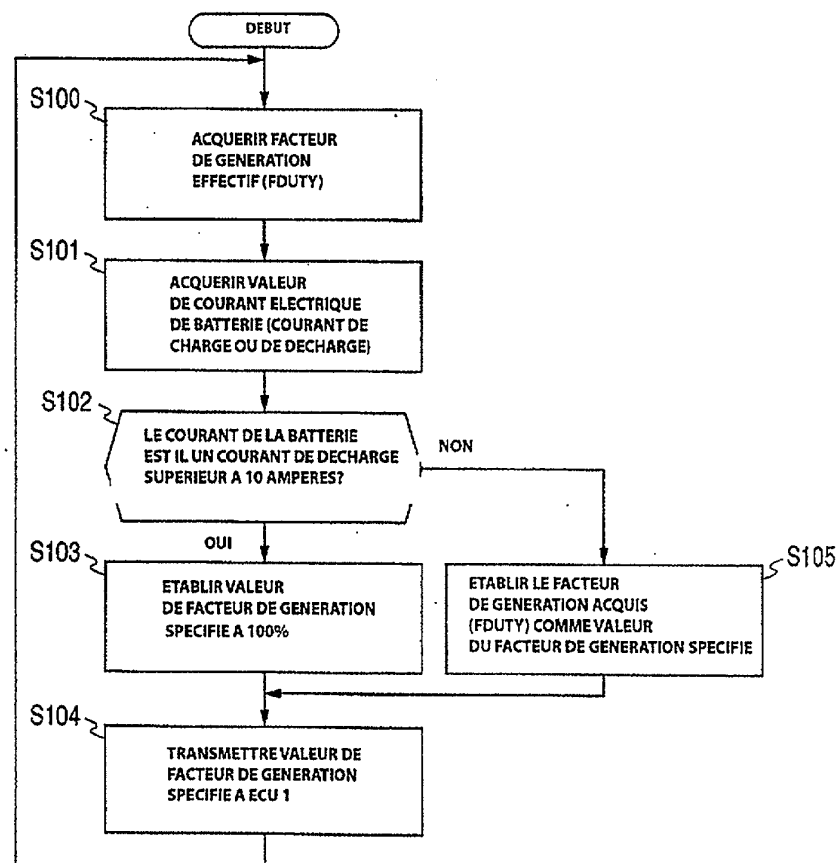
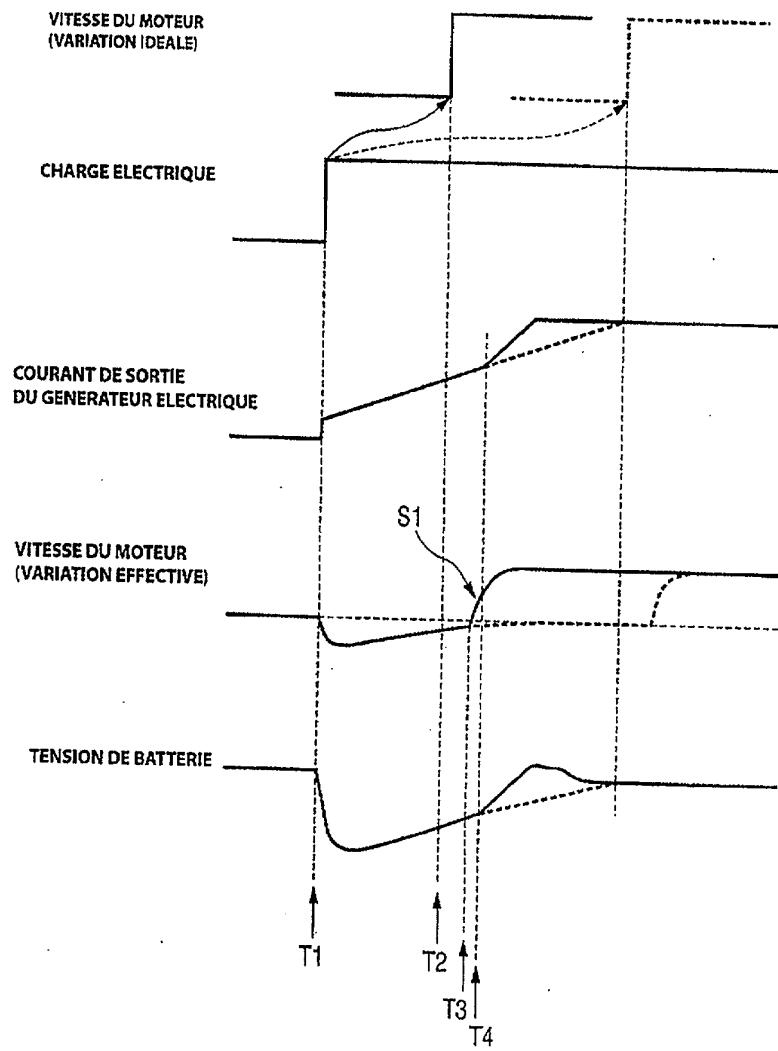


