

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : **2 875 751**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **04 10356**

51) Int Cl⁸ : B 60 M 1/34 (2006.01), E 01 B 25/28

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 30.09.04.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 31.03.06 Bulletin 06/13.

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

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : *LOHR INDUSTRIE Société anonyme*
— FR.

72) Inventeur(s) : DONNARD RENE.

73) Titulaire(s) :

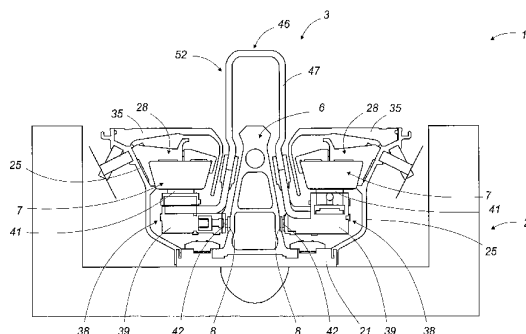
74) Mandataire(s) : CABINET METZ PATNI.

54) **SYSTEME D'ALIMENTATION ELECTRIQUE PAR LE SOL POUR VEHICULE ELECTRIQUE.**

57) Le système d'alimentation électrique (1) comporte un dispositif au sol de fourniture de courant (2) qui comprend au moins un conducteur linéaire d'alimentation (7) relié à une tension électrique d'alimentation, un rail (6) portant au moins une piste conductrice (8) de retour à zéro volt, et au moins un profilé de protection (35) en L couché, venant masquer le conducteur linéaire.

Il comporte également un dispositif embarqué de captage de courant (3) comprenant au moins un sous-ensemble mobile de captage (38), comprenant un frotteur de puissance (41) et un frotteur zéro volt (42) reliés électriquement aux circuits utilisateurs du véhicule et destinés à venir en contact glissant respectivement avec le conducteur d'alimentation et la piste de retour à zéro volt.

Cette invention intéresse les constructeurs de véhicules de transport urbain et de voies pour ces véhicules.



FR 2 875 751 - A1



La présente invention se rapporte à un système d'alimentation électrique par le sol pour véhicules électriques de préférence guidés par un ensemble de guidage roulant sur un rail de guidage.

5 Elle vise plus particulièrement un système d'alimentation électrique par le sol en basse tension continue.

10 Les véhicules électriques visés sont des véhicules terrestres par exemple routiers, mais également ferroviaires. L'invention est particulièrement adaptée à l'alimentation électrique d'un véhicule de transport en commun urbain autoguidé à propulsion électrique, ce véhicule pouvant être de type ferroviaire ou à pneumatiques. L'invention n'est
15 cependant pas limitée à cette application préférentielle.

Ce type de véhicule à propulsion ou traction électrique est de manière classique alimenté en énergie électrique par des câbles aériens ou des caténaires
20 disposés au-dessus de leurs voies de circulation.

La tendance actuelle consiste cependant, pour des raisons d'esthétisme ou autres, à supprimer ces lignes aériennes électrifiées et à les remplacer par des systèmes d'alimentation au niveau du sol ou
25 enterrés.

Divers systèmes d'alimentation au sol ont été proposés pour ces véhicules dans l'art antérieur. Cependant, tous ces systèmes présentent un certains nombre d'inconvénients principalement au niveau de la
30 sécurité.

En effet, ces systèmes antérieurs prévoient une alimentation électrique de haute tension notamment continue qui peut s'avérer extrêmement dangereuse pour les êtres humains en cas de contact avec les pièces
35 conductrices. En outre, avec l'utilisation de la haute tension, un risque supplémentaire apparaît lié à l'existence de courants vagabonds.

Le but de l'invention est de fournir un système parfaitement sécuritaire d'alimentation au sol pour les véhicules électriques.

5 Un autre but de l'invention est de fournir un système d'alimentation électrique au sol dont la pose et le montage sont simples et rapides.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un système d'alimentation électrique au sol de maintenance aisée.

10 Pour résoudre ce problème technique, l'invention fournit un système d'alimentation électrique au sol pour un véhicule terrestre, mobile sur un trajet déterminé, du type à alimentation électrique au sol par contact glissant avec au moins
15 une pièce conductrice. Ce système comprend un dispositif de fourniture de courant électrique disposé au sol et un dispositif de captage de courant, embarqué sur le véhicule et se déplaçant avec ce dernier.

20 Le dispositif de fourniture de courant électrique selon l'invention est placé dans une goulotte ouverte sur le dessus. Il comprend au moins un conducteur linéaire d'alimentation relié à une tension électrique d'alimentation, cet au moins un conducteur étant placé dans la goulotte latéralement à un rail qui
25 porte au moins une piste conductrice de retour à zéro volt. Il comprend en outre au moins un profilé de protection, qui présente une forme générale en L couché, entourant et venant masquer le conducteur linéaire placé en dessous.

30 Le dispositif embarqué de captage de courant comporte au moins un sous-ensemble mobile de captage porté par un ensemble porteur, qui circule dans la goulotte latéralement au rail. Ce sous-ensemble de captage comprend un frotteur de puissance destiné à
35 venir en contact électrique de glissement avec le conducteur d'alimentation et un frotteur zéro volt destiné à venir en contact électrique de glissement

avec la piste conductrice de retour à zéro volt, ces frotteurs étant reliés électriquement aux circuits utilisateurs du véhicule.

5 Avantageusement, le contact entre le frotteur de puissance et le conducteur d'alimentation s'effectue sous le profilé de protection et est entouré par le retour de ce profilé de protection.

10 Cet au moins un conducteur linéaire d'alimentation peut préférentiellement être relié à une tension électrique continue d'alimentation.

Le système d'alimentation par le sol selon l'invention assure ainsi une parfaite sécurité aux piétons ou autres usagers de la route.

15 En outre, la pose et la maintenance de ce système d'alimentation sont particulièrement aisées.

20 Avantageusement, le système selon l'invention peut comporter un dispositif supplémentaire de sécurité en cas de problème mettant en jeu la sécurité des personnes, sous la forme d'un moyen de désolidarisation de l'au moins un sous-ensemble de captage qui se déplace dans la goulotte permettant l'extraction en pleine ligne de l'ensemble porteur qui n'est alors plus sous tension.

25 Selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, le dispositif de fourniture de courant électrique peut comprendre deux conducteurs linéaires d'alimentation reliés chacun à une tension électrique d'alimentation, ces deux conducteurs étant placés dans la goulotte de part et d'autre d'un rail central qui porte deux pistes conductrices de retour à zéro volt. 30 Il comprend alors également deux profilés de protection qui présentent une forme générale en L couché, chacun de ces profilés de protection entourant et venant masquer l'un des conducteurs linéaires placé en 35 dessous.

Selon cette variante, le dispositif embarqué de captage de courant comporte deux sous-ensembles

mobiles de captage portés par un ensemble porteur, qui circulent dans la goulotte de part et d'autre du rail central, chacun de ces sous-ensembles de captage comprenant un frotteur de puissance destiné à venir en contact électrique de glissement avec le conducteur d'alimentation correspondant et un frotteur zéro volt destiné à venir en contact électrique de glissement avec la piste conductrice de retour à zéro volt correspondante, ces frotteurs de puissance et de retour à zéro volt étant reliés électriquement aux circuits utilisateurs du véhicule.

Avantageusement, le contact entre chaque frotteur de puissance et le conducteur d'alimentation correspondant peut alors s'effectuer sous le profilé de protection correspondant et être entouré par le retour de ce profilé de protection.

De préférence, les deux conducteurs linéaires d'alimentation peuvent être reliés chacun à une basse tension continue d'alimentation, l'une positive et l'autre négative, par exemple d'égale valeur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, description faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- 25 . la figure 1 est une vue en coupe transversale d'ensemble d'un exemple de système d'alimentation électrique selon l'invention comprenant un dispositif au sol de fourniture de courant et un dispositif embarqué de captage ;
- 30 . la figure 2 est une vue en coupe transversale du dispositif de fourniture de courant électrique installé au sol correspondant à l'exemple de réalisation de l'invention illustré sur la figure 1 ;
- 35 . les figures 3 à 8 sont des vues en coupe transversales qui illustrent des modes de réalisation des principaux éléments constitutifs

d'un dispositif de fourniture de courant électrique installé au sol selon l'invention, ces éléments étant représentés seuls ou associés avec un petit nombre d'entre eux :

- 5 - la figure 3 représente ainsi un rail central ;
- la figure 4 représente un rail central monté dans une goulotte et coopérant avec l'ensemble de guidage du bras de captage ou du véhicule ;
- la figure 5 représente une traverse sur laquelle
10 est montée un rail central ainsi qu'un des profilés de flanc complété par son profilé de protection ;
- la figure 6 représente un étrier porte-conducteur ;
- 15 - la figure 7 représente une portion d'un profilé de flanc sur lequel est monté un étrier portant un conducteur et un profilé de protection ;
- la figure 8 est similaire à la figure 7 mais illustre une autre variante de conducteur
20 linéaire ;
- . la figure 9 est une vue en perspective d'un exemple de dispositif embarqué de captage de courant selon l'invention complété par un dispositif de guidage ;
- . la figure 10 est une vue en perspective d'un
25 ensemble porteur selon la variante de la figure 9, l'une de ses pièces de raccordement étant séparée de la pièce d'interface ;
- . les figures 11 et 12 sont des vues en perspectives de deux patins de captage destinés à être montés
30 sur l'ensemble porteur de la figure 10 et disposés de part et d'autre du rail central.

Le système d'alimentation électrique selon la présente invention va maintenant être décrit de façon détaillée en référence aux figures 1 à 12. Les éléments
35 équivalents représentés sur les différentes figures porteront les mêmes références numériques.

Les différentes figures et la description

détaillée ci-dessous s'y rapportant, concernent un mode de réalisation particulier de l'invention à deux conducteurs linéaires d'alimentation, à deux pistes conductrices de retour à zéro volt et à deux sous-ensembles de captage. Il doit cependant être bien compris qu'il ne s'agit que d'un exemple préférentiel de l'invention en aucun cas limitatif.

