

SYSTEME DE CONNEXION POUR LA CHARGE D'UN VEHICULE ELECTRIQUE

DOMAINE TECHNIQUE

5 La présente invention concerne le domaine technique des dispositifs permettant de charger/recharger des moyens de stockage d'énergie électrique d'un véhicule comprenant un moteur électrique.

ETAT DE LA TECHNIQUE

10

On a déjà développé des dispositifs permettant de recharger les moyens de stockage d'énergie d'un véhicule à entraînement électrique.

Une approche consiste à équiper le véhicule d'un cordon d'alimentation comprenant à une extrémité libre un connecteur apte à coopérer avec un connecteur
15 complémentaire relié à une source d'énergie électrique externe. En variante, le cordon d'alimentation est relié à la source électrique et se connecte sur un connecteur prévu sur le véhicule. Toutefois, ceci nécessite que l'utilisateur descende de son véhicule pour raccorder manuellement la source d'énergie électrique aux moyens de stockage à l'aide du cordon. Ceci est fastidieux et engendre un risque
20 d'électrocution en cas de mauvaise manipulation.

Pour remédier à cet inconvénient, on connaît de US 6 265 261 un dispositif d'alimentation automatique destiné à un véhicule électrique. Ce dispositif d'alimentation peut être mis en œuvre sur un rail disposé au sol relié à une source d'énergie électrique. Pour assurer un positionnement précis du véhicule par rapport
25 au rail, le dispositif comprend, côté véhicule, un élément en forme de U inversé dont les parois latérales sont destinées à venir de part et d'autre du rail de sorte que l'élément en forme de U inversé coiffe le rail. Toutefois, un inconvénient de ce dispositif d'alimentation est qu'il requiert un positionnement précis du véhicule par rapport au rail pour permettre la mise en contact du rail et de l'élément en U inversé.

30 On connaît également de US 5 461 298 un dispositif d'alimentation utilisant des informations d'alignement du véhicule par rapport à la source d'énergie électrique pour permettre un amarrage précis du véhicule à cette source d'énergie. Là encore, le dispositif de charge nécessite un positionnement précis du véhicule par rapport à la source d'énergie électrique.

Pour palier ces inconvénients, US 5 523 666 propose un dispositif d'alimentation en énergie électrique comprenant un élément de contact côté véhicule destiné à venir en contact avec un élément complémentaire disposé côté source d'énergie électrique. Un émetteur côté véhicule permet la transmission à la source d'énergie de données concernant la position instantanée en hauteur de l'élément de contact du véhicule. Des moyens de déplacement permettent le réglage en hauteur de l'élément complémentaire côté source d'énergie en fonction de ces informations sur la hauteur de l'élément de contact. Ceci permet d'adapter automatiquement les hauteurs de l'élément de contact et de l'élément complémentaire. Toutefois, un inconvénient de ce dispositif d'alimentation est qu'il permet uniquement une tolérance en hauteur sur le positionnement du véhicule.

Pour s'affranchir des contraintes sur le positionnement du véhicule, US 5 431 264 propose un système d'alimentation en énergie électrique par induction. Toutefois, ce type de système d'alimentation par induction présente de nombreux inconvénients. Notamment, un champ électromagnétique puissant est généré pour permettre la recharge du véhicule. Or un tel champ électromagnétique peut nuire à l'intégrité physique des personnes situées à proximité du champ magnétique.

Un but de la présente invention est de proposer un dispositif de couplage automatique de moyens de stockage d'énergie électrique permettant de pallier les inconvénients précités.

Un autre but de la présente invention est de proposer un dispositif de couplage sécurisé et plus robuste que les dispositifs de l'art antérieur.

RESUME DE L'INVENTION

A cet effet on propose un système de couplage électrique d'un dispositif de charge électrique à des moyens de stockage d'énergie d'un véhicule automobile à entraînement électrique, le système comprenant :

- un support, par exemple encastrable, dans un renforcement pratiqué dans le sol,
- au moins une barre électriquement conductrice, la barre étant apte à être connectée électriquement au dispositif de charge,

- au moins un panneau de protection du renforcement dans lequel est logé le support enfichable et apte à dégager une ouverture supérieure du support,
- au moins un volet apte à faire saillie vers le haut à partir du support pour éviter la chute d'objets dans ladite ouverture supérieure,
- des moyens d'entraînement aptes à déplacer la barre, le panneau de protection et le volet :
 - entre une position escamotée où :
 - la barre et le volet sont positionnés dans le renforcement, et où
 - le panneau de protection couvre le renforcement,
 - et une position dégagée du sol où :
 - la barre et le volet s'étendent au moins partiellement à l'extérieur du renforcement, et où
 - le panneau de protection fait saillie du sol,
- un dispositif de commande pour synchroniser les déplacements de la barre, du volet et du panneau de protection, le dispositif de commande étant prévu pour commander le déplacement relatif de la barre par rapport au panneau de protection lorsqu'une ouverture formée entre le volet et le panneau de protection est suffisante pour permettre le passage de ladite barre entre la position escamotée et la position dégagée du sol.

