

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 40012 A1

(51) Cl. internationale :
**B60K 1/00; B60L 11/18;
B60K 1/04**

(43) Date de publication :
28.09.2018

(21) N° Dépôt :
40012

(22) Date de Dépôt :
06.02.2017

(71) Demandeur(s) :
ATTAR SALIM, 368, Hay El Qods Groupe El Baida 3, Sidi El Bernoussi Casablanca (MA)

(72) Inventeur(s) :
ATTAR SALIM

(54) Titre : **METHODE POUR TRANSFORMER UN VEHICULE CONVENTIONNEL DE TRANSPORT URBAIN EN VEHICULE ELECTRIQUE**

(57) Abrégé : La présente invention concerne une méthode pour transformer des véhicules de transport à motorisation thermique vers des véhicules électriques. Ladite méthode se caractérise par le remplacement du moteur thermique par un moteur électrique (5) synchrone à deux rotors alimenté par un bloc de batteries à gel (6) via un variateur de vitesse (15).

Méthode pour transformer un véhicule conventionnel de transport urbain en véhicule électrique.

5 **Abrégé :**

La présente invention concerne une méthode pour transformer des véhicules de transport à motorisation thermique vers des véhicules électriques. Ladite méthode se caractérise par le remplacement du moteur thermique par un moteur électrique (5) synchrone à deux rotors alimenté par un bloc de batteries à gel (6) via un variateur

10 de vitesse (15).

Méthode pour transformer un véhicule conventionnel de transport urbain en véhicule électrique.

5 Domaine de l'invention :

La présente invention concerne le domaine du transport urbain. Elle concerne en particulier une méthode pour transformer des véhicules de transport à motorisation thermique vers des véhicules électriques. L'invention concerne aussi un véhicule électrique obtenu selon la méthode de l'invention.

10 Etat de l'art antérieur :

La mobilité urbaine est l'un des axes les plus importants dans le domaine du transport. Leur impact à la fois social et environnemental est considérable. En effet le transport urbain est encore basée en grande partie sur le transport par bus vue la flexibilité et le coût d'une telle solution. Toutefois l'impact environnemental est très
15 contraignant à cause de la pollution engendrée par ce mode de transport.

A titre d'exemple, dans un pays comme le Maroc, le secteur du transport en général, est le premier consommateur d'énergie avec plus de 41% de la consommation nationale en énergie finale, il contribue également à plus de 23% des émissions de gaz à effet de serre.

Avec les nouvelles tendances vers les véhicules électriques, plusieurs solutions sont en exercice dans différentes villes du monde. Le bus électrique utilisé aujourd'hui présente l'avantage du confort et de son impact positif sur l'environnement par ce qu'il n'y a pas d'émission de gaz à effet de serre en plus de réduire la pollution
5 sonore.

La solution du bus électrique actuelle est basée sur la capacité des moyens de stockage de l'énergie, à savoir les batteries, d'assurer une autonomie suffisante pour allonger la durée de service du moyen de transport et aussi satisfaire aux normes de sécurité. Une des voies la plus convoitée actuellement est les batteries lithium-ion.

10 Ce genre de batterie, encore au stade de développement présente certains inconvénients comme le risque de chauffe et nécessite une protection spéciale en cas d'accident. De ce fait, le design du véhicule électrique est manifestement affecté par la nécessité de mettre la batterie dans un endroit sécurisé ce qui réduit sa taille.

Une autre contrainte réside dans le fait du coût élevée de substitution des bus
15 conventionnels par les bus électriques ce qui n'encourage pas les autorités à prendre ce genre de décisions. D'où l'intérêt de développer des solutions de conversion de bus conventionnels en bus électriques.

L'invention a pour objet de résoudre les inconvénients de l'art antérieur en proposant une technique fiable et moins coûteuse pour la conversion de véhicule
20 conventionnelle en véhicule électrique.

Description sommaire de l'invention

Le passage d'un véhicule à motorisation thermique vers un véhicule à motorisation électrique nécessite une réadaptation de l'ensemble de la chaîne cinématique. Depuis la partie de stockage de l'énergie électrique jusqu'au roues.

- 5 Ce que propose la présente invention est une solution unique et inédite totalement adaptée au contexte des pays en voie de développement, puisqu'elle permet d'optimiser au maximum les coûts de la transformation d'un parc existant en parc entièrement électrique, propre, insonore et respectueux de l'environnement.

Selon un aspect général de l'invention, le kit de conversion, entièrement développé
10 en interne, comporte :

- un moteur électrique synchrone à deux étages, d'une puissance de 200 kWh, soit l'équivalent de 272 chevaux en diesel qui est égale à la puissance actuelle des moteurs thermiques équipant les autobus en milieu urbain.
- un variateur modulateur a été conçu pour convertir l'énergie continue en énergie
15 alternative et contrôler les variations de vitesse du moteur.
- un kit de batteries à gel qui délivre l'équivalent d'une autonomie nécessaire pour environ 4 heures de service.

Selon un aspect de l'invention, La motorisation se présente sous une forme modulaire, adaptable aux différents modèles d'autobus et constitue une réelle

solution économique, avec une mise en œuvre rapide pour convertir un parc d'autobus thermiques en véhicules électriques.

