

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 084 974

21 N° d'enregistrement national : 18 57366

51 Int Cl⁸ : H 02 J 50/10 (2018.01), H 01 F 38/14

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 07.08.18.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.02.20 Bulletin 20/07.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATO-
MIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES Etablis-
sment public — FR.

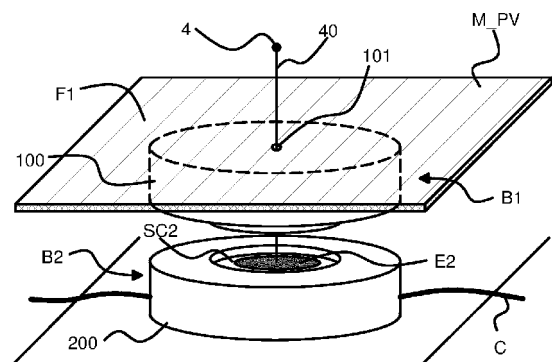
72 Inventeur(s) : CHAINTREUIL NICOLAS.

73 Titulaire(s) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATO-
MIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES Etablis-
sment public.

74 Mandataire(s) : INNOVATION COMPETENCE
GROUP.

54 SYSTEME DE LIAISON ELECTRIQUE SANS CONTACT.

57 L'invention concerne un système de liaison électrique sans contact comprenant un premier bloc (B1) portant un premier enroulement (E1) électrique et un deuxième bloc (B2) portant un deuxième enroulement (E2) électrique, le premier bloc (B1) délimitant un premier espace, dit espace supérieur et un deuxième espace, dit espace inférieur, dans lequel est placé ledit deuxième bloc (B2), ledit deuxième bloc (B2) étant destiné à être déplacé en translation suivant une direction principale par rapport audit premier bloc (B1) de transmission d'énergie sans contact dans ledit espace inférieur entre une position non fonctionnelle et une position fonctionnelle, dans laquelle une transmission d'énergie par couplage magnétique entre les deux enroulements peut être assurée. Le système comporte des moyens de traction du deuxième bloc (B2) de transmission d'énergie sans contact pour le déplacer suivant une direction de traction de sa position non fonctionnelle vers sa position fonctionnelle.



FR 3 084 974 - A1



Système de liaison électrique sans contact

Domaine technique de l'invention

La présente invention se rapporte à un système de liaison électrique sans
5 contact.

Etat de la technique

Un système de liaison électrique sans contact est réalisé en positionnant l'une
par rapport à l'autre une première partie portant un enroulement primaire et une
10 deuxième partie portant un enroulement secondaire de sorte que l'enroulement primaire
et l'enroulement secondaire soient placés en vis-à-vis (à une distance suffisante l'un de
l'autre), afin de réaliser un couplage magnétique.

Pour assurer une liaison électrique sans contact fiable et avec un bon
rendement, le positionnement relatif des deux enroulements doit être parfaitement réglé.

15 Dans certaines applications, il est cependant difficile de s'assurer du bon
positionnement des deux enroulements l'un par rapport à l'autre. C'est le cas de toutes
les applications où l'installation ou la désinstallation du système est réalisée à l'aveugle,
c'est-à-dire sans accès manuel à la zone de liaison et sans l'emploi de capteurs de
positionnement et/ou de guidage. L'une de ces applications est par exemple celle de
20 panneaux ou dalles photovoltaïques positionnées sur une chaussée et fonctionnant par
induction, c'est-à-dire avec transmission de l'énergie électrique produite par les cellules
photovoltaïques du panneau vers le réseau à travers la liaison électrique sans contact.

Dans cette dernière application, la première partie comporte un bloc générateur
d'énergie électrique de type photovoltaïque présentant une face externe destinée à
25 capter l'énergie solaire et un bloc de transmission d'énergie sans contact comportant un
coupleur inductif primaire doté de l'enroulement primaire et présentant une première
surface de couplage située à l'opposé de ladite face externe. La deuxième partie est
destinée à être reliée au réseau électrique par des câbles et comporte un bloc de
transmission d'énergie sans contact comprenant un coupleur inductif secondaire doté
30 de l'enroulement secondaire et présentant une deuxième surface de couplage. La
deuxième partie est placée dans une cavité ou renforcement de manière à présenter sa
surface de couplage vers le haut de la cavité. La première partie vient se positionner au-
dessus de la deuxième partie, de manière à présenter sa face externe vers l'extérieur
de ladite cavité et sa surface de couplage vers l'intérieur de ladite cavité en vis-à-vis de
35 ladite surface de couplage du coupleur inductif logé dans la cavité, pour assurer la liaison
électrique sans contact. Dans une telle installation, une fois que la première partie vient

recouvrir la deuxième partie située au fond de la cavité, il n'est plus possible d'accéder à cette deuxième partie et il n'est donc plus possible de régler son positionnement vis-à-vis de la première partie.

5 Le but de l'invention est donc de proposer un système de liaison électrique sans contact, permettant de palier les inconvénients de l'état de la technique, en réalisant une liaison électrique sans contact de manière fiable, même lorsque l'installation est réalisée à l'aveugle ou dans les conditions citées ci-dessus. La solution sera notamment
10 avantageuse pour une installation de type photovoltaïque.