La présence d'un volet, d'un panneau et d'une plaque dont les déplacements sont synchronisés par un dispositif de commande permet de limiter les risques de chute d'objets (graviers, branches, détritiques, etc.) dans le support. Cette solution peut être mise en place dans des environnements où la solution du câble aérien n'est pas adaptée, comme par exemple les espaces couverts. Elle permet également de recharger des véhicules ayant des hauteurs quelconques. Par ailleurs, la solution proposée permet une grande tolérance sur le positionnement du véhicule par rapport aux contacts électriques situés dans le sol.

Des aspects préférés mais non limitatifs du système selon l'invention sont les suivants :

- le dispositif de commande est prévu pour :

- commander le déplacement du panneau de protection et du volet de sorte à maintenir le panneau de protection en contact avec le volet entre la position escamotée et une position intermédiaire,
- 5 ○ commander le déplacement du panneau de protection et du volet de sorte à écarter le panneau de protection du volet entre la position intermédiaire et la position dégagée du sol, l'écartement entre le panneau de protection et le volet formant l'ouverture pour le passage de la barre ;
- le dispositif de commande est prévu pour :
 - 10 ○ commander le déplacement du volet en rotation autour d'une première liaison pivot entre la position escamotée et la position intermédiaire, et
 - commander le déplacement du volet en rotation autour de la première liaison pivot et en rotation autour d'une deuxième liaison
 - 15 pivot entre la position intermédiaire et la position dégagée du sol ;
- les moyens d'entraînement comprennent un unique moteur électrique entraînant un arbre en rotation ;
- le panneau de protection est lié à pivotement au support enfichable par une charnière s'étendant le long d'un bord du renforcement ;
- 20 - le panneau de protection comprend une paroi supérieure et deux parois latérales perpendiculaires à la paroi supérieure, les parois latérales s'étendant à l'intérieur du renforcement dans la position escamotée et s'étendant au moins partiellement à l'extérieur du renforcement dans la position dégagée du sol ;
- 25 - le dispositif de commande comprend une bielle coudée :
 - liée à pivotement au panneau de protection par l'une de ses extrémités, et
 - liée à pivotement aux moyens d'entraînement par l'autre de ses extrémités ;
- 30 - la bielle coudée est liée à pivotement aux moyens d'entraînement par l'intermédiaire d'un bras solidaire des moyens d'entraînement, le système comprenant en outre un élément de blocage dégageable pour :
 - d'une part fixer le bras aux moyens d'entraînement, et

- d'autre part libérer le bras des moyens d'entraînement lorsqu'une force d'écrasement appliquée sur le panneau de protection dépasse une valeur seuil et que le panneau n'est pas dans la position escamotée ;
- 5 - l'élément de blocage dégageable est une goupille cisailable ;
- le bras et la bielle coudée sont agencés de sorte que :
 - dans la position escamotée, l'angle entre le bras (9) et la verticale est compris entre environ 0 et 20°, préférentiellement entre environ 0 et 10°, et
 - 10 ○ dans la position dégagée, l'angle entre le bras (9) et l'horizontale est compris entre environ 0 et 20°, préférentiellement entre environ 0 et 10° ;
- le volet est lié à pivotement au panneau de protection, le dispositif de commande comprenant des moyens élastiques, tels qu'un ressort,
- 15 pour appliquer une force sur le volet tendant à l'éloigner du panneau de protection ;
- le dispositif de commande comprend également deux bielles liées à pivotement à la barre et au panneau de protection ;
- le dispositif de commande comprend un limiteur de course pour
- 20 réduire la distance parcourue par la barre entre la position escamotée et la position dégagée du sol ;
- le limiteur de course est agencé de sorte que la distance parcourue par la barre entre les positions escamotée et dégagée du sol est inférieure à la distance parcourue par le panneau de protection entre
- 25 les positions escamotée et dégagée du sol ;
- le limiteur de course comprend une biellette centrale liée à pivotement à deux biellettes latérales par ses deux extrémités et liée à pivotement à une patte fixée au panneau de protection au niveau d'une liaison pivot localisée entre les extrémités de la biellette
- 30 centrale, l'extrémité libre de l'une des biellettes latérales étant liée à pivotement à la barre, et l'extrémité libre de l'autre des biellettes latérales étant liée à pivotement au support enfichable ;
- la barre est montée sur une base comportant des moyens élastiques exerçant une force sur la barre tendant à écarter la barre de la base ;

- la base comprend en outre un capteur pour détecter la mise en contact de la barre avec un véhicule et pour commander l'arrêt des moyens d'entraînement lorsque ladite mise en contact est détectée ;
- le capteur comprend un contacteur de fin de course pour détecter une force exercée par la barre sur la base tendant à comprimer les moyens élastiques et pour commander l'arrêt des moyens d'entraînement lorsque ladite force est supérieure à un seuil.

