

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 093 871

21 N° d'enregistrement national : 19 02664

51 Int Cl⁸ : H 02 J 50/10 (2019.01), B 60 L 53/12

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 15.03.19.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.09.20 Bulletin 20/38.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

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

72 Inventeur(s) : LOUDOT Serge et CAILLIEREZ
Antoine.

73 Titulaire(s) : RENAULT s.a.s Société par actions sim-
plifiée (SAS).

74 Mandataire(s) : CASALONGA.

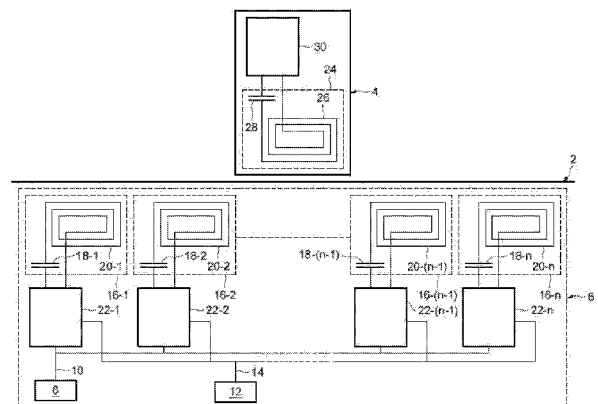
54 Procédé de gestion d'un système de charge sans contact et système de charge sans contact.

57 Un procédé de gestion d'un système de charge sans
contact (6) comprenant un réseau doté d'au moins deux bo-
bines (20-1, ..., 20-n) successives disposées dans un tron-
çon de route (2) comprend une phase d'identification d'une
défaillance du système de charge (6).

La phase d'identification comprend les étapes de :

- alimentation en courant électrique d'une première bobine choisie parmi les bobines (20-1, ..., 20-n) du réseau,
- mise en court-circuit d'au moins une deuxième bobine choisie parmi les bobines du réseau (20-1, ..., 20-n) et différente de la première bobine,
- détermination d'un paramètre électrique de ladite première bobine et/ou de ladite deuxième bobine, et
- comparaison du paramètre déterminé avec au moins une valeur seuil.

Figure pour l'abrégié: Fig 1



FR 3 093 871 - A1



Description

Titre de l'invention : Procédé de gestion d'un système de charge sans contact et système de charge sans contact

- [0001] La présente invention concerne la gestion de systèmes de charge sans contact pour des véhicules automobiles à propulsion électrique ou hybride électrique.
- [0002] Des systèmes de charge sans contact pour véhicules automobiles à propulsion électrique ou hybride électrique comprennent de manière classique un réseau de bobines primaires successives disposées dans un tronçon de route. Les bobines primaires assurent un transfert de puissance par induction avec une bobine secondaire équipant un véhicule automobile et reliée à une batterie électrique de traction du véhicule. On pourra par exemple se reporter au document FR 3 045 231 qui décrit un exemple d'un tel système.
- [0003] Dans le document FR 3 045 231, il est mis en œuvre un transfert de puissance entre une bobine primaire et le véhicule puis un transfert de puissance entre une bobine primaire suivante et le véhicule. La bobine primaire suivante est mise en court-circuit avant la transition entre le transfert de puissance incluant la bobine primaire et le transfert de puissance incluant la bobine primaire suivante. De la sorte, la bobine primaire suivante utilise le flux magnétique produit par la bobine primaire pour détecter la position du véhicule qui arrive. Il est ainsi mis en œuvre une gestion de la charge du véhicule en se passant de capteur de la position du véhicule.
- [0004] Un inconvénient de cette solution est lié au fait que les bobines primaires sont disposées dans le tronçon de route sous la couche de roulement. De ce fait, les bobines primaires ne peuvent être remplacées que lorsque la route est rénovée, soit tous les 10 à 15 ans environ. Il existe donc un risque qu'une bobine primaire du système soit défaillante.
- [0005] Avec le procédé de gestion du document FR 3 045 231, si une bobine primaire est défaillante, l'activation par récurrence de la succession de bobines primaires est interrompue à partir de la bobine défaillante. La portion du système de charge située en aval de la bobine défaillante est alors rendue hors service.
- [0006] Le document FR 3 045 231 enseigne par ailleurs, en cas de perte anormale de transfert de puissance due à une bobine primaire défaillante, la reprise du transfert de puissance sur une bobine primaire située en aval de la dernière bobine ayant émis. Pour ce faire, les bobines primaires situées en aval de la dernière bobine ayant émis sont mises en court-circuit et la bobine secondaire équipant le véhicule est alimentée. Un train d'impulsions émis par la bobine secondaire est détecté par la première bobine primaire fonctionnelle située en aval de la dernière bobine ayant émis. La charge

reprend alors en évitant la bobine primaire défaillante.