Comme déjà mentionné et bien que non représenté, le système d'alimentation selon l'invention peut ne comporter qu'un seul conducteur linéaire d'alimentation, qu'une unique piste conductrice de retour à zéro volt et qu'un seul sous-ensemble de captage.

De la même façon la tension électrique d'alimentation du ou des conducteur(s) linéaire(s) d'alimentation peut être de forme et de valeur quelconque.

Il peut s'agir, mais non obligatoirement, d'une tension électrique continue, d'une haute tension de traction, d'une basse tension sécuritaire ou autre.

Une haute tension de traction généralement utilisée est de l'ordre de 750 volts.

Par basse tension électrique sécuritaire, on entend des tensions inférieures ou égales à 60 volts pour chaque polarité. Ces tensions sont des tensions de sécurité c'est-à-dire des tensions non mortelles et physiologiquement non dangereuses pour l'homme.

Le système d'alimentation électrique 1 selon l'invention est formé de deux dispositifs complémentaires qui coopèrent pour permettre de réaliser à partir du sol l'alimentation des circuits électriques d'utilisation embarqués à bord d'un véhicule électrique mobile sur un trajet déterminé.

Il est formé d'un dispositif de fourniture de courant électrique 2 disposé au sol et d'un dispositif de captage de courant 3, embarqué sur le véhicule et se déplaçant avec ce dernier, qui seront successivement

décrits pour la variante préférentielle représentée.

Le dispositif de fourniture de courant 2 est représenté seul sur la figure 2.

5 Ce dispositif est contenu dans une goulotte 4 de préférence en béton, de section sensiblement rectangulaire et ouverte au niveau de sa face supérieure.

10 Cette goulotte 4 est destinée à être mise en place dans une tranchée et immobilisée dans celle-ci à l'aide d'un remblai approprié. La hauteur de la tranchée est préférentiellement choisie de manière que le haut de la goulotte affleure sensiblement à la surface du sol. La goulotte en béton 4 peut néanmoins dépasser au dessus de la surface du sol. Dans certains 15 cas, elle peut même ne pas être enterrée, mais simplement posée en surépaisseur et immobilisée sur un sol fini déjà existant, par exemple une chaussée.

Pour permettre l'évacuation de l'eau pouvant s'infiltrer dans la goulotte 4, son volume intérieur 20 est drainé de préférence au moyen d'une collecte linéaire centrale 5 et de deux caniveaux non représentés longeant et bordant la goulotte. Des tuyaux ou conduites évacuent alors l'eau collectée jusqu'à un regard puis à l'égout.

25 Le dispositif au sol de fourniture de courant 2 se compose principalement, pour la variante représentée, d'un rail 6 de préférence central et de deux conducteurs linéaires d'alimentation 7 reliés chacun à une tension de préférence continue, l'une 30 positive, l'autre négative, sous la forme de deux sous-ensembles symétriques d'alimentation.

L'énergie électrique provient d'un réseau après transformation et redressement dans des stations et sous-stations de distribution pour arriver à une 35 tension d'alimentation fixée dans l'exemple préférentiel décrit à +60 volts et -60 volts.

Le retour par le zéro électrique s'effectue

le long du rail 6, préférentiellement central, qui porte à cet effet deux pistes conductrices 8 de retour à zéro volt, préférentiellement symétriques.

5 Le rail 6 peut servir uniquement de support à la ou aux piste(s) conductrice(s) 8 de retour à zéro volt. Cependant et de préférence, il peut également s'agir d'un rail de guidage, l'invention restant toutefois valable en l'absence de cette fonction de guidage.

10 Avantageusement, le rail 6 peut être réalisé, de préférence par extrusion, en matériau électriquement isolant et mécaniquement résistant. Divers procédés actuels permettent d'obtenir des pièces dont la résistance est maximale dans le sens de l'extrusion
15 avec selon le cas des fibres de renforcement.

On envisage également le cas d'un rail 6 métallique car celui-ci est à un potentiel électrique nul et donc sans danger pour les personnes.

20 Sur le mode de réalisation préférentiel représenté, le rail 6 présente un corps 9 dont la forme générale de section est de type sensiblement triangulaire.

Afin d'économiser de la matière tout en assurant une résistance satisfaisante vis-à-vis des efforts latéraux, le corps 9 du rail 6 présente une
25 structure en caissons creux et comporte ainsi par exemple deux caissons superposés 10 à section sensiblement trapézoïdale, séparés par une paroi 11 et surmontés par une cavité cylindrique 12.

30 Selon une caractéristique essentielle de l'invention, le rail 6 porte sur au moins une de ses parois latérales 13, mais de préférence sur chacune d'elles, une piste conductrice 8 permettant le retour à zéro volt, réalisée de préférence en acier. Les pistes
35 8 sont préférentiellement symétriques et sensiblement verticales, comme représenté sur les différentes figures.

Le corps 9 du rail se poursuit vers le haut par une tête de rail 14 pleine, pouvant également être appelée champignon. Elle présente, dans l'exemple représenté, une section de forme générale en trapèze à deux flancs inférieurs 15 inclinés et divergents vers le haut, à deux pistes de roulement 16 inclinées et réunies en partie supérieure par une table 17 par exemple légèrement bombée.

Elle peut ainsi servir de rail de guidage pour un ensemble de guidage du véhicule ou du bras de captage, qui comme représenté sur les figures 4 et 9 peut comporter deux galets de guidage 18 inclinés en V, venant rouler sur les deux pistes inclinées 16 correspondantes de la tête 14 du rail 6.

Vers le bas, le corps 9 du rail 6 se termine de préférence par une base élargie 19 laissant dépasser de chaque côté une bordure longitudinale d'appui 20 permettant son ancrage en fond de goulotte 4.

Le rail 6 est immobilisé dans le fond de la goulotte 4 sur des traverses 21 disposées à intervalles réguliers, par exemple tous les 0,80 m et par l'intermédiaire de pièces de pincement 22, dites de clamage, vissées sur les traverses.

Au niveau de chacune des extrémités latérales 23 de ces traverses 21, est immobilisée par clipsage l'extrémité inférieure 24 d'un profilé de flanc 25.

Les deux profilés de flanc 25 délimitent latéralement le dispositif de fourniture de courant électrique. Leur face extérieure est prise dans le béton. Ces profilés de flanc 25 peuvent être réalisés en matériau plastique, par exemple pultrudé très peu chargé.

Comme déjà mentionné, le dispositif de fourniture de courant 2 selon l'invention comporte au moins un, mais de préférence deux conducteurs linéaires 7 disposés dans la goulotte 4 de part et d'autre du rail 6 et à distance de celui-ci.

Ces conducteurs 7 présentent de préférence une section symétrique sensiblement trapézoïdale et peuvent être réalisés à partir de tout matériau conducteur approprié comme par exemple l'acier inoxydable, l'aluminium ou le cuivre.

Dans le cas où ils sont reliés à une très basse tension (+60 volts ou -60 volts), les conducteurs 7 sont soumis à un courant de fort ampérage. Ils doivent donc présenter une section de surface relativement importante. Pour des raisons de poids et de prix, l'emploi de l'aluminium sera privilégié pour la réalisation de ces conducteurs.

Pour assurer de bonnes conditions de frottement entre les frotteurs du dispositif de captage de courant 3 et les conducteurs linéaires 7, la face correspondante de ces derniers est préférentiellement recouverte d'une plaque de frottement 26 en acier inoxydable de faible épaisseur, par exemple d'un millimètre d'épaisseur environ. Dans l'exemple préférentiel représenté, cette plaque de frottement 26 est rapportée sur la face inférieure plane 27 de chacun des conducteurs 7.

Comme illustré sur la figure 8, le conducteur linéaire 7 n'est pas forcément monobloc. Dans le cas où une section de surface moins importante est suffisante, le conducteur linéaire 7 peut être formé d'une âme linéaire conductrice 55 encastrée dans un support isolant 56 par exemple de section sensiblement trapézoïdale.

Le support isolant 56 comporte en partie inférieure une rainure de réception 57 dans laquelle est montée à force et retenue l'âme linéaire conductrice 55. La face inférieure plane 58 de l'âme linéaire conductrice 55 reste libre et est de préférence légèrement en retrait à l'intérieur du support isolant 56.

Les conducteurs linéaires d'alimentation 7

sont portés par une série d'étriers 28 par lesquels ils sont suspendus. Chacun de ces étriers 28 comporte de préférence une paroi supérieure 29 prolongée vers le bas, au niveau de ses bords latéraux, par deux parois latérales 30 épousant la forme de la partie supérieure du conducteur 7 ou du support isolant 56 correspondant.

L'un au moins et de préférence chacun de ces étriers 28 peut être formé de deux pièces 31 en forme de coin qui sont placées de part et d'autre du conducteur 7, puis réunies au niveau de leur paroi supérieure 29 et assemblées par serrage de manière à maintenir le conducteur 7 ou le support isolant 56 de celui-ci par pincement.

L'étrier 28 comporte également de préférence un talon supérieur 32 en saillie vers le haut, dont la fonction sera explicitée par la suite.

Les étriers 28 sont posés à intervalles. Ils sont espacés d'environ 800 m par exemple, mais peuvent être disposés de façon plus rapprochée et régulière, notamment dans les courbes.

Comme on peut le voir sur les figures 7 et 8, les étriers 28 reposent sur une nervure d'appui 33 du profilé de flanc 25 et sont par exemple fixés sur celui-ci au moyen de vis 34 dont les écrous sont pris dans le béton.

Un profilé de protection 35 est fixé sur au moins un et de préférence chaque profilé de flanc 25. Cette solidarisation peut être réalisée au niveau de l'extrémité supérieure de chaque profilé de flanc 25 dans laquelle vient s'engager l'extrémité du profilé de protection 35 qui est préférentiellement fixée également au moyen de vis 34 dont les écrous sont pris dans le béton.