L'invention concerne également une installation pour la recharge de véhicules à entraînement électrique, remarquable en ce qu'elle comprend une aire de stationnement de véhicule pourvue d'une pluralité de systèmes de couplage ayant les caractéristiques ci-dessus.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention ressortiront encore de la description qui suit, laquelle est purement illustrative et non limitative et doit être lue au regard des dessins annexés sur lesquels :

- les figures 1 et 2 sont des vues de côté d'un système de couplage dans une position escamotée ;
- La figure 3 est une vue de côté du système de couplage dans une position intermédiaire ;
- La figure 4 illustre une de côté du système de couplage illustrant une bille coudée d'un dispositif de commande du système de couplage ;
- Les figures 5 et 6 sont des vues de côté du système de couplage dans une position dégagée du sol ;
- La figure 7 est une vue en transparence du système de couplage dans la position dégagée du sol ;
- La figure 8 est une vue pleine du système de couplage dans la position dégagée du sol ;
- La figure 9 illustre une courbe représentant la distance entre le volet et le sol, la distance relative entre la barre et le volet ainsi que la largeur d'une ouverture en fonction du temps.

Les figures 1 à 8 sont des plans illustrant à l'échelle un mode de réalisation du système de couplage. L'homme du métier peut donc déduire de ces plans les

dimensions, formes, positions et angles des différentes pièces le constituant ainsi que leurs interactions pour réaliser l'invention. Les différents éléments illustrés sur ces figures font donc parti de la description.

5 DESCRIPTION DETAILLEE DE FORMES DE REALISATION PREFEREES DE L'INVENTION

On va maintenant décrire plus en détail l'invention en référence aux figures.

10 Principe général de l'invention

En référence aux figures 7 et 9, on a illustré un mode de réalisation d'un système de couplage électrique permettant de connecter électriquement un dispositif de charge électrique à des moyens de stockage d'énergie d'un véhicule automobile à entraînement électrique.

15 Ce système de couplage permet le chargement électrique d'un véhicule électrique par le dessous du véhicule.

Le système de couplage comprend les éléments principaux suivants : un support 100, une barre conductrice 200, un panneau 300 et un volet 400, des moyens d'entraînement 500 et un dispositif de commande.

20

Support enfichable

Le support 100 est enfichable dans un renforcement pratiqué dans le sol. Le support est par exemple rectangulaire et est composé de quatre cloisons et d'un fond destinés à recevoir les éléments constituant le système de couplage. Il est fixé au sol
25 par une semelle s'étendant périphériquement vers l'extérieur dans sa région supérieure.

Plaque électriquement conductrice

La barre 200 est électriquement conductrice. Cette barre 200 est connectée
30 électriquement au dispositif de charge.

La barre 200 est destinée à venir en contact avec une autre barre électriquement conductrice disposée sous le véhicule et connectée aux ensembles de stockage d'énergie électrique à charger électriquement (typiquement des batteries).

La barre 200 est fixée sur une base 1 qui peut être composée de deux tiges s'étendant perpendiculairement à la barre du véhicule au niveau des extrémités de celle-ci.

5 Panneau de protection

Le panneau 300 permet de protéger le renforcement dans lequel est logé le support enfichable 100 lorsque le système de couplage est dans la position escamotée. Plus précisément, le panneau 300 permet de protéger les éléments du système de couplage logés dans le support 100 lorsqu'aucun véhicule n'est au-dessus de celui-ci.

Le panneau 300 comprend une paroi supérieure 301 destinée à coiffer le support enfichable.

Le panneau 300 comprend également deux parois latérales 302 s'étendant perpendiculairement à la paroi supérieure 301 sur des premier et deuxième bords opposés de celle-ci.

Le panneau de protection 300 est monté pivotant autour d'une charnière A fixée au support 100 et s'étendant le long d'un troisième bord de la paroi supérieure 301.

Ceci permet une ouverture du panneau au niveau du quatrième bord de la paroi supérieure 301.

Volet

Le volet 400 permet d'éviter la chute d'objets dans le support enfichable.

Le volet 400 s'étend dans le support enfichable. Il comprend une paroi frontale 401 s'étendant dans le support 100 au niveau du quatrième bord de la paroi supérieure 300 du panneau de protection 301.

