

(19)



(11)

EP 4 102 531 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

12.02.2025 Bulletin 2025/07

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):

H01H 33/02 (2006.01) H01H 33/66 (2006.01)
H01H 9/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22178309.5**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):

H01H 33/6606; H01F 27/04; H01F 27/40;
H01F 29/02; H01F 38/00; H01H 9/0038;
H01H 33/027; H01H 9/0271; H01H 33/008

(22) Date de dépôt: **10.06.2022**

(54) ENSEMBLE COMPORTANT DEUX DISPOSITIFS DE COMMUTATION, SYSTÈME ET VÉHICULE ASSOCIÉS

ANORDNUNG MIT ZWEI SCHALTVORRICHTUNGEN, ENTSPRECHENDES SYSTEM UND FAHRZEUG

ASSEMBLY COMPRISING TWO SWITCHING DEVICES, ASSOCIATED SYSTEM AND VEHICLE

(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

• **TAINÉ, Antoine**

65600 Semeac (FR)

• **GAVID, Aurel**

65500 Vic en Bigorre (FR)

• **SEVILLANO, Laurent**

65350 Laslades (FR)

(30) Priorité: **11.06.2021 FR 2106179**

(43) Date de publication de la demande:

14.12.2022 Bulletin 2022/50

(74) Mandataire: **Lavoix**

2, place d'Estienne d'Orves

75441 Paris Cedex 09 (FR)

(73) Titulaire: **ALSTOM Holdings**

93400 Saint-Ouen-sur-Seine (FR)

(56) Documents cités:

EP-A1- 3 706 151 WO-A1-2016/125328

(72) Inventeurs:

• **QUENTIN, Nicolas**

65420 Ibos (FR)

EP 4 102 531 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un ensemble comportant un premier dispositif de commutation et un deuxième dispositif de commutation. La présente invention concerne également un système comportant un tel ensemble et un transformateur, ainsi qu'un véhicule comportant un tel ensemble.

[0002] On connaît de WO 2016/125328 A1 et de EP3706151 un ensemble comportant un premier dispositif de commutation et un deuxième dispositif de commutation.

[0003] Des véhicules, notamment des véhicules électriques, comportent fréquemment des transformateurs alimentés par exemple par un pantographe et utilisés pour fournir un courant d'alimentation électrique du véhicule tel qu'un courant d'alimentation d'un moteur électrique de propulsion du véhicule. Ces transformateurs sont en général fixés sous le châssis du véhicule du fait de leur grande taille et de leur poids important.

[0004] De tels transformateurs sont en général associés à des dispositifs de commutation permettant de contrôler l'alimentation électrique d'au moins un enroulement du transformateur. Le dispositif de commutation est alors disposé sur le toit du véhicule, à proximité du pantographe, et relié au transformateur par un ou plusieurs câbles. Chaque câble est relié à un connecteur dépassant du boîtier du transformateur et fixé à ce connecteur de manière à éviter un décrochement sous l'effet des vibrations du véhicule.

[0005] Dans de nombreux cas, deux dispositifs de commutation sont utilisés en série, un premier (jouant le rôle de disjoncteur) pour protéger le transformateur contre des défauts électriques en coupant l'alimentation provenant du pantographe, et un deuxième pour connecter ou déconnecter au moins un des enroulements selon les besoins, par exemple en connectant un deuxième enroulement en décalé pour limiter le courant d'enclenchement. Dans ces cas, l'un des enroulements est en général toujours connecté au premier dispositif de commutation par le deuxième dispositif de commutation, de sorte qu'une alimentation électrique du véhicule est assurée dans toutes les circonstances, hors défaut électrique qui déclencherait le disjoncteur.

[0006] Ces arrangements de plusieurs dispositifs sont relativement complexes puisque les dispositifs de commutation et le transformateur sont répartis et fixés à des endroits divers du véhicule, et doivent être reliés par un nombre important de conducteurs, ceux-ci étant isolés électriquement de manière très sécurisée du fait des tensions électriques élevées utilisées.

[0007] En outre, il est nécessaire de prévoir beaucoup de place aussi bien sur le toit du véhicule que sous le châssis pour y placer ces équipements.

[0008] Il existe donc un besoin pour un ensemble comportant deux dispositifs de commutation en série, destiné à être connecté à un transformateur d'un véhicule, qui permette de réduire la complexité de montage et

de connexion du véhicule et qui permette de dégager de l'espace dans le véhicule.

[0009] A cet effet, il est proposé un ensemble selon la revendication 1.

5 **[0010]** Selon des modes de réalisation optionnels, l'ensemble est selon l'une quelconque des revendications 2 à 8.

[0011] Il est également proposé un véhicule selon la revendication 9.

10 **[0012]** Des 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 :

15 [Fig 1] la figure 1 est une représentation schématique d'un véhicule comportant un ensemble selon l'invention,

[Fig 2] la figure 2 est une représentation schématique en coupe d'un exemple de l'ensemble de la figure 1, connecté à un transformateur, et

20 [Fig 3] la figure 3 est une vue en représentation schématique en coupe d'un autre exemple de l'ensemble de la figure 1, connecté à un transformateur.

25 **[0013]** Un véhicule 10 est représenté sur la figure 1 de manière schématique.

[0014] Le véhicule 10 est, par exemple, un véhicule de transport en commun, notamment un véhicule ferroviaire tel qu'un train ou un tramway. En variante, le véhicule 10 est un véhicule routier tel qu'un bus ou un trolleybus.

[0015] Le véhicule 10 comporte un châssis 15, une carrosserie 20 portée par le châssis 15, un pantographe 25 et un premier exemple d'un système 42, ce système 42 comportant un transformateur 30 et un ensemble 32 comportant un premier dispositif de commutation 35 et un deuxième dispositif de commutation 40.

[0016] Le système 42 apparaît plus en détails sur la figure 2.

[0017] Le châssis 15 supporte la carrosserie 20, et est notamment disposé en-dessous de la carrosserie 20 lorsque le véhicule 10 est en fonctionnement.

[0018] La carrosserie 20 délimite un volume intérieur du véhicule 10.

[0019] Le pantographe 25 est, de manière connue en soi, configuré pour être mis en contact avec une caténaire pour alimenter le véhicule 10 avec un courant électrique.

[0020] Le pantographe 25 est configuré pour alimenter électriquement l'ensemble 32, et notamment le deuxième dispositif de commutation 40, avec le courant électrique reçu de la caténaire.

[0021] Le transformateur 30 comporte au moins un premier enroulement primaire 45, un enroulement secondaire 47, un premier boîtier 50, un premier connecteur primaire 55 et un circuit magnétique 57. Optionnellement, le transformateur 30 comporte un deuxième enroulement primaire 60 et un deuxième connecteur primaire 65.

[0022] Le premier enroulement primaire 45 est enroulé autour du circuit magnétique 57.

[0023] Le premier enroulement primaire 45 présente une première borne 70 et une deuxième borne 75, le premier enroulement primaire 45 étant configuré pour conduire un courant reçu du premier dispositif de commutation 35 via la borne 70 jusqu'à la deuxième borne 75.