Ce profilé de protection 35 présente de préférence une forme générale en L couché et entoure le conducteur linéaire 7 placé en dessous.

Par sa présence, il interdit un accès

éventuel des usagers au conducteur linéaire 7 sous tension assurant ainsi une parfaite sécurité. De plus, il empêche toute pénétration non souhaitable, accidentelle ou malveillante, d'objets, outils, débris
5 ou autres dans le système de fourniture de courant selon l'invention. Il assure également une protection de l'ensemble contre les intempéries.

L'architecture de l'ensemble décrit ci-dessus est réalisée de telle sorte que chaque conducteur 7 est
10 totalement masqué par le profilé de protection 35 en forme de L qui le rend inaccessible. Cette caractéristique, éventuellement couplée à l'utilisation de la basse tension, fait du système d'alimentation électrique selon l'invention un système totalement
15 sécuritaire.

Le profilé de protection 35 présente de préférence une plage supérieure 36 légèrement en pente vers l'extérieur pour l'écoulement des eaux de pluie vers la rive correspondante formant caniveau. Un joint
20 intermédiaire non représenté, monté de chaque côté dans une gorge longitudinale d'extrémité 37 du profilé de flanc 25 assure la séparation d'étanchéité.

Avantageusement, il existe un espace entre le rail 6 et le profilé de protection 35 qui permet
25 l'évacuation vers le fond de la goulotte 4 de l'eau et des corps étrangers, tels que par exemple des débris ou des petits objets.

Pour éviter tout coincement, l'espace existant, en l'absence de traverse 21, entre la base 19
30 du rail 6 et l'extrémité inférieure 24 du profilé de flanc 25 est de taille supérieure à celui existant entre le rail 6 et le profilé de protection 35.

Les profilés de protection 35 doivent être suffisamment résistants pour supporter le poids d'un
35 autre véhicule électrique dans les croisements ou pour permettre le passage de véhicules ordinaires, piétons, cyclistes ou motocyclistes au niveau des croisements et

passages à niveau aménagés avec les voies de circulation classiques.

Ces profilés étant légèrement flexibles, le talon supérieur 32 en saillie de certains ou de chaque étrier porte-conducteur 28 forme pour lui une butée d'appui comme on peut le voir sur la figure 7, ce qui permet une reprise d'efforts en cas de déformations importantes.

La structure décrite ci-dessus est continue. En ce qui concerne les étriers 28, ils peuvent être ponctuels c'est-à-dire sous la forme d'une pièce qui se répète à intervalles. Le profilé de flanc 25 est lui continu, mais se trouve fixé à des inserts noyés dans le béton et prévus à intervalles réguliers.

On entrera maintenant plus en détail dans la description du dispositif de captage de courant, embarqué sur le véhicule et illustré sur les figures 9 à 11.

La collecte de l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement des circuits d'utilisation du véhicule s'effectue au moyen d'au moins un et de préférence deux sous-ensembles mobiles de captage 38, par exemple symétriques, qui circulent dans la goulotte 4 de part et d'autre du rail 6.

La partie principale de chaque sous-ensemble de captage 38 est un sabot de captage 39 représenté en perspective sur les figures 11 et 12. Les deux sabots de captage 39 sont préférentiellement identiques, l'un étant simplement disposé inversé par rapport à l'autre.

Sur la variante préférentielle représentée, chaque sabot 39 présente un corps allongé 40 et comporte en position centrale un frotteur de puissance 41 sensiblement horizontal destiné à venir en contact de glissement avec la sous-face 27 ou 58, préférentiellement revêtue d'une plaque de frottement 26, du conducteur d'alimentation 7 correspondant.

Bien entendu, ce frotteur de puissance 41

peut être monté en rappel élastique de contact avec le conducteur 7 de manière à assurer un contact électriquement conducteur satisfaisant en toute circonstance.

5 Avantageusement, en fonctionnement, le contact entre le frotteur de puissance 41 et le conducteur d'alimentation 7 s'effectue sous le profilé de protection 35 en forme de L couché et est entouré par le retour de ce profilé de protection.

10 Chacun des sabots de captage 39 comporte également, sur son flanc destiné à être dirigé vers le rail 6, un frotteur zéro volt 42 disposé de manière à être et à rester en contact électrique de glissement sur la piste conductrice de retour à zéro volt 8
15 correspondante portée par le rail 6. Ces frotteurs 42 peuvent également être montés en rappel élastique de contact avec la piste 8 correspondante.

20 Les frotteurs de puissance 41 et les frotteurs zéro volt 42 sont réalisés en matériau électriquement conducteur. Le corps 40 des sabots de captage 39, réalisé en matière électriquement isolante, permet d'assurer l'isolation électrique entre les deux frotteurs.

25 Avantageusement, le corps 40 du sabot de captage 39 peut également intégrer des amortisseurs 43, par exemple formés d'un caisson entourant chaque frotteur et son ressort.

30 Chacun des frotteurs de puissance 41 et de retour à zéro volt 42 est relié électriquement à une bande conductrice d'alimentation en vue de sa liaison électrique avec le véhicule.

35 Un capot de protection 44, intégrant un dispositif de connexion rapide des contacts électriques, peut avantageusement maintenir chaque frotteur en position. De préférence et afin de faciliter la maintenance, les frotteurs et leur connexion électrique peuvent être libérés, notamment en

vue de leur remplacement, en dévissant une vis 45 unique qui reste solidaire du capot 44.

Les deux sabots de captage 39 sont portés et réunis mécaniquement par un ensemble porteur 46, de
5 préférence monté sur le bras de guidage du véhicule en vue de sa stabilité dynamique.

L'ensemble porteur 46, illustré sur la figure 9, comporte deux bras support 47 de forme générale en U inversé et dont les extrémités libres 48 situées vers
10 le bas, préférentiellement recourbées vers l'extérieur, forment des plaques d'accrochage 49 permettant la fixation des sabots de captage 39.

Les deux bras support 47 en U forment la partie avant et arrière de l'ensemble porteur 46. Ils
15 sont réunis par deux barres latérales de renfort 50 de préférence sensiblement horizontales, reliant sur chaque flanc les branches latérales correspondantes des deux bras support 47 en U.

L'ensemble porteur 46 remplit deux fonctions.
20 D'une part, il supporte les sous-ensembles de captage 38 à l'intérieur de la goulotte et d'autre part, il assure la liaison électrique entre ces sous-ensemble de captage 38 et les circuits utilisateurs du véhicule.

Cette dernière fonction est
25 préférentiellement réalisée au moyen de barreaux de cuivre 51 noyés dans une armature en matériau composite formant les bras support 47 et assurant l'isolation électrique des barreaux.

Chacun des sabots de captage 39 est fixé à
30 l'avant et l'arrière sur l'ensemble porteur 46, au moyen de deux plaques d'accrochage 49 appartenant chacune à un bras support 47 différent.

L'une de ces plaques d'accrochage 49 est
35 reliée électriquement au frotteur de puissance 41 et permet de transmettre le courant de puissance jusqu'au circuit utilisateur du véhicule par exemple par l'intermédiaire de la branche latérale du bras support

47 correspondant. L'autre plaque 49 est reliée électriquement au frotteur de zéro volt 42 et permet de réaliser le retour au zéro volt par exemple via la branche latérale du bras support 47 correspondant.

5 Dans le cadre d'un fonctionnement normal du véhicule, le système d'alimentation électrique au sol selon l'invention est prévu pour que les sous-ensembles de captage 38 soient insérés dans la goulotte 4 en position de captage en début de ligne et ne soient
10 ressortis qu'en fin de ligne.

Cependant, pour des raisons de sécurité et de rapidité d'intervention et de dégagement, le système selon l'invention permet la désolidarisation des sous-ensembles de captage 38 et l'extraction de l'ensemble
15 porteur 46 en pleine ligne, par exemple en cas de panne, d'accident ou de problème quelconque.

Avantageusement, cette séparation en pleine ligne peut s'effectuer, en cas de pannes graves engageant la sécurité des personnes, sans endommager
20 les autres éléments présents dans la goulotte. En outre, elle assure la mise hors tension des éléments extérieurs à la goulotte.

Pour cela et comme représenté sur la figure 9, l'ensemble porteur 46 est dissociable
25 longitudinalement au niveau de ses barres latérales de renfort 50. Il peut ainsi être scindé en une pièce supérieure d'interface 52 et au moins une, préférentiellement deux pièces inférieures de raccordement 53. La pièce supérieure d'interface 52 est
30 de préférence prolongée sur chacun de ses flancs par une pièce inférieure de raccordement 53 terminée chacune par deux plaques d'accrochage 49.

De préférence, les deux pièces de
raccordement 53 sont identiques et affectent une forme
35 générale en U. Elles peuvent être solidarisées à la pièce supérieure d'interface 52 au moyen d'une goupille ou vis de cisaillement 54 qui cède sous une pression

supérieure à une limite prédéterminée.

De manière évidente, l'invention ne se limite pas au mode de réalisation préférentiel décrit précédemment et représenté sur les différentes figures, l'homme du métier pouvant y apporter de nombreuses modifications et imaginer d'autres variantes sans sortir de la portée et du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Système d'alimentation électrique au sol
(1) pour un véhicule terrestre mobile sur un trajet
5 déterminé, du type à alimentation électrique au sol par
contact glissant avec au moins une pièce conductrice,
système comprenant un dispositif de fourniture de
courant électrique (2) disposé au sol et un dispositif
de captage de courant (3), embarqué sur le véhicule et
10 se déplaçant avec ce dernier, caractérisé en ce que :
- le dispositif de fourniture de courant électrique (2)
est placé dans une goulotte (4) ouverte sur le
dessus, comprend au moins un conducteur linéaire
d'alimentation (7) relié à une tension électrique
15 d'alimentation, cet au moins un conducteur (7) étant
placé dans la goulotte (4) latéralement à un rail (6)
qui porte au moins une piste conductrice (8) de
retour à zéro volt, et comprend en outre au moins un
profilé de protection (35) qui présente une forme
20 générale en L couché, entourant et venant masquer
l'au moins un conducteur linéaire (7) placé en
dessous,
en ce que
 - le dispositif embarqué de captage de courant (3)
25 comporte au moins un sous-ensemble mobile de captage
(38), porté par un ensemble porteur (46), qui circule
dans la goulotte (4) latéralement au rail (6), cet au
moins un sous-ensemble de captage (38) comprenant un
frotteur de puissance (41) destiné à venir en contact
30 électrique de glissement avec l'au moins un
conducteur d'alimentation (7) et un frotteur zéro
volt (42) destiné à venir en contact électrique de
glissement avec l'au moins une piste conductrice de
retour à zéro volt (8), ces frotteurs de puissance
35 (41) et de retour à zéro volt (42) étant reliés
électriquement aux circuits utilisateurs du véhicule,
et en ce que

- le contact entre le frotteur de puissance (41) et l'au moins un conducteur d'alimentation (7) s'effectue sous l'au moins un profilé de protection (35) et est entouré par le retour de cet au moins un profilé de protection.