Dans la position escamotée, le bord supérieur de la paroi frontale 401 est en contact avec le quatrième bord de la paroi supérieur du panneau de protection 300.

L'ouverture permettant le passage de la barre 200 se forme entre ce bord supérieur et le quatrième bord lors du déplacement du panneau 300 et du volet 400 pour passer de la position escamotée à la position dégagée du sol.

La paroi frontale 401 est composée de deux pans concaves 404, 405 de mêmes rayons de courbure. Ces pans 404, 405 sont reliés entre eux au niveau d'un

faitage 406 concave de sorte que les centres des cercles osculateurs des deux pans concaves 404, 405 sont distants l'un de l'autre.

Le volet 400 comprend également deux parois de côté s'étendant de part et d'autre de la paroi frontale 401, parallèlement aux parois latérales 302 du panneau de protection 300.

Les parois de côté 402 du volet 400 sont montées pivotantes sur les parois latérales 302 du panneau de protection 300. Ceci permet un mouvement de rotation du volet 400 relativement au panneau 300 autour d'un axe 402302.

10 Moyens d'entraînement

Les moyens d'entraînement 500 permettent le déplacement de la barre 200, du panneau de protection 300 et du volet 400 entre une position escamotée et une position dégagée du sol.

Dans la position escamotée, la barre 200 et le volet 400 sont positionnés dans le renforcement, et le panneau de protection 300 couvre le renforcement.

Dans la position dégagée du sol, la barre 200 et le volet 400 s'étendent au moins partiellement à l'extérieur du renforcement, et le panneau de protection 300 fait saillie du sol.

Les moyens d'entraînement 500 comprennent par exemple trois vérins. Un premier vérin permet le déplacement de la barre 200. Un deuxième vérin permet le déplacement du panneau 300. Un troisième vérin permet le déplacement volet 400.

En variante, les moyens d'entraînement peuvent comprendre trois moteurs associés respectivement à la barre 200, au panneau 300 et au volet 400. L'utilisation de moteurs électriques permet l'obtention d'un couple sans-à-coup, contrairement aux vérins. Par ailleurs, l'utilisation de moteurs permet de développer une grande puissance pour un faible encombrement.

En variante encore, les moyens d'entraînement peuvent comprendre un moteur unique. L'utilisation d'un moteur unique permet de limiter l'encombrement du système de couplage.

Dispositif de commande

Le dispositif de commande permet de synchroniser les déplacements de la barre 200, du panneau 300 et du volet 400 pour passer de la position escamotée à la position dégagée du sol.

Dans le cas d'un système de couplage comprenant trois vérins ou trois moteurs, le dispositif de commande peut être un microcontrôleur.

Dans le cas d'un système de couplage comprenant un moteur unique, le dispositif de commande peut comprendre une transmission mécanique comme
5 décrite plus en détail dans la suite en référence aux figures 1 à 6.

Dans tous les cas, le dispositif de commande est prévu pour commander le déplacement relatif de la barre 200 par rapport au panneau de protection 300 dès qu'une ouverture entre le panneau de protection 300 et le volet 400 est suffisante pour permettre le passage de la barre 200.

10 Ceci permet d'optimiser la cinématique de déplacements de la barre, du panneau et du volet.

Dans un mode de réalisation, le dispositif de commande est prévu pour :

- commander le déplacement du panneau de protection 300 et du volet 400 de sorte à maintenir le panneau de protection 300 en contact
15 avec le volet 400 entre la position escamotée et une position intermédiaire illustrée à la figure 3,
- commander le déplacement du panneau de protection 300 et du volet 400 de sorte à écarter le panneau de protection 300 du volet 400 entre la position intermédiaire et la position dégagée du sol.

20 Ainsi, l'ouverture entre le panneau de protection 300 et le volet 400 ne se forme que lorsque ceux-ci s'étendent suffisamment à l'extérieur du support 100. Ceci permet d'éviter la chute d'objet (gravier, détritrus, etc.) à l'intérieur du support 100 lors du déploiement de la barre 200.

De préférence, le dispositif de commande est prévu pour :

- 25 - commander le déplacement du volet 400 en rotation entre la position escamotée et la position intermédiaire, et
- commander le déplacement du volet (400) en rotation et en translation entre la position intermédiaire et la position dégagée du sol.

30 Le principe général de fonctionnement du système de couplage va maintenant être décrit en référence à la figure 9 qui est une représentation graphique illustrant :

- la distance en fonction du temps entre le sol et le quatrième bord de la paroi supérieure du panneau de protection (courbe 9a),

- la distance relative entre la barre et le quatrième bord de la paroi supérieure du panneau de protection (courbe 9b),
- la distance (ou écartement) entre le bord supérieur de la paroi frontale du volet et le quatrième bord de la paroi supérieure du panneau de protection (courbe 9b).