[0024] La première borne 70 est électriquement connectée au premier connecteur primaire 55.

[0025] La deuxième borne 75 est, par exemple, mise à la terre.

[0026] L'enroulement secondaire 47 est enroulé autour du circuit magnétique 57 et présente une troisième borne 80 et une quatrième borne 85. Il est à noter que le nombre d'enroulements secondaires 47 est susceptible d'être supérieur à un.

[0027] Les bornes 80 et 85 de l'enroulement secondaire 47 sont connectées à un dispositif électrique du véhicule, par exemple à un système électrique alimentant une pluralité d'appareils, ou encore à un moteur électrique.

[0028] De manière connue en soi, le transformateur 30 est configuré pour, lorsqu'une première tension est imposée aux bornes 70, 75 du premier enroulement primaire 45, générer une deuxième tension entre les bornes 80, 85 de l'enroulement secondaire 47.

[0029] La deuxième tension est, par exemple, strictement inférieure à la première tension.

[0030] Le premier boîtier 50 délimite une chambre accueillant le premier enroulement primaire 45, le noyau 57, l'enroulement secondaire 47 et le deuxième enroulement primaire 60.

[0031] Le premier boîtier 50 est configuré pour isoler électriquement le premier enroulement primaire 45, le circuit 57, l'enroulement secondaire 47 et le deuxième enroulement primaire 60 de l'extérieur du boîtier 50.

[0032] Le premier connecteur primaire 55 traverse une portion du premier boîtier 50 pour connecter électriquement la première borne 70 au premier dispositif de commutation 35.

[0033] Le premier connecteur primaire 55 forme une saillie par rapport au premier boîtier 50.

[0034] Le premier connecteur primaire 55 comporte, par exemple, un élément conducteur 90 et un fourreau 95.

[0035] L'élément conducteur 90 est réalisé, par exemple, en un matériau métallique tel que le cuivre ou l'aluminium.

[0036] L'élément conducteur 90 traverse une portion du premier boîtier 50. L'élément conducteur 90 est, par exemple, un barreau métallique s'étendant selon une direction principale.

[0037] L'élément conducteur 90 est électriquement connecté à la première borne.

[0038] Le fourreau 95 entoure l'élément conducteur 90 dans un plan perpendiculaire à la direction principale de l'élément conducteur 90.

[0039] Le fourreau 95 est réalisé en un matériau électriquement isolant, par exemple l'époxy.

[0040] Le fourreau 95 s'étend à partir du premier boîtier 50 selon la direction principale de l'élément conducteur 90.

[0041] Le fourreau 95 est, par exemple, ouvert à son extrémité opposée au premier boîtier 50, de manière à laisser apparaître une extrémité de l'élément conducteur 90, cette extrémité délimitant l'élément conducteur 90 selon la direction principale de celui-ci.

[0042] Le deuxième enroulement primaire 60 est enroulé autour du circuit magnétique 57.

[0043] Le deuxième enroulement primaire 60 présente une cinquième borne 100 et une sixième borne 105, le deuxième enroulement primaire 60 étant configuré pour conduire un courant reçu du premier dispositif de commutation 35 via la borne 100 jusqu'à la borne 105.

[0044] De manière connue en soi, le transformateur 30 est configuré pour, lorsqu'une première tension est imposée aux bornes 100, 105 du deuxième enroulement primaire 60, générer une deuxième tension entre les bornes 80, 85 de l'enroulement secondaire 47.

[0045] La cinquième borne 100 est électriquement connectée au deuxième connecteur primaire 65.

[0046] La sixième borne 105 est, par exemple, mise à la terre.

[0047] Le deuxième connecteur primaire 65 traverse une portion du premier boîtier 50 pour connecter électriquement la cinquième borne 100 au premier dispositif de commutation 35.

[0048] Le deuxième connecteur primaire 65 est, par exemple, identique au premier connecteur primaire 55, et comporte alors un élément conducteur 97 et un fourreau 98.

[0049] Le premier dispositif de commutation 35 est fixé au transformateur 30. En particulier, le premier dispositif de commutation 35 est fixé au premier boîtier 50, notamment solidaire du premier boîtier 50.

[0050] Il est entendu par « solidaire » qu'un déplacement de l'un des éléments solidarisés implique un déplacement identique de l'autre élément.

[0051] Le premier dispositif de commutation 35 est configuré pour recevoir le courant électrique du deuxième dispositif de commutation 40 et pour alimenter le transformateur 30 avec le courant électrique.

[0052] En particulier, le premier dispositif de commutation 35 comporte un deuxième boîtier 110, une première borne d'entrée 115, un mécanisme de commutation 120, un actionneur 125, un premier connecteur secondaire 130 et un deuxième connecteur secondaire 135.

[0053] Le deuxième boîtier 110 est électriquement isolant.

[0054] Le deuxième boîtier 110 délimite une chambre accueillant le mécanisme de commutation 120 et, optionnellement, l'actionneur 125, et est configuré pour isoler électriquement le mécanisme de commutation 120 de l'extérieur du deuxième boîtier 110.

[0055] Le deuxième boîtier 110 délimite, notamment,

une première ouverture, une deuxième ouverture, une troisième ouverture et une quatrième ouverture. Il est à noter que le nombre d'ouvertures est susceptible de varier.

[0056] Chacune des ouvertures est configurée pour permettre le passage d'un connecteur électrique à travers le boîtier 110.

[0057] La première ouverture est configurée pour accueillir le premier connecteur primaire 55 de manière à connecter le premier connecteur primaire 55 au mécanisme de commutation 120. La première ouverture est notamment délimitée par le connecteur 130.

[0058] La deuxième ouverture est configurée pour accueillir le deuxième connecteur primaire 65 de manière à connecter le deuxième connecteur primaire 65 au mécanisme de commutation 120. La deuxième ouverture est notamment délimitée par le connecteur 135.

[0059] La troisième ouverture accueille au moins partiellement la première borne d'entrée 115.

[0060] La quatrième ouverture est obturée par un bouchon isolant 137 propre à isoler électriquement l'intérieur du deuxième boîtier 110 de l'extérieur du deuxième boîtier 110.

[0061] La première borne d'entrée 115 est configurée pour être électriquement connectée au deuxième dispositif de commutation 40.

[0062] La première borne d'entrée 115 traverse une partie du boîtier 110 pour connecter électriquement ledit dispositif 40 au mécanisme de commutation 120.

[0063] La première borne d'entrée 115 comporte par exemple, de manière similaire aux connecteurs 55 et 65, un élément conducteur 138 et un fourreau 139.

[0064] Comme il apparaîtra par la suite, la première borne d'entrée 115 est configurée pour coopérer avec le deuxième dispositif de commutation 40 pour fixer le deuxième dispositif de commutation 40 au premier dispositif de commutation 35.

[0065] Le mécanisme de commutation 120 est configuré pour commuter entre une première configuration et une deuxième configuration.

[0066] Dans la première configuration, le mécanisme de commutation 120 connecte électriquement la première borne d'entrée 115 au premier connecteur secondaire 130.

[0067] Dans la deuxième configuration, le mécanisme de commutation 120 isole électriquement la première borne d'entrée 115 du premier connecteur secondaire 130.