5

2. Système d'alimentation électrique au sol selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'au moins un conducteur linéaire d'alimentation (7) est relié à une tension électrique continue d'alimentation.

10

3. Système d'alimentation électrique au sol selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que

- le dispositif de fourniture de courant électrique (2) comprend deux conducteurs linéaires d'alimentation (7) reliés chacun à une tension électrique d'alimentation, ces deux conducteurs (7) étant placés dans la goulotte (4) de part et d'autre d'un rail central (6) qui porte deux pistes conductrices (8) de retour à zéro volt, et comprend en outre deux profilés de protection (35) qui présentent une forme générale en L couché, chacun de ces profilés de protection (35) entourant et venant masquer l'un des conducteurs linéaires (7) placé en dessous,

15

20

en ce que

- le dispositif embarqué de captage de courant (3) comporte deux sous-ensembles mobiles de captage (38) portés par un ensemble porteur (46), qui circulent dans la goulotte (4) de part et d'autre du rail central (6), chacun de ces sous-ensembles de captage (38) comprenant un frotteur de puissance (41) destiné à venir en contact électrique de glissement avec le conducteur d'alimentation (7) correspondant et un frotteur zéro volt (42) destiné à venir en contact électrique de glissement avec la piste conductrice de retour à zéro volt (8) correspondante, ces frotteurs de puissance (41) et de retour à zéro volt (42) étant reliés électriquement aux circuits utilisateurs du véhicule,

30

35

et en ce que

- le contact entre chaque frotteur de puissance (41) et le conducteur d'alimentation (7) correspondant s'effectue sous le profilé de protection (35) correspondant et est entouré par le retour de ce profilé de protection.

4. Système d'alimentation électrique au sol selon les revendications 2 et 3 caractérisé en ce que les deux conducteurs linéaires d'alimentation (7) sont reliés chacun à une basse tension continue d'alimentation, l'une positive et l'autre négative.

5. Système d'alimentation électrique au sol selon la revendication précédente caractérisé en ce que la tension d'alimentation fournie par les conducteurs linéaires (7) est de +60 volts pour l'un et de -60 volts pour l'autre.

6. Système d'alimentation électrique au sol selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que la tension d'alimentation fournie par l'au moins un conducteur linéaire (7) est de la haute tension de traction.

7. Système d'alimentation électrique au sol selon la revendication précédente caractérisé en ce que la haute tension de traction est d'environ 750 volts.

8. Système d'alimentation électrique au sol selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la goulotte (4) est une goulotte en béton de section sensiblement rectangulaire, qui est enterrée dans une tranchée de manière que le haut de la goulotte affleure sensiblement à la surface du sol.

9. Système d'alimentation électrique au sol selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le volume intérieur de la goulotte (4) est drainé au moyen d'une collecte linéaire centrale (5) et de deux caniveaux longeant et bordant la goulotte.

10. Système d'alimentation électrique au sol

selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le rail (6) sert de rail de guidage.

5 11. Système d'alimentation électrique au sol selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le rail (6) est réalisé en matériau électriquement isolant.

10 12. Système d'alimentation électrique au sol selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'au moins une piste conductrice de retour à zéro volt (8) est réalisée en acier.

15 13. Système d'alimentation électrique au sol selon la revendication 3 caractérisé en ce que les deux pistes conductrices de retour à zéro volt (8) sont symétriques et sensiblement verticales.

20 14. Système d'alimentation électrique au sol selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le rail (6) est immobilisé dans le fond de la goulotte (4) sur des traverses (21) disposées à intervalles réguliers.

25 15. Système d'alimentation électrique au sol selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le dispositif au sol de fourniture de courant (2) est délimité latéralement par deux profilés de flanc (25).

30 16. Système d'alimentation électrique au sol selon les revendications 14 et 15 caractérisé en ce que les profilés de flanc (25) sont réalisés en matière plastique et sont immobilisée par clipsage de leur extrémité inférieure (24) au niveau de l'extrémité latérale (23) correspondante des traverses (21).

35 17. Système d'alimentation électrique au sol selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'au moins un conducteur linéaire d'alimentation (7) est réalisé en aluminium.

18. Système d'alimentation électrique au sol selon la revendication précédente caractérisé en ce que

la face de glissement de cet au moins un conducteur linéaire d'alimentation (7) est recouverte d'une plaque de frottement (26) en acier inoxydable de faible épaisseur.

5 19. Système d'alimentation électrique au sol selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'au moins un conducteur linéaire d'alimentation (7) est formé d'une âme linéaire conductrice (55) encastrée dans un support isolant
10 (56).

 20. Système d'alimentation électrique au sol selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'au moins un conducteur linéaire d'alimentation (7) est porté par une série d'étriers
15 (28) par lesquels il est suspendu.

 21. Système d'alimentation électrique au sol selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'un au moins des d'étriers (28) est formé de deux pièces (31) en forme de coin placées de part et d'autre
20 de l'au moins un conducteur (7), puis réunies et assemblée au niveau de leur paroi supérieure (29) de manière à maintenir l'au moins un conducteur (7) par pincement.

 22. Système d'alimentation électrique au sol selon la revendication 20 ou 21 caractérisé en ce que
25 les d'étriers (28) sont posés à intervalles et fixés sur les profilés de flanc (25).

 23. Système d'alimentation électrique au sol selon la revendication 15 caractérisé en ce que l'au
30 moins un profilé de protection (35) est fixé sur l'un des profilés de flanc (25).

 24. Système d'alimentation électrique au sol selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'au moins un profilé de
35 protection (35) présente une plage supérieure (36) légèrement en pente vers l'extérieur.

 25. Système d'alimentation électrique au sol

selon l'une quelconque des revendications 20 à 22
caractérisé en ce que l'un au moins des étriers (28)
comporte un talon supérieur (32) en saillie vers le
haut formant une butée d'appui pour l'au moins un
5 profilé de protection (35).

26. Système d'alimentation électrique au sol
selon l'une quelconque des revendications précédentes
caractérisé en ce qu'il existe un espace entre le rail
(6) et le profilé de protection (35) qui sert à
10 l'évacuation de l'eau et des corps étrangers vers le
fond de la goulotte (4).

27. Système d'alimentation électrique au sol
selon l'une quelconque des revendications précédentes
caractérisé en ce que dans l'au moins un sous-ensemble
15 de captage (38), le frotteur de puissance (41) et le
frotteur zéro volt (42) sont réunis sur un sabot de
captage (39).

28. Système d'alimentation électrique au sol
selon les revendications 3 et 27 caractérisé en ce que
20 les deux sabots de captage (39) sont identiques, l'un
étant disposé inversé par rapport à l'autre.

29. Système d'alimentation électrique au sol
selon l'une quelconque des revendications précédentes
caractérisé en ce qu'au moins un des frotteur de
25 puissance (41) ou frotteur zéro volt (42) est monté en
rappel élastique de contact avec l'au moins un
conducteur linéaire (7) ou l'au moins une piste
conductrice (8) correspondant(e).

30. Système d'alimentation électrique au sol
selon l'une quelconque des revendications précédentes
caractérisé en ce qu'au moins un des frotteur de
30 puissance (41) ou frotteur zéro volt (42) est équipé
d'un amortisseur (43).

31. Système d'alimentation électrique au sol
selon l'une quelconque des revendications précédentes
caractérisé en ce que l'ensemble porteur (46) est monté
35 sur le bras de guidage du véhicule.

32. Système d'alimentation électrique au sol selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'ensemble porteur (46) renferme des barreaux de cuivre (51) noyés dans une armature en matériau composite assurant l'isolation électrique des barreaux.