La présente invention vise le développement d'une technique de conversion de bus conventionnel en bus électrique en utilisant des moyens adaptés pour réduire au maximum le coût de la conversion avec un rendement élevé et une fiabilité de la solution finale. Pour faire, l'invention intervient sur deux aspects du bus conventionnel :

- la chaîne de transmission

- la gestion de l'énergie

10 Brève description des figures

La suite de la description sera basé sur un ensemble de dessins donnés à titre d'exemple non limitatif, afin d'illustrer la solution proposée par l'invention où :

La figure 1 : est schéma global du bus conventionnel avec l'emplacement des différents composants de chaîne cinématique

15 Figure 2 : représente le premier aspect de la transformation qui concerne le moteur électrique

Figure 3 : représente l'emplacement du bloc de batteries

Figure 4 : est un schéma de la centrale hydraulique qui actionne le système de direction assistée

Figure 5 : est un schéma de l'emplacement du moteur électrique par rapport au châssis.

Figure 6 : schéma d'un des blocs formant le Stator.

Figure 7 : représente le circuit de charge du bloc batteries.

5 Figure 8 : illustre l'emplacement du système RESOLVER pour le contrôle de la vitesse du bus électrique.

Figure 9 : schéma global de la solution finale avec les différentes connexions entre les composants.

Description de modes de réalisation

10 La conversion concerne la transformation d'un bus de transport urbain à motorisation thermique en un bus électrique dont les caractéristiques sont regroupées dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques	Modèle	Urbain low floor 12 m
	Motorisation	Synchrone à deux étages avec régénération
	Dimension (mm)	11990*2550*2985
	G.V.W (kg)	13000
	Vitesse max (km/h)	85

Châssis	Châssis	Bas avec suspension indépendante
	Freinage	Pneumatique , Hydraulique,
	Suspension system	Ressort à boudin, amortisseurs bidirectionnels télescopiques
	Tire	285/70R19.5
	Batteries	30 batteries à gel capacité 235 AH
	autre	Refroidissement électrique
L'intérieur	sièges	28 + 1
	climatisation (A/C)	En option
	chauffage	independent pour conducteur
	Audio & video system	MP3 player, DVD Ecran 19 "

Pour arriver à un tel résultat, la méthode de conversion comporte les changements suivants :

- La chaîne cinématique du bus à moteur thermique est remplacée par un moteur électrique synchrone de 200 kWh et un réducteur planétaire de rapport 1:3
- et la direction assistée est remplacée par une centrale hydraulique.

Le choix du moteur électrique :

L'invention vise la transformation d'un bus conventionnel dont le schéma initial comprend un système de suspension pneumatique avec coussin d'air (1), une direction assistée avec crémaillère (2) , une chaîne cinématique (3) constituée d'un
5 moteur de 9 litres et 6 cylindres en lignes BV de type Voith à trois rapports, Descente de mouvement et renvoi d'angle , pont arrière rapport (11: 16).

La solution proposée à travers le prototype de l'invention porte sur la conversion de la motorisation thermique d'un autobus urbain vers un mode autonome, 100% électrique, à zéro émission de CO₂.

10 C'est une solution unique et inédite totalement adaptée au contexte actuel de la plupart des pays, puisqu'elle permet d'optimiser au maximum les coûts de la transformation d'un parc existant en parc entièrement électrique, propre, insonore et respectueux de l'environnement.

15 Le kit de conversion, entièrement développé, comporte un moteur électrique synchrone à deux étages, d'une puissance de 200 kWh, soit l'équivalent de 272 chevaux en diesel (puissance actuelle des moteurs équipant les autobus en milieu urbain).

D'autre part, un variateur modulateur a été conçu pour convertir l'énergie continue en énergie alternative et contrôler les variations de vitesse du moteur.

Pour compléter le tout, un kit de batteries à gel délivre l'autonomie nécessaire pour environ 4 heures (sans compter la régénération).

La motorisation de l'invention se présente sous une forme modulaire, adaptable aux différents modèles d'autobus et constitue une réelle solution économique, avec une
5 mise en œuvre rapide pour convertir un parc d'autobus thermiques en véhicules électriques.

Un premier aspect de l'invention concerne le choix et le dimensionnement du moteur électrique. Cette opération prend en considération :

- le couple moteur à générer
- 10 - les conditions de travail du bus

Le moteur choisi est une synchrone de 200 kWh couplé à un réducteur planétaire (4) ayant le rapport 1:3 . Le moteur dispose d'une structure particulière et d'un système de refroidissement intégré.

En effet, le moteur (5) se présente sous forme de deux blocs cylindriques. Chaque
15 bloque (10) comprend un certain nombre de bobines magnétiques (8) pour former le rotor. Chaque bloque dispose de moyens (9) pour faciliter la circulation d'un fluide de refroidissement à l'intérieur du bloc (10).

L'emplacement du moteur (5) au niveau du bus est de telle sorte à ce qu'il soit aligné avec l'entrée de la boîte à vitesses automatique (4). Selon cette disposition le moteur

est installé dans la partie arrière du bus. Un emplacement a été aménagé selon le schéma de la figure 5 où l'arbre du moteur (5) est relié à un cardan (7) qui alimente directement le réducteur planétaire (4).

L'ancien emplacement du moteur thermique sera récupérer pour en faire un
5 emplacement idéal pour installer le bloc batteries (6) tel qu'illustré à la figure 3.