Exposé de l'invention

 Ce but est atteint par un système de liaison électrique sans contact comprenant un premier bloc de transmission d'énergie sans contact portant un premier enroulement électrique et un deuxième bloc de transmission d'énergie sans contact portant un
15 deuxième enroulement électrique, le premier bloc de transmission d'énergie sans contact délimitant un premier espace, dit espace supérieur et un deuxième espace, dit espace inférieur, dans lequel est placé ledit deuxième bloc de transmission d'énergie sans contact, ledit deuxième bloc de transmission d'énergie sans contact étant destiné à être déplacé en translation suivant une direction principale par rapport audit premier
20 bloc de transmission d'énergie sans contact dans ledit espace inférieur entre une position non fonctionnelle et une position fonctionnelle, dans laquelle une transmission d'énergie par couplage magnétique entre les deux enroulements peut être assurée, ledit système comportant des moyens de traction du deuxième bloc de transmission d'énergie sans contact pour le déplacer de sa position non fonctionnelle vers sa position
25 fonctionnelle, lesdits moyens de traction comportant au moins un organe de préhension situé dans ledit espace supérieur et au moins un dispositif de liaison reliant ledit organe de préhension audit deuxième bloc de transmission d'énergie sans contact situé dans ledit espace inférieur.

 Selon une particularité, le premier bloc de transmission d'énergie sans contact
30 comporte au moins un premier boîtier portant le premier enroulement et le deuxième bloc de transmission d'énergie sans contact comporte au moins un deuxième boîtier mobile portant le deuxième enroulement.

 Selon une autre particularité, ledit premier boîtier est doté d'une ouverture et ledit dispositif de liaison comporte au moins un câble qui traverse ladite ouverture.

Selon une autre particularité, le système comporte des moyens de verrouillage de la translation dudit deuxième bloc de transmission d'énergie sans contact dans sa position fonctionnelle.

5 Selon une réalisation particulière, les moyens de verrouillage comportent un dispositif magnétique comprenant une première partie solidaire du premier bloc de transmission d'énergie sans contact et une deuxième partie solidaire du deuxième bloc de transmission d'énergie sans contact.

10 Selon une réalisation particulière, les moyens de verrouillage comportent une colle appliquée sur l'un et/ou l'autre des deux blocs de transmission d'énergie sans contact.

Selon une autre particularité, ledit organe de préhension est réalisé dans un matériau déformable de manière plastique.

15 Selon une autre particularité, le premier bloc de transmission d'énergie sans contact et le deuxième bloc de transmission d'énergie sans contact comportent des formes complémentaires d'emboîtement.

20 L'invention concerne également une infrastructure fonctionnalisée destinée à recouvrir une chaussée, et comportant un ou plusieurs modules générateur et/ou consommateur d'énergie électrique disposés de manière contigües pour former des dalles, ladite infrastructure comportant un système de liaison électrique sans contact tel que défini ci-dessus associé à chaque module, ledit premier bloc de transmission d'énergie sans contact est fixé au module et ledit deuxième bloc de transmission d'énergie sans contact est placé dans une cavité formant ledit espace inférieur.

25 L'invention concerne également un procédé d'installation d'une infrastructure fonctionnalisée telle que définie ci-dessus, ledit procédé comportant les étapes suivantes :

- Réalisation d'au moins une cavité dans la chaussée ;
- Positionnement du deuxième bloc de transmission d'énergie sans contact
30 au fond de ladite cavité de manière à orienter le deuxième enroulement vers le haut de la cavité ;
- Fermeture de la cavité par ledit premier bloc de transmission d'énergie sans contact associé à un module générateur et/ou consommateur d'énergie électrique, en orientant le premier enroulement vers l'intérieur de la cavité
35 et en-vis vis-à-vis du deuxième enroulement ;

- Traction du deuxième bloc de transmission d'énergie sans contact à l'aide de l'organe de préhension pour le déplacer de la position non fonctionnelle vers la position fonctionnelle.

5 **Brève description des figures**

D'autres caractéristiques et avantages vont apparaître dans la description détaillée qui suit faite en regard des dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 illustre le principe de réalisation d'une dalle photovoltaïque utilisant un système de liaison électrique sans contact ;
- 10 - Les figures 2A et 2B représentent les deux parties d'un système de liaison électrique sans contact employées dans une dalle de type photovoltaïque ;
- Les figures 3A à 3C illustrent le principe de réalisation d'une infrastructure photovoltaïque à base de dalles photovoltaïques fonctionnant à l'aide d'un système de liaison électrique sans contact ;
- 15 - Les figures 4A à 4C illustrent le principe de réalisation de la solution de l'invention ;
- La figure 5 représente une réalisation particulière du système de l'invention ;

Description détaillée d'au moins un mode de réalisation

20 L'invention vise un système de liaison électrique sans contact. Par sans contact, on entend une liaison électrique réalisée par couplage magnétique entre un enroulement primaire E1 et un enroulement secondaire E2 isolés entre eux. L'isolation entre les deux enroulements peut être réalisée par de l'air et/ou par une ou plusieurs pièces isolantes de l'électricité positionnées entre eux.

25 De manière non limitative, le système peut notamment être employé dans une infrastructure fonctionnalisée qui comporte :

- Des dalles photovoltaïques positionnées sur une chaussée 5 afin de fonctionnaliser la chaussée pour générer de l'énergie électrique grâce à l'énergie solaire ;
- 30 - Des dalles à fonction de signalisation positionnées sur une chaussée 5, comportant par exemple des diodes lumineuses fournissant un éclairage ;
- Toute autre solution requérant une mise en service à l'aveugle de la liaison électrique sans contact, c'est-à-dire sans accès aisé à l'un des deux blocs utilisés pour établir la liaison électrique sans contact ;

35

Les différents aspects de l'invention sont explicités et représentés sur les figures annexées dans le cadre d'une installation de type photovoltaïque, mais cette application est à considérer de manière non limitative.

5 Pour la suite de la description, on définit une direction principale, dite de traction, suivant un axe (A) qui est perpendiculaire au plan de couplage des deux parties du système.

