



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43)

Date de publication:  
**03.01.2018**    **Bulletin 2018/01**

(51)

Int Cl.:  
*H01R 43/00* (2006.01)    *G01R 13/04* (2006.01)  
*H01R 43/20* (2006.01)    *H01R 31/06* (2006.01)

(21)

Numéro de dépôt: **17178284.0**

(22)

Date de dépôt: **28.06.2017**

(84)

Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
 Etats de validation désignés:  
**MA MD**

(71)

Demandeur: **ALSTOM Transport Technologies**  
**93400 Saint-Ouen (FR)**

(72)

Inventeur: **PHEULPIN, Jean-François**  
**67000 STRASBOURG (FR)**

(74)

Mandataire: **Lavoix**  
**2, place d'Estienne d'Orves**  
**75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(30)

Priorité: **29.06.2016**    **FR 1656074**

(54)

DISPOSITIF D'AIDE AU REMPLACEMENT D'UN PREMIER CONNECTEUR PAR UN DEUXIÈME CONNECTEUR ET PROCÉDÉ D'AIDE AU REMPLACEMENT ASSOCIÉ

(57)

Ce dispositif (40) d'aide au remplacement d'un premier connecteur (16C) par un deuxième connecteur (46C) comporte une première cellule de mesure (51), une deuxième cellule de mesure (52), un émetteur (53) de signaux électromagnétiques, et un contrôleur (54) connecté aux cellules de mesure (51, 52). Lorsque les connecteurs (16C, 46C) sont connectés aux cellules (51, 52) et lorsqu'au moins un câble électrique est branché

sur un organe de raccordement du premier connecteur (16C), le contrôleur (54) est apte à mesurer la puissance du signal électromagnétique reçu par chaque organe de raccordement et à analyser cette puissance pour détecter le débranchement d'au moins un câble électrique de l'organe de raccordement correspondant et son branchement sur un autre organe de raccordement du deuxième connecteur (46C).

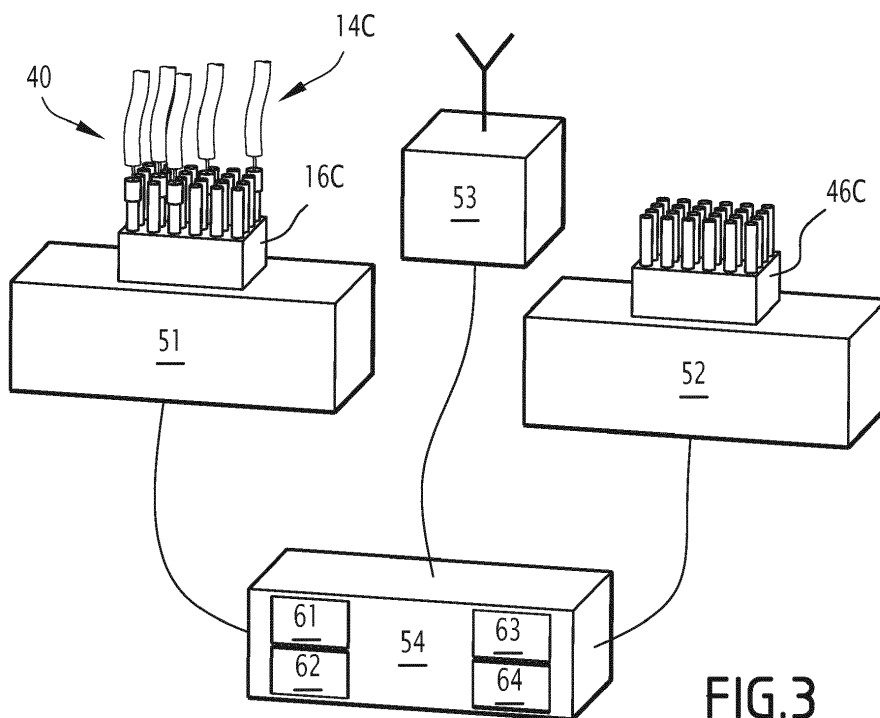


FIG.3

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif d'aide au remplacement d'un premier connecteur par un deuxième connecteur.

**[0002]** La présente invention concerne également un procédé d'aide au remplacement mis en oeuvre par un tel dispositif.

**[0003]** Le dispositif d'aide au remplacement selon l'invention est notamment utilisable dans le domaine ferroviaire et plus particulièrement, permet de faciliter le remplacement des connecteurs utilisables pour connecter ou piloter des équipements embarqués à bord d'un véhicule ferroviaire.

**[0004]** Chaque connecteur est par exemple un connecteur de type embase (ou « socket » en anglais) configuré pour connecter une pluralité de câbles à un équipement embarqué tel qu'un relais électrique.

**[0005]** De manière connue en soi, un tel connecteur comporte une interface d'entrée définissant une pluralité d'organes de raccordement avec les câbles électriques, et une interface de sortie destinée à coopérer avec une interface de connexion complémentaire de l'équipement embarqué correspondant.

**[0006]** L'interface de sortie présente généralement une pluralité de cavités dont chaque cavité est raccordée à un organe de raccordement de l'interface d'entrée par des liens de connexion internes du connecteur.

**[0007]** Chaque câble électrique comporte par exemple une cosse de type adapté sur son extrémité qui est apte à coopérer avec un organe de raccordement du connecteur pour brancher ce câble sur cet organe de raccordement. Un tel organe de raccordement se présente par exemple sous la forme d'une broche.

**[0008]** Lors du raccordement du connecteur aux câbles, un opérateur doit respecter des règles de correspondance entre les câbles transportant souvent des signaux électriques de natures différentes et les organes de connexion.