On suppose que le système de couplage est dans la position escamotée au temps $t=0$. Le panneau de protection 300 recouvre le support enfichable 100 et les parois latérales du panneau sont à l'intérieur du support. La barre 200 et le volet 400 sont rétractés, c'est-à-dire qu'ils s'étendent à l'intérieur du support enfichable 100.

Les moyens d'entraînement 500 sont activés. La puissance produite par les moyens d'entraînement 500 est transmise à la barre 200, au panneau 300 et au volet 400.

La paroi supérieure 301 et les parois latérales 302 du panneau 300 pivotent autour de la charnière A de sorte que le quatrième bord s'éloigne du sol et que les parois latérales s'étendent partiellement à l'extérieur du support, prévenant ainsi les risques de chute d'objet au niveau des premier et deuxième bords du panneau de protection 300. A partir de la position intermédiaire, le volet se déplace en translation relativement au panneau 300. Le bord supérieur du volet 400 s'écarte du quatrième bord du panneau 300. Une ouverture se forme : la barre 200 se déplace relativement au quatrième bord pour venir en contact avec une barre électriquement conductrice disposée sous un véhicule.

Entre la position escamotée et la position intermédiaire, la distance entre le sol et le quatrième bord de la paroi supérieure augmente (courbe 9a) tandis que l'écartement entre le bord supérieur du volet et le quatrième bord du panneau reste nul (courbe 9b), et que la distance entre la barre et le panneau reste constante (courbe 9c).

Entre la position intermédiaire et la position dégagée, la distance entre le sol et le quatrième bord de la paroi supérieure augmente (courbe 9a), l'écartement entre le bord supérieur du volet 400 et le quatrième bord du panneau 300 augmente (courbe 9b), et la distance entre la barre 200 et le panneau 300 augmente (courbe 9c).

Exemple de mode de réalisation

En référence aux figures 1 à 6, on a illustré un mode de réalisation du système de couplage dans lequel les moyens d'entraînement comprennent un moteur unique.

Dans ce mode de réalisation, le dispositif de commande remplit une double
5 fonction. Il permet d'une part de synchroniser les déplacements de la barre 200, du panneau 300 et du volet 400, et d'autre part de transmettre la puissance produite par le moteur à la barre 200, au panneau 300 et au volet 400 pour permettre leur déplacement entre les positions escamotée et dégagée du sol.

Le dispositif de commande comprend une bielle coudée 4. La bielle coudée
10 permet la transmission au panneau de la puissance générée par le moteur tout en minimisant l'encombrement du système. La bielle coudée 4 est liée à pivotement au panneau 300 par l'une de ses extrémités 4300. L'autre extrémité de la bielle coudée est montée pivotante sur le moteur au niveau d'une liaison pivot 94.

Plus précisément, la bielle coudée 4 est reliée aux moyens de transmission
15 par l'intermédiaire d'un bras 9 solidaire des moyens de transmission, notamment d'un engrenage fixé sur l'arbre du moteur.

De préférence, le bras 9 est fixé au moteur en utilisant un élément de blocage
dégageable 501 tel qu'une goupille cisailable. Le fait que l'élément de blocage soit
20 dégageable permet de libérer le bras 9 du moteur lorsqu'une force d'écrasement appliquée sur le panneau 300 dépasse une valeur seuil et que le panneau n'est pas dans la position escamotée.

Par exemple, si le panneau 300 est dans la position dégagée du sol et qu'un
véhicule roule sur celui-ci, alors la force appliquée sur le panneau induit l'application
d'une force équivalente sur la goupille. Sous l'effet de cette force, la goupille se
25 cisaille, désolidarisant ainsi le dispositif de commande du moteur. Ceci induit une chute rapide de la barre 200, du panneau 300 et du volet 400 à l'intérieur du support 100 permettant d'éviter une dégradation du système.

Comme illustré aux figures 1 et 3, le bras 9 et la bielle coudée 4 peuvent être
agencés de sorte que dans la position escamotée, l'angle entre le bras 9 et la
30 verticale soit compris entre 0 et 20°, préférentiellement entre 0 et 10°. Ceci permet de limiter les risques de cisaillement de la goupille lorsque la barre, le panneau et le volet sont dans la position escamotée.

Le bras 9 et la bielle coudée 4 peuvent être agencés de sorte que dans la
position dégagée du sol, l'angle entre le bras 9 et l'horizontale soit compris entre 0 et

20°, préférentiellement entre 0 et 10°. Ceci permet de faciliter le cisaillement de la goupille lorsque la barre, le panneau et le volet sont dans la position dégagée du sol.