- [0007] Toutefois, une telle solution est relativement compliquée et ne permet pas de confirmer l'information qu'une bobine est définitivement défaillante.
- [0008] L'invention a pour but de pallier les inconvénients précités.
- [0009] Plus particulièrement, l'invention a pour but de fournir un procédé de gestion d'un système de charge sans contact permettant l'identification d'une défaillance d'une bobine primaire de manière robuste.
- [0010] A cet effet, il est proposé un procédé de gestion d'un système de charge sans contact comprenant un réseau doté d'au moins deux bobines successives disposées dans un tronçon de route, le procédé comprenant une phase d'identification d'une défaillance du système de charge, la phase d'identification comprenant les étapes de :
- [0011] - alimentation en courant électrique d'une première bobine choisie parmi les bobines du réseau,
- [0012] - mise en court-circuit d'au moins une deuxième bobine choisie parmi les bobines du réseau et différente de la première bobine,
- [0013] - détermination d'un paramètre électrique de ladite première bobine et/ou de ladite deuxième bobine, et
- [0014] - comparaison du paramètre déterminé avec au moins une valeur seuil.
- [0015] Dans ce procédé, la phase d'identification permet d'identifier de manière robuste la défaillance de l'une des bobines du réseau sans requérir l'ajout de composant matériel supplémentaire.
- [0016] Dans un mode de mise en œuvre, le réseau comprend au moins trois bobines successives, la première bobine occupant une position centrale parmi les bobines du réseau.
- [0017] De la sorte, on met en œuvre la phase d'identification de manière économe en énergie et rapide.
- [0018] Dans un autre mode de réalisation, le procédé comprend au moins deux itérations de la phase d'identification en choisissant, à chaque itération, une première bobine différente parmi les bobines successives du réseau.
- [0019] Un tel mode de mise en œuvre permet d'augmenter la robustesse de l'identification d'une défaillance en recoupant les différents résultats.
- [0020] On peut en outre prévoir que l'étape de détermination comprend la mesure d'un courant traversant la deuxième bobine.
- [0021] On identifie de la sorte de manière simple et robuste la défaillance de la(des) deuxième(s) bobine(s).
- [0022] Avantageusement, l'étape de détermination comprend la détermination d'une impédance d'un dipôle comprenant la première bobine.
- [0023] De la sorte, on peut identifier une dérive de composant lié à la première bobine.

- [0024] Avantageusement, l'étape d'alimentation comprend l'alimentation électrique de la première bobine à une fréquence type de résonance prédéfinie.
- [0025] La fréquence de résonance étant généralement la même, aux dispersions près, pour toutes les bobines du réseau, et l'impédance d'une bobine mise en court-circuit étant très faible à la fréquence de résonance, le courant alimentant la première bobine est du même ordre de grandeur que le(s) courant(s) induit(s) dans la(les) deuxième(s) bobine(s).
- [0026] Avantageusement, l'étape d'alimentation comprend un balayage fréquentiel de l'alimentation de la première bobine.
- [0027] Le balayage augmente la robustesse de l'identification d'une défaillance. Il permet notamment de déterminer précisément la fréquence d'accord de la bobine alimentée (par le maximum de courant) et, de ce fait, de détecter une dérive de cette fréquence qui peut être stockée en mémoire lors des divers balayages.
- [0028] Dans un mode de mise en œuvre, l'étape de détermination comprend l'établissement d'une courbe d'un paramètre électrique de la première bobine en fonction de la fréquence d'alimentation de la première bobine.
- [0029] L'analyse de la courbe, par exemple au moyen d'un gabarit approprié, permet de distinguer si la défaillance est une dérive de composant lié à la première bobine ou la présence d'un corps étranger sur la chaussée.
- [0030] Dans un mode de mise en œuvre, le procédé comprend une phase de réglage comportant la modification d'un seuil de démarrage d'une bobine réglée en fonction d'une défaillance identifiée d'une bobine adjacente à la bobine réglée.
- [0031] La phase de réglage permet, en cas de bobine défaillante, d'adapter la gestion du système pour assurer de manière plus simple et plus fluide une continuité de la charge par les autres bobines.
- [0032] Selon un autre aspect, il est proposé un système de charge sans contact comprenant un réseau doté d'au moins deux bobines successives disposées dans un tronçon de route, et un dispositif de gestion comprenant un module d'identification d'une défaillance du système de charge, le module d'identification comprenant :
- [0033] - un bloc d'alimentation apte à alimenter une première bobine choisie parmi les bobines successives du réseau en courant électrique,
- [0034] - un bloc de mise en court-circuit apte à mettre en court-circuit au moins une deuxième bobine choisie parmi les bobines successives du réseau et différente de la première bobine,
- [0035] - un bloc de détermination d'un paramètre électrique de la deuxième bobine, et
- [0036] - un comparateur apte à comparer un paramètre déterminé par le bloc de détermination avec au moins une valeur seuil.
- [0037] D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de

la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

[0038] [fig.1]

est une vue d'ensemble d'un système de charge sans contact selon un aspect de l'invention,

[0039] [fig.2]

est une vue schématique du dispositif de gestion du système de charge de la figure 1,

[0040] [fig.3]

[0041] [fig.4]

sont deux vues du système de charge de la figure 1 lors de deux itérations distinctes d'une phase d'identification,

[0042] [fig.5]

est une représentation graphique d'un balayage séquentiel du courant d'alimentation, et

[0043] [fig.6]

est une représentation graphique d'un gabarit de comparaison pouvant être associé à une bobine du système de charge de la figure 1.