**[0009]** Dans le domaine ferroviaire, chaque connecteur présente un cycle de vie qui est déterminé par des normes du domaine ferroviaire. Au-delà de ce cycle de vie, le connecteur doit être remplacé.

**[0010]** De manière conventionnelle de l'état de la technique, chaque connecteur est remplacé manuellement.

**[0011]** Lors d'un tel remplacement, l'opérateur débranche les câbles branchés sur les organes de raccordement d'un ancien connecteur et les branche sur les organes de raccordement correspondants d'un nouveau connecteur tout en respectant les règles de correspondance.

**[0012]** Un test est ensuite effectué sur l'ensemble des connecteurs remplacés afin de vérifier que le branchement des câbles soit fait de manière correcte.

**[0013]** On conçoit alors que l'opération de remplacement d'un connecteur est particulièrement laborieuse et présente des risques importants d'un mauvais branchement. Ainsi, une phase de test est nécessaire pour vérifier

l'ensemble des connecteurs remplacés.

**[0014]** Ce problème devient particulièrement pertinent lorsque le nombre de connecteurs à remplacer est important. Ceci est par exemple le cas lors des opérations de maintenance d'un véhicule ferroviaire qui comporte dans certains cas quelques milliers de connecteurs à remplacer.

**[0015]** La présente invention a pour but de proposer un dispositif d'aide au remplacement d'un premier connecteur par un deuxième connecteur permettant de faciliter considérablement le remplacement des connecteurs, notamment dans le domaine ferroviaire.

**[0016]** À cet effet, l'invention a pour objet un dispositif d'aide au remplacement d'un premier connecteur par un deuxième connecteur, chaque connecteur comprenant une interface d'entrée comportant une pluralité d'organes de raccordement destinées à être raccordés à des câbles électriques, et une interface de sortie destinée à coopérer avec une interface de connexion d'un équipement électronique pour connecter les câbles électriques à cet équipement.

**[0017]** Le dispositif comporte une première cellule de mesure comportant une interface de connexion destinée à coopérer avec l'interface de sortie du premier connecteur pour connecter ce connecteur à cette cellule ; une deuxième cellule de mesure comportant une interface de connexion destinée à coopérer avec l'interface de sortie du deuxième connecteur pour connecter ce connecteur à cette cellule ; un émetteur de signaux électromagnétiques ; un contrôleur connecté à la première cellule de mesure et à la deuxième cellule de mesure.

**[0018]** Lorsque le premier et le deuxième connecteurs sont connectés respectivement à la première et à la deuxième cellules et lorsqu'au moins un câble électrique est branché sur un organe de raccordement du premier connecteur, le contrôleur est apte à mesurer la puissance du signal électromagnétique reçu par chaque organe de raccordement de chacun des connecteurs et à analyser cette puissance pour détecter le débranchement de l'au moins un câble électrique de l'organe de raccordement correspondant et son branchement sur un autre organe de raccordement du deuxième connecteur.

**[0019]** Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, le dispositif comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- les organes de raccordement du premier connecteur correspondent aux organes de raccordement du deuxième connecteur selon une règle de correspondance ;
- le premier et le deuxième connecteurs sont sensiblement identiques ;
- le contrôleur comporte un module de signalement apte à indiquer à un opérateur que lorsqu'après avoir été débranché de l'organe de raccordement du premier connecteur, l'au moins un câble électrique a

été branché sur l'organe de raccordement du deuxième connecteur correspondant à cet organe de raccordement du premier connecteur ;

- le module de signallement comporte un indicateur visuel ;
- chaque connecteur est une embase (ou « socket » en anglais) utilisable dans le domaine ferroviaire et l'équipement électronique est un relais électrique ; et
- le contrôleur est raccordé en outre à l'émetteur de signaux électromagnétiques et est apte à piloter le fonctionnement de cet émetteur ;

**[0020]** L'invention a également pour objet un procédé d'aide au remplacement d'un premier connecteur par un deuxième connecteur mis en oeuvre par le dispositif tel que décrit précédemment, le premier et le deuxième connecteurs étant connectés respectivement à la première et à la deuxième cellules et au moins un câble électrique étant raccordé à un organe de raccordement du premier connecteur.

**[0021]** Le procédé comporte les étapes suivantes : émission de signaux électromagnétiques ; mesure de la puissance du signal électromagnétique reçu par chaque organe de raccordement de chacun des connecteurs ; et analyse de chaque puissance mesurée pour détecter le débranchement de l'au moins un câble électrique de l'organe de raccordement correspondant et son branchement sur un autre organe de raccordement du deuxième connecteur.

**[0022]** Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, le procédé comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- le débranchement de l'au moins un câble électrique est détecté lorsque la puissance du signal électromagnétique reçu par l'organe de raccordement correspondant diminue, et le branchement de ce câble à un autre organe de raccordement est détecté lorsque la puissance du signal électromagnétique reçu par cet organe de raccordement augmente ; et
- les organes de raccordement du premier connecteur correspondent aux organes de raccordement du deuxième connecteur selon une règle de correspondance ou le premier et le deuxième connecteurs sont sensiblement identiques, le procédé comporte en outre une étape de signalisation consistant à indiquer à un opérateur qu'après être débranché de l'organe de raccordement du premier connecteur, l'au moins un câble électrique a été branché sur l'organe de raccordement du deuxième connecteur correspondant à cet organe de raccordement du premier connecteur.

**[0023]** Ces caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un panneau électrique d'un véhicule ferroviaire, le panneau comportant une pluralité de connecteurs ;
- la figure 2 est une vue schématique d'un connecteur de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue schématique d'un dispositif de remplacement selon l'invention permettant faciliter le remplacement d'au moins un connecteur de la figure 1 ; et
- la figure 4 est un organigramme d'un procédé d'aide au remplacement selon l'invention mis en oeuvre par le dispositif de la figure 2.