Le dispositif de commande comprend également des moyens élastiques pour appliquer une force sur le volet 400 tendant à l'éloigner du panneau de protection 300. Ces moyens élastiques permettent d'induire un mouvement de rotation du volet relativement au panneau autour de l'axe de pivotement 402302.

Les moyens élastiques sont par exemple un ressort fixé :

- au volet par l'une de ses extrémités,
- au support par l'autre de ses extrémités.

Le dispositif de commande peut également comprendre deux bielles 2, 3. Ces bielles 2, 3 sont liées à pivotement à la base de la barre 200 au niveau de deux liaisons pivot 21, 31 et à l'une des parois latérale 302 du panneau 300 au niveau de deux liaisons pivot 2302, 3302. Les bielles 2, 3 permettent d'assurer un bon positionnement de la barre lors du déplacement de celle-ci dans la position dégagée.

Avantageusement, le dispositif de commande peut de plus comprendre un limiteur de course 5, 6, 7, 8. Le limiteur de course permet de réduire la distance parcourue par la barre entre la position escamotée et la position dégagée du sol. En limitant la distance parcourue par la barre, il est ainsi possible de réduire l'encombrement du système.

En effet, le limiteur de course est agencé de sorte que la distance parcourue par la barre entre les positions escamotée et dégagée du sol soit inférieure à la distance parcourue par le panneau de protection entre les positions escamotée et dégagée du sol. En réduisant l'amplitude du mouvement de la barre entre les positions extrêmes du système, il est possible de réduire le volume du support (et donc l'encombrement du système).

Dans le mode de réalisation illustré aux figures 1 à 6, le limiteur de course comprend une biellette centrale 6 et deux biellettes latérales 5, 7.

La biellette centrale est liée à pivotement à deux biellettes latérales 5, 7 par ses deux extrémités 65, 76. La biellette centrale 6 est également liée à pivotement et liée à pivotement à une patte 8 fixée au panneau de protection au niveau d'une liaison pivot 86 localisée entre les extrémités 65, 76 de la biellette centrale 6.

L'extrémité libre 72 de l'une des biellettes latérales 7 est liée à pivotement à la bielle 2 autour d'une liaison pivot 72. L'extrémité libre 5100 de l'autre des biellettes latérales 5 est liée à pivotement au support enfichable 100.

Des moyens élastiques 201, tel qu'un ressort, peuvent de plus être montés sur le dispositif entre la barre 200 et la base 1. Ces moyens élastiques 201 exercent une force sur la barre 200 tendant à l'écartier de la base 1. Ceci permet d'assurer un bon placage de la barre 200 sur la barre du véhicule électrique lorsque la barre est dans la position déployée.

Un capteur 202 peut être prévu au niveau de la base 1 du système de couplage. Ce capteur permet de détecter la mise en contact de la barre 200 avec la barre située sous le véhicule. Lorsque le capteur détecte la mise en contact de la barre 200 avec la barre du véhicule, celui-ci commande la désactivation du moteur afin d'éviter une détérioration du dispositif.

Le capteur 202 peut comprendre un contacteur de fin de course pour détecter une force exercée par la barre sur la base tendant à comprimer les moyens élastiques et pour commander l'arrêt des moyens d'entraînement lorsque ladite force est supérieure à un seuil.

Principe de fonctionnement

Le principe de fonctionnement du système de couplage illustré aux figures 1 à 6 est le suivant.

Dans la position escamotée (figure 1 et 2), la barre 200 et le volet 400 sont logés dans le support 100. Les biellettes 5, 6, 7 du limiteur de course sont sensiblement superposées de sorte que la distance entre les liaisons pivot 72 et 5100 étant minimale. Les biellettes 2, 3 présentent un angle compris entre 0 et 30°. Le bras 9 reliant le moteur à la bielle coudée 4 est présente un angle compris entre 0 et -15°.

Lors de l'activation du moteur, le bras 9 pivote autour de l'arbre de transmission du moteur. La bielle coudée 4 se déplace, induisant ainsi le déplacement du panneau 300. Le volet lié à pivotement au panneau se déplace simultanément au panneau. Le premier pan 404 glisse le long de la paroi du support empêchant l'écartement du volet relativement au panneau. Sous l'effet de la traction exercée par la patte 8, la biellette centrale 6 pivote autour de la liaison 65 entre les biellettes 5 et 6. La barre 200 se déplace également simultanément au panneau, de sorte que la distance entre la barre et le panneau reste constante.

