

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 19.05.17.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 23.11.18 Bulletin 18/47.

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) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE Société par actions simplifiée — FR et CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH — DE.

72 Inventeur(s) : CHEIKH MOHAMED.

73 Titulaire(s) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE Société par actions simplifiée, CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH.

74 Mandataire(s) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE Société par actions simplifiée.

54 DISPOSITIF DE DETECTION D'APPROCHE ET DE COMMUNICATION EN CHAMP PROCHE.

57 La présente invention a pour objet un dispositif de détection (D') d'approche d'un équipement portable (P) et de communication en champ proche avec le dit équipement (P), comprenant une antenne NFC (B1), située sous une surface de pose (S) au moins un composant semi-conducteur (L1, L2, C1, C2, C3, C4) d'adaptation et une unité électronique de contrôle (10) reliées par une ligne d'alimentation (A), étant aptes à communiquer en champ proche avec l'équipement portable, ledit dispositif de détection comprenant en outre:

au moins un élément conducteur (b1, b2), située en dessous de la surface de pose,

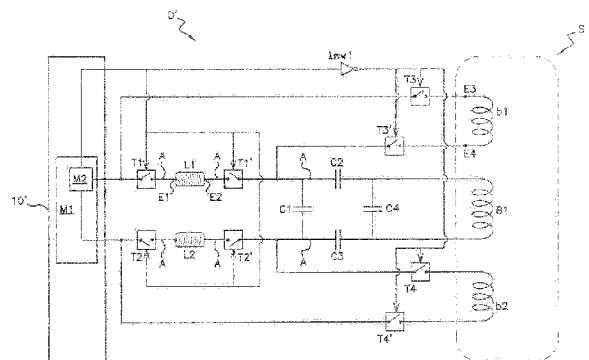
des moyens de sélection (T1, T1', T3, T3'), situés de chaque côté du composant semi-conducteur (L1, L2) et de chaque côté de l'élément conducteur (b1, b2) ayant présentant chacun deux positions:

- une première position dans laquelle, le composant semi-conducteur est connecté à la ligne d'alimentation et l'élément conducteur (b1, b2) est déconnecté de la ligne d'alimentation,

- une deuxième position dans laquelle, l'élément conducteur (b1, b2) est connecté à la ligne d'alimentation et le composant semi-conducteur (L1, L2) est déconnecté de la ligne d'alimentation,

des moyens de mesure (M1) d'une variation d'un paramètre électrique de l'élément conducteur, lorsque les deux moyens de sélection sont dans la deuxième position, afin de détecter l'approche dudit équipement portable vers la surface de pose

des moyens de contrôle (M2, Inv1) des moyens de sélection.



L'invention concerne un dispositif de détection d'approche et de communication en champ proche. Plus particulièrement l'invention s'applique aux chargeurs inductifs de dispositifs portables, destinés à être embarqués dans un véhicule automobile et comportant un dispositif de communication en champ proche afin de
5 communiquer avec un équipement portable une fois ledit équipement posé sur la surface de pose du chargeur inductif.

Les dispositifs de charge par couplage magnétique, permettant de charger sans fil des équipements portables (téléphones portables, ordinateurs portables, tablettes tactiles, appareil photo numérique, etc.), connaissent actuellement un essor important.

10 De manière conventionnelle, un dispositif de charge par couplage magnétique comporte une bobine conductrice, dite « antenne primaire » qui est reliée à un module de charge. En cours de charge d'un équipement portable, le module de charge forme un signal de charge qui permet de faire circuler dans l'antenne primaire un courant électrique dont l'intensité varie avec le temps. L'antenne primaire ainsi alimentée forme un champ
15 magnétique variable.

L'équipement portable comporte un module de réception comportant une bobine conductrice, dite « antenne secondaire ». Lorsque ladite antenne secondaire est placée dans le champ magnétique variable formé par l'antenne primaire, un courant électrique est induit dans ladite antenne secondaire. Ce courant électrique permet de
20 charger un accumulateur électrique relié à l'antenne secondaire alimentant ainsi en courant l'équipement portable.