[0068] Le mécanisme de commutation 120 comporte par exemple, de manière connue en soi, deux bornes 140 et 145 électriquement conductrices et deux contacts 150 et 155.

[0069] La borne 140 est électriquement connectée au premier connecteur secondaire 130.

[0070] La borne 145 est électriquement connectée au deuxième connecteur secondaire 135 et à la première borne d'entrée 115.

[0071] Le contact 150 est électriquement connecté à la

borne 140.

[0072] Le contact 150 est mobile entre une première position et une deuxième position qui définissent respectivement la première et la deuxième configuration.

[0073] Le contact 155 est électriquement connecté à la borne 145.

[0074] Lorsque le contact 150 est dans la première position, le contact 150 est électriquement connecté au contact 155. Lorsque le contact 150 est dans la deuxième position, le contact 150 est déconnecté du contact 155.

[0075] L'actionneur 125 est, de manière connue en soi, configuré pour déplacer le contact 150 entre ses deux positions, par exemple sur une commande reçue d'un appareil externe au premier dispositif de commutation 35.

[0076] Le premier connecteur secondaire 130 est électriquement connecté au premier connecteur primaire 55.

[0077] Le premier connecteur secondaire 130 est configuré pour coopérer avec le premier connecteur primaire 55 pour fixer le premier dispositif de commutation 35 au transformateur 30.

[0078] En particulier, comme il apparaîtra ci-dessous, le premier connecteur secondaire 130 est configuré pour coopérer avec le premier connecteur primaire 55 pour fixer le deuxième boîtier 110 au premier boîtier 50.

[0079] Le premier connecteur secondaire 130 comporte, par exemple, un élément électriquement conducteur 160 traversant une partie du boîtier et électriquement connecté à la borne 145, et un élément de protection 165.

[0080] L'élément conducteur 160 est configuré pour être électriquement connecté à l'élément conducteur 90 du premier connecteur primaire 55 lorsque le premier dispositif de commutation 35 est fixé au transformateur 30.

[0081] L'élément conducteur 160 est, par exemple, configuré pour être fixé à l'élément conducteur 90 correspondant par une vis traversant ces deux éléments 90, 160 conjointement. Dans ce cas, chacun des éléments conducteurs 90, 160 comporte une cavité de réception de la vis.

[0082] L'élément conducteur 160 est, par exemple, configuré pour être traversé par la vis, cette vis s'étendant par exemple selon la direction principale de l'élément 90 correspondant.

[0083] L'élément conducteur 160 est, par exemple, une partie de la borne 145, ou est formé par une pièce distincte de la borne 145.

[0084] L'élément de protection 165 est configuré pour isoler électriquement l'élément conducteur 160 de l'extérieur de l'ensemble 32 lorsque le premier dispositif de commutation 35 est fixé au transformateur 30. En particulier, l'élément de protection 165 entoure l'élément conducteur 160 dans un plan perpendiculaire à la direction principale du premier connecteur primaire 55 lorsque les connecteurs 55 et 130 sont connectés l'un à l'autre.

[0085] L'élément de protection 165 est, par exemple, venu de matière avec le deuxième boîtier 110. Par exem-

ple, l'élément de protection 165 est formé par une portion du deuxième boîtier 110, telle qu'une portion délimitant un orifice configuré pour accueillir le premier connecteur primaire 55.

[0086] L'élément de protection 165 est, par exemple, une portion du deuxième boîtier 110 formant une saillie à partir du reste du deuxième boîtier 110.

[0087] L'élément de protection 165 est, par exemple, configuré pour accueillir le fourreau 95 du premier connecteur primaire 55. En particulier, l'élément de protection 165 est complémentaire du fourreau 95 et configuré pour enserrer le fourreau 95 dans un plan perpendiculaire à la direction principale de l'élément 90 correspondant, de manière à empêcher un mouvement relatif entre les deux boîtiers 110.

[0088] Le deuxième connecteur secondaire 135 est configuré pour être connecté au deuxième connecteur primaire 65 lorsque le premier dispositif de commutation 35 est fixé au transformateur 30.

[0089] Le deuxième connecteur secondaire 135 est configuré pour coopérer avec le deuxième connecteur primaire 65 pour fixer le premier dispositif de commutation 35 au transformateur 30, notamment pour fixer le deuxième boîtier 110 au premier boîtier 50.

[0090] Le deuxième connecteur secondaire 135 est par exemple identique au premier connecteur secondaire 130, et comporte alors un élément électriquement conducteur 167 traversant une partie du boîtier et électriquement connecté à la borne 140 (voire formé par une partie de la borne 140), et un élément de protection 168 identique à l'élément 165.

[0091] Optionnellement, le premier dispositif de commutation 35 comporte, en outre un ou plusieurs éléments de fixation configurés pour coopérer avec le transformateur 30 pour fixer le premier dispositif de commutation 35 dans sa position de connexion au transformateur 30.

[0092] Chaque élément de fixation est, par exemple, un élément en relief par rapport au deuxième boîtier 110 configuré pour solidariser le deuxième boîtier 110 au premier boîtier 50. Chaque élément en relief est, notamment, configuré pour coopérer avec un élément complémentaire du premier boîtier 50. Par exemple, chaque élément en relief est une protrusion configurée pour être vissée à l'élément complémentaire, ou encore pour être insérée dans l'élément complémentaire afin de maintenir les boîtiers 110 et 50 en position l'un par rapport à l'autre.

[0093] Le deuxième dispositif de commutation 40 est fixé au premier dispositif de commutation 35. En particulier, le deuxième dispositif de commutation 40 est fixé au, et notamment solidaire du, deuxième boîtier 110 du premier dispositif de commutation 35.

[0094] Le deuxième dispositif de commutation 40 est configuré pour recevoir le courant électrique du pantographe 25 et pour alimenter le premier dispositif de commutation 35 avec le courant électrique.

[0095] En particulier, le deuxième dispositif de commutation 40 comporte un troisième boîtier 170, une deu-

xième borne d'entrée 175, un mécanisme de commutation 177 qui est par exemple identique à celui du premier dispositif de commutation 35, un actionneur 180, et un connecteur tertiaire 185.

[0096] Le troisième boîtier 170 est par exemple identique au deuxième boîtier 110.

[0097] La première ouverture du troisième boîtier 170 est obturée par un bouchon isolant 190.

[0098] La deuxième ouverture du troisième boîtier 170 est configurée pour accueillir la première borne d'entrée 115 de manière à connecter la première borne d'entrée 115 au mécanisme de commutation 177 du deuxième dispositif de commutation 40, notamment à la borne 145 de ce dernier. Cette deuxième ouverture est notamment délimitée par le connecteur tertiaire 185.

[0099] La troisième ouverture du troisième boîtier 170 est, par exemple, obturée par un bouchon isolant 195.

[0100] La quatrième ouverture du troisième boîtier 170 accueille la deuxième borne d'entrée 175.

[0101] La deuxième borne d'entrée 175 est configurée pour être électriquement connectée au pantographe 25 via un conducteur électrique 200.