En référence à la figure 1 et aux figures 2A et 2B, un système de liaison électrique sans contact comporte un premier bloc B1 de transmission d'énergie sans
10 contact.

Le premier bloc B1 de transmission d'énergie sans contact peut comporter un coupleur inductif primaire doté de l'enroulement primaire E1 et présentant une première surface de couplage SC1.

Le système de liaison électrique sans contact comporte un deuxième bloc B2
15 de transmission d'énergie sans contact.

Le deuxième bloc B2 comporte un coupleur inductif secondaire doté de l'enroulement secondaire E2 et présentant une deuxième surface de couplage SC2.

L'enroulement primaire E1 peut être réalisé par sérigraphie sur une première carte de circuit imprimé ou par toute autre solution connue. La première carte de circuit
20 imprimé est agencée pour positionner ledit enroulement primaire E1 de manière adaptée dans un premier boîtier 100 en vue de réaliser ladite première surface de couplage SC1.

L'enroulement secondaire E2 peut être réalisé par sérigraphie sur une deuxième carte de circuit imprimé ou par toute autre solution connue.

La deuxième carte est agencée pour positionner ledit enroulement secondaire
25 E2 de manière adaptée dans un deuxième boîtier 200 en vue de réaliser ladite deuxième surface de couplage SC2.

Bien entendu, les termes "primaire" et "secondaire" sont à comprendre de manière non limitative et en tenant compte du sens de transmission de l'énergie
30 électrique, selon que l'installation est génératrice d'énergie électrique ou réceptrice d'énergie électrique. Selon l'application visée, le primaire peut en effet devenir le secondaire et le secondaire devenir le primaire.

Dans une infrastructure fonctionnalisée composée de dalles à positionner sur
35 une chaussée, le premier bloc B1 du système est associé à un module générateur et/ou consommateur d'énergie électrique.

A titre d'exemple, sur les figures annexées, il peut s'agir d'un module générateur d'énergie électrique tel que par exemple un module photovoltaïque M_PV qui présente une face externe F1 destinée à capter une énergie lumineuse et une face interne F2 sur laquelle est fixé ledit premier bloc B1. L'ensemble formé du bloc B1 et du module M_PV peut se présenter sous la forme d'une dalle qu'il est possible de coller sur la chaussée 5.

Le bloc B1 peut intégrer un bloc 12 de conversion électrique destiné à réaliser une conversion de type DC/AC. Le convertisseur de type DC/AC est ainsi connecté d'une part aux bornes du module photovoltaïque 11 et d'autre part au coupleur inductif primaire. L'énergie électrique générée par les cellules photovoltaïques du module M_PV est ainsi transmise par le coupleur inductif primaire vers le coupleur inductif secondaire via la liaison électrique sans contact.

Le premier bloc B1 et le deuxième bloc B2 sont avantageusement réalisés chacun sous une forme monobloc, c'est-à-dire qu'ils intègrent chacun dans un boîtier ou dans plusieurs boîtiers solidaires entre eux tous les éléments nécessaires à leur fonctionnement. Le module générateur et/ou consommateur d'énergie électrique est fixé sur ledit premier bloc B1.

Le système est dit dans un état de fonctionnement opérationnel lorsque son premier bloc B1 et son deuxième bloc B2 sont positionnés l'un par rapport à l'autre de sorte que la première surface de couplage SC1 et la deuxième surface de couplage SC2 soient placées en vis-à-vis d'une manière suffisamment stable pour maximiser le rendement et le transfert d'énergie entre l'enroulement primaire E1 et l'enroulement secondaire E2. Par le terme en vis-à-vis, on entend que les deux surfaces de couplage sont avantageusement sensiblement parallèles entre elles et séparées l'une de l'autre d'une distance (suivant l'axe (A)) qui est suffisante et adaptée pour obtenir un couplage magnétique au moins satisfaisant, avantageusement maximal.

De manière non limitative, comme illustré par les figures 3A à 3C, l'installation du système peut être réalisée en plaçant le deuxième bloc B2 au fond d'une cavité 3 ou renforcement réalisée dans la chaussée 5, la deuxième surface de couplage SC2 étant orientée vers le haut de la cavité et en positionnant ledit premier bloc B1 pour refermer la cavité 3 en orientant la première surface SC1 de couplage vers l'intérieur de la cavité 3 et donc vers la deuxième surface de couplage SC2, le module photovoltaïque M_PV étant alors monté en surface pour capter l'énergie solaire, sa face externe F1 orientée vers l'extérieur (figure 3C). Les principes mécaniques seront semblables pour toute autre application, notamment si le premier bloc B1 est associé à un module consommateur d'énergie électrique, tel que par exemple une dalle lumineuse. Pour l'installation de

dalles photovoltaïques sur une chaussée, plusieurs cavités 3 sont réalisées, chacune destinée à une dalle photovoltaïque distincte. Des tranchées 30 sont également réalisées entre les cavités pour faire cheminer les câbles C et connecter les blocs B2 entre eux.

5

On comprend de l'agencement décrit ci-dessus que lorsque le premier bloc B1 et le module M_PV associé viennent recouvrir le deuxième bloc B2 placé au fond de la cavité 3, l'accès au deuxième bloc n'est plus possible et la surface SC2 est alors éloigné de la surface SC1 d'une distance D (figure 3C). Or il est souvent nécessaire de rapprocher les deux enroulements au maximum (tout en restant dans le cadre d'une liaison sans contact mécanique/électrique entre les deux) afin d'améliorer le rendement de la liaison. En effet, si l'alignement n'est pas idéal (précision nécessaire de 1 à 2 mm suivant un axe horizontal) ou si l'éloignement est trop important entre le primaire et le secondaire (précision de 5 à 10 mm suivant un axe vertical) le rendement et le fonctionnement du système de liaison électrique sans contact pourront être altérés.