Il est connu, de placer son équipement portable sur un dispositif de charge pour que l'équipement portable soit chargé par induction, et pour qu'il communique en même temps ou après la période de charge par communication en champ proche ou NFC
25 (« Near Field Communication », en anglais) avec le système électronique embarqué du véhicule. Cette communication sans fil à faible distance (généralement de l'ordre de quelques millimètres) permet entre autres au véhicule de télécharger un profil d'utilisateur particulier contenu dans l'équipement portable et d'adapter ainsi des éléments du véhicule en fonction de ce profil ; par exemple régler la position du siège conducteur du véhicule,
30 programmer des stations de radio préférées, modifier l'apparence du tableau de bord, ou encore activer la fonction « E-call » (Emergency call en anglais, ou appel d'urgence), etc.

Dans ce but et de manière connue, ces dispositifs de charge comprennent une antenne radio fréquence dédiée au chargement inductif, appelée antenne de charge, de type WPC (« Wireless Power Consortium » en anglais, c'est à dire antenne de
35 chargement inductif sans fil, selon les standards de ce consortium), permettant un chargement inductif dans les fréquences de 100 à 200 kHz. et également une autre

antenne de plus haute fréquence, généralement de l'ordre de 13,56 MHz, dédiée à cette communication en champ proche. Il peut aussi s'agir de toute autre antenne radio fréquence permettant la communication par couplage à faible distance entre l'équipement portable et le dispositif de charge relié au système électronique embarqué du véhicule.

5 Il est connu de détecter l'approche d'un équipement portable, par l'envoi d'un « ping » généré par le dispositif de charge et émis par l'antenne de charge WPC. Ce « ping » consiste en une impulsion de courant ou de tension, émis périodiquement, par exemple toutes les 100 ms, et pendant une durée très courte par souci d'économie d'énergie, par exemple 30 μ s. Ledit « ping » est un signal d'interrogation qui génère un
10 champ électromagnétique à proximité de l'antenne primaire.

Aussi, lorsqu'un équipement portable compatible est placé à proximité du dispositif de charge, il modifie le champ électromagnétique généré pendant l'émission du signal d'interrogation, créant ainsi un couplage entre l'antenne primaire du dispositif de charge et l'antenne secondaire de l'équipement portable. Ce couplage, qui modifie
15 l'intensité du courant circulant dans l'antenne primaire, est détecté par le dispositif de charge qui en déduit ainsi qu'un équipement compatible est à proximité.

Une fois qu'un équipement compatible a été détecté, le dispositif de charge émet un signal de requête d'authentification. Ce signal de requête d'authentification comporte une demande d'authentification de l'équipement portable, qui répond en retour
20 au dispositif de charge en envoyant un signal de réponse comportant son identifiant. Une fois l'identifiant reconnu, la charge et/ou la communication peuvent commencer.

Cependant ce procédé est très coûteux en énergie. De plus, il émet des ondes électromagnétiques de manière périodique à l'intérieur de l'habitacle du véhicule, et les constructeurs automobiles demandent dorénavant de limiter au maximum
25 l'exposition du conducteur aux ondes électromagnétiques afin de se conformer aux recommandations de l'ICNIRP (« International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection » en anglais, ou commission internationale sur la protection des radiations non ionisantes) ou à celles de l'IEEE (« Institute of Electrical and Electronics Engineers » en anglais, ou institut des ingénieurs en électricité et en électronique), relatives aux taux
30 d'exposition du corps humain aux ondes électromagnétiques.