[0102] La deuxième borne d'entrée 175 traverse une partie du boîtier 170 pour connecter électriquement ledit dispositif au mécanisme de commutation 177.

[0103] La deuxième borne d'entrée 175 comporte par exemple, de manière similaire aux connecteurs 55 et 65, un élément conducteur 90 et un fourreau 95.

[0104] Le mécanisme de commutation 177 est configuré pour commuter entre une troisième configuration et une quatrième configuration.

[0105] Dans la troisième configuration, le mécanisme de commutation 177 connecte électriquement la deuxième borne d'entrée 175 au connecteur tertiaire 185, et donc à la première borne d'entrée 115.

[0106] Dans la quatrième configuration, le mécanisme de commutation 177 isole électriquement la deuxième borne d'entrée 175 du connecteur tertiaire 185.

[0107] La borne 140 du mécanisme 177 est électriquement connectée au connecteur tertiaire 185.

[0108] La borne 145 du mécanisme 177 est électriquement connectée à la deuxième borne d'entrée 175.

[0109] L'actionneur 180 est, de manière connue en soi, configuré pour déplacer le contact 150 du deuxième dispositif de commutation 40 entre ses deux positions.

[0110] L'actionneur 180 est, notamment, configuré pour commuter le mécanisme 177 de la troisième à la quatrième configuration suite à la détection d'un défaut électrique à partir de valeurs du courant circulant dans le deuxième dispositif de commutation 40.

[0111] Par exemple, le deuxième dispositif de commutation 40 comporte, en outre, un module de déclenchement propre à mesurer des valeurs du courant circulant à travers le deuxième dispositif de commutation 40, à détecter un défaut électrique (de manière connue en soi) à partir des valeurs mesurées et à transmettre à l'actionneur 180 une commande de commutation vers la quatrième configuration, suite à la détection du défaut.

[0112] Dans ce cas, le deuxième dispositif de commutation 40 est par exemple un disjoncteur. En outre, l'actionneur 180 est par exemple différent de l'actionneur 125 de manière à assurer une commutation suffisamment rapide pour que le deuxième dispositif de commutation 40 joue son rôle de disjoncteur. Une commutation aussi rapide n'est en général pas nécessaire pour le dispositif de commutation 35 qui n'est pas un disjoncteur.

[0113] Il est à noter que le module de déclenchement est susceptible d'être distant du boîtier 170 et de former alors par exemple un dispositif séparé du deuxième dispositif de commutation 40 qu'il est propre à commander.

[0114] Le connecteur tertiaire 185 est électriquement connecté à la première borne d'entrée 115.

[0115] Le connecteur tertiaire 185 est configuré pour coopérer avec la première borne d'entrée 115 pour fixer le deuxième dispositif de commutation 40 au premier dispositif de commutation 35.

[0116] En particulier, le connecteur tertiaire 185 est configuré pour coopérer avec la première borne d'entrée 115 pour fixer le troisième boîtier 170 au deuxième boîtier 110.

[0117] Le connecteur tertiaire 185 est par exemple identique au premier connecteur secondaire 130. Dans ce cas, le connecteur tertiaire 185 comporte un élément électriquement conducteur 187 traversant une partie du boîtier et électriquement connecté à la borne 140 du mécanisme 177 (voire formé par une partie de cette borne 140), et un élément de protection 188 identique à l'élément 168.

[0118] Optionnellement, le deuxième dispositif de commutation 40 comporte, en outre un ou plusieurs éléments de fixation configurés pour coopérer avec le premier dispositif de commutation 35 pour fixer le deuxième dispositif de commutation 40 dans sa position de connexion au premier dispositif de commutation 35.

[0119] Le système 42 peut être fixé d'un seul tenant au véhicule 10, par exemple sous le châssis 15. Puisque ses différents composants 30, 35, 40 sont fixés les uns aux autres, cette fixation peut être obtenue en fixant un seul de ces composants 30, 35, 40 au véhicule 10, par exemple le transformateur 30 qui est en général plus lourd que les dispositifs 35 et 40. De plus, il n'est pas nécessaire de prévoir de nombreux conducteurs reliant les différents éléments 30, 35 et 40. Le montage du véhicule 10 est donc simplifié.

[0120] L'utilisation de bouchons 137, 190, 195 pour obturer certaines des ouvertures permet d'utiliser des boîtiers 110 et 170 identiques en les adaptant simplement à leur usage en tant que premier ou deuxième dispositif de commutation 35, 40 en montant les connecteurs ou bornes d'entrée 115, 175 correspondants et en obturant les ouvertures non utilisées. La fabrication du système 42 et notamment de l'ensemble 32 est alors simplifiée.

[0121] De même, l'utilisation d'organes de commutation 120, 177 identiques et d'actionneurs 125, 180 diffé-

rents d'un dispositif de commutation 35, 40 à l'autre permet là aussi d'adapter simplement un dispositif de commutation à son usage en tant que premier ou deuxième dispositif de commutation 35, 40 dans l'ensemble 32.

[0122] Un deuxième exemple de système 42 comportant un ensemble 32 et un transformateur 30 est représenté sur la figure 3 et va maintenant être décrit. Les éléments identiques au premier exemple de système 42 de la figure 2 ne sont pas décrits à nouveau. Seules les différences sont mises en évidence.

[0123] Le premier dispositif de commutation 35 est connecté à la première borne 70 du premier enroulement 45 par un conducteur souple 205, par exemple un câble.

[0124] Par exemple, le câble 205 traverse le premier boîtier 50 pour se connecter à la première borne 70 et est fixé au premier connecteur secondaire 130, qui prend alors par exemple la forme d'un élément conducteur 90 associé à un fourreau 95.

[0125] Le premier connecteur primaire 55 est alors reçu dans le boîtier 50 pour connecter le conducteur souple 205 à la borne 70. En variante, le premier connecteur primaire 55 est identique à celui du premier exemple.

[0126] Les première et quatrième ouvertures sont confondues. Par exemple, une unique ouverture pouvant accueillir soit la borne d'entrée 175 soit le connecteur 130 est prévue dans le boîtier, cette ouverture étant ménagée dans une paroi perpendiculaire à la direction de mouvement du contact 150, notamment au centre de cette face.

[0127] Seul le deuxième connecteur primaire 65 fixe le premier dispositif de connexion 35 au transformateur 30. Le conducteur souple 205 permet, lui, un mouvement relatif entre le premier dispositif de connexion 35 et le transformateur 30 si nécessaire.

[0128] Puisque la souplesse du conducteur souple 205 est compatible avec un grand nombre de positions possible de l'ouverture correspondante dans le boîtier 110, le nombre d'ouvertures dans celui-ci peut être réduit.

[0129] En outre, un tel conducteur souple, qui n'assure pas la solidarisation mécanique entre le premier dispositif de connexion 35 et le transformateur 30 est plus facile à installer à ces deux dispositifs de manière sécurisée notamment en termes d'isolation électrique, puisque l'absence de la fonction de solidarisation laisse plus de latitude pour optimiser la connexion et l'isolation électrique.

