(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 939 977**

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

(21) **N° d'enregistrement national :** **08 58616**

(51) Int Cl[8] : ***H 02 J 7/14*** *(2006.01), H 01 M 10/42, B 60 L 11/18, B 60 R 16/02*

(12) DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE A3

(22) **Date de dépôt :** 15.12.08.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 18.06.10 Bulletin 10/24.

(56) **Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la procédure de rapport de recherche.**

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :** Certificat d'utilité resultant de la transformation volontaire de la demande de brevet déposée le 15/12/08.

(71) **Demandeur(s) :** *RENAULT SAS Société par actions simplifiée* — FR.

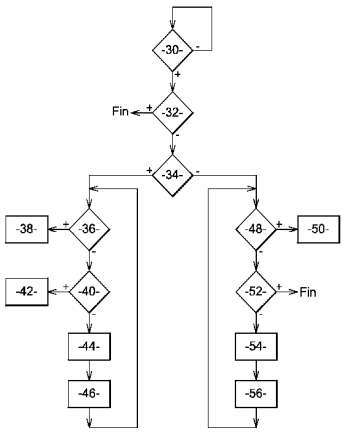
(72) **Inventeur(s) :** KERETLI FAHRI, FOURNIER CECILE et PASCALY GWENNAELLE.

(73) **Titulaire(s) :** RENAULT SAS Société par actions simplifiée.

(74) **Mandataire(s) :** CABINET LAURENT ET CHARRAS.

(54) PROCEDE ET SYSTEME D'ENDORMISSEMENT DE MOYEN DE STOCKAGE D'ENERGIE ELECTRIQUE DE VEHICULE ELECTRIQUE OU HYBRIDE.

(57) Procédé de gestion de l'état de charge de moyens de stockage d'énergie électrique (10) d'un véhicule automobile électrique ou hybride, caractérisé en ce qu'il consiste à positionner (36, 42, 48) l'état de charge des moyens de stockage dans une plage d'états de charge compatibles avec une absence d'utilisation des moyens de stockage (10) pendant une longue période lorsqu'une telle absence est constatée ou en vue d'une telle absence.



FR 2 939 977 - A3

PROCEDE ET SYSTEME D'ENDORMISSEMENT DE MOYENS DE STOCKAGE D'ENERGIE ELECTRIQUE DE VEHICULE ELECTRIQUE OU HYBRIDE

DOMAINE DE L'INVENTION

La présente invention a trait au domaine de la gestion de l'état de charge de moyens de stockage d'énergie électrique d'un véhicule automobile électrique ou hybride.

ETAT DE LA TECHNIQUE

Les moyens de stockage d'énergie électrique de grande capacité utilisés dans les véhicules automobiles hybrides ou électriques, tel que les batteries d'accumulateurs en lithium-ion, sont fragiles et leur remplacement très coûteux.

Afin d'augmenter la durée de vie de ces organes sensibles, de nombreuses stratégies de gestion de leur état de charge ont été développées, des accessoires spécialement développés, comme par exemple des ventilateurs pour contrôler la température des batteries litium-ion, ou des indicateurs d'état de santé conçus, etc…

Cependant tous ces développements techniques visent à l'amélioration de la durée de vie des moyens de stockage en contrôlant leurs conditions d'utilisation ou leur environnement, et ont pour but premier de maintenir l'état de charge de ceux-ci dans une plage d'utilisation [SOCmin ; SOCmax]. La valeur SOCmin est l'état de charge en deçà duquel des dégradations irréversibles des moyens de stockage sont observées, ces dégradations pouvant être irréversibles en cas de décharge très profonde. La valeur SOCmax caractérise quant à elle un état de charge proche de l'état de charge maximum atteignable par les moyens de stockage. Au-delà de la valeur SOCmax, des mécanismes de dégradation internes entraînent en perte de capacité et par conséquent une baisse de la durée de vie des moyens de stockage.

Pourtant, même lorsque les moyens de stockage ne sont pas utilisés, ils peuvent subir une dégradation. Ainsi par exemple, ne pas utiliser pendant plusieurs jours une batterie lithuim-ion alors que son état de charge est trop élevé ou trop bas diminue sensiblement la durée de vie de celle-ci, alors même que son état de charge est comprise dans la plage d'utilisation usuelle [SOCmin ; SOCmax].