Le premier bloc B1 délimite ainsi un espace inférieur formé de la cavité 3 dans laquelle est placé le deuxième bloc B2 et un espace supérieur situé au-dessus. L'un des objectifs de l'invention est d'accéder à l'espace inférieur et donc au deuxième bloc pour le tirer vers le premier bloc B1 situé au-dessus alors que l'accès au deuxième bloc n'est plus possible car la cavité est recouverte par le premier bloc et par le module photovoltaïque M_PV.

Le deuxième bloc B2 peut ainsi être dans au moins deux positions distinctes :

- Une position dite non fonctionnelle, dans laquelle la liaison électrique sans contact entre les deux enroulements E1, E2 n'est pas établie (figure 4A) ;
- Une position fonctionnelle dans laquelle la liaison électrique sans contact par couplage magnétique est établie entre les deux enroulements (figure 4B) ;

La position fonctionnelle du deuxième bloc B2 de transmission d'énergie sans contact peut être atteinte par butée mécanique du deuxième bloc B2 contre le premier bloc B1 situé au-dessus.

L'invention vise ainsi à permettre de déplacer le deuxième bloc B2 du système de sa position non fonctionnelle vers sa position fonctionnelle et donc à permettre d'établir la liaison sans contact entre les deux enroulements E1, E2 pour maximiser le rendement, alors que le deuxième bloc n'est plus aisément accessible.

Pour passer de sa position non fonctionnelle à sa position fonctionnelle, le deuxième bloc est déplacé en translation suivant l'axe (A).

Pour ce déplacement, le système comporte des moyens de traction comprenant au moins un organe de préhension 4 disponible dans l'espace supérieur et au moins un
5 dispositif de liaison reliant ledit organe de préhension au deuxième bloc situé dans l'espace inférieur.

En référence aux figures 4A à 4C, le dispositif de liaison peut se présenter sous la forme d'un câble 40 souple ou d'une tige rigide ou de toute autre solution permettant d'assurer la liaison. Le premier bloc B1 comporte ainsi une ouverture 101 destinée à être
10 traversée par ledit câble 40 de manière à ce que celui-ci établisse la liaison entre l'espace supérieur et l'espace inférieur. En cas de présence d'un dispositif associé et fixé au premier bloc B1, tel que par exemple un module photovoltaïque M_PV, une ouverture correspondante est réalisée à travers le module pour assurer le passage du câble. Les ouvertures sont dimensionnées pour que le câble puisse coulisser.

15 Une traction sur l'organe de préhension 4 permet de faire remonter le deuxième bloc B2 de sa position non fonctionnelle vers sa position fonctionnelle.

Des moyens de verrouillage peuvent être prévus pour assurer le maintien du deuxième bloc B2 dans sa position fonctionnelle et assurer un couplage magnétique
20 constant entre les deux enroulements.

Ces moyens de verrouillage peuvent comporter :

- Un dispositif magnétique en deux parties agencées d'une part sur le premier bloc et sur le deuxième bloc et coopérant entre elles par effet magnétique pour maintenir le deuxième bloc dans sa position fonctionnelle ; A titre
25 d'exemple, la figure 5 montre par exemple la disposition d'aimants permanents 6 sur le deuxième bloc B2, destinés à coopérer avec des pièces magnétiques présentes sur le premier bloc B1 ;
- Une colle appliquée sur l'un et/ou l'autre des deux blocs ;
- Une solution de type velcro en deux parties réparties sur les deux blocs ;
- 30 - Une solution de fixation mécanique par exemple par emboîtement et verrouillage par quart de tour ou par une liaison mécanique de type languette/encoche ;
- Dans le cas d'une solution intégrée à une route, le béton injecté dans la saignée peut venir combler l'espace sous le deuxième bloc et le maintenir
35 définitivement en place ;

- En employant un organe de préhension réalisé dans un matériau à déformation plastique. Le maintien est ainsi assuré pendant le séchage du béton par un pliage de l'organe de préhension directement au-dessus du panneau. Une fois le béton sec ou pris, l'organe de préhension peut être coupé à ras.

5

Selon un aspect particulier de l'invention, les deux blocs de transmission d'énergie sans contact peuvent coopérer mécaniquement entre eux par des formes d'emboîtement complémentaires lorsque le deuxième bloc B2 de transmission d'énergie sans contact est dans sa position fonctionnelle. Il peut s'agir d'une simple liaison de type mâle-femelle. Les deux surfaces de couplage SC1 et SC2 sont réalisées chacune sur une partie distincte de cette connectique sans contact de type mâle-femelle. Le premier bloc B1 de transmission d'énergie sans contact peut présenter une proéminence à bout plan définissant la première surface de couplage S1 et le deuxième bloc B2 de transmission d'énergie sans contact peut ainsi comporter un renforcement présentant un fond plan formant la deuxième surface de couplage SC2 et dimensionné pour venir s'adapter directement sur la proéminence du premier bloc B1.