[0130] En variante c'est le deuxième connecteur secondaire 65 et non le premier connecteur primaire 55 qui est connecté au connecteur secondaire 135 correspondant par un conducteur souple 205, le premier connecteur primaire 55 solidarissant mécaniquement le transformateur 30 au premier dispositif de connexion 35 comme dans le premier exemple.

Revendications

1. Système comportant un ensemble, et un transfor-

mateur (30) comportant un boîtier principal (50) et au moins un connecteur primaire (55, 65), l'ensemble (32) comportant un premier dispositif (35) de commutation et un deuxième dispositif (40) de commutation pour un véhicule (10) comportant le transformateur (30), le véhicule (10) étant notamment un véhicule (10) de transport en commun, chaque connecteur primaire (55, 65) étant configuré pour être alimenté électriquement par le premier dispositif de commutation (35),

le premier dispositif de commutation (35) comportant un premier boîtier (110), une première borne d'entrée (115), au moins un connecteur secondaire (130, 135) et un premier organe de commutation (120) configuré pour commuter entre une première configuration, dans laquelle le premier organe de commutation (120) relie électriquement la première borne d'entrée (115) et l'un des connecteurs secondaires (130), et une deuxième configuration dans laquelle le premier organe de commutation (120) isole électriquement la première borne d'entrée (115) dudit connecteur secondaire (130), ledit connecteur secondaire (130) étant connecté à l'un des connecteurs primaires (55), le premier organe de commutation (120) étant accueilli dans le premier boîtier (110), le deuxième dispositif de commutation (40) comportant un deuxième boîtier (170), une deuxième borne d'entrée (175), un connecteur tertiaire (185) et un deuxième organe de commutation (177) configuré pour commuter entre une troisième configuration, dans laquelle le deuxième organe de commutation (177) relie électriquement la deuxième borne d'entrée (175) et le connecteur tertiaire (185), et une quatrième configuration dans laquelle le deuxième organe de commutation (177) isole électriquement la deuxième borne d'entrée (175) du connecteur tertiaire (185), le deuxième organe de commutation (177) étant accueilli dans le deuxième boîtier (170), le connecteur tertiaire (185) étant électriquement connecté au deuxième organe de commutation (177), **caractérisé en ce que** le connecteur tertiaire est connecté à la première borne d'entrée (115),

l'un des connecteurs secondaires (130, 135) étant configuré pour coopérer avec l'un des connecteurs primaires (55, 65) pour fixer solidairement le premier dispositif de commutation (35) au transformateur (30) lorsque ledit connecteur primaire (55) est connecté audit connecteur secondaire (130, 135), la première borne d'entrée (115) étant configurée pour coopérer avec le connecteur tertiaire (185) pour fixer le deuxième dispositif de commutation (40) au premier dispositif de commutation (35)

dans une position de connexion lorsque le connecteur tertiaire (185) est connecté à la première borne d'entrée (115), le deuxième dispositif de commutation (40) étant solidaire du premier boîtier (110) lorsque le deuxième dispositif de commutation (40) est dans sa position de connexion.

2. Système selon la revendication 1, dans lequel le premier dispositif de commutation (35) comporte un premier et un deuxième connecteur secondaire (130, 135) et le transformateur (40) comprend un premier et un deuxième connecteurs primaires (55, 65), le premier organe de commutation (120) reliant électriquement, dans sa première configuration, la première borne d'entrée (115) et le premier connecteur secondaire (130), et isolant électriquement dans sa deuxième configuration la première borne d'entrée (115) et le premier connecteur secondaire (130), le premier connecteur secondaire (130) étant destiné à être connecté au premier connecteur primaire (55), le deuxième connecteur secondaire (135) étant électriquement connecté à la première borne d'entrée (115) et au deuxième connecteur primaire (65).
3. Système selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le deuxième dispositif de commutation (40) comporte en outre un module de déclenchement configuré pour mesurer des valeurs d'un courant électrique circulant entre la deuxième borne d'entrée (175) et le connecteur tertiaire (185) et pour commander une commutation du deuxième organe de commutation (177) de la troisième configuration à la quatrième configuration en fonction des valeurs mesurées.
4. Système selon la revendication 2, dans lequel le deuxième connecteur secondaire (135) est configuré pour coopérer avec le deuxième connecteur primaire (65) pour fixer le premier dispositif de commutation (35) au transformateur (30).
5. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le premier boîtier (110) est identique au deuxième boîtier (170), chaque premier ou deuxième boîtier (110, 170) présentant au moins une première ouverture, la première ouverture du premier dispositif de commutation (35) étant traversée par la première borne d'entrée (115), la première ouverture du deuxième dispositif de commutation (40) étant obturée par un bouchon (195) électriquement isolant.
6. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le premier boîtier (110) est identique au deuxième boîtier (170), chaque premier ou deuxième boîtier (110, 170) présentant au moins une deuxième ouverture, la deuxième ouverture du pre-

mier dispositif de commutation (35) étant obturée par un bouchon (137) électriquement isolant, la deuxième ouverture du deuxième dispositif de commutation (40) étant traversée par la deuxième borne d'entrée (175).

7. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel chaque premier (35) ou deuxième (40) dispositif de commutation comporte, en outre, un actionneur (125, 180) configuré pour déplacer le premier ou deuxième organe de commutation (120, 177) entre ses deux positions, le premier organe de commutation (120) étant identique au deuxième organe de commutation (177), les actionneurs (125, 180) étant différents l'un de l'autre.
8. Système selon la revendication précédente 2, dans lequel un seul des deux connecteurs primaires (55, 65) est configuré pour coopérer avec le connecteur secondaire (130, 135) correspondant pour fixer le premier dispositif de commutation (35) au transformateur, l'autre connecteur primaire (55, 65) étant relié au connecteur secondaire (130, 135) correspondant par un conducteur électrique souple (205) tel qu'un câble.
9. Véhicule (10), notamment véhicule (10) de transport en commun, comportant un système (42) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

Patentansprüche

1. System, umfassend eine Anordnung, und einen Transformator (30), umfassend
- ein Hauptgehäuse (50) und mindestens einen Primärverbinder (55, 65), wobei die Anordnung (32) eine erste Schaltvorrichtung (35) und eine zweite Schaltvorrichtung (40) für ein Fahrzeug (10) umfasst, das den Transformator (30) umfasst, wobei das Fahrzeug (10) insbesondere ein Fahrzeug (10) für den öffentlichen Verkehr ist, wobei jeder Primärverbinder (55, 65) konfiguriert ist, um elektrisch von der ersten Schaltvorrichtung (35) versorgt zu werden, die erste Schaltvorrichtung (35) umfassend ein erstes Gehäuse (110), einen ersten Eingangsanschluss (115), mindestens einen Sekundärverbinder (130, 135) und ein erstes Schaltelement (120), das konfiguriert ist, um zwischen einer ersten Konfiguration, in der das erste Schaltelement (120) den ersten Eingangsanschluss (115) und einen der Sekundärverbinder (130) elektrisch verbindet, und einer zweiten Konfiguration, in der das erste Schaltelement (120) den ersten Eingangsanschluss (115) von dem Sekundärverbinder (130) elekt-