Le choix de la batterie :

L'invention vise à mettre en place une solution facile à implémenter en termes de cout et de technologie. Le choix de la batterie du type à gel est lié à ses performances technique et son cout relativement acceptable en comparaison avec
10 les batteries au lithium.

La technologie des batteries plomb / acide dites à "gel" est caractérisé en ce que l'électrolyte est figé par l'addition de gel de silice. Dans certaines batteries, de l'acide phosphorique est ajouté afin d'améliorer la durée de vie en cyclage profond. Des fissures se créent lors de premiers cycles au travers de l'électrolyte gélifié entre les
15 électrodes positives et négatives. Ceci facilite la recombinaison en favorisant le transport des gaz. Les batteries gel sont des batteries étanches : pas d'entretien, pas d'ajout d'eau distillée. Sécurité renforcée par rapport aux batteries plomb ouvert.

Les batteries à « gel » sont bien adaptées pour les décharges profondes et sont utilisées dans des batteries tubulaires car l'électrolyte gélifié élimine la stratification
20 de l'électrolyte qui est une des causes principales de la perte des batteries tubulaires

ouvertes. Un avantage essentiel des batteries à gel est qu'elle peut supporter la décharge à 100 % et retrouve sa capacité nominale si le temps de maintien déchargé est court. De plus elle a une très bonne durée de vie en cyclage atteignant 2500 cycles à 50 % de décharge, soit une durée de vie de 6 à 10 ans.

- 5 Dans le contexte de l'invention, un bloc (6) de 30 batteries à gel reliées entre elles pour délivrer une capacité de 235 AH sont placées dans la partie arrière d'un bus urbain de type « low floor » de 13 mètres.

La gestion de la charge :

Au regard de la solution de stockage utilisée à savoir des batteries au plomb dites « à gel », la gestion de la charge est un facteur très important. Selon l'invention, un système de charge est conçu pour assurer une vitesse de charge adaptée à ce genre de batterie. En effet le système de charge selon l'invention comporte un transformateur (16) avec une charge de saturation ferro, le courant max et la tension est régulée par un circuit magnétique, la limite de la puissance est déterminé par le transformateur. Le système comporte un contrôleur du niveau de charge automatique (voir figure 7).

Selon un autre aspect, un système de récupération de l'énergie au moment du freinage est installé dans le bus. Ainsi l'énergie libérée au moment du freinage est transformée par le moteur électrique. Celle-ci est stockée dans les batteries et permet d'améliorer l'autonomie du bus.

La variation de la vitesse :

Le pilotage de la vitesse du moteur se fait électroniquement grâce à un convertisseur / variateur (15) en fonction de la fréquence des tensions d'alimentation et des nombres de pôles alimentés.

- 5 Pour ce faire le moteur dispose d'un élément d'asservissement (RESOLVER) (17) qui permet de mesurer et d'exciter les pôles en fonction de la vitesse souhaitée. A remarquer que le couple de ce moteur ne change pas en fonction de la vitesse puisqu'il n'y a pas de glissement (le déphasage entre le couple et le courant est très minime).
- 10 La solution finale telle que préconisée par l'invention est illustrée à la figure 9 afin d'expliquer le rôle de chaque composant dans le fonctionnement de la nouvelle structure de bus électrique.

En effet le conducteur agit sur une pédale (12) pour donner une consigne de vitesse au moteur (5). La consigne transite par un variateur (15) qui régule le courant
15 transmis au moteur (5) par le bloc batterie (6). Le moteur dispose d'un calculateur (17) qui permet d'interagir avec le calculateur (17) pour contrôler le nombre de pole excités et ainsi contrôler la vitesse du moteur. L'ensemble des paramètres sont contrôlés par le conducteur via un tableau de bord (13).

Le système dispose aussi :

- 20 - d'une batterie auxiliaire de servitude (14) dont le rôle est d'alimenter le variateur et la centrale hydraulique (11).

- d'un compresseur à vis 3Kw (18) dont le rôle est de générer la pression d'air nécessaire pour le freinage et la commande des portes.

- et d'une centrale hydraulique (11) à courant continu pour la direction assistée.

Revendications :

1. Méthode pour la conversion d'un véhicule conventionnel à moteur thermique en un véhicule électrique caractérisée en ce qu'elle comprend :
 - le remplacement du moteur thermique par un moteur électrique synchrone (5) couplé à un réducteur planétaire (4) de rapport 1:3 par un cardan (7).
 - l'installation d'un variateur de vitesse (15) relié à la pédale du conducteur (12) pour le contrôle des vitesses,
 - l'installation d'un bloc de batteries à gel (6) pour l'alimentation du moteur électrique (5),
 - l'installation d'une centrale hydraulique (11) à courant continu pour la direction assistée,
 - l'installation d'un compresseur à vis 3Kw (18) dont le rôle est de générer la pression d'air nécessaire pour le freinage et la commande des portes,
2. Méthode selon la revendication 1 caractérisée en ce que le moteur électrique synchrone (5) est à deux étages, d'une puissance de 200 kWh, soit l'équivalent de 272 chevaux en diesel qui est égale à la puissance actuelle des moteurs thermiques équipant les autobus en milieu urbain.
3. Méthode selon la revendication 1 caractérisée en ce que le bloc batteries (6) est placé dans l'espace arrière du véhicule situé en dessus du logement du moteur (5),
4. Méthode selon la revendication 1 caractérisée en ce que le variateur de vitesse (15) est un variateur modulateur conçu pour convertir l'énergie

continue en énergie alternative et contrôler les variations de vitesse du moteur,