EXPOSE DE L'INVENTION

Le but de la présente invention est de résoudre le problème susmentionné en proposant un procédé et un système de gestion de l'état de charge de moyens de stockage d'énergie électrique qui tiennent également compte de la dégradation de leur durée de vie lorsque lesdits moyens de stockage ne sont pas utilisés.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de gestion de l'état de charge de moyens de stockage d'énergie électrique d'un véhicule automobile électrique ou hybride, qui, selon l'invention, consiste à positionner l'état de charge des moyens de stockage dans une plage d'états de charge compatibles avec une absence d'utilisation des moyens de stockage pendant une longue période lorsqu'une telle absence est constatée ou en vue d'une telle absence.

En effet, on observe qu'un état de charge trop élevé a un effet sur la capacité et la résistance interne des moyens de stockage. En cas de non utilisation prolongée de ceux-ci avec un tel état de charge, ils se dégradent. De même, leurs performances sont durablement affectées lors d'un état de charge trop faible combiné avec une absence d'utilisation prolongée. Il existe cependant une plage d'états de charge compatibles avec une absence d'utilisation (par exemple, lors du stationnement du véhicule pendant les vacances de son propriétaire). En plaçant les moyens de stockage dans ces conditions favorables à une absence d'utilisation de longue durée, on évite ainsi une dégradation prématurée de ceux-ci.

Selon des modes de réalisation particuliers de l'invention :

- les moyens de stockage d'énergie électrique comprennent une batterie du type lithium-ion, et en ce que la plage d'états de charge est sensiblement égale à l'intervalle 30% - 60% de l'état de charge maximal de la batterie ;
- lorsque l'état de charge est supérieur à la borne supérieure de la plage d'états de charge, une décharge des moyens de stockage dans un accessoire consommateur d'électricité du véhicule est mise en œuvre pour amener l'état de charge dans ladite plage ;
- lorsque l'état de charge est supérieur à la borne supérieure de la plage d'états de charge, une décharge des moyens de stockage dans un élément résistif est mise en œuvre pour amener l'état de charge dans ladite plage ;

- lorsque l'état de charge est supérieur à la borne supérieure de la plage d'états de charge, un test est mis en œuvre pour savoir si les moyens de stockage sont connectés à un réseau électrique récupérateur d'énergie externe au véhicule, et en ce qu'une décharge des moyens de stockage dans ledit réseau est mise en œuvre pour amener l'état de charge dans ladite plage ;
- lorsque l'état de charge est inférieur à la borne inférieure de la plage d'états de charge, un signal est émis à l'attention de l'utilisateur du véhicule invitant celui-ci à recharger les moyens de stockage ;
- la charge des moyens de stockage est stoppée une fois l'état de charge de ceux-ci est sensiblement égal à la borne inférieure de la plage d'états de charge ;
- le positionnement de l'état de charge des moyens de stockage dans la plage d'états de charge est déclenché sur ordre de l'utilisateur du véhicule ;
- la durée écoulée depuis la dernière utilisation des moyens de stockage est mesurée, et le positionnement de l'état de charge des moyens de stockage dans la plage d'état de charge déclenchée lorsque ladite durée excède une valeur prédéterminée caractéristique d'une longue période d'absence d'utilisation ; et
- ladite longue période est supérieure ou égale à 4 jours pour des moyens de stockage comprenant une batterie du type lithium-ion.

L'invention a également pour objet un système de gestion de l'état de charge de moyens de stockage d'énergie électrique d'un véhicule automobile électrique ou hybride, ledit système comportant des moyens de commande de la charge et de la décharge de la batterie, qui, selon l'invention, comprend des moyens aptes à déterminer une longue période d'absence d'utilisation des moyens de stockage, et en ce que les moyens de commande sont aptes à positionner l'état de charge des moyens de stockage dans une plage d'états de charge compatibles avec une telle absence lorsque celle-ci est déterminée.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en relation avec les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un système selon l'invention ; et
- la figure 2 est un organigramme d'un procédé selon l'invention mis en œuvre par le système de la figure 1.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Sur la figure 1, une batterie d'accumulateurs du type lithium-ion d'un véhicule automobile électrique est représentée schématiquement sous la référence générale 10.