**[0024]** Le panneau électrique 10 de la figure 1 est embarqué par exemple dans un véhicule ferroviaire et permet d'assurer la connexion de câbles électriques venant des endroits différents du véhicule ferroviaire à des équipements embarqués.

**[0025]** De manière générale, on entend par « câble électrique », tout câble apte à conduire des signaux électriques d'une même nature ou de natures différentes.

**[0026]** Ainsi, par exemple, ces câbles sont aptes à transporter des informations numériques ou des signaux analogiques, ou servent à alimenter des équipements embarqués.

**[0027]** Dans l'exemple illustré sur la figure 1, le panneau 10 comporte huit ouvertures 12A à 12H.

**[0028]** Chaque ouverture 12A à 12H est apte à recevoir un connecteur de type adapté et comporte des moyens de fixation de ce connecteur.

**[0029]** À proximité du panneau 10, les câbles sont regroupés en plusieurs ensembles 14. Chaque ensemble 14 est ainsi associé à l'une des ouvertures 12A à 12H du panneau 10. Seul l'ensemble de câbles 14 associé à l'ouverture 12 A est visible sur la figure 1.

**[0030]** L'extrémité de chaque câble proche du panneau 10 est pourvue d'une cosse 15 adaptée pour brancher électriquement le câble correspondant sur un organe de raccordement d'un connecteur comme ceci sera expliqué par la suite.

**[0031]** Chaque connecteur fixé sur l'une des ouvertures 12A à 12H du panneau 10 et raccordé à l'ensemble de câbles 14 associé à cette ouverture, permet de connecter électriquement cet ensemble de câbles 14 à un équipement embarqué.

**[0032]** Sur la figure 1, quatre connecteurs 16C à 16H sont représentés.

**[0033]** Chaque connecteur 16C à 16H est fixé respectivement sur l'ouverture 12C à 12H correspondante et est raccordé à l'ensemble de câbles associé à cette ouverture.

**[0034]** Chaque connecteur 16C à 16H présente par exemple un connecteur de type embase (ou « socket » en anglais) connu en soi dans l'état de la technique.

**[0035]** Les connecteurs 16C à 16H sont par exemple sensiblement analogues entre eux. Ainsi, par la suite, seul le connecteur 16C sera présenté plus en détail en référence à la figure 2.

**[0036]** Comme illustré sur la figure 2, le connecteur 16C comprend une interface d'entrée 20 et une interface de sortie 22.

**[0037]** L'interface d'entrée 20 comporte une pluralité d'organes de raccordement 24 destinés à être raccordés à l'ensemble de câbles associé à l'ouverture 12C.

**[0038]** Les organes de raccordement 24 sont par exemple sensiblement analogues entre eux et sont arrangés d'un côté d'une surface plate 26 du connecteur 16C selon un ordre prédéterminé.

**[0039]** Dans l'exemple illustré sur la figure 2, chaque organe de raccordement 24 présente une broche adaptée pour coopérer avec une cosse 15 d'un câble électrique.

**[0040]** L'interface de sortie 22 du connecteur 16C est apte à coopérer avec une interface de connexion complémentaire d'un équipement embarqué pour connecter électriquement cet équipement à l'ensemble de câbles.

**[0041]** L'interface de sortie 22 présente par exemple une pluralité de cavités de contact 27 arrangées sur le connecteur 16C du côté opposé à celui de la surface plate 26 selon un ordre prédéterminé.

**[0042]** Les cavités de contact 27 sont par exemple sensiblement analogues entre elles et sont au nombre des organes de contact 24.

**[0043]** Chaque cavité de contact 27 est par exemple disposée en regard d'un organe de raccordement 24 et est raccordée électriquement à celui-ci par des liens de raccordement internes du connecteur 16C.

**[0044]** Chaque cavité de contact 27 est apte à recevoir une broche de la surface de connexion de l'équipement embarqué pour connecter cette broche au câble électrique branché sur l'organe de raccordement 24 correspondant à cette cavité 27.

**[0045]** Le connecteur 16C est ainsi un connecteur femelle.

**[0046]** Chaque équipement embarqué est par exemple un relais électrique 32E ou 32F tel qu'illustré sur la figure 1.

**[0047]** Un tel relais comporte notamment une interface de connexion complémentaire à l'interface de sortie 22 du connecteur correspondant et apte à coopérer avec celle-ci pour connecter l'équipement à l'ensemble de câble 14 correspondant.

**[0048]** Chaque interface de connexion présente par exemple une pluralité de broches adaptées pour coopérer avec les cavités de contact 27 des connecteurs correspondants.

**[0049]** Sur la figure 1, le relais 32E est connecté au connecteur 16E et le relais 32F est connecté au connecteur 16F. Les connecteurs 16C, 16D, 16G et 16H sont libres.

**[0050]** Un dispositif d'aide au remplacement 40 selon l'invention est illustré sur la figure 3.

**[0051]** Le dispositif d'aide au remplacement 40 permet en particulier de remplacer un premier connecteur, par exemple le connecteur 16C fixé au panneau 10, par un deuxième connecteur 46C.

**[0052]** Le deuxième connecteur 46C est par exemple sensiblement analogue au connecteur 16C et est destiné à remplacer le connecteur 16C à la fin de son cycle de vie.

**[0053]** En particulier, le deuxième connecteur 46C comporte les mêmes composants que le connecteur 16C. Ces composants ont été décrits en référence à la figure 2.

**[0054]** Ainsi, selon cette variante de réalisation, chaque organe de raccordement 24 du premier connecteur 16C correspond à un organe de raccordement 24 du deuxième connecteur 46C arrangé dans la même position que cet organe de raccordement 24 du premier connecteur 16C.