risch isoliert, umzuschalten, wobei der Sekundärverbinder (130) mit einem der Primärverbinder (55) verbunden ist, wobei das erste Schaltelement (120) in dem ersten Gehäuse (110) untergebracht ist, die zweite Schaltvorrichtung (40) umfassend ein zweites Gehäuse (170), einen zweiten Eingangsanschluss (175), einen Tertiärverbinder (185) und ein zweites Schaltelement (177), das konfiguriert ist, um zwischen einer dritten Konfiguration, in der das zweite Schaltelement (177) den zweiten Eingangsanschluss (175) und den Tertiärverbinder (185) elektrisch verbindet, und einer vierten Konfiguration, in der das zweite Schaltelement (177) den zweiten Eingangsanschluss (175) von dem Tertiärverbinder (185) elektrisch isoliert, umzuschalten, wobei das zweite Schaltelement (177) in dem zweiten Gehäuse (170) untergebracht ist, der Tertiärverbinder (185) elektrisch mit dem zweiten Schaltelement (177) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tertiärverbinder mit dem ersten Eingangsanschluss (115) verbunden ist,

wobei einer der Sekundärverbinder (130, 135) konfiguriert ist, um mit einem der Primärverbinder (55, 65) zusammenzuwirken, um die erste Schaltvorrichtung (35) fest an dem Transformator (30) zu fixieren, wenn der Primärverbinder (55) mit dem Sekundärverbinder (130, 135) verbunden ist, der erste Eingangsanschluss (115)

konfiguriert ist, um mit dem Tertiärverbinder (185) zusammenzuwirken, um die zweite Schaltvorrichtung (40) an der ersten Schaltvorrichtung (35) in einer Verbindungsposition zu fixieren, wenn der Tertiärverbinder (185) mit dem ersten Eingangsanschluss (115) verbunden ist, die zweite Schaltvorrichtung (40) fest mit dem ersten Gehäuse (110) verbunden ist, wenn die zweite Schaltvorrichtung (40) in ihrer Verbindungsposition ist.

2. System nach Anspruch 1, wobei die erste Schaltvorrichtung (35) einen ersten und einen zweiten Sekundärverbinder (130, 135) umfasst und der Transformator (40) einen ersten und einen zweiten Sekundärverbinder (55, 65) umfasst, wobei das erste Schaltelement (120) in seiner ersten Konfiguration den ersten Eingangsanschluss (115) und den ersten Sekundärverbinder (130) elektrisch verbindet und in seiner zweiten Konfiguration den zweiten Eingangsanschluss (115) und den zweiten Sekundärverbinder (130) elektrisch isoliert, wobei der erste Sekundärverbinder (130) dazu bestimmt ist, mit dem ersten Sekundärverbinder (55) verbunden zu werden, wobei der zweite Sekundärverbinder (135) elektrisch

mit dem ersten Eingangsanschluss (115) und dem zweiten Primärverbinder (65) verbunden ist.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, wobei die zweite Schaltvorrichtung (40) ferner ein Auslösemodul umfasst, das konfiguriert ist, um Werte eines elektrischen Stroms zu messen, der elektrisch zwischen dem zweiten Eingangsanschluss (175) und dem Tertiärverbinder (185) fließt, und um ein Umschalten des zweiten Schaltelements (177) von der dritten Konfiguration in die vierte Konfiguration abhängig von den gemessenen Werten zu steuern. 5
4. System nach Anspruch 2, wobei der zweite Sekundärverbinder (135) konfiguriert ist, um mit dem zweiten Primärverbinder (65) zusammenzuwirken, um die erste Schaltvorrichtung (35) an dem Transformator (30) zu fixieren. 15
5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das erste Gehäuse (110) mit dem zweiten Gehäuse (170) identisch ist, wobei jedes von dem ersten oder dem zweiten Gehäuse (110, 170) mindestens eine erste Öffnung aufweist, wobei die erste Öffnung der ersten Schaltvorrichtung (35) von dem ersten Eingangsanschluss (115) durchquert wird, wobei die erste Öffnung der zweiten Schaltvorrichtung (40) mit einem elektrisch isolierenden Stopfen (195) verschlossen ist. 20 25 30
6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das erste Gehäuse (110) mit dem zweiten Gehäuse (170) identisch ist, wobei jedes von dem ersten oder dem zweiten Gehäuse (110, 170) mindestens eine zweite Öffnung aufweist, wobei die zweite Öffnung der ersten Schaltvorrichtung (35) durch einen elektrisch isolierenden Stopfen (137) verschlossen ist, wobei die zweite Öffnung der zweiten Schaltvorrichtung (40) von dem zweiten Eingangsanschluss (175) durchquert wird. 35 40
7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei jede von der ersten (35) oder der zweiten (40) Schaltvorrichtung ferner einen Aktuator (125, 180) umfasst, der konfiguriert ist, um das erste oder zweite Schaltelement (120, 177) zwischen seinen zwei Positionen zu bewegen, wobei das erste Schaltelement (120) mit dem zweiten Schaltelement (177) identisch ist und die Aktuatoren (125, 180) voneinander verschieden sind. 45 50
8. System nach dem vorherigen Anspruch 2, wobei nur einer der zwei Primärverbinder (55, 65) konfiguriert ist, um mit dem entsprechenden Sekundärverbinder (130, 135) zusammenzuwirken, um die erste Schaltvorrichtung (35) an dem Transformator zu fixieren, wobei der andere Primärverbinder (55, 65) durch einen flexiblen elektrischen Leiter (205), wie bei-

spielsweise ein Kabel, mit dem entsprechenden Sekundärverbinder (130, 135) verbunden ist.

9. Fahrzeug (10), insbesondere Fahrzeug (10) für den öffentlichen Verkehr, umfassend ein System (42) nach einem der vorherigen Ansprüche.