5. Méthode selon les revendications 1 à 4 caractérisée en ce que le conducteur agit sur une pédale (12) pour donner une consigne de vitesse au moteur (5), ladite consigne transite par un variateur (15) qui régule le courant transmis au moteur (5) par le bloc batterie (6), Le moteur dispose d'un élément d'asservissement (RESOLVER) (17) qui permet de mesurer et d'exciter les pôles en fonction de la vitesse souhaitée,
6. Méthode selon la revendication 1 caractérisée en ce qu'un système de charge pour assurer une vitesse de charge adaptée à ce genre de batterie (6) comporte un transformateur (16) avec une charge de saturation ferro, le courant max et la tension est régulée par un circuit magnétique, la limite de la puissance est déterminé par le transformateur, ledit système comporte un contrôleur du niveau de charge automatique,
7. Méthode selon la revendication 1 caractérisée en ce que d'une batterie auxiliaire de servitude (14) est installée pour alimenter le variateur (15) et la centrale hydraulique (11).
8. Méthode selon la revendication 1 caractérisée en ce que le moteur (5) se présente sous forme de deux blocs cylindriques, chaque bloque (10) comprend un certains nombre de bobines magnétiques (8) pour former le rotor, chaque bloque dispose de moyens (9) pour faciliter la circulation d'un fluide de refroidissement à l'intérieur du bloc (10).

9. Méthode selon la revendication 1 caractérisée en ce que le moteur est installé dans la partie arrière du bus où un emplacement a été aménagé de manière à ce que l'arbre du moteur (5) soit relié à un cardan (7) qui alimente directement le réducteur planétaire (4).