**[0055]** Selon une autre variante de réalisation, chaque organe de raccordement 24 du premier connecteur 16C correspond à un organe de raccordement 24 du deuxième connecteur 46C selon une règle de correspondance prédéterminée.

**[0056]** Le dispositif d'aide au remplacement 40 comporte une première et une deuxième cellules de mesure 51, 52, un émetteur de signaux électromagnétiques 53 et un contrôleur 54.

**[0057]** Chacune de la première et de la deuxième cellules de mesures 51, 52 se présente par exemple sous la forme d'un boîtier raccordé au contrôleur 54 et comportant une interface de connexion (non-illustrée) complémentaire à l'interface de sortie 22 respectivement du premier et du deuxième connecteurs 16C, 46C.

**[0058]** La première cellule de mesure 51 est ainsi adaptée pour être connectée au premier connecteur 16C et la deuxième cellule de mesure 52 est adaptée pour être connectée au deuxième connecteur 46C.

**[0059]** L'émetteur 53 est raccordé au contrôleur 54 et est apte à émettre des signaux électromagnétiques et notamment, des signaux radioélectriques, d'une puissance déterminée par le contrôleur 54.

**[0060]** Le contrôleur 54 comporte un module de pilotage 61, un module de mesure 62, un module d'analyse 63 et un module de signalement 64.

**[0061]** Le module de pilotage 61 est apte à piloter l'émission des signaux électromagnétiques par l'émetteur 53. En particulier, le module de pilotage 61 est apte à déterminer la puissance d'émission des signaux électromagnétiques par l'émetteur 53.

**[0062]** Le module de mesure 62 est apte à mesurer la puissance de chaque signal électromagnétique reçu par chaque organe de raccordement 24 du premier et du deuxième connecteurs 16C, 46C lorsque ceux-ci sont connectés respectivement à la première et à la deuxième cellules 51, 52.

**[0063]** Le module d'analyse 63 est apte à recevoir l'ensemble des mesures acquises par le module de mesure 62 et à analyser ces mesures.

**[0064]** En particulier, le module d'analyse 63 est apte à détecter toute variation de la puissance d'un signal électromagnétique reçu par un même organe de raccordement 24.

**[0065]** Lorsqu'au moins un câble électrique est bran-

ché sur l'organe de raccordement 24, une variation et en particulier, une diminution de la puissance du signal électromagnétique reçu par cet organe, signifie le débranchement de ce câble de l'organe 24.

**[0066]** À l'inverse, lorsqu'aucun câble n'est branché sur un organe de raccordement 24, une variation et en particulier, une augmentation de la puissance du signal électromagnétique reçu par cet organe, signifie le branchement d'un câble sur cet organe 24.

**[0067]** Le module d'analyse 63 est apte ainsi à détecter le débranchement d'un câble électrique d'un organe de raccordement 24 du premier connecteur 16C et son branchement sur un autre organe de raccordement 24 du deuxième connecteur 46C.

**[0068]** Le module de signalement 64 est apte à indiquer à un opérateur lorsqu'après avoir été débranché d'un organe de raccordement 24 du premier connecteur 16C, un câble électrique a été branché sur l'organe de raccordement 24 du deuxième connecteur 46C correspondant à cet organe de raccordement 24 du premier connecteur 16C.

**[0069]** Autrement dit, lorsque le premier et le deuxième connecteurs 16C, 46C sont sensiblement identiques, le module de signalement 64 est apte à indiquer à l'opérateur lorsqu'après être débranché d'un organe de raccordement 24 du premier connecteur 16C, un câble électrique a été branché à l'organe de raccordement 24 arrangé sur la même position dans le deuxième connecteur 46C que l'organe de raccordement 24 du premier connecteur 16C.

**[0070]** Pour ce faire, le module de signalement 64 est apte à stocker des règles de correspondance entre les organes de raccordement 24 du premier connecteur 16C et ceux du deuxième connecteur 46C.

**[0071]** Lorsque le premier et le deuxième connecteurs 16C, 46C sont sensiblement identiques, ces règles de correspondance comprennent simplement une correspondance entre chaque paire d'organes de raccordement 24 du premier et du deuxième connecteur 16C, 46C, arrangés dans les mêmes positions.

**[0072]** L'utilisation du dispositif d'aide au remplacement 40 du premier connecteur 16C par le deuxième connecteur 46C par un opérateur va désormais être expliquée.

**[0073]** Initialement, le premier connecteur 16C est fixé sur l'ouverture 12C du panneau 10. L'ensemble de câbles associé à l'ouverture 12C est alors raccordé à au moins certains des organes de raccordement 24 du connecteur 16C.

**[0074]** Lorsqu'un remplacement du premier connecteur 16C par un deuxième connecteur 46C est nécessaire, un opérateur connecte la première cellule de mesure 51 au connecteur 16C et la deuxième cellule de mesure 52 au deuxième connecteur 46C.

**[0075]** Puis, l'opérateur déplace le premier connecteur 16C de l'ouverture 12C pour pouvoir accéder à l'ensemble de câbles associé à cette ouverture 12C. Cette configuration du dispositif 40 est illustrée sur la figure 3.

**[0076]** Puis, l'opérateur active le fonctionnement du dispositif d'aide au remplacement 40.

**[0077]** Puis, l'opérateur effectue l'ensemble des opérations décrites ci-dessous tant qu'il existe encore au moins un câble raccordé à un organe de raccordement 24 du premier connecteur 16C.

**[0078]** En particulier, tout d'abord, l'opérateur débranche un câble de l'ensemble d'un organe de raccordement 24 du premier connecteur 16C. Puis, l'opérateur branche ce câble sur un organe de raccordement 24 du deuxième connecteur 46C qui lui semble correspondre à l'organe de raccordement 24 du premier connecteur 16C.