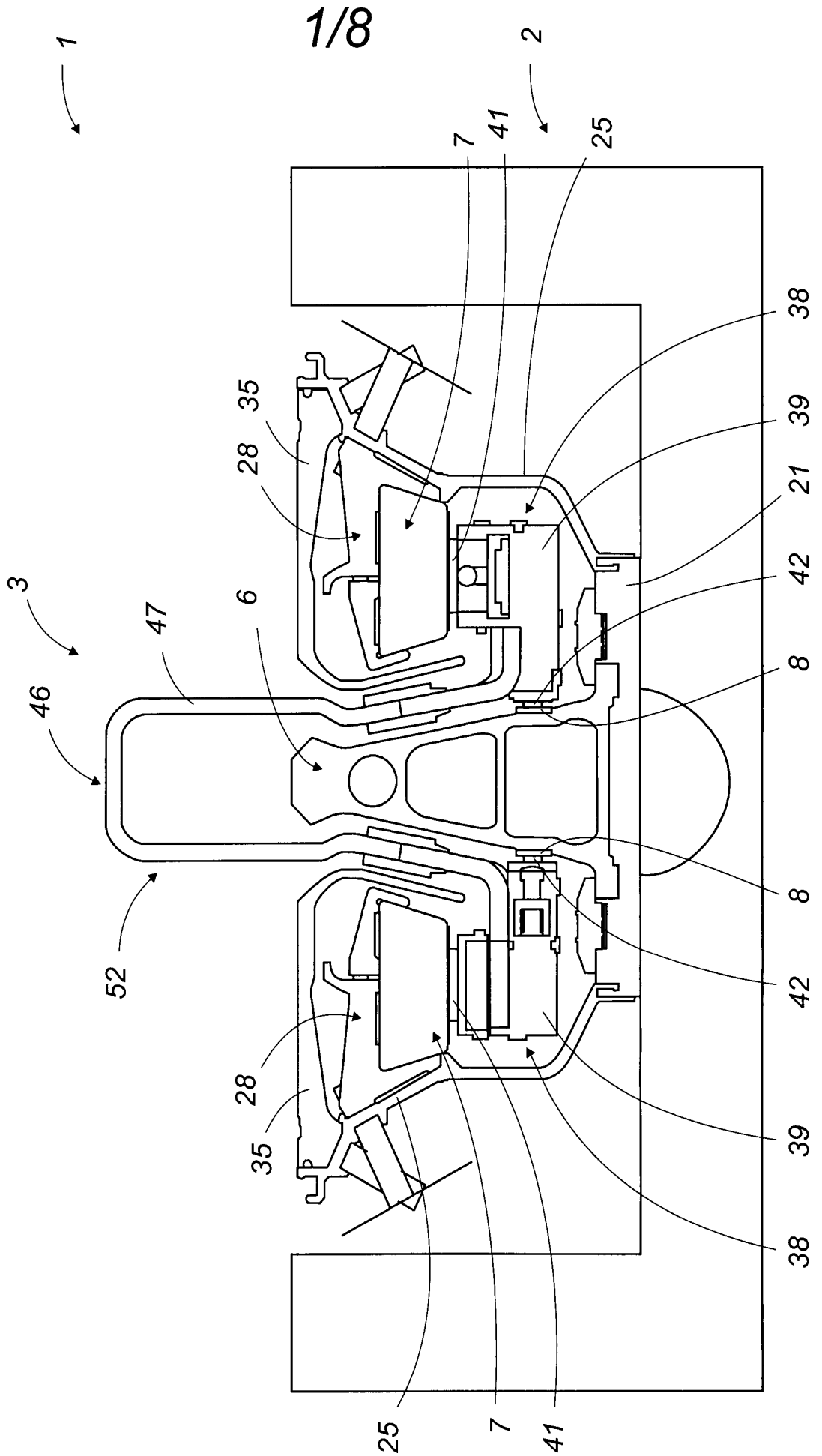
33. Système d'alimentation électrique au sol selon les revendications 3 et 27 caractérisé en ce que l'ensemble porteur (46) comporte deux bras support (47) de forme générale en U inversé, dont les branches latérales sont réunis par des barres latérales de renfort (50) et dont les extrémités libres (48) situées vers le bas constituent des plaques d'accrochage (49) permettant la fixation des sabots de captage (39).

34. Système d'alimentation électrique au sol selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de désolidarisation de l'au moins un sous-ensemble de captage (38) permettant l'extraction de l'ensemble porteur (46) en pleine ligne.

35. Système d'alimentation électrique au sol selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'ensemble porteur (46) est scindable en une pièce supérieure d'interface (52) et au moins une pièce inférieure de raccordement (53).

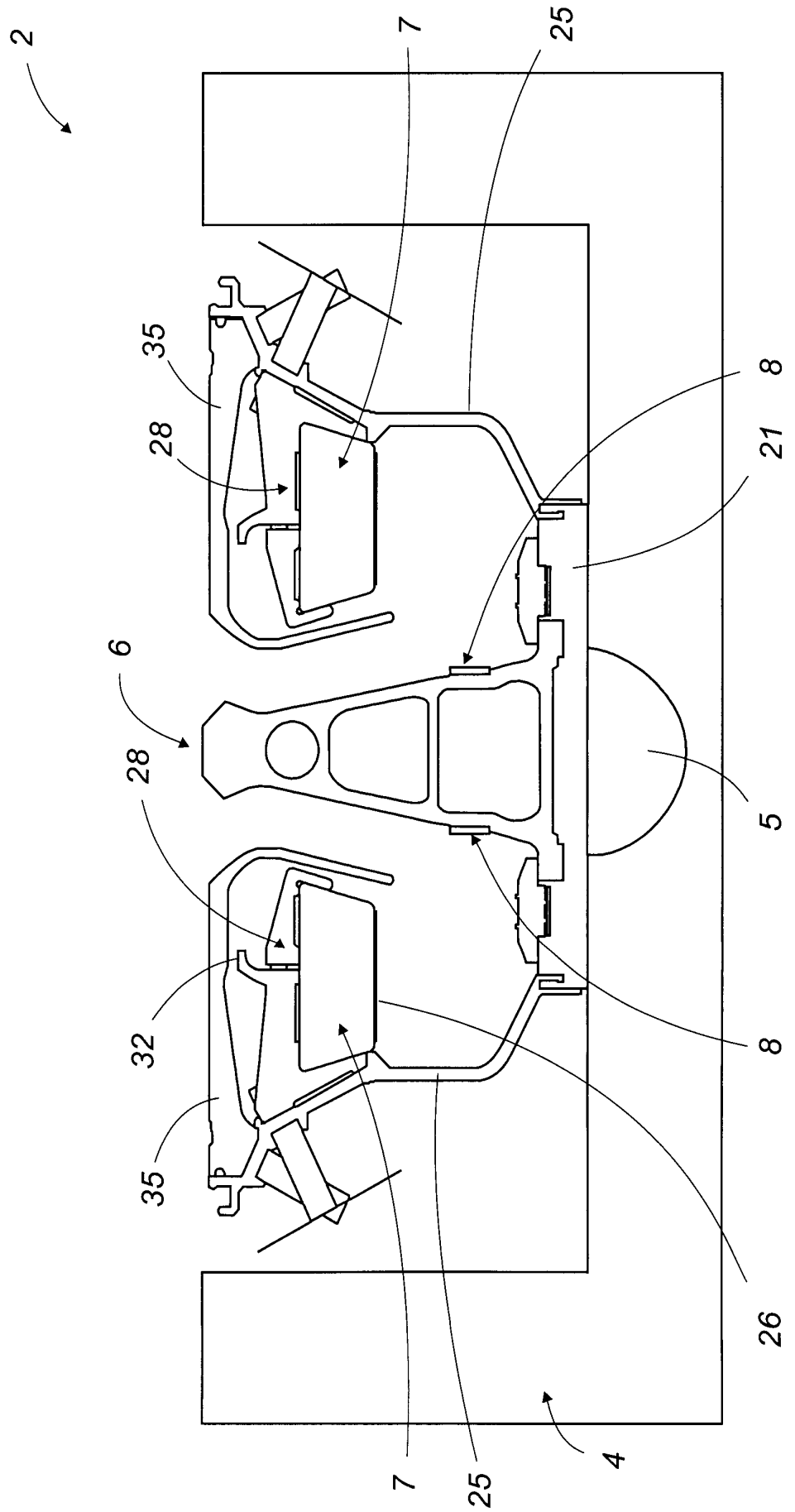
36. Système d'alimentation électrique au sol selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'au moins une pièce inférieure de raccordement (53) est solidarisée à la pièce supérieure d'interface (52) au moyen d'une goupille ou d'une vis de cisaillement (54) qui cède sous une pression supérieure à une limite prédéterminée.