20

REVENDEICATIONS

1. Système de liaison électrique sans contact comprenant un premier bloc (B1) de transmission d'énergie sans contact portant un premier enroulement (E1) électrique et un deuxième bloc (B2) de transmission d'énergie sans contact portant un deuxième enroulement (E2) électrique, le premier bloc (B1) de transmission d'énergie sans contact délimitant un premier espace, dit espace supérieur et un deuxième espace, dit espace inférieur, dans lequel est placé ledit deuxième bloc (B2) de transmission d'énergie sans contact, ledit deuxième bloc (B2) de transmission d'énergie sans contact étant destiné à être déplacé en translation suivant une direction principale par rapport audit premier bloc (B1) de transmission d'énergie sans contact dans ledit espace inférieur entre une position non fonctionnelle et une position fonctionnelle, dans laquelle une transmission d'énergie par couplage magnétique entre les deux enroulements peut être assurée, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de traction du deuxième bloc (B2) de transmission d'énergie sans contact pour le déplacer suivant une direction de traction de sa position non fonctionnelle vers sa position fonctionnelle et en ce que lesdits moyens de traction comportent au moins un organe de préhension (4) situé dans ledit espace supérieur et au moins un dispositif de liaison reliant ledit organe de préhension audit deuxième bloc (B2) de transmission d'énergie sans contact situé dans ledit espace inférieur.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier bloc (B1) de transmission d'énergie sans contact comporte au moins un premier boîtier (100) portant le premier enroulement (E1) et en ce que le deuxième bloc (B2) de transmission d'énergie sans contact comporte au moins un deuxième boîtier (200) mobile portant le deuxième enroulement (E2).

3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit premier boîtier est doté d'une ouverture (101) et en ce que ledit dispositif de liaison comporte au moins un câble (40) qui traverse ladite ouverture.

4. Système selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de verrouillage de la translation dudit deuxième bloc (B2) de transmission d'énergie sans contact dans sa position fonctionnelle, suivant ladite direction de traction.

5. Système selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de verrouillage comportent un dispositif magnétique comprenant une première partie

solidaire du premier bloc (B1) de transmission d'énergie sans contact et une deuxième partie solidaire du deuxième bloc (B2) de transmission d'énergie sans contact.

5 6. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens de verrouillage comportent une colle appliquée sur l'un et/ou l'autre des deux blocs de transmission d'énergie sans contact.

7. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit organe de préhension est réalisé dans un matériau déformable de manière plastique.

10 8. Système selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le premier bloc (B1) de transmission d'énergie sans contact et le deuxième bloc (B2) de transmission d'énergie sans contact comportent des formes complémentaires d'emboîtement.

15 9. Infrastructure fonctionnalisée destinée à recouvrir une chaussée (5), et comportant un ou plusieurs modules générateur et/ou consommateur d'énergie électrique disposés de manière contigües pour former des dalles et en ce qu'elle comporte un système de liaison électrique sans contact tel que défini dans l'une des revendications 1 à 8 associé à chaque module générateur et/ou consommateur d'énergie électrique et en ce que ledit premier bloc (B1) de transmission d'énergie sans contact est fixé au module et ledit deuxième bloc (B2) de transmission d'énergie sans contact est placé dans une cavité formant ledit espace inférieur.

20 10. Procédé d'installation d'une infrastructure fonctionnalisée telle que définie dans la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- Réalisation d'au moins une cavité (3) dans la chaussée ;
- Positionnement du deuxième bloc (B2) de transmission d'énergie sans contact au fond de ladite cavité (3) de manière à orienter le deuxième enroulement vers le haut de la cavité ;
- Fermeture de la cavité par ledit premier bloc (B1) de transmission d'énergie sans contact associé à un module générateur et/ou consommateur d'énergie électrique, en orientant le premier enroulement (E1) vers l'intérieur de la cavité et en-vis vis-à-vis du deuxième enroulement (E2) ;
- Traction du deuxième bloc (B2) de transmission d'énergie sans contact à l'aide de l'organe de préhension (4) pour le déplacer de la position non fonctionnelle vers la position fonctionnelle.