**[0079]** Lorsque cet organe de raccordement 24 du deuxième connecteur 46C correspond en effet à celui du premier connecteur 16C, le module de signalement 64 en avertit l'opérateur.

**[0080]** Dans le cas contraire, l'opérateur branche le câble sur d'autres organes de raccordement 24 du deuxième connecteur 46C pour trouver une position correcte de ce câble. Lorsque cette position est trouvée, le module de signalement 64 en avertit l'opérateur.

**[0081]** Puis, l'opérateur répète les mêmes opérations pour un autre câble raccordé à un organe de raccordement 24 du premier connecteur 16C.

**[0082]** Lors de ces opérations de l'opérateur, le dispositif d'aide au remplacement 40 met en oeuvre un procédé d'aide au remplacement du premier connecteur 16C par le deuxième connecteur 46C qui va désormais être expliqué en référence à la figure 4 illustrant un organigramme des étapes de ce procédé.

**[0083]** Ces étapes sont mises en oeuvre au moins une fois de manière consécutive selon l'ordre illustré sur l'organigramme de la figure 4, puis elles sont mises en oeuvre de manière parallèle tant que l'opérateur utilise le dispositif 40 comme décrit précédemment.

**[0084]** Lors de l'étape 110, le module de pilotage 61 active le fonctionnement de l'émetteur 53 qui émet alors des signaux radioélectriques à puissance constante.

**[0085]** Ces signaux sont reçus par l'ensemble des organes de raccordement 24 du premier et du deuxième connecteur 16C, 46C.

**[0086]** Lors de l'étape 120, le module de mesure 62 mesure la puissance des signaux électromagnétiques reçus par chaque organe de raccordement 24 de chacun des connecteurs 16C, 46C.

**[0087]** Lors de l'étape 130, le module d'analyse 63 analyse chaque puissance mesurée.

**[0088]** Lorsqu'une variation et notamment une diminution de la puissance d'un signal électromagnétique reçu par un organe de raccordement 24 du premier connecteur 16C est détectée, le module d'analyse 63 en déduit alors que l'opérateur vient de débrancher le câble de cet organe de raccordement.

**[0089]** Puis, le module d'analyse 63 attend qu'une variation et notamment, une augmentation de la puissance d'un signal électromagnétique reçu par un organe de raccordement 24 du deuxième connecteur 46C, soit détectée.

**[0090]** Après qu'une telle variation a été détectée, le module d'analyse 63 en déduit alors que l'opérateur vient de brancher le câble sur cet organe de raccordement 24 du deuxième connecteur 46C.

**[0091]** Puis, lors de l'étape 140, lorsque le câble a été branché sur l'organe de raccordement 24 du deuxième connecteur 46C correspondant à l'organe de raccordement 24 duquel il a été débranché, le module de signallement 64 indique un branchement correct de ce câble.

**[0092]** Pour ce faire, le module de signallement 64 vérifie alors les règles de correspondance stockées.

**[0093]** Dans le cas contraire, le module de signallement 64 indique un branchement erroné.

**[0094]** On conçoit alors que la présente invention présente un certain nombre d'avantages.

**[0095]** En effet, le dispositif selon l'invention permet de faciliter considérablement le remplacement d'un connecteur par un autre connecteur.

**[0096]** Le fonctionnement du dispositif selon l'invention est basé sur le fait que lorsqu'un câble est branché sur un organe de raccordement, il peut être utilisé en tant qu'une antenne. Cela modifie ainsi la puissance du signal électromagnétique reçu par cet organe de raccordement.

**[0097]** Ceci permet alors d'utiliser des mesures de cette puissance pour détecter un branchement ou un débranchement d'un tel câble.

**[0098]** Ainsi, le dispositif selon l'invention est apte vérifier un branchement correct du câble lors du remplacement du connecteur. En conséquence, aucune phase de test supplémentaire pour vérifier un branchement correct n'est nécessaire.

**[0099]** De plus, une certaine intelligence peut être apportée au contrôleur 54. En particulier, il est possible en utilisant des règles de correspondance différentes, d'adapter le dispositif d'aide au remplacement pour remplacer des connecteurs non-identiques.

## Revendications

1. Dispositif (40) d'aide au remplacement d'un premier connecteur (16C) par un deuxième connecteur (46C), chaque connecteur comprenant une interface d'entrée (20) comportant une pluralité d'organes de raccordement (24) destinées à être raccordés à des câbles électriques, et une interface de sortie (22) destinée à coopérer avec une interface de connexion d'un équipement électronique (32E, 32F) pour connecter les câbles électriques à cet équipement (32E, 32F) ;  
le dispositif (40) comportant :

- une première cellule de mesure (51) comportant une interface de connexion destinée à coopérer avec l'interface de sortie (22) du premier connecteur (16C) pour connecter ce connecteur (16C) à cette cellule (51) ;
- une deuxième cellule de mesure (52) compor-

tant une interface de connexion destinée à coopérer avec l'interface de sortie (22) du deuxième connecteur (46C) pour connecter ce connecteur (46C) à cette cellule (52) ;

- un émetteur (53) de signaux électromagnétiques ;
- un contrôleur (54) connecté à la première cellule de mesure (51) et à la deuxième cellule de mesure (52) ;

lorsque le premier et le deuxième connecteurs (16C, 46C) sont connectés respectivement à la première et à la deuxième cellules (51, 52) et lorsqu'au moins un câble électrique est branché sur un organe de raccordement (24) du premier connecteur (16C), le contrôleur (54) étant apte à mesurer la puissance du signal électromagnétique reçu par chaque organe de raccordement (24) de chacun des connecteurs (16C, 46C) et à analyser cette puissance pour détecter le débranchement de l'au moins un câble électrique de l'organe de raccordement (24) correspondant et son branchement sur un autre organe de raccordement (24) du deuxième connecteur (46C).