Il est aussi connu de détecter la présence d'un équipement portable par la variation de tension ou de phase aux bornes de l'antenne NFC. Or, ladite antenne de charge NFC est conçue, dans un dispositif de charge, pour assurer de communication longue durée, (et pas seulement un échange d'identifiant, comme c'est le cas pour l'accès
35 au véhicule par exemple). Elle est donc adaptée pour être insensible à la présence d'un équipement portable à proximité, en l'occurrence aux pièces métalliques se trouvant dans l'équipement portable; et en présence dudit équipement portable sur la surface de pose

elle est adaptée pour ne pas présenter ou peu de variation de tension (ou de phase) à ses bornes afin de pouvoir d'assurer une communication stable et efficace avec ledit équipement. En l'occurrence l'antenne NFC est reliée à un circuit d'adaptation qui est optimisé afin d'assurer une communication stable avec les équipements portables, ledit
5 circuit est conçu pour assurer une stabilité d'impédance à une faible distance de communication. En d'autres termes, l'impédance du circuit d'adaptation est stable et ne varie que faiblement à l'approche d'un équipement portable.

Dans ce but d'assurer une communication stable et efficace, il est connu d'utiliser des composants électroniques de l'antenne NFC qui ne sont pas composés de
10 métaux conducteurs et donc qui ne sont pas ou peu sensibles à l'environnement magnétique proche, c'est-à-dire aux éléments ferromagnétiques ou métalliques.. En l'occurrence, il est connu d'utiliser des composants semi-conducteurs. Ceci est illustré à la figure 1. Ces composants électroniques sont des éléments passifs linéaires semi-conducteurs, et comprennent de manière connue en soi : des capacités d'adaptation et/ou
15 des inductances formant ainsi un circuit « LC », c'est-à-dire un circuit résonant à la fréquence de communication en champ proche, c'est-à-dire 13,56 MHz.

Cependant, comme expliqué précédemment, l'utilisation de composants semi-conducteurs d'adaptation de l'antenne NFC, qui sont insensibles ou peu sensibles au champ électromagnétique ne permet pas de détecter l'approche d'un équipement portable
20 par ladite antenne NFC de manière fiable et robuste.

L'invention propose un dispositif de détection d'approche et de communication par champ proche, permettant de pallier les inconvénients de l'art antérieur.

Plus précisément, l'invention propose un dispositif de détection d'approche et de communication en champ proche, qui non seulement permet d'assurer une
25 communication en champ proche stable et efficace lorsque l'équipement portable est posé sur la surface de pose du dispositif de charge, mais qui permet aussi de manière fiable et robuste de détecter avec précision l'approche dudit équipement portable vers le dispositif de charge.

L'invention propose un dispositif de détection d'approche d'un équipement
30 portable et de communication en champ proche avec le dit équipement, comprenant une antenne NFC, disposée, en dessous d'une surface de pose apte à recevoir ledit équipement portable, au moins un composant semi-conducteur d'adaptation et une unité électronique de contrôle, l'unité de contrôle, le composant semi-conducteur et l'antenne NFC étant reliés électriquement entre eux par une ligne d'alimentation, et étant aptes à
35 communiquer en champ proche avec l'équipement portable, ledit dispositif de détection étant remarquable en ce qu'il comprend en outre :

- au moins un élément conducteur, en dessous de la surface de pose,

- des moyens de sélection, situés de chaque côté du composant semi-conducteur, et de chaque côté de l'élément conducteur ayant présentant chacun deux positions :