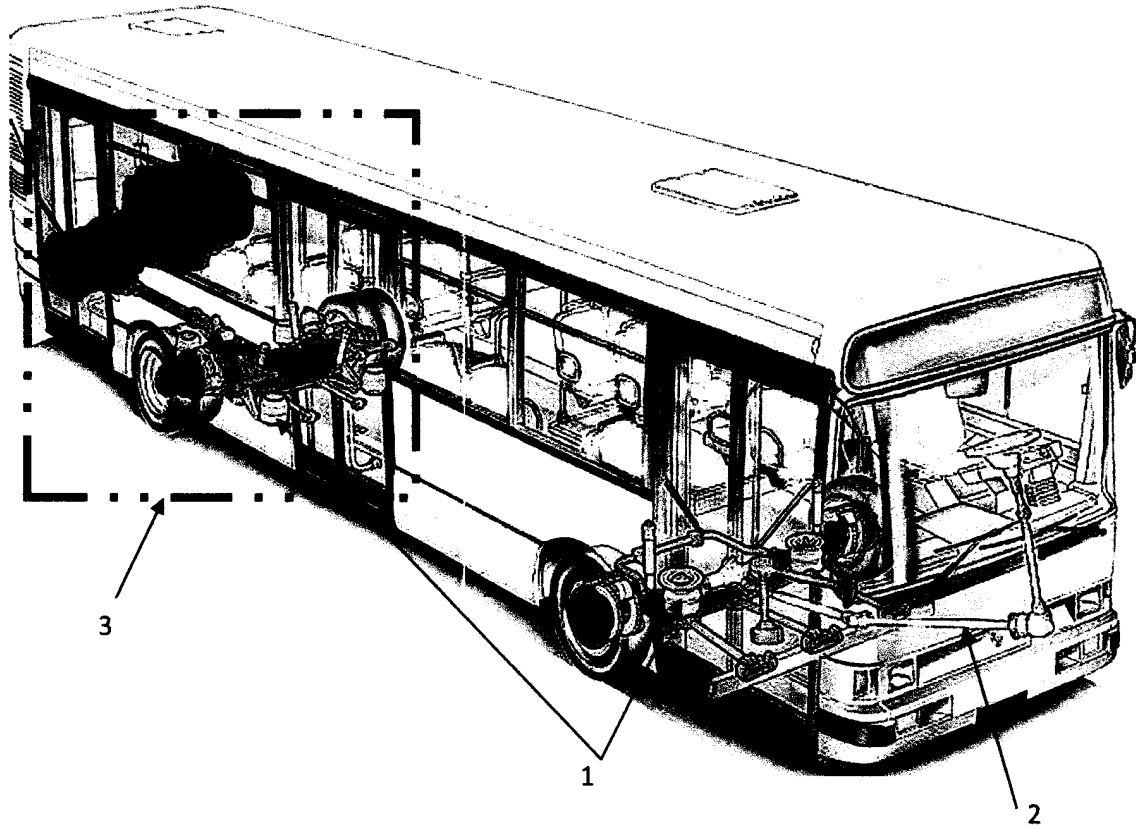


Fig. 1

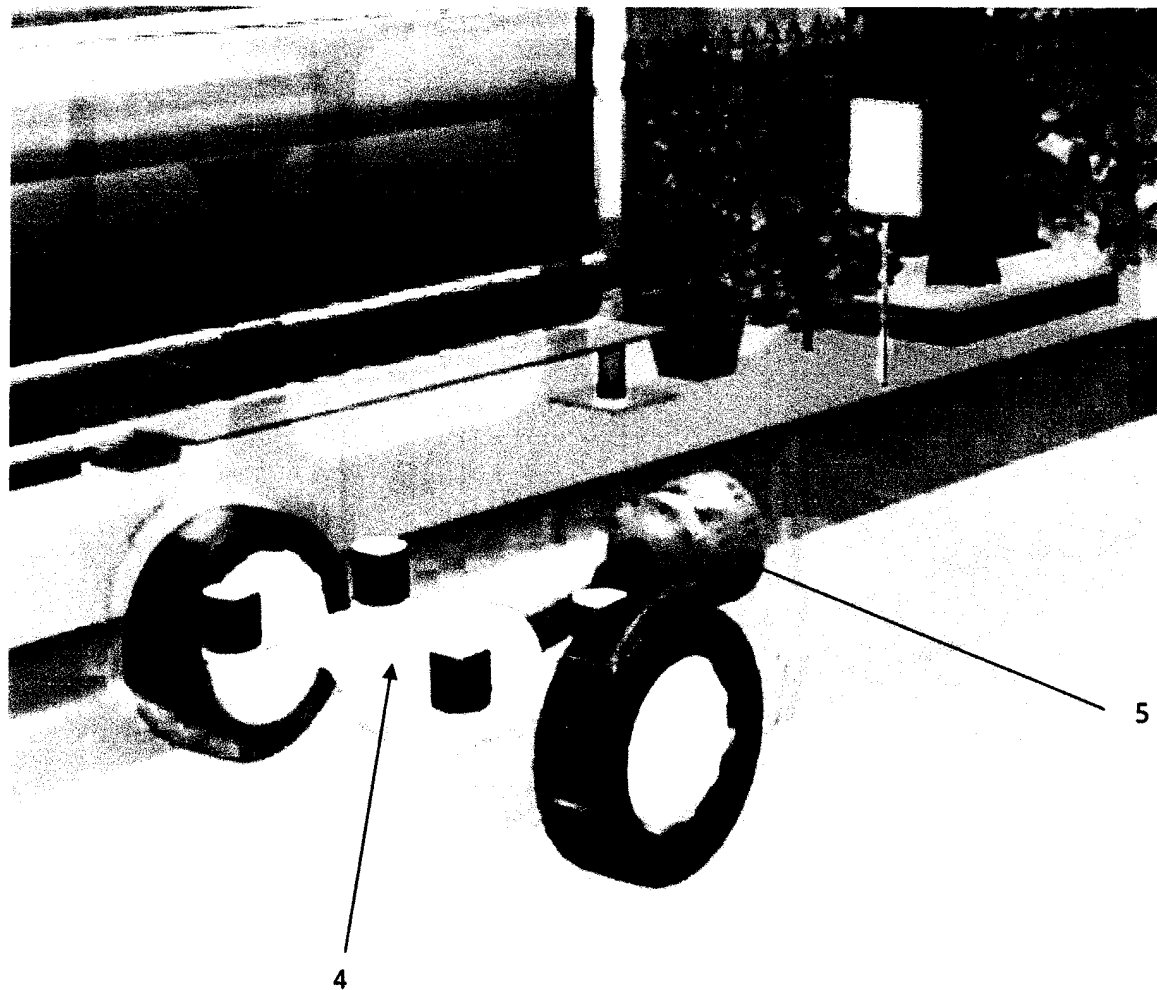


Fig. 2