FIG. 1



2/8

FIG. 2



3/8

FIG. 3

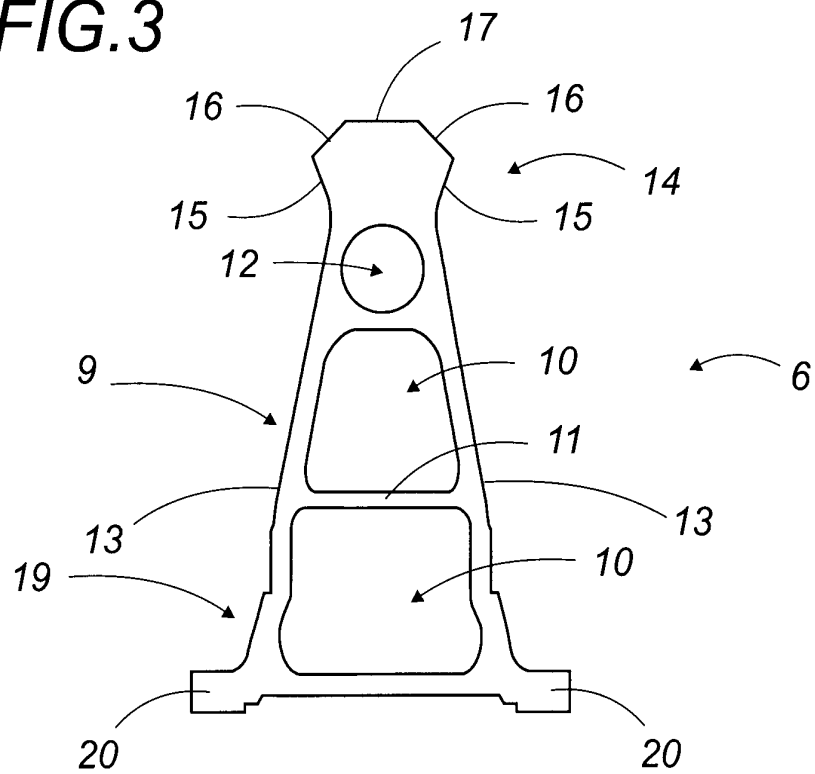
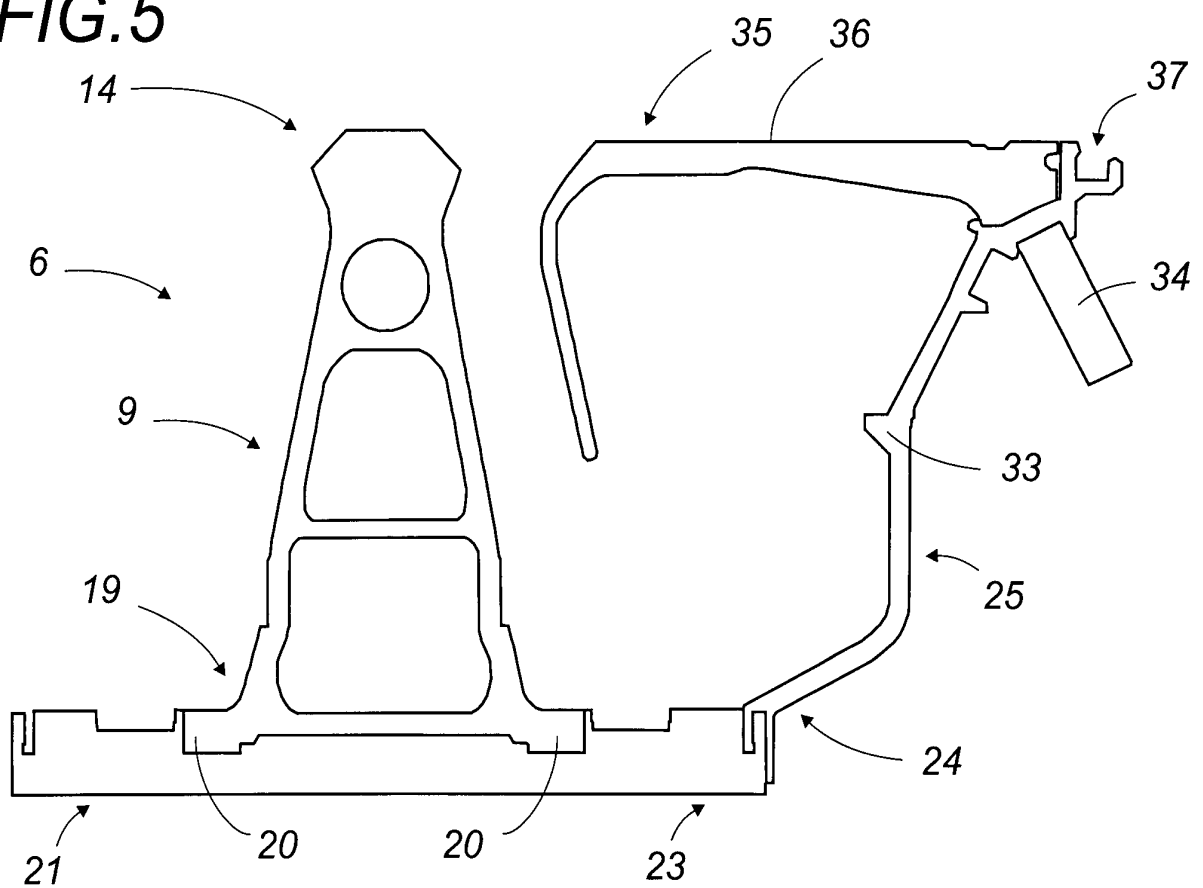


FIG. 5



4/8

FIG. 4

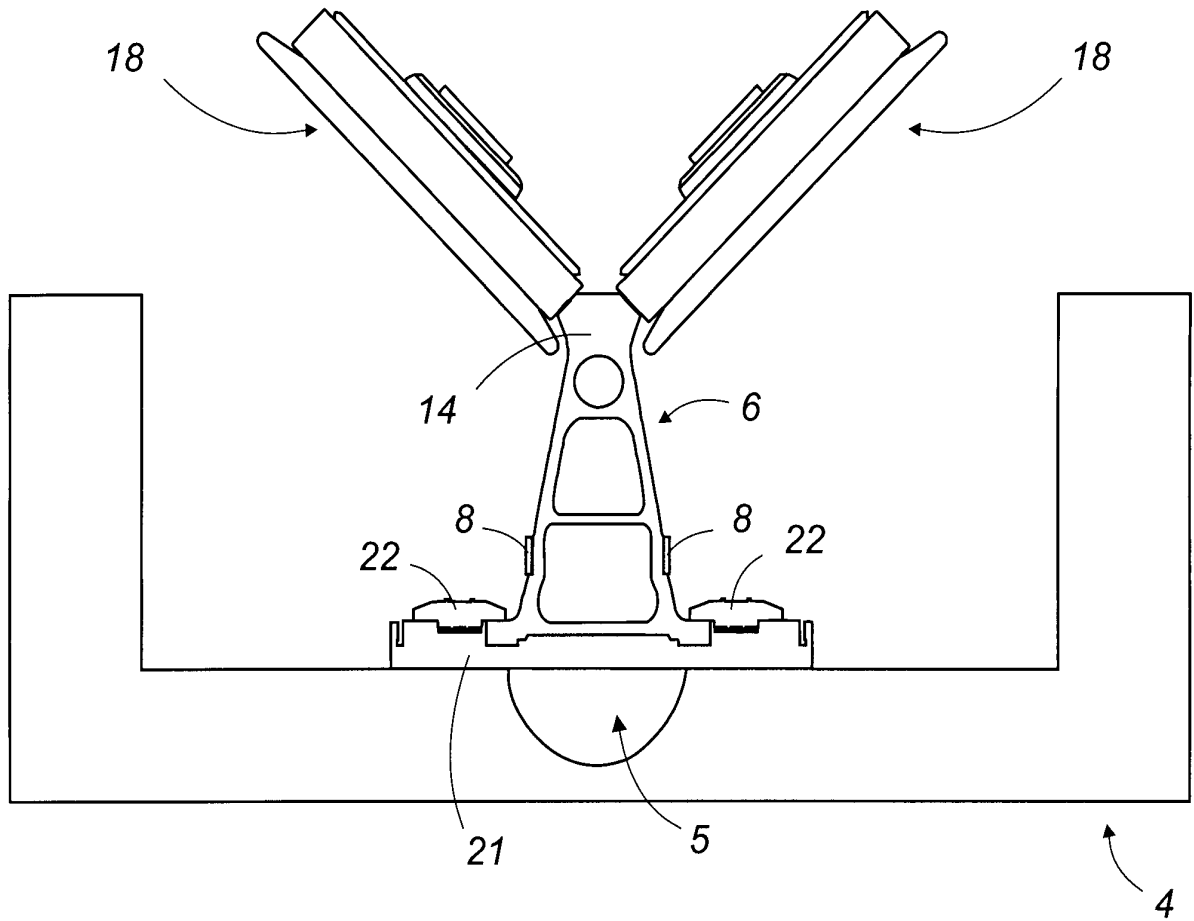
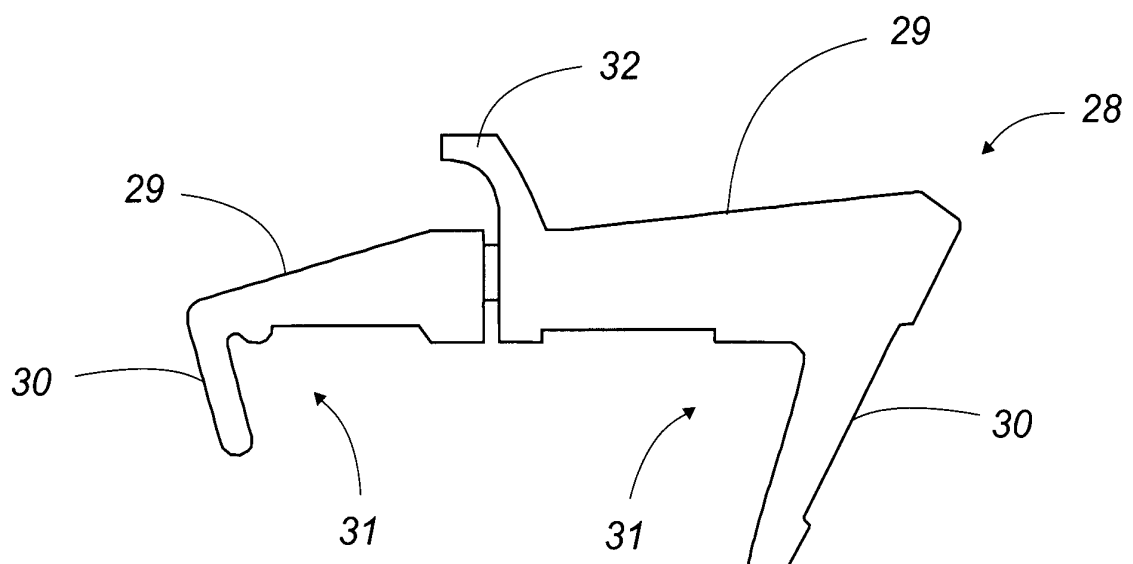