 - une première position dans laquelle, le composant semi-conducteur est connecté à la ligne d'alimentation et l'élément conducteur est déconnecté de la ligne d'alimentation,
 - une deuxième position dans laquelle, l'élément conducteur est connecté à la ligne d'alimentation et le composant semi-conducteur est déconnecté de la ligne d'alimentation,
 - des moyens de mesure d'une variation d'un paramètre électrique de l'élément conducteur, lorsque les deux moyens de sélection sont dans la deuxième position, afin de détecter l'approche dudit équipement portable vers la surface de pose.
 - des moyens de contrôle des moyens de sélection.
- Judicieusement, l'antenne NFC définissant un premier plan, l'élément conducteur est situé dans un deuxième plan parallèle au premier plan.
- Préférentiellement, si le composant semi-conducteur est une inductance, alors l'élément conducteur se présente sous la forme d'une bobine.
- Similairement, si le composant semi-conducteur est une capacitance, alors l'élément conducteur se présente sous la forme d'une électrode.
- Préférentiellement, le composant semi-conducteur ayant une valeur physique prédéterminée, alors, l'élément conducteur est adapté pour présenter sensiblement la même valeur physique prédéterminée.
- L'invention concerne également un procédé de détection d'approche et de communication en champ proche par un dispositif de détection et d'approche et de communication en champ proche comprenant une antenne NFC, située en dessous d'une surface de pose, apte à recevoir l'équipement portable, au moins un composant semi-conducteur d'adaptation, et une unité électronique de contrôle, l'unité de contrôle, le composant semi-conducteur et l'antenne NFC étant reliés électriquement entre eux par une ligne d'alimentation, et étant aptes à communiquer en champ proche avec l'équipement portable, le procédé comprenant une phase de détection dudit équipement portable dans laquelle :
- on déconnecte le composant semi-conducteur de la ligne d'alimentation,
 - on connecte à la ligne d'alimentation, la place du composant semi-conducteur, un élément conducteur, situé en dessous de la surface de pose,

- on mesure des variations d'un paramètre électrique de l'élément conducteur afin de détecter l'approche de l'équipement portable vers la surface de pose.

Le procédé comprend également une phase de communication dans laquelle,
5 si un équipement portable est détecté sur la surface de pose, alors :

- on déconnecte l'élément conducteur de la ligne d'alimentation,
- on reconnecte le composant semi-conducteur à la ligne d'alimentation, afin de communiquer avec ledit équipement portable.

Préférentiellement, composant semi-conducteur ayant une valeur physique
10 prédéterminé lorsqu'il est connecté à la ligne d'alimentation, on adapte l'élément conducteur afin qu'il présente sensiblement une même valeur physique lors de sa connexion à la ligne d'alimentation.

L'invention s'applique également à tout chargeur inductif d'équipement portable, comprenant un dispositif de détection d'approche et de communication en
15 champ proche selon l'une quelconque des caractéristiques énumérées ci-dessus.

L'invention s'applique également à tout véhicule automobile, comprenant un dispositif de détection d'approche et de communication en champ proche selon l'une quelconque des caractéristiques énumérées ci-dessus.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la
20 lecture de la description qui va suivre à titre d'exemple non limitatif et à l'examen des dessins annexés dans lesquels :

- **la Figure 1** représente une vue de dessus un chargeur inductif comprenant un dispositif de détection d'approche d'un équipement portable et de communication avec ledit équipement, selon l'art antérieur,
- 25 • **la Figure 2** représente une vue en coupe du chargeur inductif comprenant le dispositif de détection d'approche et de communication illustré à la figure 1, selon l'art antérieur
- **la Figure 3**, illustre un circuit comprenant une antenne NFC, des composants semi-conducteurs et une unité électronique, selon l'art antérieur afin de
30 communiquer avec l'équipement portable.
- **la Figure 4**, représente une vue en coupe en coupe du chargeur inductif comprenant le dispositif de détection d'approche et de communication selon l'invention,
- **la Figure 5** illustre le dispositif de détection d'approche et de communication
35 selon l'invention,
- **la Figure 6** illustre le dispositif de détection d'approche et de communication selon l'invention en mode communication en champ proche,

- **la Figure 7** illustre le dispositif de détection d'approche et de communication selon l'invention en mode détection en champ proche,
- **la Figure 8** est un graphe illustrant le gain de sensibilité sur la variation de tension aux bornes des bobines du dispositif de détection d'approche et de communication en champ proche, selon l'invention afin de détecter l'approche d'un équipement portable.