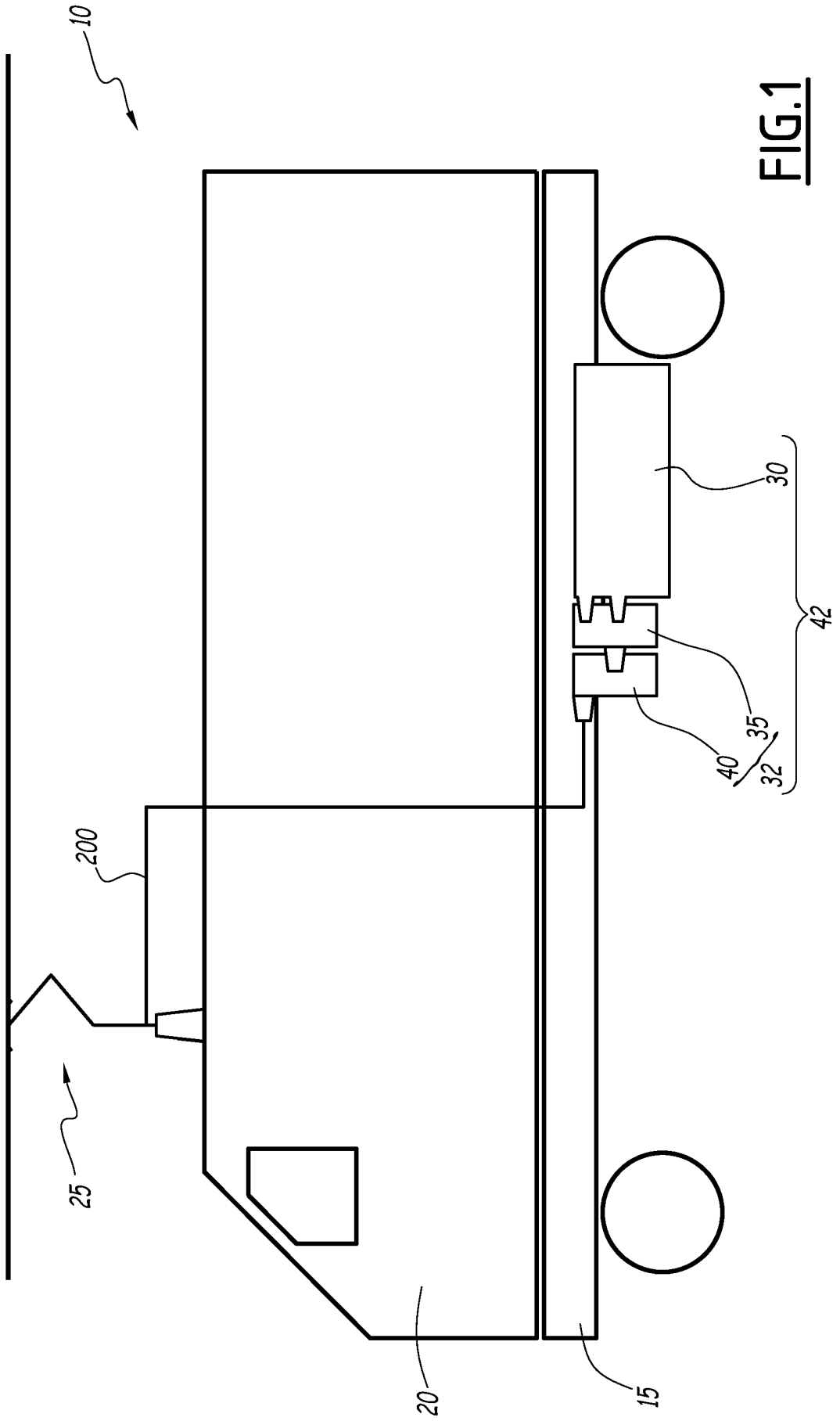
Claims

1. A system comprising an assembly, and a transformer (30) comprising a main housing (50) and at least one primary connector (55, 65), the assembly (32) comprising a first switching device (35) and a second switching device (40) for a vehicle (10) comprising the transformer (30), the vehicle (10) being in particular a public transport vehicle (10), each primary connector (55, 65) being configured to be supplied with electricity by the first switching device (35),

the first switching device (35) comprising a first housing (110), a first input terminal (115), at least one secondary connector (130, 135)

and a first switching member (120) configured to switch between a first configuration, in which the first switching member (120) electrically connects the first input terminal (115) and one of the secondary connectors (130), and a second configuration, in which the first switching member (120) electrically isolates the first input terminal (115) from said secondary connector (130), said secondary connector (130) being connected to one of the primary connectors (55), the first switching member (120) being accommodated in the first housing (110), the second switching device (40) comprising a second housing (170), a second input terminal (175), a tertiary connector (185) and a second switching member (177) configured to switch between a third configuration in which the second switching member (177) electrically connects the second input terminal (175) and the tertiary connector (185) and a fourth configuration in which the second switching member (177) electrically isolates the second input terminal (175) from the tertiary connector (185), the second switching member (177) being housed in the second housing (170), the tertiary connector (185) being electrically connected to the second switching member (177), **characterised in that** the tertiary connector connected to the first input terminal (115),

- one of the secondary connectors (130, 135) being configured to cooperate with one of the primary connectors (55, 65) to securely fix the first switching device (35) to the transformer (30) when said primary connector (55) is connected to said secondary connector (130, 135), the first input terminal (115) being configured to cooperate with the tertiary connector (185) to secure the second switching device (40) to the first switching device (35) in a connection position when the tertiary connector (185) is connected to the first input terminal (115), the second switching device (40) being integral with the first housing (110) when the second switching device (40) is in its connection position.
2. A system according to claim 1, wherein the first switching device (35) comprises a first and a second secondary connector (130, 135) and the transformer (40) comprises a first and a second primary connector (55, 65), the first switching device (120) electrically connecting, in its first configuration, the first input terminal (115) and the first secondary connector (130), and electrically isolating in its second configuration the first input terminal (115) and the first secondary connector (130), the first secondary connector (130) being adapted to be connected to the first primary connector (55), the second secondary connector (135) being electrically connected to the first input terminal (115) and the second primary connector (65).
3. A system according to claim 1 or 2, wherein the second switching device (40) further comprises a trigger module configured to measure values of an electric current flowing between the second input terminal (175) and the tertiary connector (185) and for controlling a switching of the second switching member (177) from the third configuration to the fourth configuration according to the measured values.
4. The system of claim 2, wherein the second secondary connector (135) is configured to cooperate with the second primary connector (65) to secure the first switching device (35) to the transformer (30).
5. System according to any one of claims 1 to 4, in which the first housing (110) is identical to the second housing (170), each first or second housing (110, 170) having at least a first opening, the first opening of the first switching device (35) having the first input terminal (115) passing through it, the first opening of the second switching device (40) being closed by an electrically insulating plug (195).
6. System according to any one of claims 1 to 5, in which the first housing (110) is identical to the second housing (170), each first or second housing (110, 170) having at least one second opening, the second opening of the first switching device (35) being closed by an electrically insulating plug (137), the second opening of the second switching device (40) having the second input terminal (175) passing through it.
7. A system according to any one of claims 1 to 6, wherein each first (35) or second (40) switching device further comprises an actuator (125, 180) configured to move the first or second switching member (120, 177) between its two positions, the first switching member (120) being identical to the second switching member (177), the actuators (125, 180) being different from each other.
8. A system according to the preceding claim 2, in which only one of the two primary connectors (55, 65) is configured to cooperate with the corresponding secondary connector (130, 135) to secure the first switching device (35) to the transformer, the other primary connector (55, 65) being connected to the corresponding secondary connector (130, 135) by a flexible electrical conductor (205) such as a cable.
9. A vehicle (10), in particular a public transport vehicle (10), comprising a system (42) according to any one of the preceding claims.