FIG. 6



5/8

FIG. 7

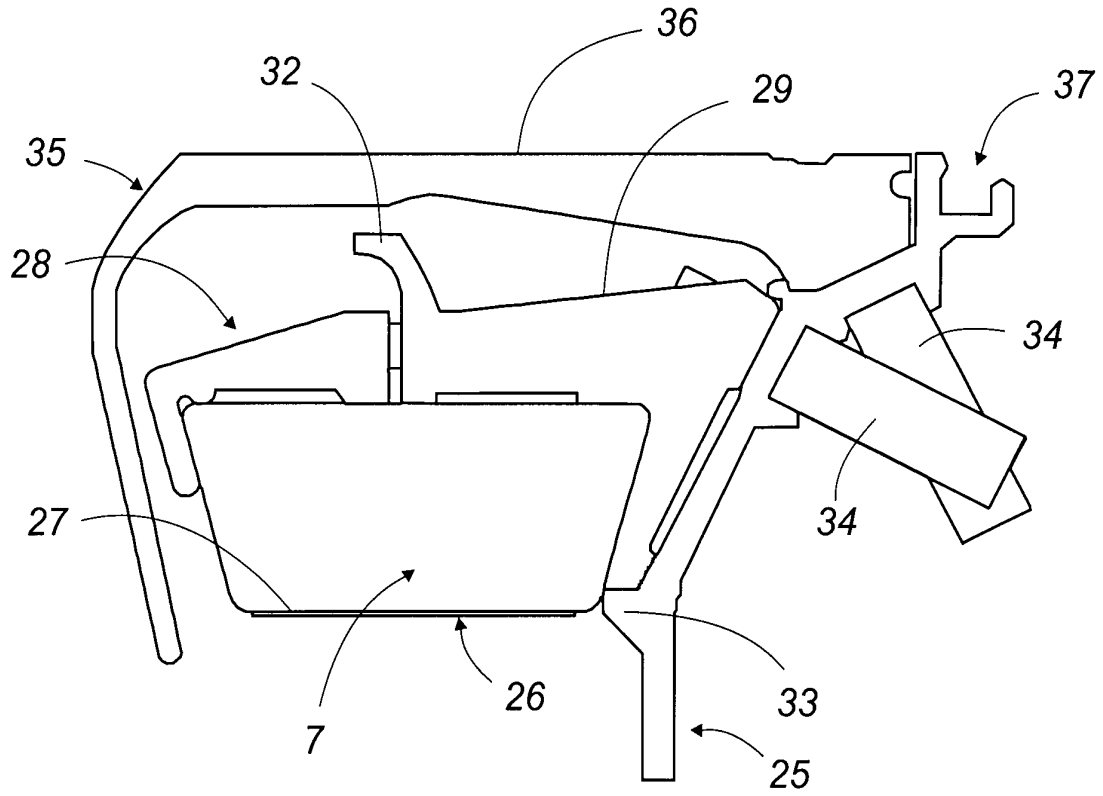
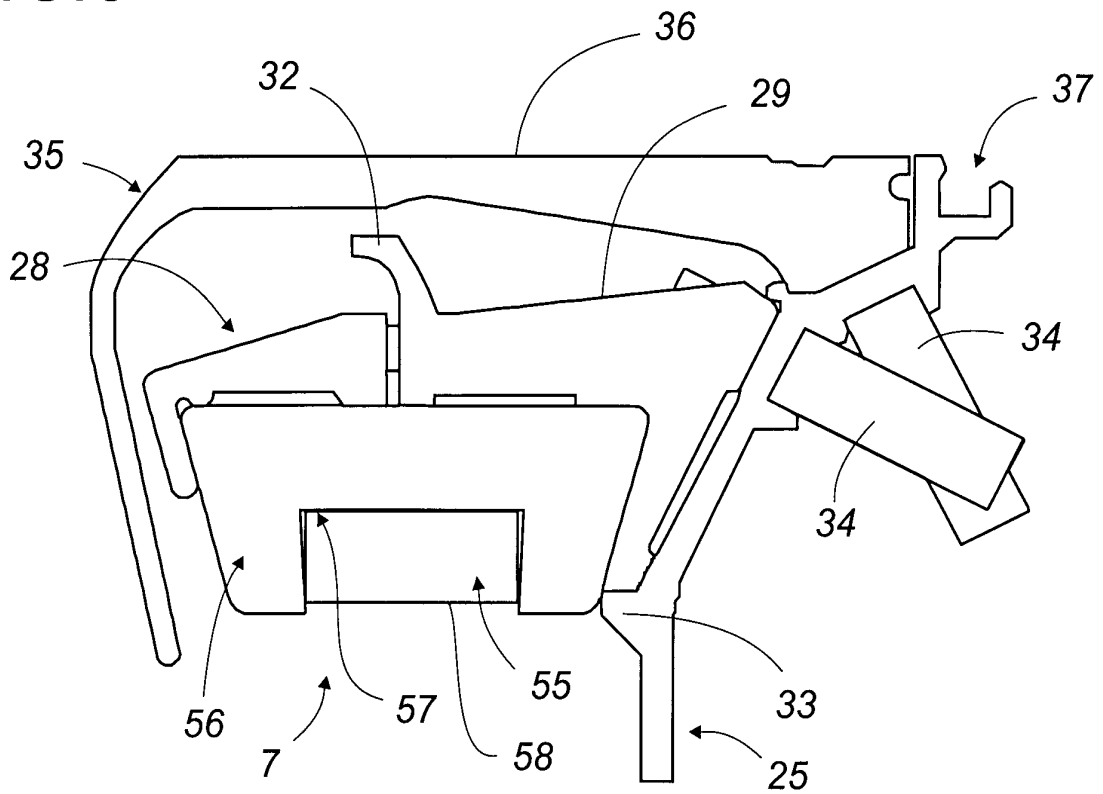
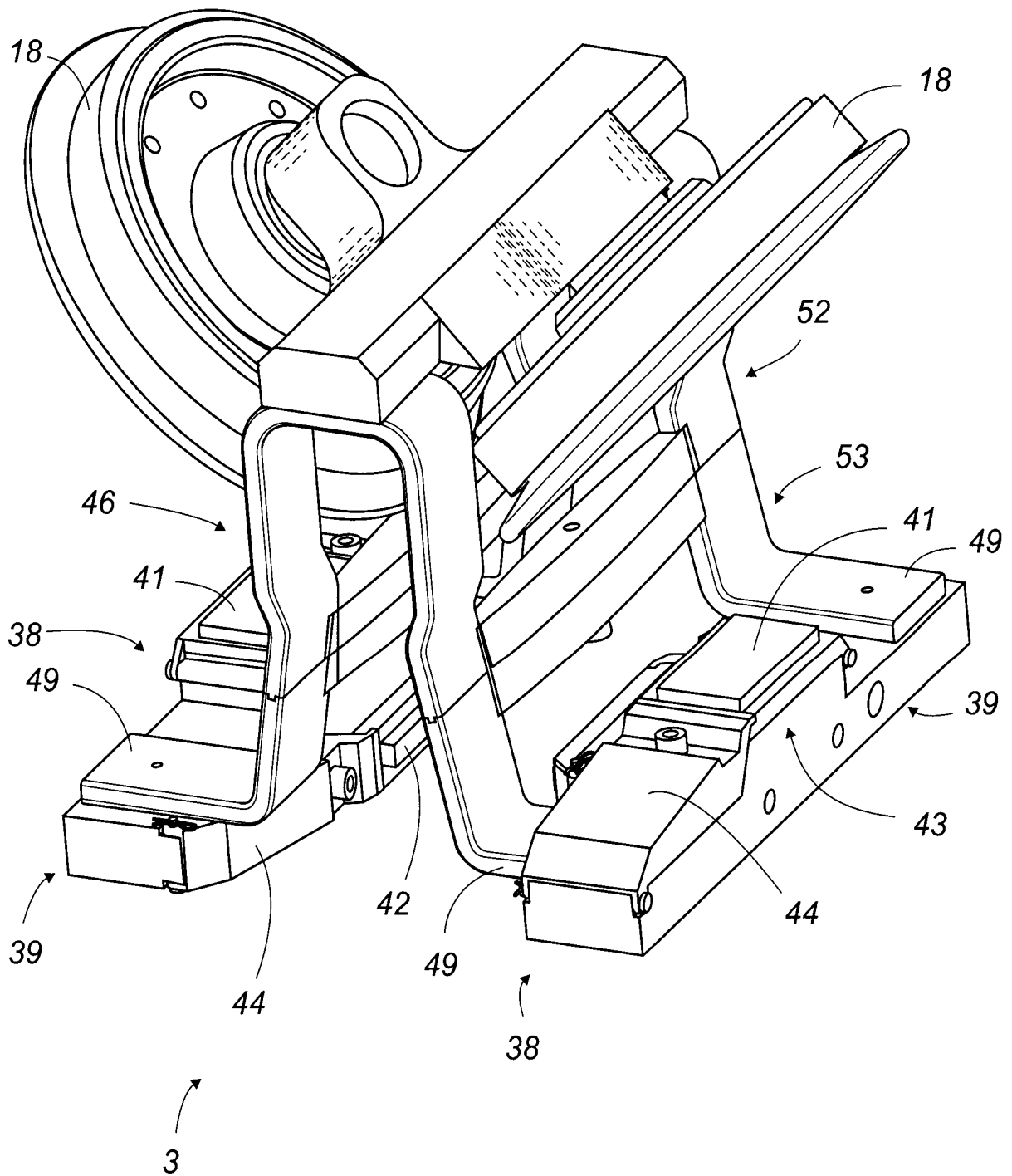