Fig. 1

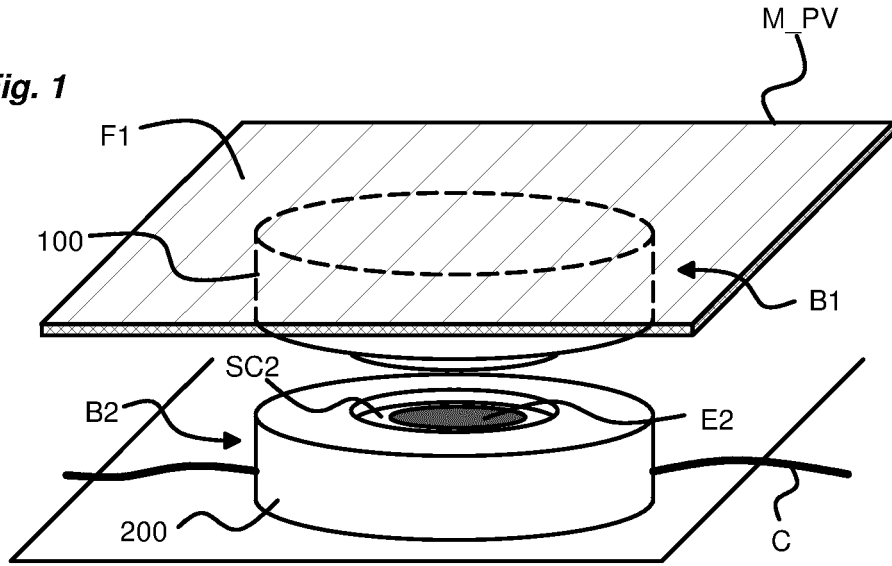


Fig. 2A

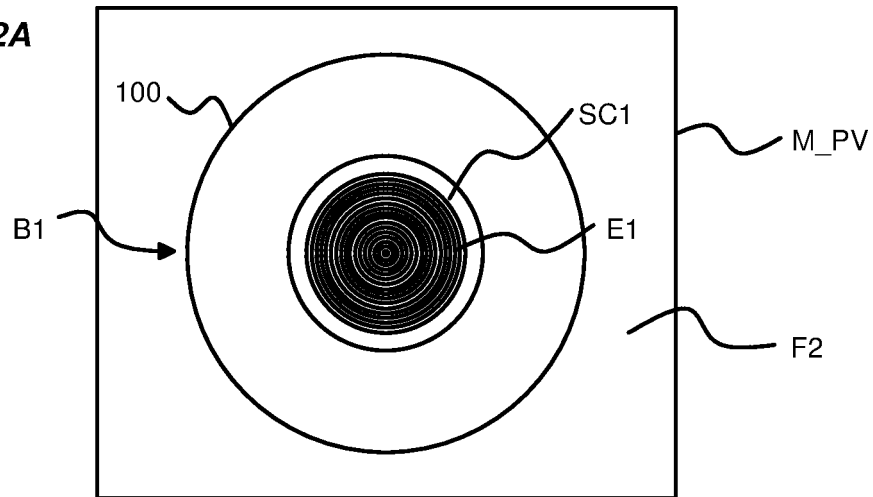


Fig. 2B

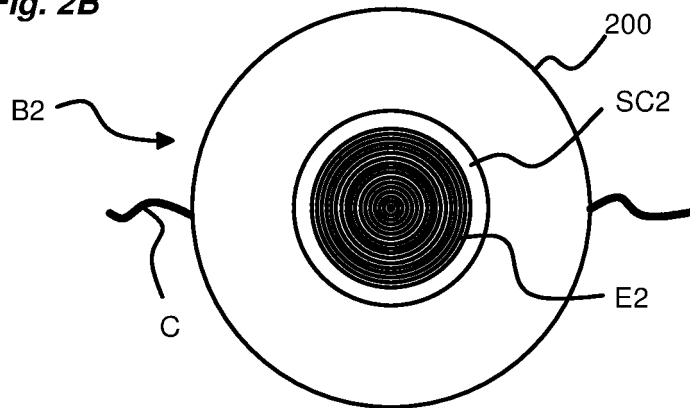


Fig. 3A

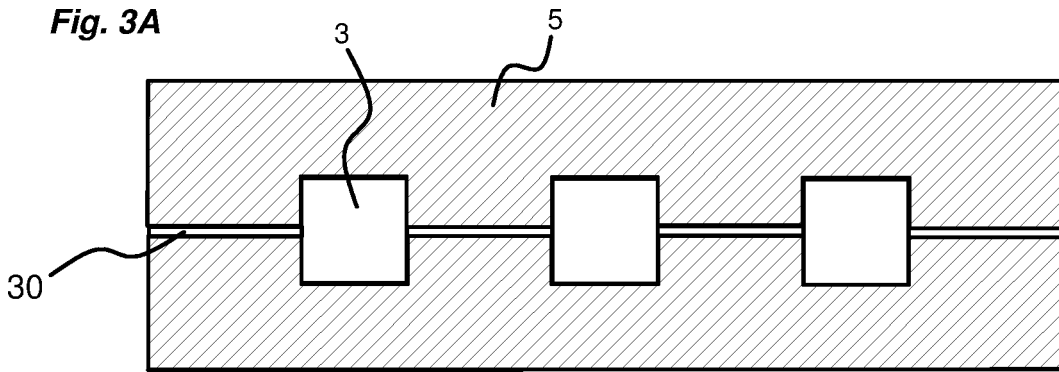


Fig. 3B

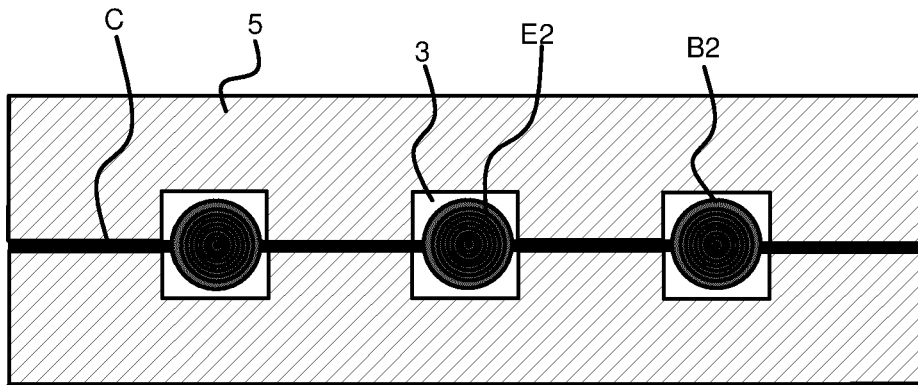
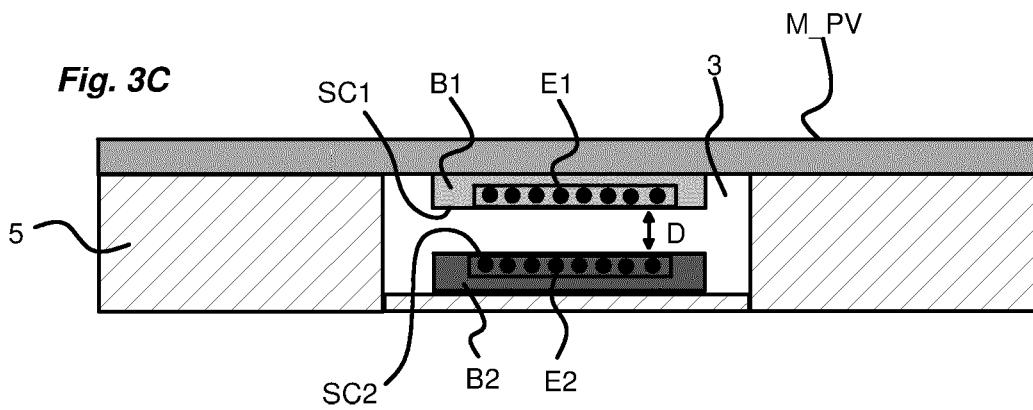