La batterie 10 est raccordée à un bus d'alimentation électrique 12 du véhicule au travers d'un module 14 de commande de sa charge et de sa décharge. Des consommateurs d'électricité sont raccordés au bus d'alimentation 12, comme par exemple une climatisation 16 de l'habitacle du véhicule.

La batterie 10 est également raccordée à un module 18 de connexion de la batterie 10 avec l'extérieur du véhicule. Le module 18 de connexion comporte notamment un chargeur bidirectionnel pour la recharge de la batterie 10 par branchement à un réseau électrique domestique par exemple ou sa décharge en vue de récupération d'énergie comme cela sera expliqué plus en détail par la suite.

Le module 14 de commande met en œuvre lors du fonctionnement du véhicule des stratégies de charge et de décharge de la batterie 10 en fonction de son état de charge, désigné ci-après « SOC », de son état de santé ou de sa température par exemple, comme cela est connu en soi de l'état de la technique.

Selon l'invention, le module 14 de commande met également en œuvre une stratégie de gestion de l'état de charge de la batterie 10 lorsque le véhicule est stationnée pendant une longue période, excédent par exemple 4 jours, et que la batterie 10 n'est par conséquent pas utilisée. A cet effet, sont connectés au module 14 de commande un organe 20 d'émission d'un ordre d'endormissement de la batterie 10 actionné par le conducteur du véhicule, comme par exemple un bouton prévu sur le tableau de bord du véhicule, ainsi qu'un organe 22 d'émission d'informations à l'attention du conducteur piloté par le module 14, comme un avertisseur sonore par exemple.

La stratégie de gestion de l'état de charge de la batterie 10 mise en œuvre par le module 14 de commande lors d'une absence prolongée d'utilisation de la batterie, ou en vue d'une telle absence, est à présent expliquée en relation avec l'organigramme de la figure 2.

Le procédé débute par une étape 30 de test pour savoir si l'endormissement de la batterie 10 doit être déclenché. Plus particulièrement, le module 14 teste régulièrement si un ordre d'endormissement a été envoyé par le conducteur du véhicule par l'actionnement du bouton 20. Le conducteur actionne par exemple ce bouton lorsqu'il sait qu'il ne va pas utiliser son véhicule pendant plusieurs jours. De même, le module 14 teste régulièrement si la durée écoulée depuis la dernière utilisation de la batterie excède un seuil prédéterminé, par exemple 4 jour.

Si un endormissement de la batterie 10 est demandé, le module 14 de commande effectue, lors d'une étape 32, une vérification de l'état de charge SOC de la batterie 10. Si l'état de charge SOC de la batterie 10 est compris entre une première valeur prédéterminée SOCinf, sensiblement égale à 30% de l'état de charge maximal de la batterie 10, et une seconde valeur prédéterminée SOCsup, sensiblement égale à 60% de l'état de charge de charge maximal de la batterie 10, aucune action n'est entreprise, la batterie 10 se trouvant déjà dans des conditions favorables à une absence prolongée d'utilisation.

Si l'état de charge SOC n'est pas compris dans la plage [SOCinf ; SOCsup], un nouveau test est effectué en 34 par le module 14 de commande pour savoir si l'état de charge est inférieur à la valeur SOCinf ou supérieur à la valeur SOCsup.

Si l'état de charge SOC est supérieur à la valeur SOCsup, le module 14 de commande vérifie alors, en 36, si le module 18 de connexion est relié à un dispositif de récupération d'énergie. Par exemple, certains sites de stationnement sont équipés d'équipement permettant la réinjection de courant dans le réseau électrique public lors de la décharge de la batterie 10 ou une utilisation immédiate de la décharge de celle-ci. Si le module 18 est relié à un tel dispositif de récupération, le module 14 commande alors, en 38, la décharge de la batterie 10 dans celui-ci, jusqu'à ce que l'état de charge SOC soit compris dans la plage [SOCinf ; SOCsup]. Par exemple, le module 14 stoppe la décharge de la batterie 10 lorsque l'état de charge de celle-ci est sensiblement égal à 90% de la valeur SOCsup.