FIG. 8



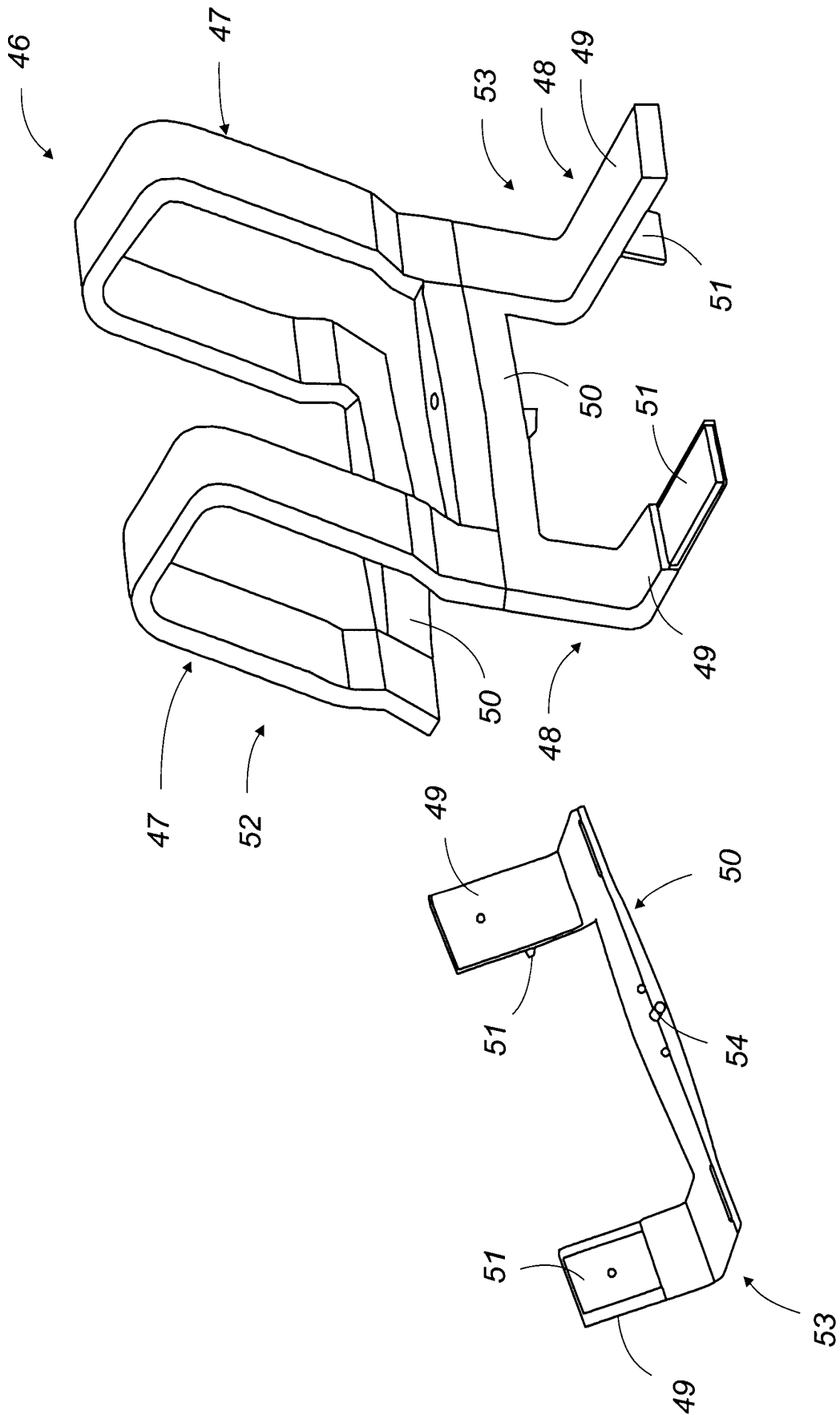
6/8

FIG. 9



7/8

FIG. 10



8/8

FIG. 11

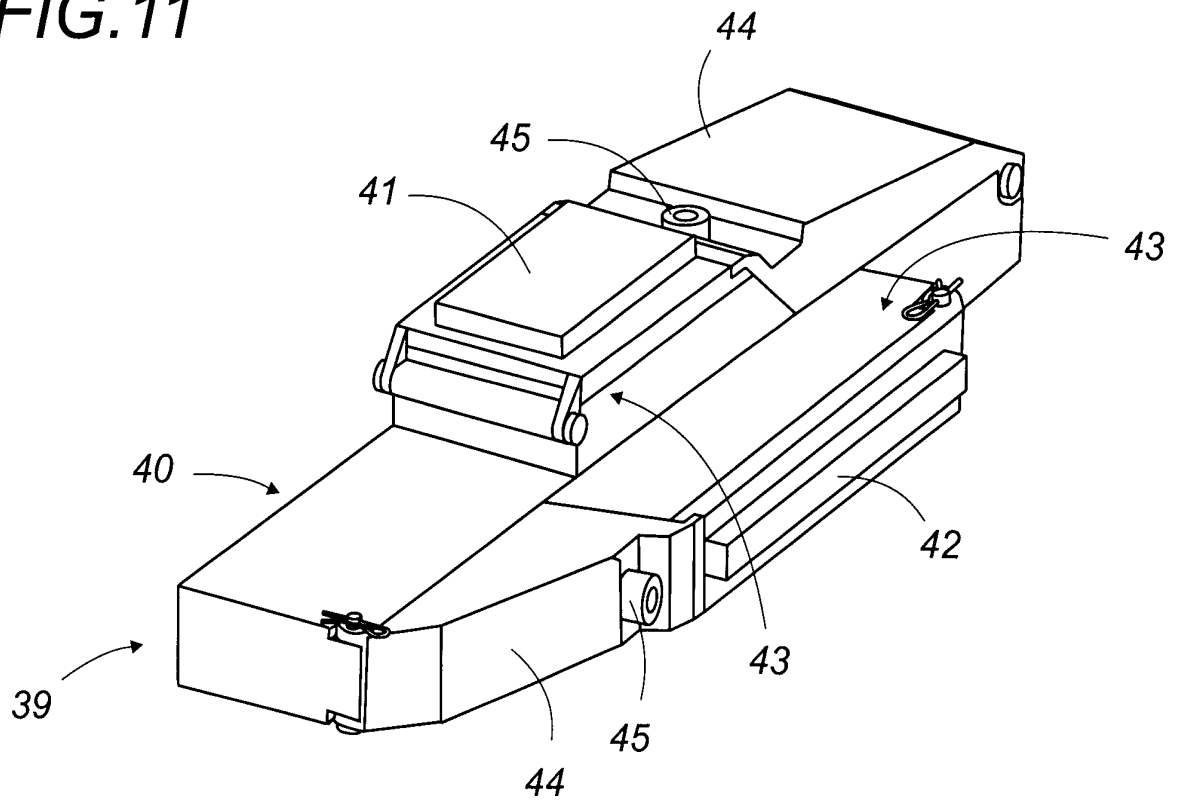
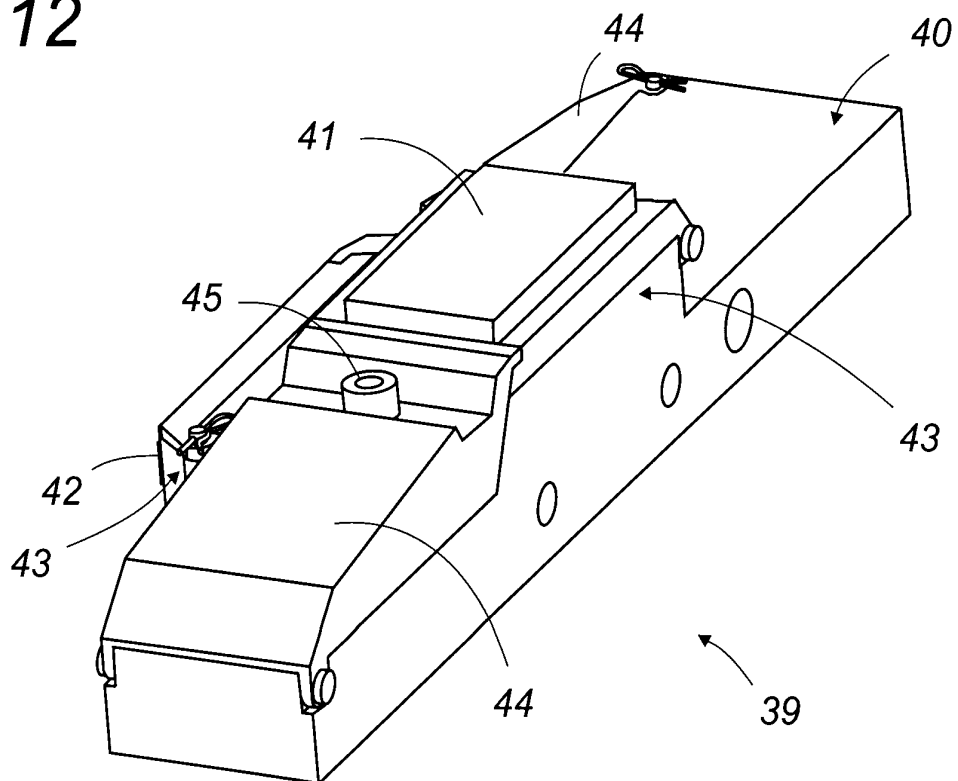


FIG. 12





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 657803
FR 0410356

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS | | Revendication(s) concernée(s) | Classement attribué à l'invention par l'INPI |
|---|---|--|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | | |
| X | DE 176 461 C (RATZINGER) 12 octobre 1906 (1906-10-12) | 1,6,10 | E01B25/28 B60M1/34 |
| Y | * le document en entier * | 2,3,7-9, 11,15, 26,31,34 | |
| Y | ----- CH 598 971 A (BECK) 12 mai 1978 (1978-05-12) | 2,3,7,8, 11,15, 31,34 | |
| A | * le document en entier * | 1,6,9,26 | |
| Y | DE 106 673 C (TOBIANSKY) 9 mars 1898 (1898-03-09) | 9,26 | |
| A | * le document en entier * | 1 | |
| A | ----- US 3 848 712 A (FLODELL) 19 novembre 1974 (1974-11-19) * le document en entier * | 1,19,27, 29-31 | |
| A | ----- US 5 960 717 A (ANDRE) 5 octobre 1999 (1999-10-05) * le document en entier * | 1 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) |
| | | | B60L B60M |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur | |
| 12 mai 2005 | | Bolder, G | |
| <p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> | | <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p> | |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0410356 FA 657803**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 12-05-2005

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

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| DE 176461 | C | AUCUN | |
| CH 598971 | A | 12-05-1978 CH 598971 A5 | 12-05-1978 |
| DE 106673 | C | AUCUN | |
| US 3848712 | A | 19-11-1974 AUCUN | |
| US 5960717 | A | 05-10-1999 | |
| | | FR 2735728 A1 | 27-12-1996 |
| | | AT 176429 T | 15-02-1999 |
| | | CA 2225513 A1 | 09-01-1997 |
| | | CN 1188454 A ,C | 22-07-1998 |
| | | DE 69601505 D1 | 18-03-1999 |
| | | DE 69601505 T2 | 26-08-1999 |
| | | DK 833759 T3 | 20-09-1999 |
| | | EP 0833759 A1 | 08-04-1998 |
| | | ES 2128178 T3 | 01-05-1999 |
| | | WO 9700787 A1 | 09-01-1997 |
| | | RU 2165856 C2 | 27-04-2001 |