[0044] En référence à la figure 1, on a schématiquement représenté une route 2 et un véhicule automobile 4 circulant sur la route 2. Le véhicule automobile 4 est à propulsion électrique.

[0045] Un système de charge sans contact 6 est incorporé dans un tronçon de la route 2. Le système 6 permet le transfert de puissance par induction au véhicule 4 en vue de recharger une batterie électrique de traction (non représentée) équipant le véhicule 4.

[0046] Le système 6 comporte une unité d'alimentation électrique 8. L'unité 8 peut être une prise électrique reliée à un secteur électrique (non représenté). L'unité 8 est connectée électriquement à un bus d'alimentation 10.

[0047] Le système 6 comporte un dispositif de gestion 12. Le dispositif 12 a pour fonction de gérer la charge du véhicule 4 par le système 6. Le dispositif 12 sera détaillé par la suite en référence à la figure 2. Le dispositif 12 est en liaison d'information avec un bus de terrain 14.

[0048] Le système 6 comporte une pluralité, en l'espèce n dipôles 16-1 à 16- n . Sur la vue schématique de la figure 1, seuls les quatre dipôles 16-1, 16-2, 16- $(n-1)$ et 16- n sont représentés. Sur les vues des figures 3 et 4, on suppose que la valeur n est égale à 6 et les dipôles 16-1 à 16-6 sont représentés.

[0049] Quel que soit un nombre entier i compris entre 1 et n , le dipôle 16- i comprend un condensateur 18- i et une bobine primaire 20- i montés en série, la tension aux bornes du dipôle 16- i est notée U_i et l'intensité traversant un composant 18- i ou 20- i du dipôle 16- i est notée i_i .

- [0050] Quel que soit un nombre entier i compris entre 1 et n , un dipôle 16- i est électriquement connecté à un onduleur 22- i . Les onduleurs 22-1 à 22- n sont électriquement connectés avec le bus d'alimentation 10 et en liaison d'information avec le bus de terrain 14. De ce fait, l'unité d'alimentation 8 peut fournir de l'énergie électrique aux bobines 20-1 à 20- n et le dispositif 12 peut piloter l'alimentation électrique des bobines 20-1 à 20- n .
- [0051] Le véhicule 4 comporte un dipôle 24 comprenant une bobine secondaire 26 et un condensateur 28. Le véhicule 4 comporte un onduleur 30 électriquement connecté au dipôle 24 d'une part et à une batterie électrique de traction équipant le véhicule 4 d'autre part.
- [0052] En référence à la figure 2, le dispositif 12 comprend un module d'identification 32. Le module 32 a pour fonction d'identifier une défaillance de l'une des bobines 20-1 à 20- n .
- [0053] Le module 32 comprend un bloc d'itération 34. Le bloc 34 a pour fonction de piloter le module 32 de sorte à mettre en œuvre n itérations iter-1 à iter- n . A chaque itération, le bloc 34 choisit une première bobine distincte des premières bobines choisies pour les autres itérations. Dans le même temps, le bloc 34 choisit au moins une deuxième bobine différente de la première bobine. En l'espèce, quel que soit un nombre entier i compris entre 1 et n , au début de l'itération iter- i , le bloc 34 choisit la bobine 20- i comme la première bobine et les bobines $\{20-k/k \neq i\}$ comme les deuxièmes bobines. Comme cela sera expliqué par la suite, dans la présente demande, l'expression « première bobine » désigne une bobine primaire qui sera alimentée lors d'une phase d'identification d'une défaillance du système 6 et l'expression « deuxième bobine » désigne une bobine primaire qui sera mise en court-circuit au cours de cette phase d'identification.
- [0054] Le module 32 comporte un bloc d'alimentation 36. Le bloc 36 est en liaison d'information avec l'unité 8 et avec les onduleurs 22-1 à 22- n . De ce fait, le bloc 36 peut modifier l'alimentation électrique de chacune des bobines 20-1 à 20- n . En particulier, le bloc 36 est doté des moyens matériels et logiciels pour alimenter une bobine 20- i en puissance électrique à une tension U_i connue et à une fréquence f_{alim} proche de la fréquence de résonance typique d'une bobine de ce type et de sa capacité de compensation associée.
- [0055] Le module 32 comporte un bloc de mise en court-circuit 40. Le bloc 40 est en liaison d'information avec les onduleurs 22-1 à 22- n . De ce fait, le bloc 40 est capable de mettre en court-circuit chacun des dipôle 16-1 à 16- n .
- [0056] Le module 32 comporte un bloc de détermination 42. Le bloc 42 a pour fonction de déterminer des paramètres électriques des bobines 20-1 à 20- n . A cet effet, le bloc 42 comprend un capteur d'intensité 44 et un capteur de tension 46. Le capteur 44 est

capable de mesurer les intensités i_i :

$$[0057] \quad \{ i_i / i \in \llbracket 1, n \rrbracket \}$$

[0058] Le capteur 46 est capable de mesurer les tensions U_i :

$$[0059] \quad \{ U_i / i \in \llbracket 1, n \rrbracket \}$$

[0060] Le bloc 42 comporte un estimateur 48. L'estimateur 48 est apte à déterminer les impédances Z_1 à Z_n des dipôles 16-1 à 16-n. Pour ce faire, l'estimateur 48 applique l'équation :

$$[0061] \quad \forall i \in \llbracket 1, n \rrbracket, Z_i = \frac{U_i}{I_i}$$

[0062] Le module 32 comporte un comparateur 52. Le comparateur 52 a pour fonction de comparer les paramètres électriques déterminés par le bloc 42 avec des valeurs seuils prédéfinies. Les valeurs seuils seront détaillées par la suite en référence aux figures 3 et 4.