Fig. 3C



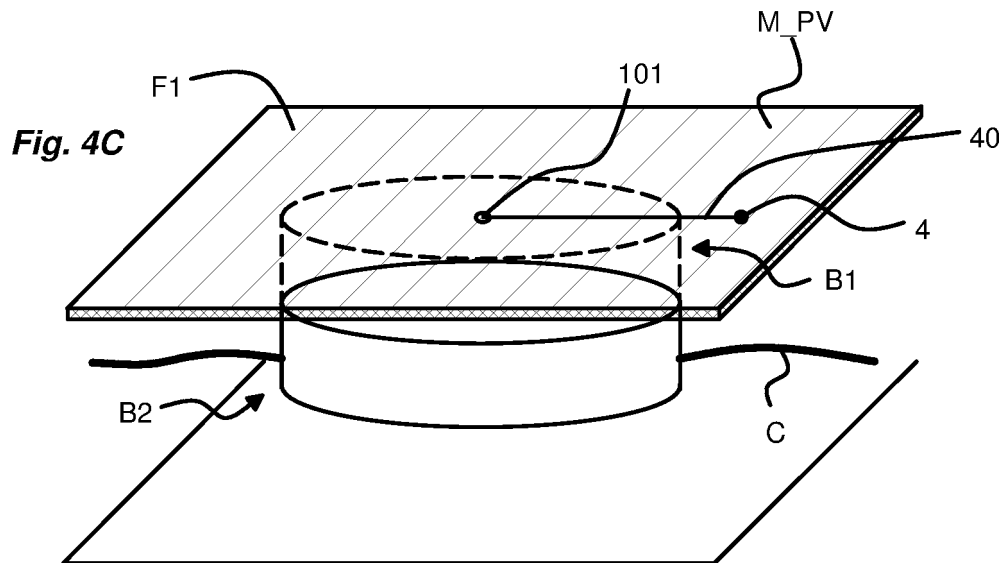
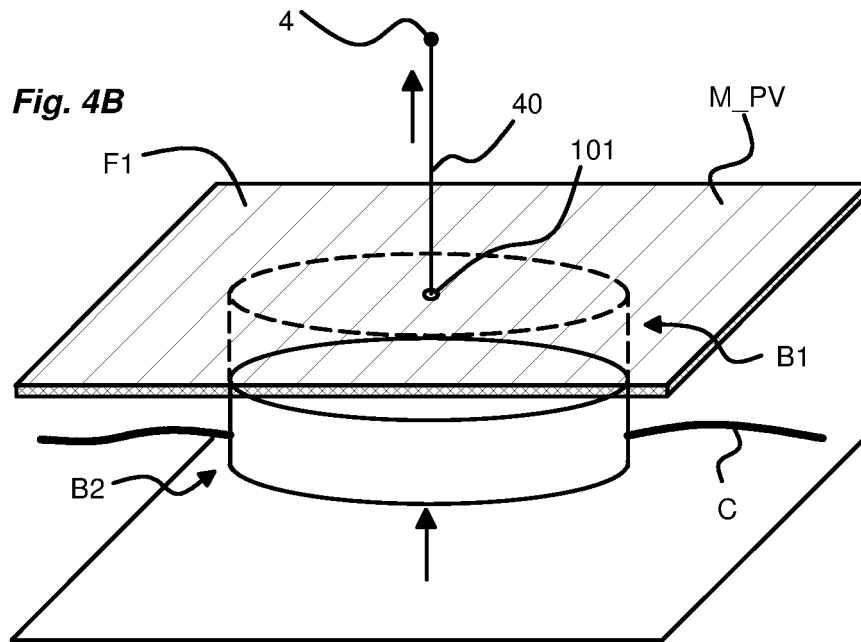
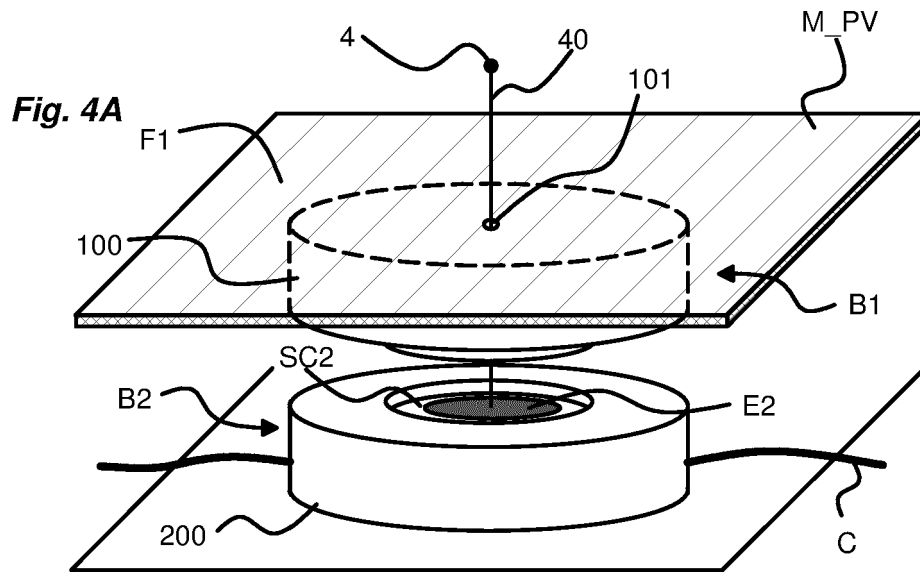
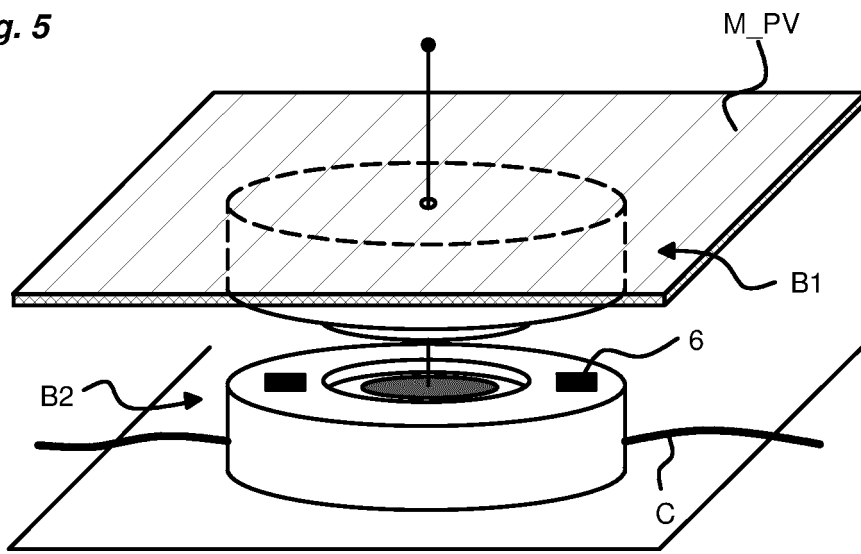