FIG. 3



4/8

FIG. 4



5/8

FIG. 5

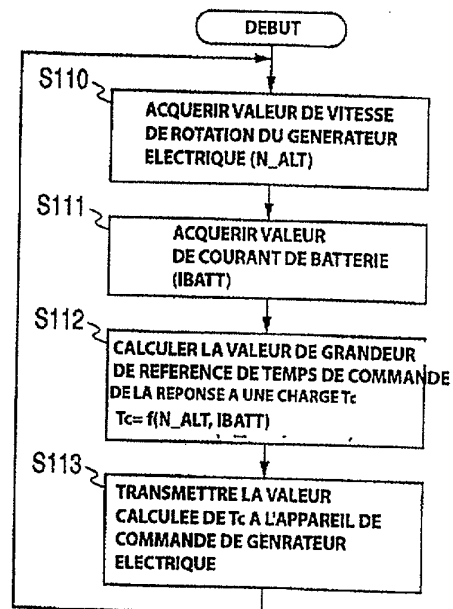
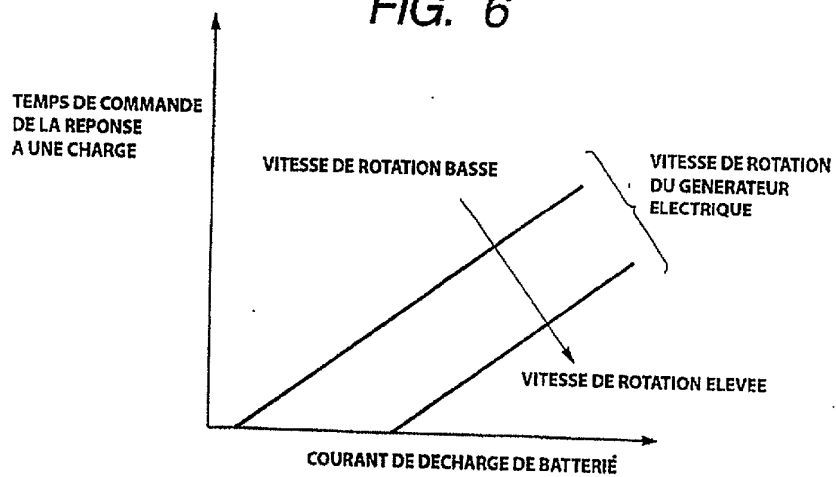