[0063] Le dispositif 12 comporte un module de réglage 54. Le module 54 a pour fonction de modifier le réglage du système 6 en fonction de l'identification d'une défaillance par le module 32.

[0064] A cet effet, le module 54 comprend un bloc de modification 56. Le bloc 56 est en liaison d'information avec les onduleurs 22-1 à 22-n. Le bloc 56 est apte à modifier le réglage de l'un quelconque des onduleurs 22-1 à 22-n de manière à modifier un seuil de démarrage d'une bobine 20-1 à 20-n respectivement associée.

[0065] On décrit maintenant un procédé de gestion du système 6 pouvant être mis en œuvre au moyen du dispositif 12. Le procédé est initialisé à un instant auquel aucun véhicule ne circule sur le tronçon de la route 2 correspondant à la position des bobines 20-1 à 20-n. Si tel est le cas, le procédé commence par une phase d'identification.

[0066] Au cours de la phase d'identification, le bloc 34 définit une première itération iter-1 représentée sur la figure 3. Ce faisant, le bloc 34 choisit la bobine 20-1 comme la première bobine et les bobines 20-2 à 20-n comme les deuxièmes bobines.

[0067] Le bloc 36 alimente la première bobine 20-1 avec la tension U_1 à la fréquence f_{alim} . Dans le même temps, le bloc 40 met les deuxièmes bobines 20-2 à 20-6 en court-circuit. Par transfert de puissance par induction, le courant i_2 est induit dans la bobine 20-2. Le courant i_2 produit à son tour un flux magnétique partagé par la bobine 20-3 qui va également induire un courant i_3 et ainsi de suite sur tout le tronçon. Les courants i_1 à i_6 et l'impédance Z_1 de la bobine 20-1 sont recueillis par le bloc 42. Ensuite, le comparateur 52 compare l'amplitude de l'intensité i_1 avec une valeur de seuil supérieur et une valeur de seuil inférieur schématiquement représentées sur la figure 3 par les lignes pointillées 58 et 59 respectives. Le comparateur 52 compare aussi l'impédance Z_1 avec une valeur de seuil supérieur. Quel que soit un nombre entier i compris entre 2

et 6, le comparateur 52 compare également l'intensité i_i avec une valeur de seuil supérieur et une valeur de seuil inférieur schématiquement représentées par les lignes pointillées 60 et 62 respectives. Si le comparateur 52 relève que l'amplitude du courant i_i est hors du gabarit défini par les lignes 58 et 59, la bobine 20-1 est considérée comme défaillante. Pour l'impédance Z_1 et pour l'amplitude des courants i_2 à i_6 , le comparateur 52 stocke les résultats dans une mémoire.

- [0068] Le bloc 34 définit ensuite les itérations suivantes. En référence à la figure 4, lorsque l'itération iter-3 est mise en œuvre, la bobine 20-3 est devenue la première bobine et les bobines 20-1, 20-2, 20-4 à 20-6 sont devenues les deuxièmes bobines. Ainsi, le bloc 36 alimente la première bobine 20-3 avec une tension U_3 à la fréquence f_{alim} tandis que le bloc 40 met les deuxièmes bobines 20-1, 20-2, 20-4 à 20-6 en court-circuit. Le comparateur 52 compare l'amplitude de l'intensité i_3 au gabarit défini par les lignes 58 et 59 et considère la bobine 20-3 comme défaillante si l'amplitude est hors du gabarit. Le comparateur 52 compare l'impédance Z_3 de la bobine 20-3 avec le seuil supérieur correspondant et l'amplitude des intensités i_1, i_2, i_4 à i_6 avec les seuils schématiquement représentés par les lignes pointillées 60 et 62 et stocke ces résultats dans une mémoire. Le bloc 34 définit ensuite les itérations suivantes jusqu'à l'itération iter-6.
- [0069] Lorsque toutes les itérations ont été mises en œuvre, quel que soit un nombre entier i choisi entre 1 et 6, la bobine 20- i est considérée comme défaillante si l'impédance Z_i s'est trouvée au-dessus de la valeur seuil supérieure et s'il existe au moins deux itérations distinctes de l'itération iter- i dans lesquelles le courant i_i s'est trouvé en dehors du gabarit défini par les lignes 60 et 62.
- [0070] A l'issue de la phase d'identification, si une bobine 20- k a été identifiée comme défaillante, une phase de réglage de la bobine 20- $(k+1)$ est mise en œuvre. Au cours de la phase de réglage, le seuil de démarrage de la bobine 20- $(k+1)$ est réduit au prorata de l'atténuation mesurée entre les intensités i_{k+1} et i_{k-1} .
- [0071] Dans l'exemple illustré, il est réalisé autant d'itérations que le système 6 comprend de bobines primaires. Toutefois, on peut bien entendu sans sortir du cadre de l'invention envisager un nombre d'itérations différent de n , voire envisager de ne réaliser qu'une seule itération en définissant une bobine centrale, c'est-à-dire la bobine 20- j où :
- [0072]
$$j = \text{Int} \left(\frac{n}{2} \right)$$
- [0073] où Int correspond à la fonction partie entière.
- [0074] Par ailleurs, on peut sans sortir du cadre de l'invention envisager d'autres modes d'alimentation de la première bobine qu'un courant alternatif à la fréquence f_{alim} . Par exemple, à chaque itération iter- i , un balayage de fréquence du courant d'alimentation i_i