Fig. 5





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 857929
FR 1857366

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	US 2017/182903 A1 (Kwasnick Robert F [US] ET AL) 29 juin 2017 (2017-06-29)	1,2	H02J50/10 H01F38/14
Y	* abrégé; figures 1-3 * * alinéas [0020] - [0029], [0074] - [0132] *	4-8	
Y	US 2013/113423 A1 (Baarman David W [US] ET AL) 9 mai 2013 (2013-05-09) * alinéas [0074] - [0119] *	4-8	
A	US 5 821 731 A (Kuki Heiji [JP] ET AL) 13 octobre 1998 (1998-10-13) * abrégé; figures 1-53 * * colonne 8, ligne 41 - colonne 23, ligne 38 *	1-10	
A	US 2013/278210 A1 (Cook Nigel P [US] ET AL) 24 octobre 2013 (2013-10-24) * alinéas [0017] - [0043]; figure 5 *	1-10	
A	EP 2 977 513 A1 (TOA ROAD CORP [JP]) 27 janvier 2016 (2016-01-27) * alinéas [0010] - [0055] *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	US 2013/092491 A1 (Suh Nam Pyo [KR] ET AL) 18 avril 2013 (2013-04-18) * alinéas [0011] - [0145] *	1-10	H02J H01F E01C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 mars 2019		Lorenzo Feijoo, S	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1857366 FA 857929**

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 **11-03-2019**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2017182903	A1	29-06-2017	AUCUN

US 2013113423	A1	09-05-2013	AU 2010203798 A1 14-07-2011
			CA 2748371 A1 15-07-2010
			CN 102356530 A 15-02-2012
			CN 104092313 A 08-10-2014
			CN 105978111 A 28-09-2016
			EP 2374197 A2 12-10-2011
			JP 2012514967 A 28-06-2012
			KR 20110107840 A 04-10-2011
			MY 158309 A 30-09-2016
			NZ 593750 A 27-09-2013
			RU 2011132944 A 20-02-2013
			TW 201042875 A 01-12-2010
			US 2011006611 A1 13-01-2011
			US 2013113423 A1 09-05-2013
			WO 2010080739 A2 15-07-2010

US 5821731	A	13-10-1998	DE 69711963 D1 23-05-2002
			DE 69711963 T2 28-11-2002
			EP 0788212 A2 06-08-1997
			EP 1061631 A1 20-12-2000
			US 5821731 A 13-10-1998

US 2013278210	A1	24-10-2013	CN 102089955 A 08-06-2011
			CN 104283331 A 14-01-2015
			EP 2301133 A1 30-03-2011
			EP 2584665 A2 24-04-2013
			JP 5329660 B2 30-10-2013
			JP 6158159 B2 05-07-2017
			JP 2011527884 A 04-11-2011
			JP 2014039462 A 27-02-2014
			JP 2015065805 A 09-04-2015
			KR 20110026022 A 14-03-2011
			KR 20130006706 A 17-01-2013
			KR 20130111647 A 10-10-2013
			US 2010117596 A1 13-05-2010
			US 2013278210 A1 24-10-2013
			WO 2010006078 A1 14-01-2010

EP 2977513	A1	27-01-2016	CN 105102718 A 25-11-2015
			EP 2977513 A1 27-01-2016
			JP 5374658 B1 25-12-2013
			JP 6149101 B2 14-06-2017
			JP 2015044422 A 12-03-2015
			JP W02014147857 A1 16-02-2017

EPO FORM P0465

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

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1857366 FA 857929**

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 **11-03-2019**

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
		KR 20150138197 A	09-12-2015
		US 2016236572 A1	18-08-2016
		WO 2014147857 A1	25-09-2014

US 2013092491 A1	18-04-2013	US 2013092491 A1	18-04-2013
		WO 2011046414 A2	21-04-2011
