

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 51355 B1** (51) Cl. internationale : **B60L 1/00**

(43) Date de publication :
28.10.2020

(21) N° Dépôt :
51355

(22) Date de Dépôt :
07.12.2018

(30) Données de Priorité :
07.12.2017 FR 20170061752

(71) Demandeur(s) :
ALSTOM Transport Technologies, 48, rue Albert Dhalenne 93400 Saint-Ouen (FR)

(72) Inventeur(s) :
MAUNOURY, Patrice

(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation: EP18211058.5

(74) Mandataire :
IP-TOP NOTCH

(54) Titre : **PROCÉDÉ ET SYSTÈME DE GESTION AUTOMATIQUE DE L'ÉNERGIE EMBARQUÉE PAR UN VÉHICULE ÉLECTRIQUE**

(57) Abrégé : Ce procédé de gestion automatique de l'énergie embarquée par un véhicule électrique pour une mission sur une interstation entre des stations de départ et d'arrivée, consiste à : fournir des caractéristiques de la mission, qui comprennent un profil de vitesses de référence sur des tronçons subdivisant l'interstation ; évaluer une position et une vitesse courantes du véhicule ; estimer une vitesse de croisière du véhicule sur les tronçons restant à parcourir, en fonction du profil de vitesses de référence, de la vitesse et de la position courantes ; calculer une énergie prévisionnelle totale (Emis-prev) en tant qu'estimation de l'énergie à consommer pour atteindre la station d'arrivée, en fonction de la position courante, des vitesses de croisière estimées et d'une puissance auxiliaire fournie à des dispositifs de confort des passagers ; déterminer une énergie embarquée disponible (Eemb-dis) en tant qu'énergie stockée par le véhicule à la position courante ; et afficher l'énergie prévisionnelle totale et l'énergie embarquée disponible.

15
REVENDICATIONS

1. Procédé (100) de gestion automatique de l'énergie embarquée par un tramway (2) pour une mission de transport sur une interstation entre une station de recharge de départ et une station de recharge d'arrivée, comportant les étapes consistant à :
- 5
- fournir (110) des caractéristiques prédéterminées relatives à la mission, les caractéristiques prédéterminées comprenant un profil de vitesses de référence;
 - évaluer (132, 134) une position et une vitesse courantes du tramway ;
 - estimer (135, 136) une vitesse de croisière du tramway sur une route restant à
- 10 parcourir pour atteindre la station de recharge d'arrivée, en fonction du profil de vitesses de référence, de la vitesse courante et de la position courante ;
- calculer (140) une énergie prévisionnelle totale ($E_{\text{mis-prev}}$) en tant qu'estimation de l'énergie à consommer pour atteindre la station de recharge d'arrivée, en fonction de la position courante, de la vitesse de croisière estimée et d'une puissance auxiliaire (P_{aux})
- 15 fournie à des dispositifs auxiliaires de confort de passagers du tramway ;
- déterminer (144) une énergie embarquée disponible ($E_{\text{emb-dis}}$) en tant qu'énergie stockée par un système de stockage d'énergie (4) du tramway à la position courante ;
 - afficher (150) sur un écran (30) l'énergie prévisionnelle totale et l'énergie embarquée disponible,
 - comparer (160)
- l'énergie embarquée disponible ($E_{\text{emb-dis}}$) et l'énergie prévisionnelle totale ($E_{\text{mis-prev}}$), et,
- lorsque l'énergie prévisionnelle totale est supérieure à l'énergie embarquée disponible, identifier (170) un optimum vitesse – puissance
- 25 auxiliaire permettant d'atteindre la station d'arrivée, l'optimum vitesse – puissance auxiliaire étant identifié de manière à permettre d'abord de gagner la station d'arrivée, puis de gagner la station d'arrivée selon une heure d'arrivée prédéterminée, et enfin de gagner la station d'arrivée avec un niveau de confort prédéterminé.
- 30
- 2 . Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'optimum vitesse-puissance auxiliaire est appliqué en tant que consigne à un système de régulation de la vitesse et/ou à un système de régulation de la puissance auxiliaire.

3 . Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 2,
dans lequel

l'interstation comprend une pluralité de tronçons et le calcul de l'énergie prévisionnelle totale ($E_{\text{mis-prev}}$) est effectué en prévoyant une vitesse de croisière sur chaque tronçon (i) de l'interstation restant à parcourir et en prévoyant une puissance auxiliaire (P_{aux}) courante
5 fournies aux dispositifs auxiliaires de confort des passagers en tant que puissance auxiliaire sur les tronçons de l'interstation restant à parcourir et en prévoyant un temps de parcours des tronçons de l'interstation restant à parcourir.

4 . Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
dans lequel

10 l'interstation comprend une pluralité de tronçons et le calcul de l'énergie prévisionnelle totale ($E_{\text{mis-prev}}$) est effectué, en outre, en utilisant un profil d'altitude sur les tronçons de l'interstation restant à parcourir.

5 . Procédé selon la revendication 3,
dans lequel la prévision de la puissance

15 auxiliaire est effectuée en utilisant le temps de parcours et une mesure moyennée de la puissance auxiliaire.

6 . Procédé selon la revendication 3 ou 5,
dans lequel le calcul de l'énergie

prévisionnelle totale ($E_{\text{mis-prev}}$) est effectué, en outre, en utilisant les vitesses de croisières
20 prévues et des écarts de vitesse, en différenciant des accélérations et des décélérations du tramway.

7 . Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,
dans lequel le

calcul de l'énergie disponible embarquée ($E_{\text{emb-disp}}$) est effectué à partir d'une énergie
25 embarquée par le système de stockage à l'instant courant de laquelle est soustraite une énergie de réserve, définie comme l'énergie nécessaire pour franchir une interstation suivante.

8

. Système (10) de gestion automatique de l'énergie embarquée par un
30 tramway (2), le système étant embarqué à bord du tramway, caractérisé en ce qu'il est propre à mettre en œuvre un procédé conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 7.