Si le module 18 n'est pas relié à un dispositif de récupération d'énergie, le module 14 teste, en 40, si une demande de connexion à un tel dispositif a déjà été formulée. Si tel est le cas, signifiant que le conducteur du véhicule n'y a pas répondu favorablement, le module 14 commande en 42 la décharge de la batterie 10 dans un des équipements consommateurs d'électricité embarqués dans le véhicule, comme par exemple la climatisation 16, jusqu'à ce que l'état de charge SOC de la batterie 10 soit compris dans

la plage [SOCinf ; SOCsup]. Par exemple, le module 14 stoppe la décharge de la batterie 10 lorsque l'état de charge de celle-ci est sensiblement égal à 90% de la valeur SOCsup.

En variante une résistance électrique est spécialement prévue dans le véhicule pour la décharge de la batterie 10.

Si une demande de connexion à un dispositif récupérateur d'énergie n'a pas été encore formulée, le module 14 commande alors, en 44, l'avertisseur sonore 22 pour demander au conducteur de réaliser une telle connexion. Après un délai prédéterminé écoulé en 48, par exemple 5 minutes, le procédé boucle alors sur l'étape de test 46 pour savoir si le conducteur a réalisé ladite connexion.

Par ailleurs, si lors du test réalisé en 34, l'état de charge SOC de la batterie 10 est déterminé comme inférieur à la valeur SOCinf, le module 14 teste, en 48, si le module 18 de connexion est relié à un équipement de charge de la batterie 10.

Si tel est le cas, le module 14 commande alors, en 50, la charge de celle-ci pour que son état de charge soit compris dans la plage [SOCinf ; SOCsup]. Par exemple, le module 14 stoppe la charge de la batterie 10 lorsque l'état de charge de celle-ci est sensiblement égal à 110% de la valeur SOCinf.

Si le module 18 de connexion n'est pas relié à un équipement de charge de la batterie 10, le module 14 teste alors en 52 si une demande de connexion à un tel équipement a déjà été formulée. Si tel est le cas, signifiant que le conducteur du véhicule n'y a pas répondu favorablement, aucune action n'est alors possible pour charger la batterie 10, et celle-ci reste donc dans son état de charge initiale. Un tel évènement peut par exemple être répertorié dans un historique pour le calcul ultérieur d'un état de santé de la batterie 10.

Si une demande de connexion n'a pas encore été formulée, le module 14 commande alors, en 54, l'avertisseur sonore 22 pour demander au conducteur de connecter le module 18 à un équipement de charge de la batterie 10. Après un délai prédéterminé écoulé en 56, par exemple 5 minutes, le procédé boucle sur l'étape 48 pour savoir si le conducteur a répondu favorablement à une telle demande.

Bien entendu la charge ou la décharge partielle de la batterie 10 satisfait aux conditions adéquates de puissance et de température usuellement mises œuvre lors des charges ou des décharges de l'état de la technique conçues pour ménager sa durée de vie.

La plage [SOCinf ; SOCsup] est avantageusement située au milieu de la plage de la plage [SOCmin, SOCmax] et représente environ un tiers de celle-ci. Les inventeurs ont en effet constaté qu'une telle plage [SOCinf ; SOCsup] est optimale pour éviter la dégradation de la batterie lors d'une absence prolongée d'utilisation de celle-ci.

Bien qu'il ait été décrit une application de l'invention à un véhicule électrique, on comprendra que l'invention s'applique également à un véhicule hybride.

De même, il a été décrit une application de l'invention à une batterie d'accumulateurs du type lithium-ion. Bien évidemment, l'invention s'applique à tout type de moyens de stockage d'énergie électrique dont un mauvais état de charge lors d'une absence prolongée d'utilisation dégrade leurs performances.