de la première bobine 20-i peut être mis en œuvre. Le balayage peut être mis en œuvre par une unité de balayage (non représentée) incorporée dans le bloc 36. Un exemple de balayage fréquentiel de l'alimentation d'une bobine 20-1 à 20-n est représenté sur la figure 5. Dans l'exemple de la figure 5, une bobine 20-i est alimentée par un courant d'alimentation i_i pendant une durée T à une fréquence f. Au cours de la première moitié de la durée T, la fréquence f augmente par incréments depuis une fréquence minimale F_{\min} jusqu'à une fréquence maximale F_{\max} . La fréquence f diminue ensuite de manière symétrique au cours de la seconde moitié de la durée T.

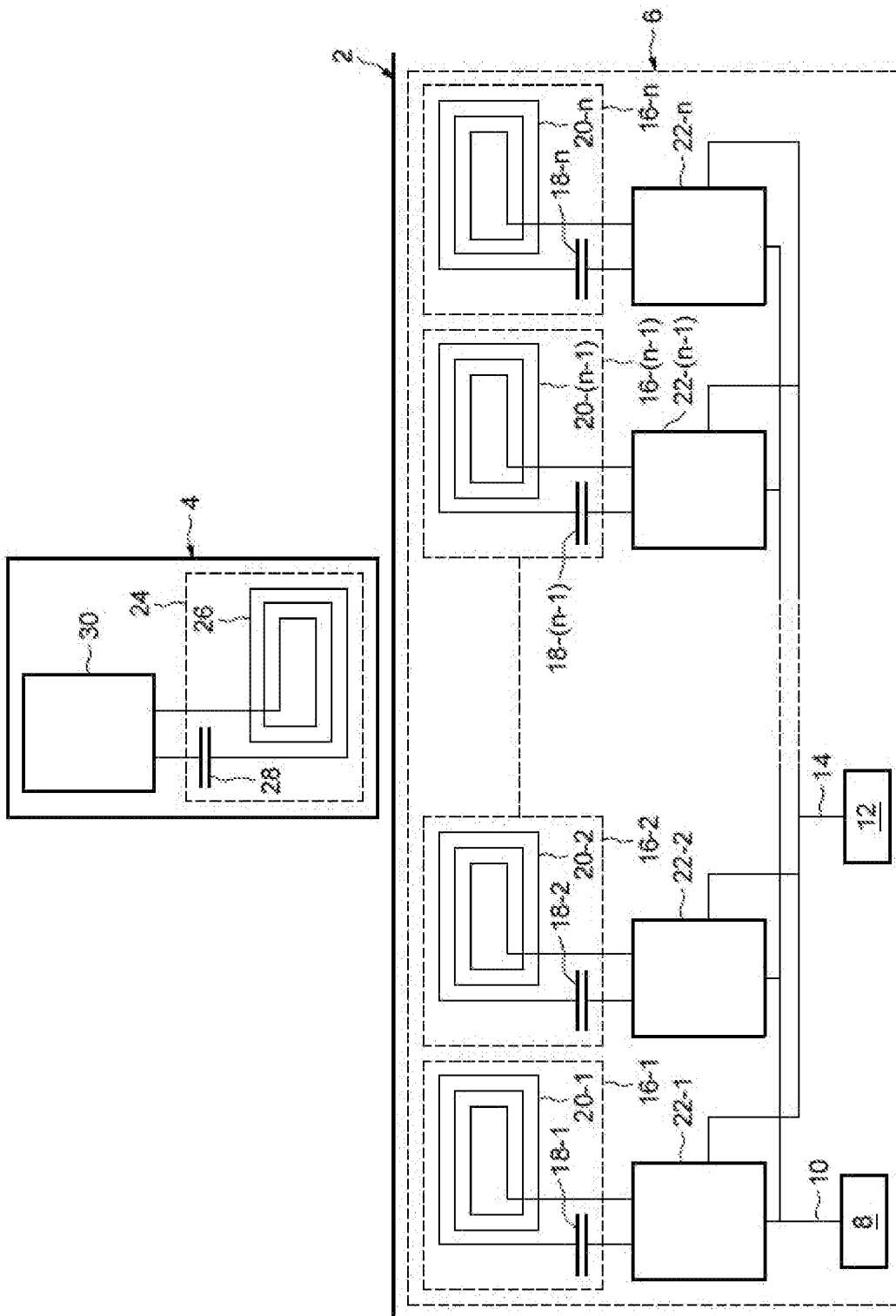
- [0075] Lorsqu'un tel balayage est mis en œuvre, on peut par ailleurs utiliser un gabarit plus précis que les gabarits schématisés sur les figures 3 et 4 par les lignes 58, 59, 60 et 62. En référence à la figure 6, quels que soit un entier i compris entre 1 et n, le bloc 42 établit une courbe C_i de l'amplitude de l'intensité i_i à l'itération iter-i en fonction de la fréquence f. Par la suite, le comparateur 52 compare les courbes C_i à une courbe 64 formant un gabarit et centrée sur la fréquence f_{alim} . L'utilisation de la courbe 64 permet de distinguer une sortie du gabarit par les côtés verticaux 66 ou une sortie du gabarit par le côté horizontal 68.
- [0076] Dans le premier cas, on identifie un décalage de la fréquence de résonance de la bobine 20-i correspondant à une dérive de composants du dipôle 16-i.
- [0077] Dans le second cas, on identifie une augmentation de l'intensité i_i sans décalage de la fréquence de résonance. On identifie de la sorte la présence d'un corps étranger conducteur sur la chaussée. En effet, le corps étranger conducteur forme une résistance en parallèle qui génère une augmentation de l'intensité i_i .
- [0078] Bien que ces identifications soient mises en œuvre en utilisant une courbe C_i décrivant l'amplitude du courant i_i , on peut bien entendu sans sortir du cadre de l'invention envisager l'utilisation d'une courbe décrivant l'impédance Z_i du dipôle 16-i et d'un gabarit formé par une valeur de seuil inférieur variable.
- [0079] Lorsque le gabarit utilisé par le comparateur 52 est capable d'identifier une défaillance correspondant à une dérive de composants d'un dipôle 16-i, on peut modifier le réglage de l'onduleur 22-i afin de compenser le déplacement de la fréquence de résonance de l'intensité i_i . A cet égard, le module 54 peut comprendre un second bloc (non représenté) en liaison d'information avec les onduleurs 22-1 à 22-n et capable de mettre en œuvre cette modification du réglage.
- [0080] Au vu de ce qui précède, l'invention permet d'identifier de manière robuste la défaillance d'une bobine primaire d'un circuit de charge sans contact. En outre, l'invention permet de distinguer différents types de défaillance et de modifier le réglage du système pour améliorer la réponse aux défaillances identifiées.