Fig. 3

4/7

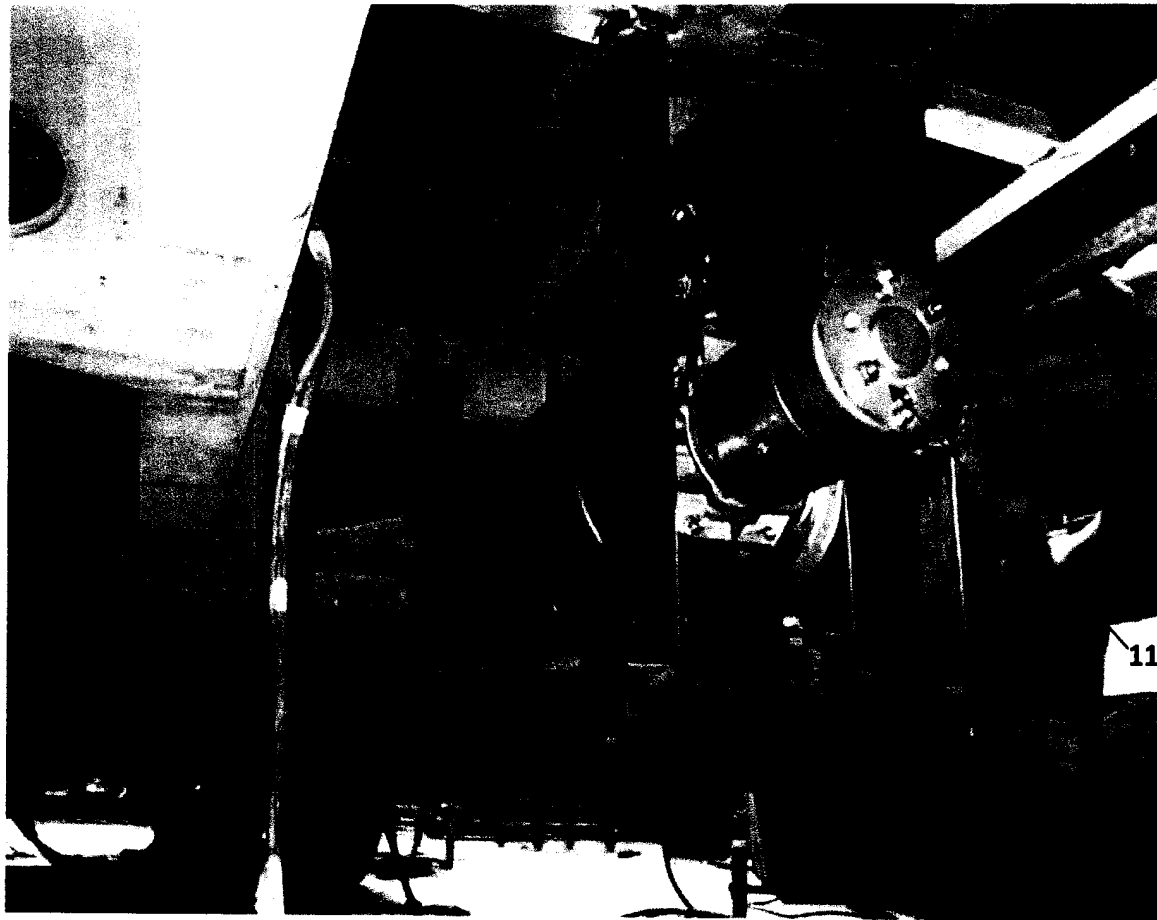


Fig. 4

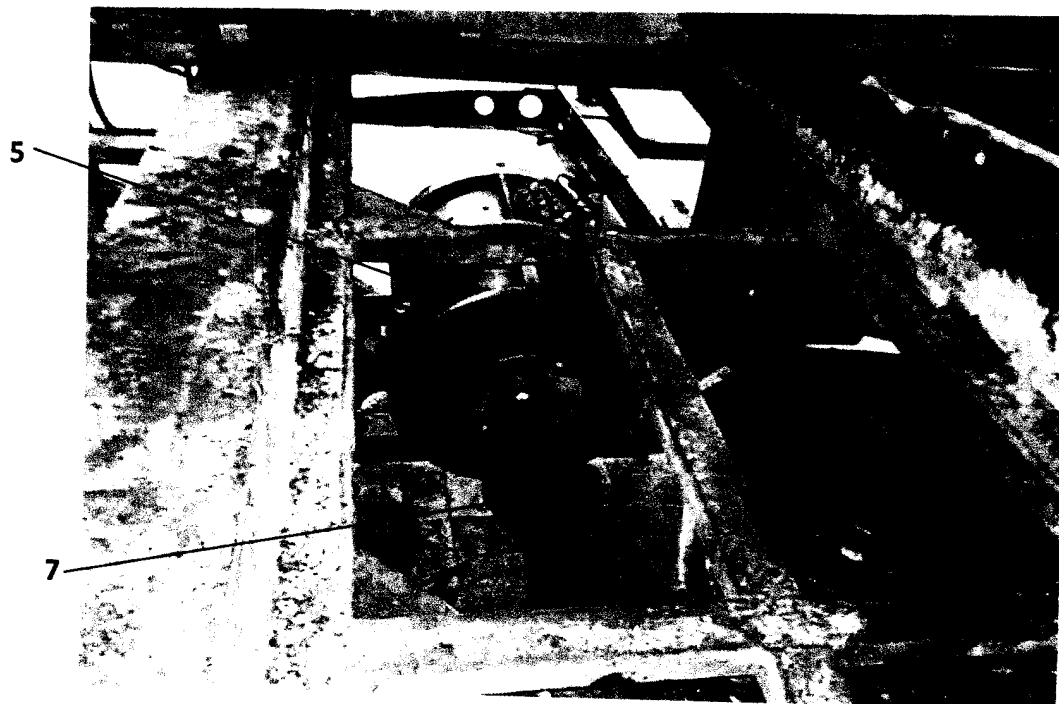