2. Dispositif (40) selon la revendication 1, dans lequel les organes de raccordement (24) du premier connecteur (16C) correspondent aux organes de raccordement (24) du deuxième connecteur (46C) selon une règle de correspondance.

3. Dispositif (40) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le premier et le deuxième connecteurs (16C, 46C) sont sensiblement identiques.

4. Dispositif (40) selon la revendication 2 ou 3, dans lequel le contrôleur (54) comporte un module de signallement (64) apte à indiquer à un opérateur que lorsqu'après avoir été débranché de l'organe de raccordement (24) du premier connecteur (16C), l'au moins un câble électrique a été branché sur l'organe de raccordement (24) du deuxième connecteur (46C) correspondant à cet organe de raccordement (24) du premier connecteur (16C).

5. Dispositif (40) selon la revendication 4, dans lequel le module de signallement (64) comporte un indicateur visuel.

6. Dispositif (40) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque connecteur (16C, 46C) est une embase utilisable dans le domaine ferroviaire et l'équipement électronique (32E, 32F) est un relais électrique.

7. Dispositif (40) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le contrôleur (54) est raccordé en outre à l'émetteur (53) de signaux électromagnétiques et est apte à piloter le fonction-

nement de cet émetteur (53).

8. Procédé d'aide au remplacement d'un premier connecteur (16C) par un deuxième connecteur (46C) mis en oeuvre par le dispositif (40) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le premier et le deuxième connecteurs (16C, 46C) étant connectés respectivement à la première et à la deuxième cellules (51, 52) et au moins un câble électrique étant raccordé à un organe de raccordement (24) du premier connecteur (16C) ;  
le procédé comportant les étapes suivantes :
  - émission (110) de signaux électromagnétiques ;
  - mesure (120) de la puissance du signal électromagnétique reçu par chaque organe de raccordement (24) de chacun des connecteurs (16C, 46C) ;
  - analyse (130) de chaque puissance mesurée pour détecter le débranchement de l'au moins un câble électrique de l'organe de raccordement (24) correspondant et son branchement sur un autre organe de raccordement (24) du deuxième connecteur (46C).
9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel le débranchement de l'au moins un câble électrique est détecté lorsque la puissance du signal électromagnétique reçu par l'organe de raccordement (24) correspondant diminue, et le branchement de ce câble à un autre organe de raccordement (24) est détecté lorsque la puissance du signal électromagnétique reçu par cet organe de raccordement (24) augmente.
10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, dans lequel les organes de raccordement (24) du premier connecteur (16C) correspondent aux organes de raccordement (24) du deuxième connecteur (46C) selon une règle de correspondance ou le premier et le deuxième connecteurs (16C, 46C) sont sensiblement identiques ;  
le procédé comportant en outre une étape de signalisation (140) consistant à indiquer à un opérateur qu'après être débranché de l'organe de raccordement du premier connecteur (16C), l'au moins un câble électrique a été branché sur l'organe de raccordement (24) du deuxième connecteur (46C) correspondant à cet organe de raccordement (24) du premier connecteur (16C).