REVENDICATIONS

1. Procédé de gestion de l'état de charge de moyens de stockage d'énergie électrique (10) d'un véhicule automobile électrique ou hybride, ***caractérisé*** en ce qu'il consiste à positionner (36, 42 , 48) l'état de charge des moyens de stockage dans une plage d'états de charge compatibles avec une absence d'utilisation des moyens de stockage (10) pendant une longue période lorsqu'une telle absence est constatée ou en vue d'une telle absence.

2. Procédé selon la revendication 1, ***caractérisé*** en ce que les moyens de stockage d'énergie électrique (10) comprennent une batterie du type lithium-ion, et en ce que la plage d'états de charge est sensiblement égale à l'intervalle 30% - 60% de l'état de charge maximal de la batterie.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, ***caractérisé*** en ce que lorsque l'état de charge est supérieur à la borne supérieure de la plage d'états de charge, une décharge (42) des moyens de stockage (10) dans un accessoire consommateur d'électricité du véhicule est mise en œuvre pour amener l'état de charge dans ladite plage.

4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, ***caractérisé*** en ce que lorsque l'état de charge est supérieur à la borne supérieure de la plage d'états de charge, une décharge des moyens de stockage dans un élément résistif est mise en œuvre pour amener l'état de charge dans ladite plage.

5. Procédé selon la revendication 1 ou 2, ***caractérisé*** en ce que lorsque l'état de charge est supérieur à la borne supérieure de la plage d'états de charge, un test est mis en œuvre (36) pour savoir si les moyens de stockage (10) sont connectés à un réseau électrique récupérateur d'énergie externe au véhicule, et en ce qu'une décharge (38) des moyens de stockage (10) dans ledit réseau est mise en œuvre pour amener l'état de charge dans ladite plage.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, ***caractérisé*** en ce que lorsque l'état de charge est inférieur à la borne inférieure de la plage d'états de charge, un signal est émis (54) à l'attention de l'utilisateur du véhicule invitant celui-ci à recharger les moyens de stockage (10).

7. Procédé selon la revendication 6, ***caractérisé*** en ce que la charge des moyens de stockage (10) est stoppée une fois l'état de charge de ceux-ci est sensiblement égal à la borne inférieure de la plage d'états de charge.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, ***caractérisé*** en ce que le positionnement de l'état de charge des moyens de stockage (10) dans la plage d'états de charge est déclenché (30) sur ordre de l'utilisateur du véhicule.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, ***caractérisé*** en ce que la durée écoulée depuis la dernière utilisation des moyens de stockage (10) est mesurée, et le positionnement de l'état de charge des moyens de stockage dans la plage d'état de charge déclenchée (30) lorsque ladite durée excède une valeur prédéterminée caractéristique d'une longue période d'absence d'utilisation.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, ***caractérisé*** en ce que ladite longue période est supérieure ou égale à 4 jours pour des moyens de stockage comprenant une batterie du type lithium-ion.

11. Système de gestion de l'état de charge de moyens de stockage d'énergie électrique (10) d'un véhicule automobile électrique ou hybride, ledit système comportant des moyens (14) de commande de la charge et de la décharge de la batterie, ***caractérisé*** en ce qu'il comprend des moyens (14, 20) aptes à déterminer une longue période d'absence d'utilisation des moyens de stockage (10), et en ce que les moyens (14) de commande sont aptes à positionner l'état de charge des moyens de stockage (10) dans une plage d'états de charge compatibles avec une telle absence lorsque celle-ci est déterminée.

12. Système selon la revendication 11, ***caractérisé*** en ce qu'il est apte à mettre en œuvre un procédé conforme à l'une quelconque des revendications 2 à 10.