Revendications

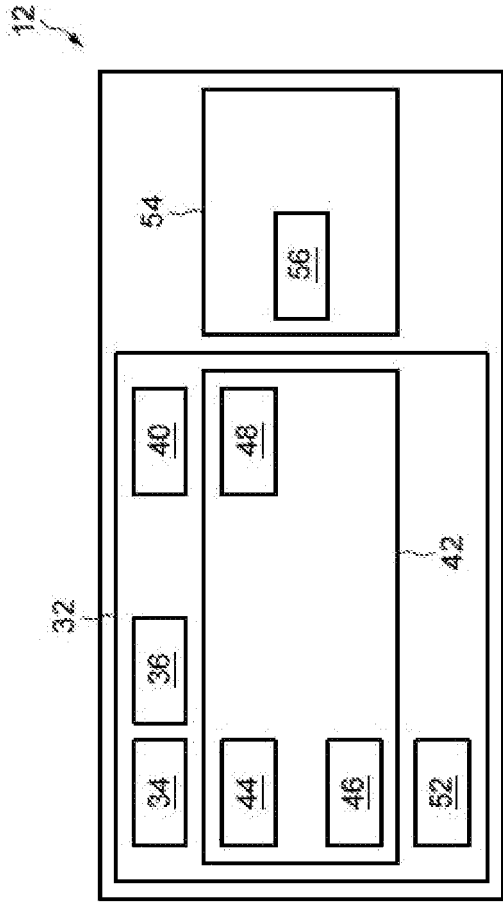
- [Revendication 1] Procédé de gestion d'un système de charge sans contact (6) comprenant un réseau doté d'au moins deux bobines (20-1, ..., 20-n) successives disposées dans un tronçon de route (2), le procédé comprenant une phase d'identification d'une défaillance du système de charge (6), la phase d'identification comprenant les étapes de :
- alimentation en courant électrique d'une première bobine choisie parmi les bobines (20-1, ..., 20-n) du réseau,
 - mise en court-circuit d'au moins une deuxième bobine choisie parmi les bobines du réseau (20-1, ..., 20-n) et différente de la première bobine,
 - détermination d'un paramètre électrique de ladite première bobine et/ou de ladite deuxième bobine, et
 - comparaison du paramètre déterminé avec au moins une valeur seuil.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, dans lequel le réseau comprend au moins trois bobines successives, la première bobine occupant une position centrale parmi les bobines (20-1, ..., 20-n) du réseau.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 1, comprenant au moins deux itérations (iter-1, ..., iter-6) de la phase d'identification en choisissant, à chaque itération, une première bobine différente parmi les bobines (20-1, ..., 20-n) successives du réseau.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel l'étape de détermination comprend la mesure d'un courant traversant la deuxième bobine.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'étape de détermination comprend la détermination d'une impédance d'un dipôle comprenant la première bobine.
- [Revendication 6] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel l'étape d'alimentation comprend l'alimentation électrique de la première bobine à une fréquence type de résonance (f_{alim}) prédéfinie.
- [Revendication 7] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'étape d'alimentation comprend un balayage fréquentiel de l'alimentation de la première bobine.
- [Revendication 8] Procédé selon la revendication 7, dans lequel l'étape de détermination comprend l'établissement d'une courbe d'un paramètre électrique de la première bobine en fonction de la fréquence d'alimentation de la première bobine.