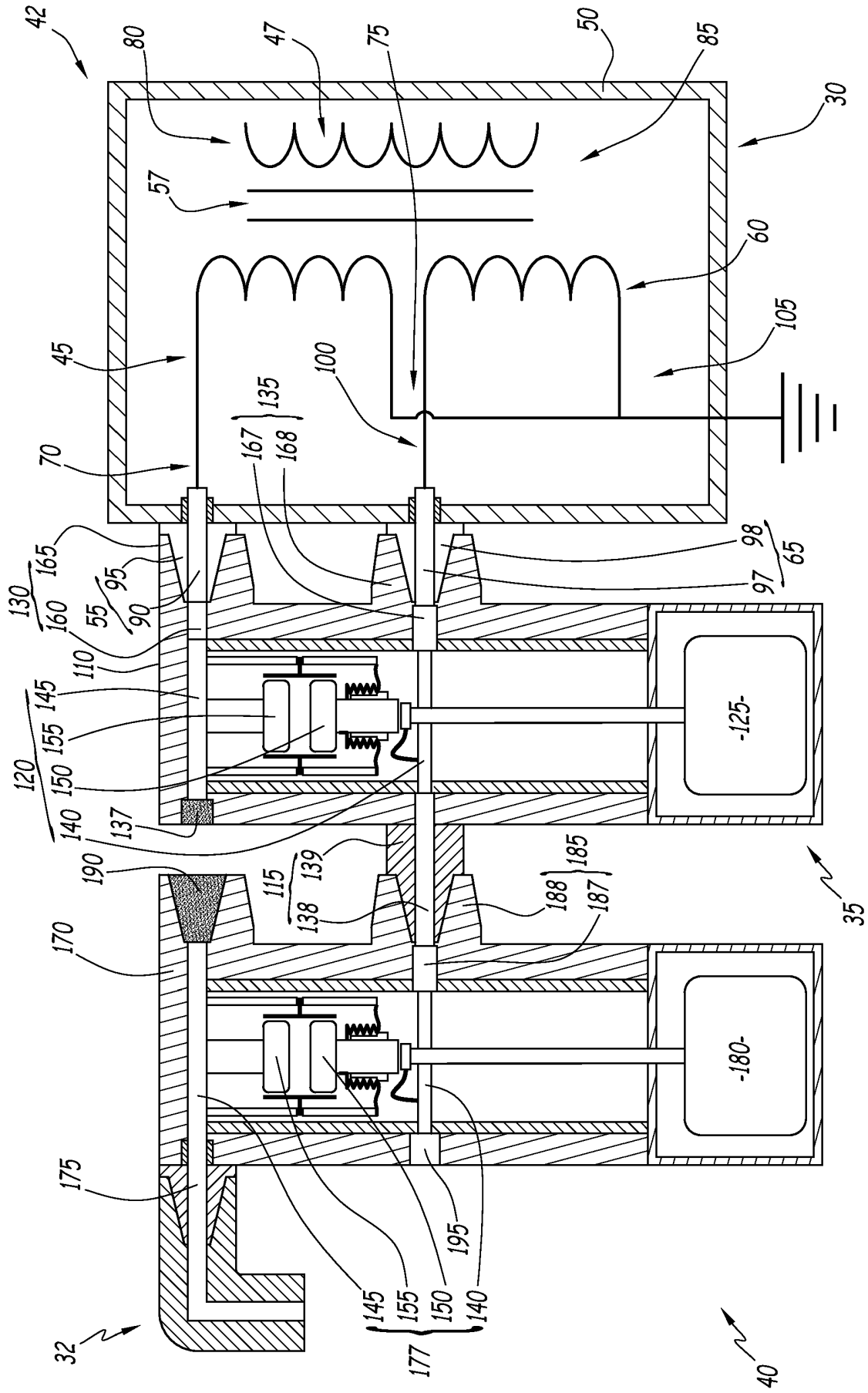


FIG. 2

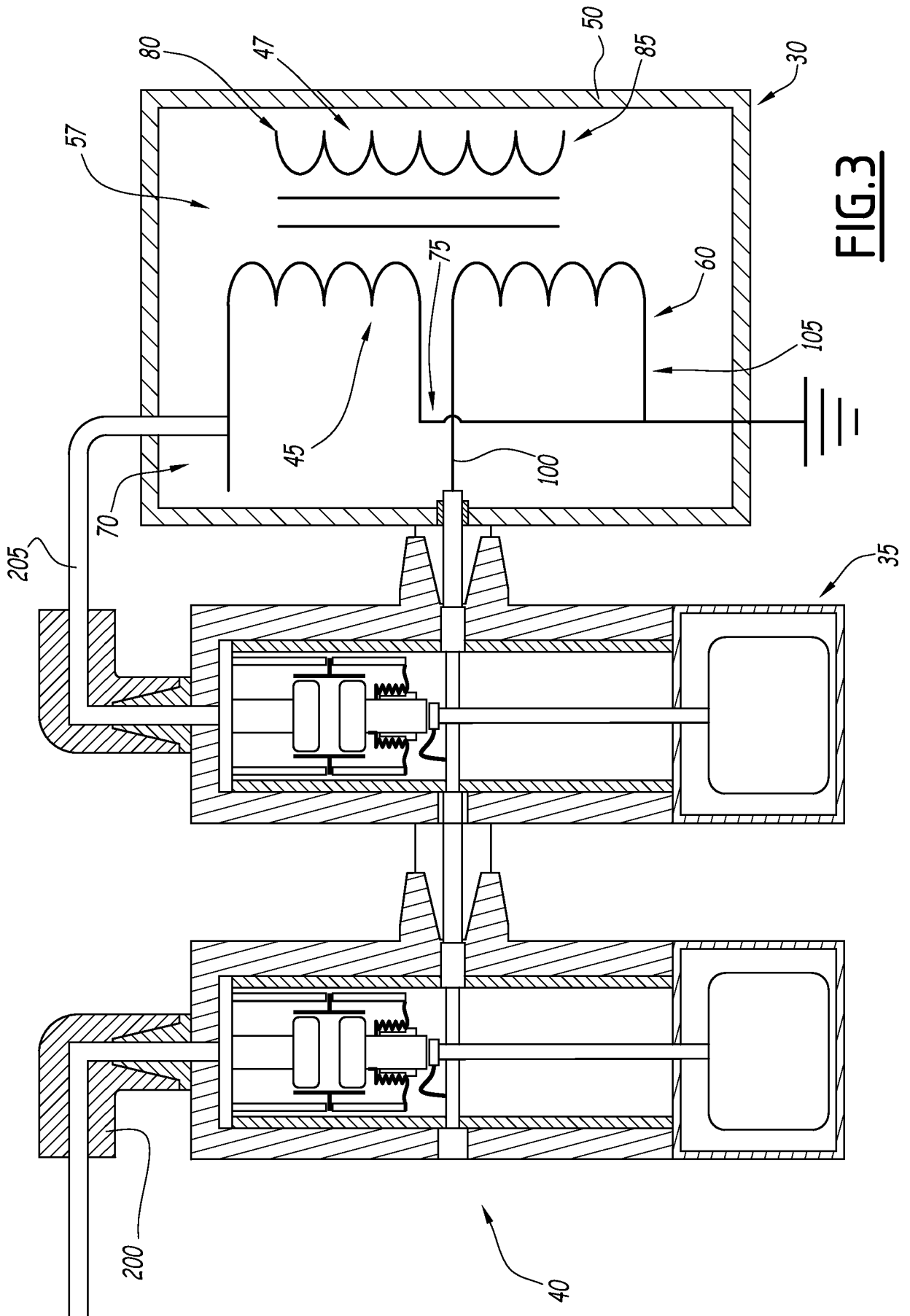


FIG. 3

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2016125328 A1 [0002]
- EP 3706151 A [0002]