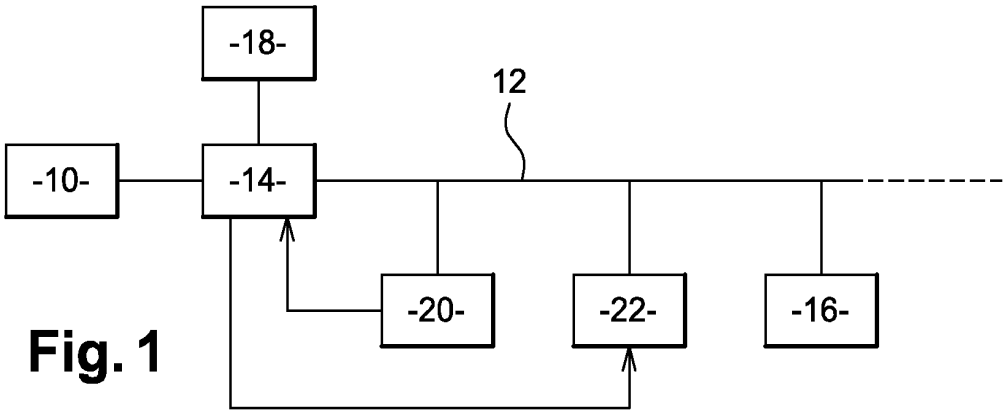


Fig. 1

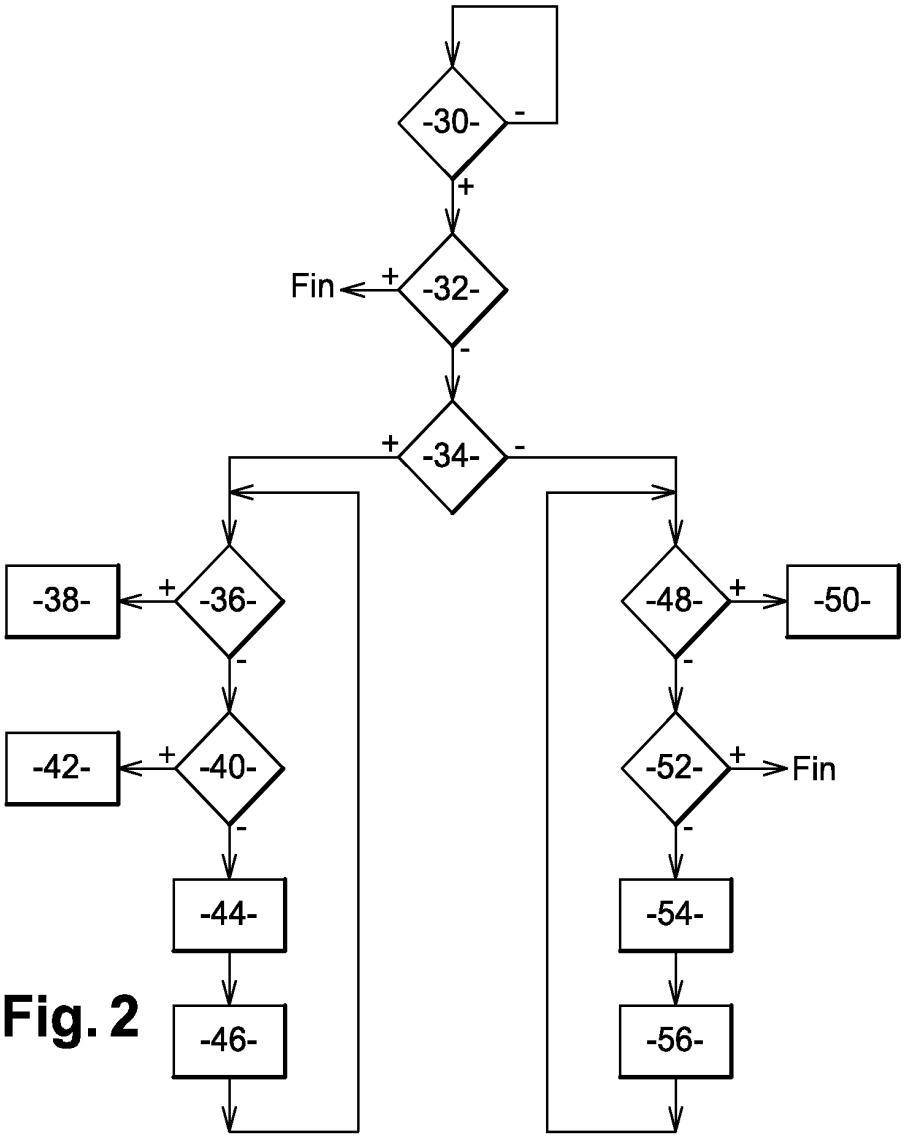


Fig. 2