La barre, le panneau et le volet passe par la position intermédiaire (figure 3). Une fois que le sommet du volet 400 dépasse le sol, le volet 400 pivote relativement

au panneau autour de la liaison pivot 402302, le ressort 10 exerçant une traction sur le ressort tendant à l'écarter du panneau. Le bord supérieur du volet 400 s'écarte du quatrième bord du panneau : une ouverture se forme pour le passage de la barre.

Une fois la biellette centrale 6 passée par la verticale, un déplacement de la
 5 biellette centrale 6 induit un déplacement de la barre, le déplacement de la barre étant de plus en plus important au fur et à mesure du dépliement des biellettes 5, 6 et 7.

Le tableau ci-dessous donne à titre indicatif les valeurs de :

- 10
- distance entre le sol et le quatrième bord du panneau,
 - distance entre la barre et le quatrième bord du panneau,
 - l'ouverture correspondant à l'écartement entre le bord supérieur du volet et le quatrième bord du panneau.

en fonction du déplacement angulaire de l'engrenage fixé à l'arbre de transmission
 15 du moteur.

angle engrenage	panneau/sol	distance relative barre/panneau	ouverture
-13,27	0	-16,52	0
1,19	5,88	-17,4	0
12,16	13,81	-18,2	0
14,64	16	-18,35	0
18,31	19,5	-18,54	0
23,19	24,61	-18,68	0
28,83	31,16	-18,62	2,5
33,93	37,65	-18,29	5,45
38,56	43,94	-17,69	5,77
43,93	51,73	-16,53	6,45
59,96	77,4	-8,82	13,66
67,14	89,73	-2,56	20,63
73,67	101,16	5,1	28,34
82,07	115,9	18,52	40,93
88,74	127,4	33,65	54,27
91,29	131,71	41,67	60,58

On déduit de ce tableau que l'ouverture ne se forme que lorsque la distance
 entre le sol et le quatrième bord du panneau est supérieure à environ 24 centimètres
 20 dans le présent exemple. Ceci permet de limiter les risques de chute d'objets

(détritus, gravier, etc.) dans le support lors du passage de la position escamotée à la position dégagée du sol.

On déduit également de ce tableau que la distance entre la barre et le panneau reste sensiblement constante entre les angles d'environ 13° (position escamotée) et d'environ 43° , dite deuxième position intermédiaire. A partir de la deuxième position intermédiaire, un faible déplacement angulaire de l'engrenage du moteur induit une augmentation importante de la distance entre la barre et le panneau.

De nombreuses modifications peuvent être apportées à la présente invention. Par exemple, le système de couplage peut comprendre une unité mécanique unique incorporant les deux barres conductrices (ou davantage) et un élément isolant séparant les barres de sorte à définir deux portions conductrices distinctes, chaque portion étant connectée électriquement à une borne d'une source d'alimentation électrique.

REVENDICATIONS

1. Système de couplage électrique d'un dispositif de charge électrique à des
moyens de stockage d'énergie d'un véhicule automobile à entraînement
électrique (20), caractérisé en ce que le système comprend :
- un support (100) dans un renforcement pratiqué dans le sol,
 - au moins une barre électriquement conductrice (200), la barre étant
apte à être connectée électriquement au dispositif de charge,
 - au moins un panneau de protection (300) du renforcement dans
lequel est logé le support enfichable et apte à dégager une ouverture
supérieure du support,
 - au moins un volet (400) apte à faire saillie vers le haut à partir du
support pour éviter la chute d'objets dans ladite ouverture supérieure,
 - des moyens d'entraînement (500) aptes à déplacer la barre, le
panneau de protection et le volet :
 - entre une position escamotée où :
 - la barre et le volet sont positionnés dans le renforcement, et
où
 - le panneau de protection couvre le renforcement,
 - et une position dégagée du sol où :
 - la barre et le volet s'étendent au moins partiellement à
l'extérieur du renforcement, et où
 - le panneau de protection fait saillie du sol,
 - un dispositif de commande (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10) pour synchroniser
les déplacements de la barre, du volet et du panneau de protection, le
dispositif de commande étant prévu pour commander le déplacement
relatif de la barre par rapport au panneau de protection lorsqu'une
ouverture formée entre le volet et le panneau de protection est
suffisante pour permettre le passage de ladite barre entre la position
escamotée et la position dégagée du sol.
2. Système selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de commande est
prévu pour :