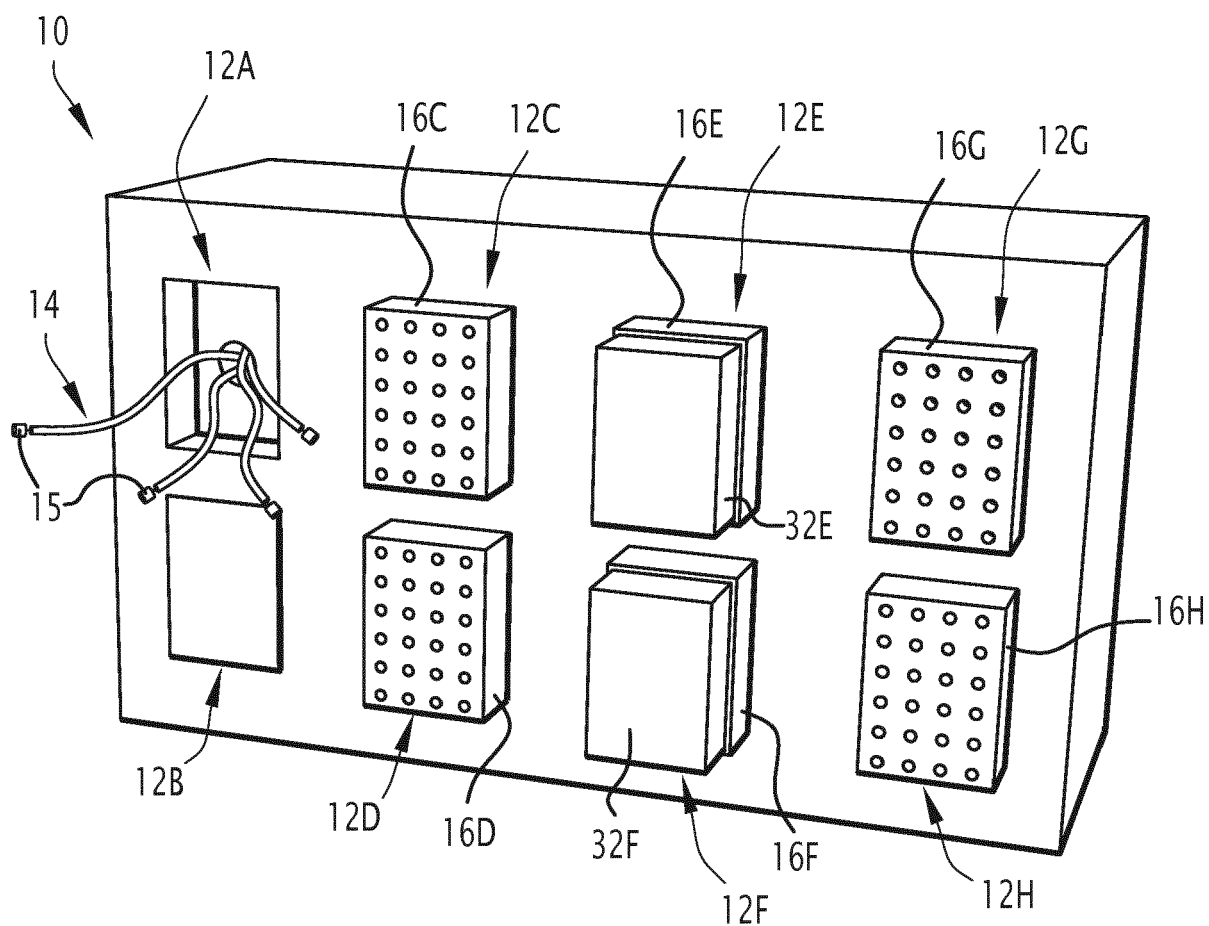


**FIG. 1**

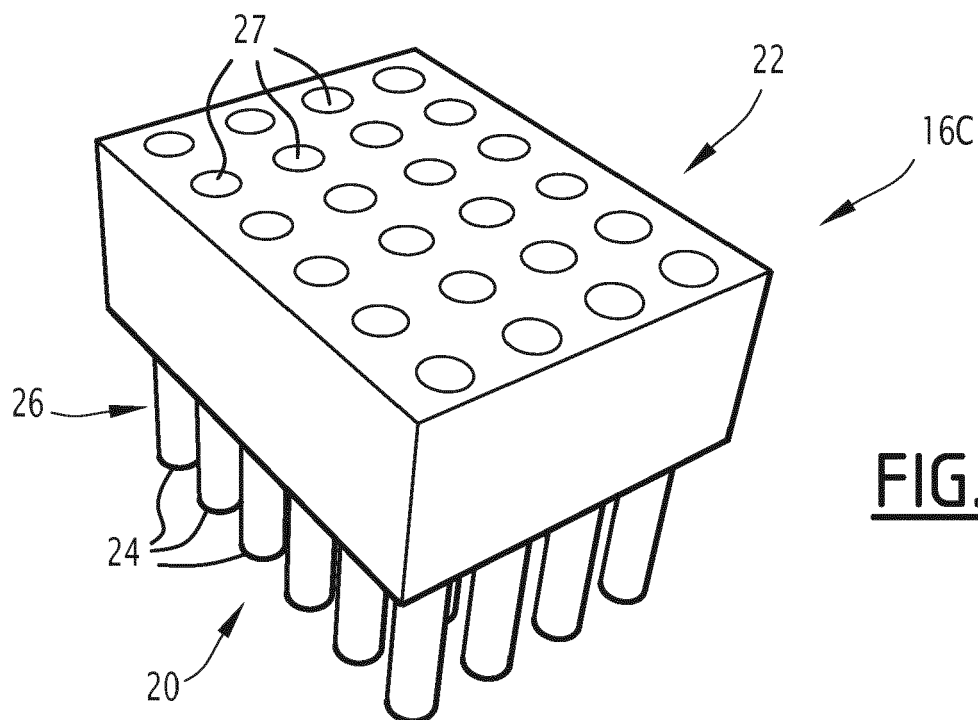
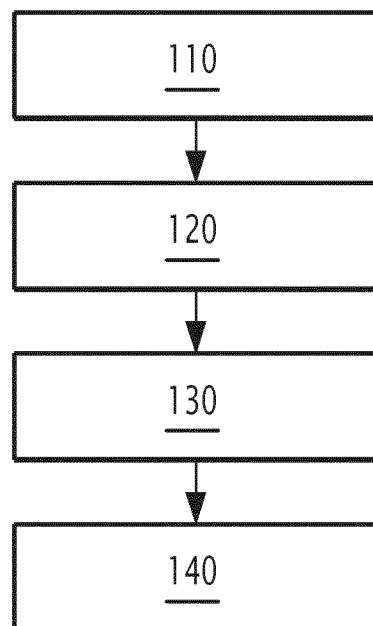
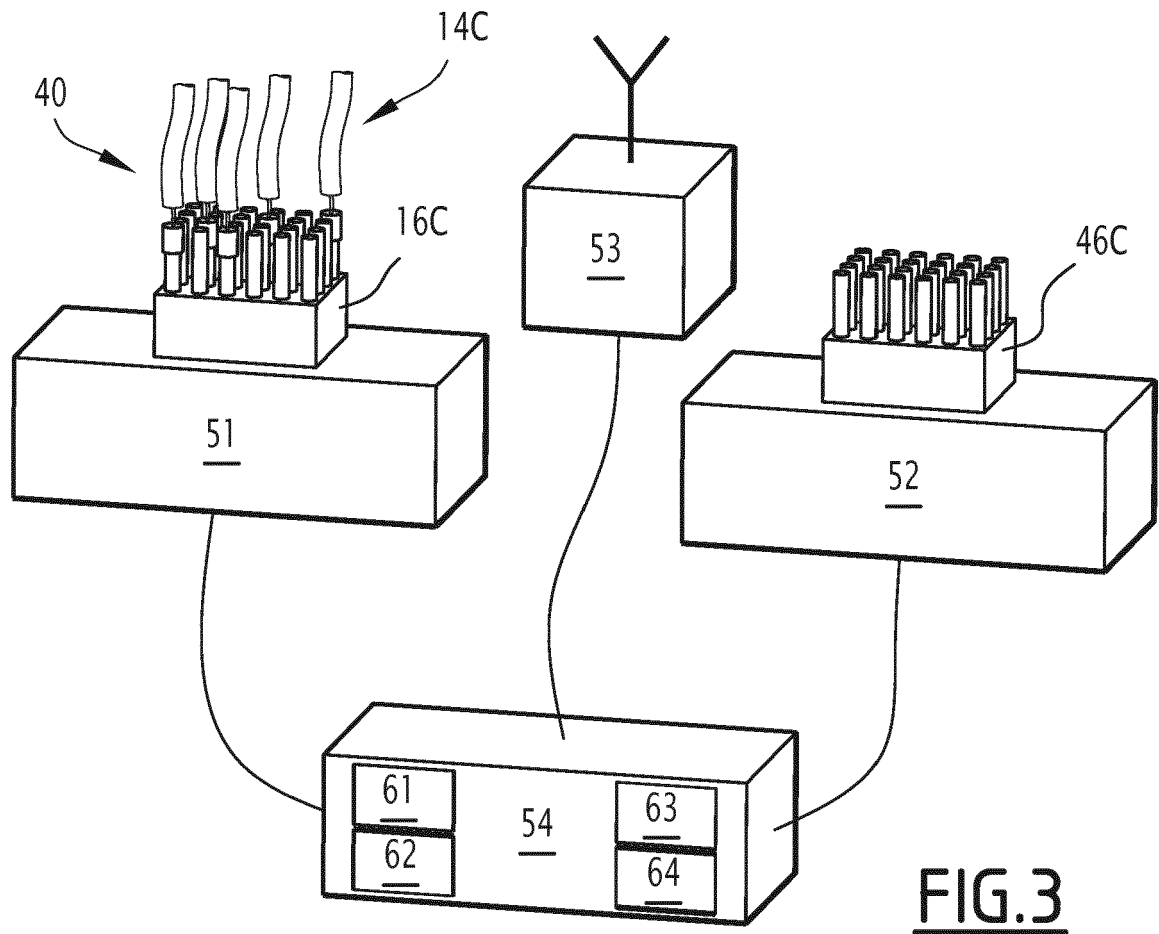