- [Revendication 9] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comprenant une phase de réglage comportant la modification d'un seuil de démarrage d'une bobine réglée (20-(k+1)) en fonction d'une défaillance identifiée d'une bobine (20-k) adjacente à la bobine réglée (20-(k+1)).
- [Revendication 10] Système de charge sans contact (6) comprenant un réseau doté d'au moins deux bobines (20-1, ..., 20-n) successives disposées dans un tronçon de route (2), et un dispositif de gestion (12) comprenant un module d'identification (24) d'une défaillance du système de charge (6), le module d'identification (24) comprenant :
- un bloc d'alimentation (36) apte à alimenter une première bobine choisie parmi les bobines (20-1, ..., 20-n) successives du réseau en courant électrique,
 - un bloc de mise en court-circuit (40) apte à mettre en court-circuit au moins une deuxième bobine choisie parmi les bobines (20-1, ..., 20-n) successives du réseau et différente de la première bobine,
 - un bloc de détermination (42) d'un paramètre électrique de la deuxième bobine, et
 - un comparateur (52) apte à comparer un paramètre déterminé par le bloc de détermination (42) avec au moins une valeur seuil.

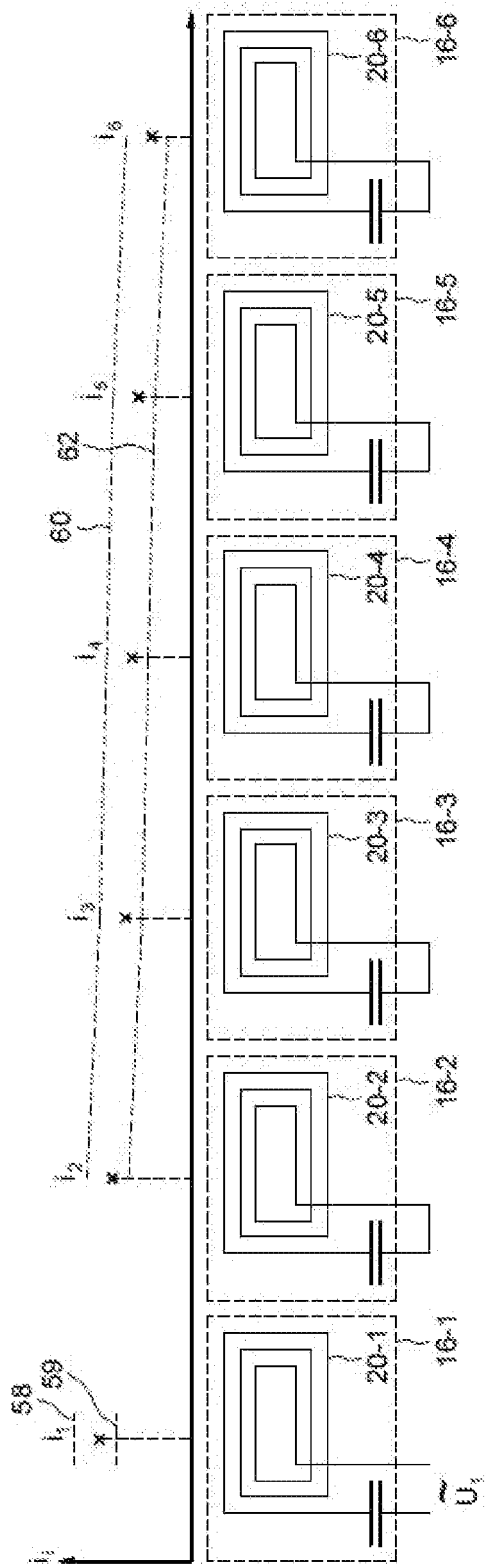
[Fig. 1]