- commander le déplacement du panneau de protection (300) et du volet (400) de sorte à maintenir le panneau de protection en contact avec le volet entre la position escamotée et une position intermédiaire,
 - 5 - commander le déplacement du panneau de protection (300) et du volet (400) de sorte à écarter le panneau de protection du volet entre la position intermédiaire et la position dégagée du sol, l'écartement entre le panneau de protection et le volet formant l'ouverture pour le passage de la barre (200).
- 10
3. Système selon la revendication 2, dans lequel le dispositif de commande est prévu pour :
- commander le déplacement du volet (400) en rotation autour d'une première liaison pivot (A) entre la position escamotée et la position
 - 15 intermédiaire, et
 - commander le déplacement du volet (400) en rotation autour de la première liaison pivot (A) et en rotation autour d'une deuxième liaison pivot (402302) entre la position intermédiaire et la position dégagée du sol.
- 20
4. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel les moyens d'entraînement (500) comprennent un unique moteur électrique entraînant un arbre en rotation.
- 25
5. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le panneau de protection (300) est lié à pivotement au support enfichable par une charnière (A) s'étendant le long d'un bord du renforcement.
- 30
6. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le panneau de protection (300) comprend une paroi supérieure (301) et deux parois latérales (302) perpendiculaires à la paroi supérieure, les parois latérales s'étendant à l'intérieur du renforcement dans la position escamotée et s'étendant au moins partiellement à l'extérieur du renforcement dans la position dégagée du sol.

7. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de commande comprend une bielle coudée (4) :
- liée à pivotement au panneau de protection par l'une de ses extrémités (4300), et
 - liée à pivotement aux moyens d'entraînement (500) par l'autre de ses extrémités (94).
8. Système selon la revendication précédente, dans lequel la bielle coudée est liée à pivotement aux moyens d'entraînement par l'intermédiaire d'un bras (9) solidaire des moyens d'entraînement, le système comprenant en outre un élément de blocage dégageable (501) pour :
- d'une part fixer le bras aux moyens d'entraînement, et
 - d'autre part libérer le bras des moyens d'entraînement lorsqu'une force d'écrasement appliquée sur le panneau de protection dépasse une valeur seuil et que le panneau n'est pas dans la position escamotée.
9. Système selon la revendication 8, dans lequel l'élément de blocage dégageable (501) est une goupille cisailable.
10. Système selon l'une des revendications 8 et 9, dans lequel le bras (9) et la bielle coudée (4) sont agencés de sorte que :
- dans la position escamotée, l'angle entre le bras (9) et la verticale est compris entre environ 0 et 20°, préférentiellement entre environ 0 et 10°, et
 - dans la position dégagée, l'angle entre le bras (9) et l'horizontale est compris entre environ 0 et 20°, préférentiellement entre environ 0 et 10°.
11. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le volet (400) est lié à pivotement (402302) au panneau de protection (300), le dispositif de commande comprenant des moyens élastiques (10), tels qu'un

ressort, pour appliquer une force sur le volet (400) tendant à l'éloigner du panneau de protection (300).

- 5 12. Système selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de commande comprend également deux bielles (2, 3) liées à pivotement à la barre (200) et au panneau de protection (300).
- 10 13. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de commande comprend un limiteur de course (5, 6, 7, 8) pour réduire la distance parcourue par la barre entre la position escamotée et la position dégagée du sol.
- 15 14. Système selon la revendication 13, dans lequel le limiteur de course est agencé de sorte que la distance parcourue par la barre entre les positions escamotée et dégagée du sol est inférieure à la distance parcourue par le panneau de protection entre les positions escamotée et dégagée du sol.
- 20 15. Système selon l'une quelconque des revendications 13 et 14, dans lequel le limiteur de course comprend une biellette centrale (6) liée à pivotement à deux biellettes latérales (5, 7) par ses deux extrémités et liée à pivotement à une patte (8) fixée au panneau de protection au niveau d'une liaison pivot (86) localisée entre les extrémités (65, 76) de la biellette centrale (6), l'extrémité libre (72) de l'une des biellettes latérales (7) étant liée à pivotement à la barre (200), et l'extrémité libre (5100) de l'autre des biellettes latérales (5) étant liée à pivotement au support enfichable (100).
- 25 16. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la barre (200) est montée sur une base (1) comportant des moyens élastiques (201) exerçant une force sur la barre tendant à écarter la barre (200) de la base (1).
- 30 17. Système selon la revendication 16, dans lequel la base (1) comprend en outre un capteur (202) pour détecter la mise en contact de la barre (200) avec un

véhicule et pour commander l'arrêt des moyens d'entraînement (500) lorsque ladite mise en contact est détectée.

- 5 18. Système selon la revendication 17, dans lequel le capteur (202) comprend un contacteur de fin de course pour détecter une force exercée par la barre sur la base tendant à comprimer les moyens élastiques et pour commander l'arrêt des moyens d'entraînement lorsque ladite force est supérieure à un seuil.
- 10 19. Installation pour la recharge de véhicules à entraînement électrique, caractérisée en ce qu'elle comprend une aire de stationnement de véhicule pourvue d'une pluralité de systèmes de couplage selon l'une des revendications 1 à 18.