Fig. 5

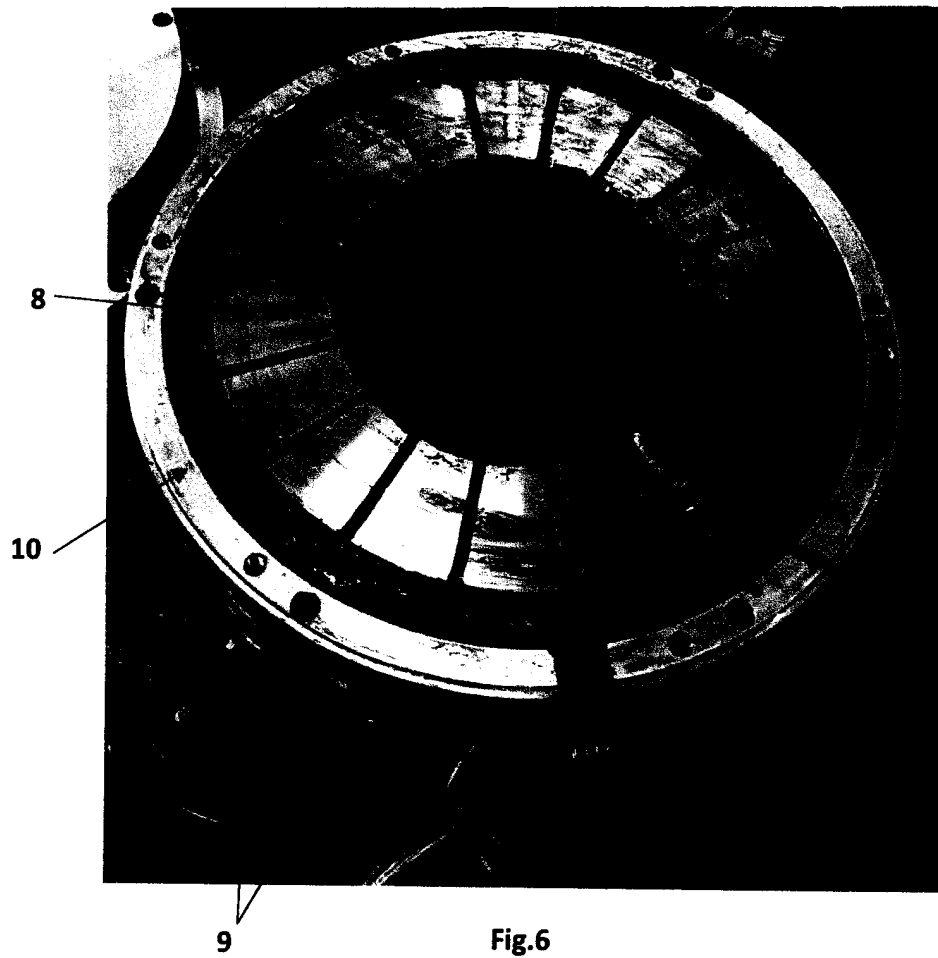
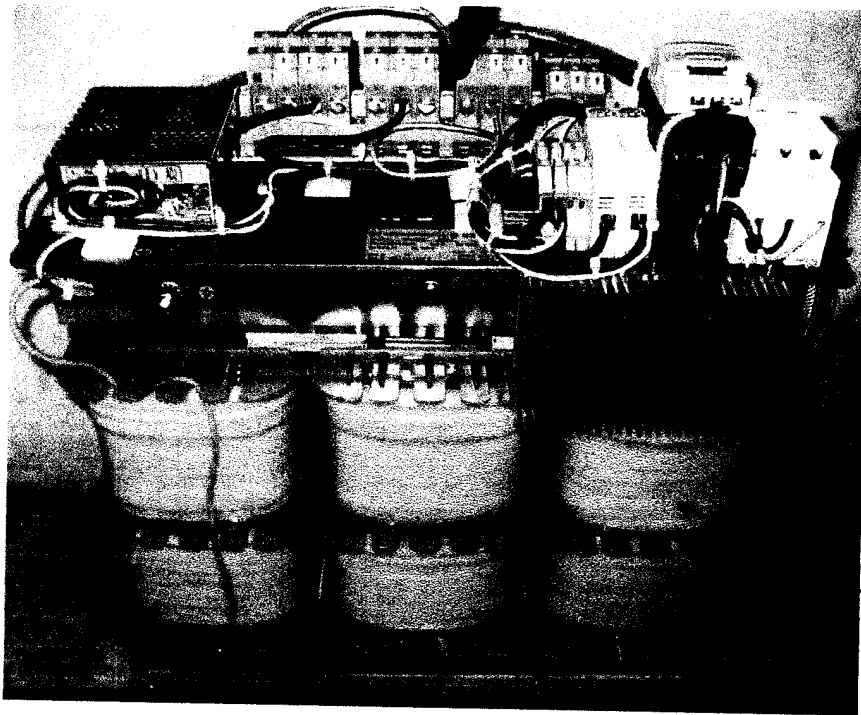