FIG. 6



6/8

FIG. 7

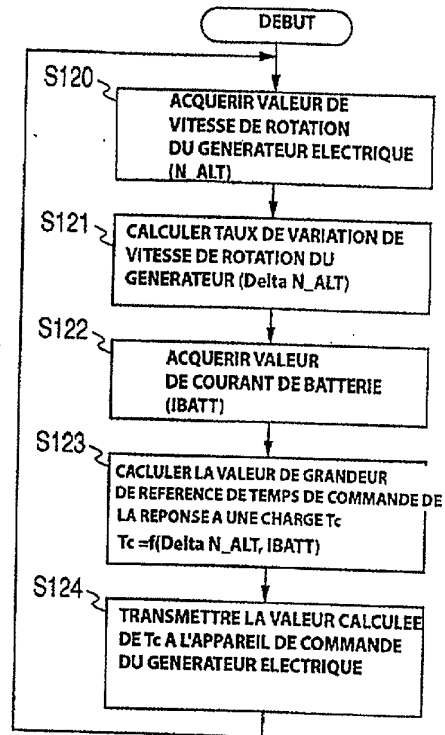
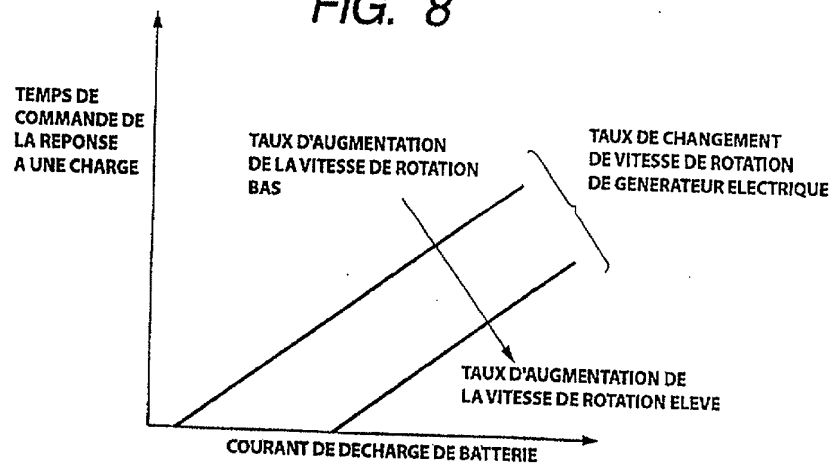


FIG. 8



7/8

FIG. 9

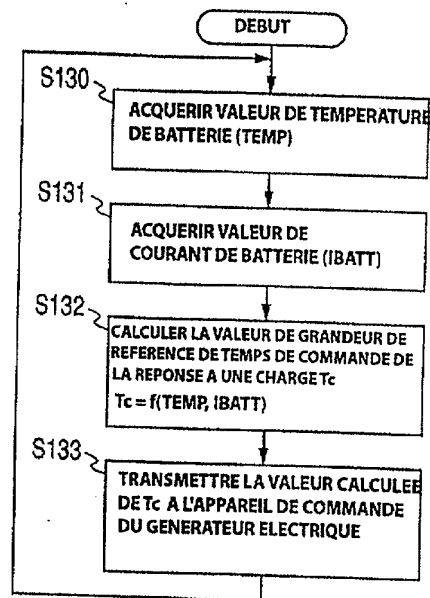
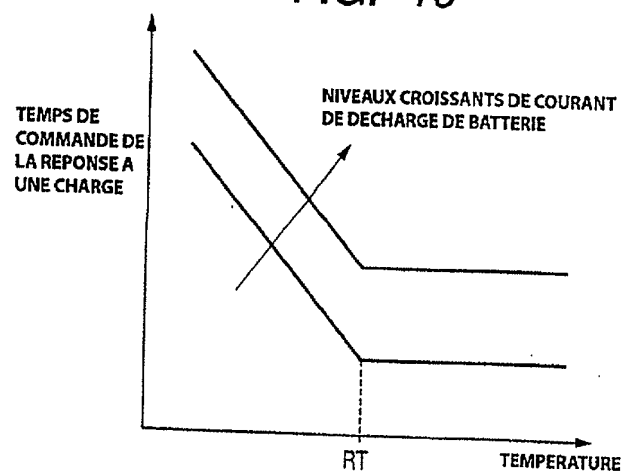


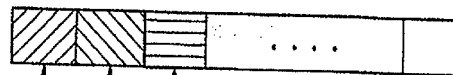
FIG. 10



8/8

FIG. 11

FORMAT DE TRAME (DONNEES DE TRANSMISSION DE
L'APPAREIL DE COMMANDE DU GENERATEUR ELECTRIQUE)



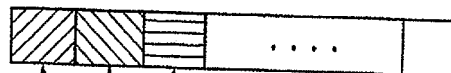
TENSION DE SORTIE
DU GENERATEUR

VITESSE DE ROTATION
DU GENERATEUR

FACTEUR DE GENERATION
(EFFECTIF)

FIG. 12

FORMAT DE TRAME (DONNEES DE TRANSMISSION DE
L'APPAREIL DE DETECTION DU COURANT ELECTRIQUE DE BATTERIE)



FACTEUR DE GENERATION SPECIFIE
(TRANSMIS A ECU)

VALEUR DE GRANDEUR DE REFERENCE
DE TEMPS DE COMMANDE
DE LA REPONSE A UNE CHARGE

VALEUR DE GRANDEUR DE REFERENCE
DE TENSION DE SORTIE
DE GENERATEUR