**FIG. 2**





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 17 8284

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                            | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                                 | Revendication concernée                                                                                                                                                                                                                                         | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)                                       |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 10 2014 008750 A1 (HITACHI LTD [JP])<br>18 décembre 2014 (2014-12-18)<br>* figures 1,4,5,11,18,19 *                                          | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                            | INV.<br>H01R43/00<br>G01R13/04<br>H01R43/20                          |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 1 262 783 A1 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]; HOLON CORP [JP])<br>4 décembre 2002 (2002-12-04)<br>* figures 1,2 *                              | 1,8                                                                                                                                                                                                                                                             | ADD.<br>H01R31/06                                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2013/049731 A1 (MATHIS BRUCE [US] ET AL)<br>28 février 2013 (2013-02-28)<br>* figures 1a, 3 *<br>* alinéas [0018], [0019], [0026] - [0028] * | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 5 598 342 A (SIEMON JOHN A [US] ET AL)<br>28 janvier 1997 (1997-01-28)<br>* figure 12 *                                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 0 242 876 A2 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP])<br>28 octobre 1987 (1987-10-28)<br>* figures 1-3 *                                               | 1,8                                                                                                                                                                                                                                                             | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)<br>H01R<br>G01R<br>H01B<br>H05K |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                      |
| Lieu de la recherche<br><b>La Haye</b>                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                 | Date d'achèvement de la recherche<br><b>20 octobre 2017</b>                                                                                                                                                                                                     | Examineur<br><b>Hugueny, Bertrand</b>                                |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                                 | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                                      |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 17 17 8284

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

20-10-2017

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| DE 102014008750 A1                              | 18-12-2014             | DE 102014008750 A1                      | 18-12-2014             |
|                                                 |                        | GB 2517272 A                            | 18-02-2015             |
|                                                 |                        | JP 2015001488 A                         | 05-01-2015             |
| EP 1262783 A1                                   | 04-12-2002             | DE 60200812 D1                          | 02-09-2004             |
|                                                 |                        | DE 60200812 T2                          | 14-07-2005             |
|                                                 |                        | EP 1262783 A1                           | 04-12-2002             |
|                                                 |                        | JP 3988406 B2                           | 10-10-2007             |
|                                                 |                        | JP 2002350486 A                         | 04-12-2002             |
|                                                 |                        | US 2002180457 A1                        | 05-12-2002             |
| US 2013049731 A1                                | 28-02-2013             | CN 103827985 A                          | 28-05-2014             |
|                                                 |                        | EP 2748828 A1                           | 02-07-2014             |
|                                                 |                        | JP 2014529857 A                         | 13-11-2014             |
|                                                 |                        | KR 20140063724 A                        | 27-05-2014             |
|                                                 |                        | US 2013049731 A1                        | 28-02-2013             |
|                                                 |                        | WO 2013028265 A1                        | 28-02-2013             |
| US 5598342 A                                    | 28-01-1997             | AUCUN                                   |                        |
| EP 0242876 A2                                   | 28-10-1987             | CA 1307921 C                            | 29-09-1992             |
|                                                 |                        | DE 3781006 D1                           | 17-09-1992             |
|                                                 |                        | DE 3781006 T2                           | 14-01-1993             |
|                                                 |                        | EP 0242876 A2                           | 28-10-1987             |
|                                                 |                        | ES 2033717 T3                           | 01-04-1993             |
|                                                 |                        | JP S62254316 A                          | 06-11-1987             |

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82