Fig.6



16

Fig. 7



17

Fig.8

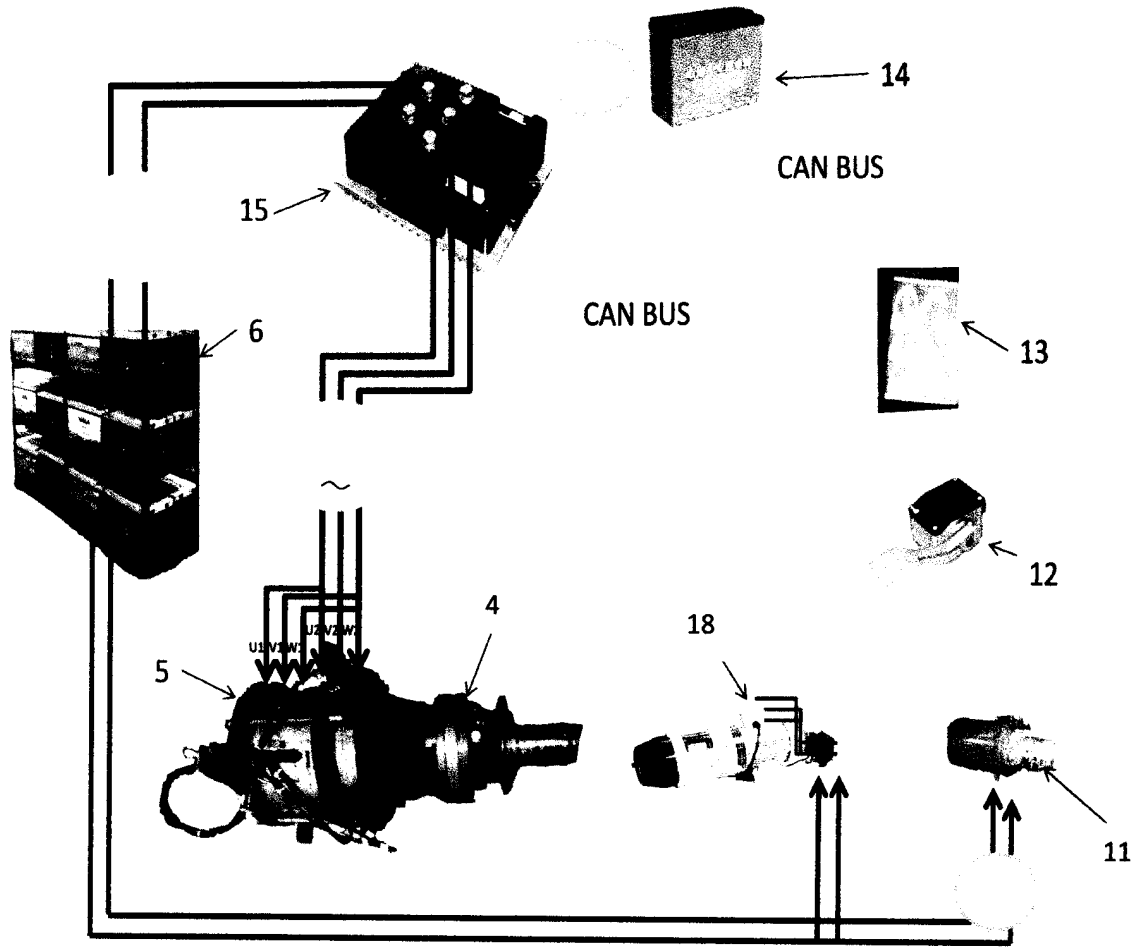


Fig. 9



**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et
complétée par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 40012	Date de dépôt : 06/02/2017
Déposant : ATTAR SALIM	
Intitulé de l'invention : Méthode pour transformer un véhicule conventionnel de transport urbain en véhicule électrique	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée <input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: L. BELCAID	Date d'établissement du rapport : 27/02/2018
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
12 Pages
- Revendications
9
- Planches de dessin
7 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : B60K1/00 ; B60K1/04; B60L11/18

CPC : B60K 2001/001; B60K 2001/003; B60L 11/1805

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	Site web : http://zepsdrive.com/ Par : Complete Coach Works (CCW) Date de publication: 2015-10-18	1-9
X	Site web : http://www.sustainableguernsey.info/blog/2013/02/refurbishing-and-converting-diesel-buses-to-electric-battery-power/ Date de publication: 2013-02-11	1-9
X	CN105109320 ; ANHUI ANKAI AUTOMOBILE CO LTD ; 2015-12-02	1-9
X	CN101497303 ; YI GUO [CN] ; 2009-08-05	1-9

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité*Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle*

Nouveauté (N)	Revendications 1-9 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-9	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-9 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : Site web : <http://zepsdrive.com/>

1. Nouveauté (N) :

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue une méthode pour la conversion d'un véhicule conventionnel à moteur thermique en un véhicule électrique comportant toutes les caractéristiques techniques telles que décrites dans les revendications 1-9. D'où l'objet des revendications 1-9 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive (AI) :

2.1- Le document D1 (site web), qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue une méthode pour la conversion d'un véhicule conventionnel à moteur thermique en un véhicule électrique comprenant les étapes suivantes :

- Remplacer le moteur thermique par un moteur électrique à courant continu couplé à un réducteur planétaire par un cardan
- Installer un variateur de vitesse pour le contrôle des vitesses
- Installer un bloc de batteries pour l'alimentation du moteur électrique
- Installer une pompe hydraulique pour la direction assistée
- Installer un compresseur pour générer la pression d'air nécessaire pour le freinage et la commande des portes.

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que le moteur électrique utilisé est un moteur synchrone couplé à un réducteur planétaire ayant un rapport 1:3 et que le compresseur d'air est un compresseur à vis 3Kw.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut être considéré comme remplacer le minimum des composants compatibles au fonctionnement du véhicule électrique.

La solution proposée dans la revendication 1 n'implique pas une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 pour la raison suivante : les caractéristiques techniques des composants utilisés peuvent être choisies par

l'homme du métier en fonction du résultat souhaité. Ces choix entrent dans le champ des pratiques courantes exercées par l'homme du métier, sans faire preuve d'esprit inventif, en vue de résoudre le problème posé.

2.2- Le même raisonnement s'applique à l'objet des revendications 2-9 qui ne satisfait pas aux exigences de l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.