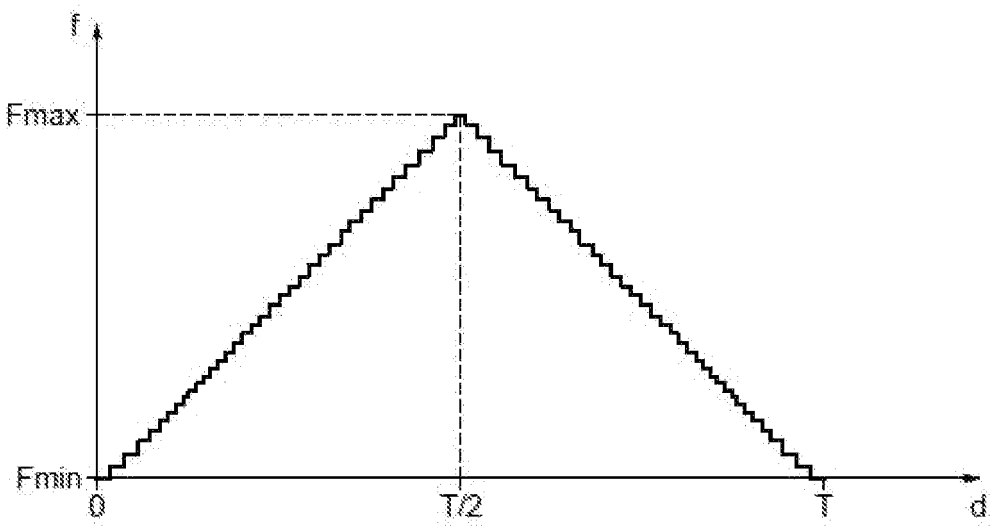
[Fig. 2]



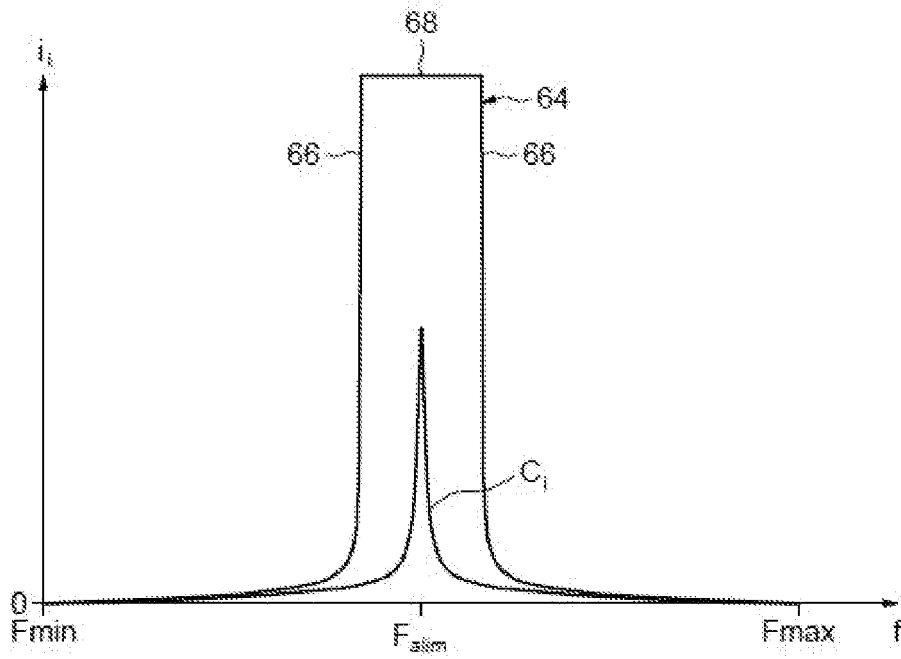
[Fig. 3]



[Fig. 5]



[Fig. 6]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FA 865467
FR 1902664

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A,D	FR 3 045 231 A1 (RENAULT SAS [FR]) 16 juin 2017 (2017-06-16) * figures 1,5,8,9 * * page 17, ligne 10 - page 20, ligne 12 * -----	1-10	H02J50/10 B60L53/12
A	US 2018/201139 A1 (DAMES ANDREW NICHOLAS [GB] ET AL) 19 juillet 2018 (2018-07-19) * figures 37-39 * * alinéa [0158] - alinéa [0161] * * alinéa [0369] - alinéa [0380] *	1-10	
A	US 2014/097674 A1 (VOLLENWYDER KURT [CA]) 10 avril 2014 (2014-04-10) * figure 1 * * alinéa [0001] * * alinéa [0042] * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H02J B60L B60M G01R
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 octobre 2019		Martin, Raynald	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1902664 FA 865467**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **02-10-2019**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 3045231	A1	16-06-2017	EP	3182550 A1	21-06-2017
			FR	3045231 A1	16-06-2017

US 2018201139	A1	19-07-2018	GB	2497822 A	26-06-2013
			GB	2497823 A	26-06-2013
			GB	2497824 A	26-06-2013
			GB	2497826 A	26-06-2013
			GB	2497827 A	26-06-2013
			GB	2497828 A	26-06-2013
			GB	2497829 A	26-06-2013
			US	2015246614 A1	03-09-2015
			US	2018201139 A1	19-07-2018
			WO	2013091875 A2	27-06-2013

US 2014097674	A1	10-04-2014	AU	2012266234 A1	09-01-2014
			BR	112013031633 A2	06-12-2016
			CA	2838627 A1	13-12-2012
			CN	103619639 A	05-03-2014
			EP	2718137 A2	16-04-2014
			ES	2651668 T3	29-01-2018
			GB	2491652 A	12-12-2012
			JP	2014520022 A	21-08-2014
			KR	20140035489 A	21-03-2014
			NZ	618770 A	24-04-2015
			RU	2014100037 A	20-07-2015
			SG	195095 A1	30-12-2013
			US	2014097674 A1	10-04-2014
			WO	2012168475 A2	13-12-2012