5

La figure 1 représente un dispositif D de détection d'approche et de communication en champ proche intégré, dans l'exemple illustré à la **figure 1** dans un chargeur inductif C, ledit chargeur inductif C étant destiné à être embarqué dans un véhicule automobile (non représenté) afin de charger par induction un équipement portable P d'utilisateur comme un téléphone portable ou une tablette, une fois ledit équipement portable P posé sur une surface de pose du chargeur C.

10

Selon l'art antérieur, la communication en champ proche entre ledit dispositif D et un équipement portable P est réalisé par l'intermédiaire d'une antenne NFC B1 située sous la surface de pose S, reliée à une unité de contrôle, par exemple un microcontrôleur 10 et à au moins un composant semi-conducteur d'adaptation L1, L2, C1, C2, C3, C4.

15

L'unité de contrôle 10 gère l'envoi et la réception des données transmises par NFC par l'antenne NFC B1. Ceci est connu de l'homme du métier.

20

L'antenne NFC B1 est par exemple gravée sur un premier circuit imprimé 100 (cf. figure 2) en dessous de la surface de pose S.

Ledit composant semi-conducteur consiste en au moins une inductance L1, L2 et/ou au moins une capacitance C1, C2, C3, C4.

25

A l'exemple illustré aux **figures 2** et **3**, le dispositif de détection d'approche et de communication D comprend deux inductances, une première inductance L1, et une deuxième inductance L2, ainsi que quatre capacitances une première capacitance C1, une deuxième capacitance C2, une troisième capacitance C3, et une quatrième capacitance C4.

30

La première et deuxième inductances sont des inductances de filtrage, en céramique par exemple.

La première capacité C1 est une capacité de filtrage et les deuxième, troisième et quatrième capacités C2, C3, C4 sont des capacités d'adaptation d'impédance, également en céramique.

35

Le montage électronique illustré à la **figure 3** est connu de l'homme du métier, l'antenne NFC B1 est reliée au microcontrôleur 10 par une ligne d'alimentation A comprenant lesdites deux inductances L1, L2, et lesdites quatre capacitances C1, C2, C3, C4. L'antenne NFC B1 ainsi connectée électriquement permet de communiquer en champ

proche à une fréquence de 13,56 MHz, ou par couplage à toute fréquence proche de 13,56MHz avec l'équipement portable P.

Les composants semi-conducteurs, L1, L2, C1, C2, C3, C4 ainsi que le microcontrôleur 10 sont par exemple situés sur une face inférieure S_i du dispositif D, sur
5 un deuxième circuit imprimé 200 (cf. **figure 2**).

Le circuit composé de l'antenne NFC B1, des composants semi-conducteurs L1, L2, C1, C2, C3, C4 et de l'unité de contrôle 10 est adapté afin de communiquer efficacement avec le équipement portable P une fois ce dernier posé sur la surface de pose S.

10 En effet, lesdits composants semi-conducteurs ne conduisent peu ou pas l'électricité et ne sont pas ou peu sensibles au champ électromagnétique créée entre l'antenne NFC B1 et le équipement portable P, le circuit ne subit donc peu ou pas de désadaptation d'impédance ou de fréquence, lorsque l'équipement portable P s'approche du dispositif D.

15 Ceci a pour inconvénient, lorsque l'équipement portable P s'approche du dispositif D, que la variation de tension aux bornes de l'antenne NFC B1 reste faible et n'est pas suffisante pour assurer une détection fiable et robuste d'approche dudit équipement.

Il est donc connu, de détecter l'approche du équipement portable P par l'intermédiaire de l'antenne de charge B2. L'antenne de charge B2 est située sous la
20 surface de pose S, au-dessus d'une ferrite F et est reliée au microcontrôleur 10 par l'intermédiaire du deuxième circuit imprimé 200 (cf. **figure 2**).

Le premier circuit imprimé 100 et le deuxième circuit imprimé 200 sont reliés électriquement entre eux par des connexions métalliques 300 (cf. **figure 2**).

Ladite antenne de charge B2 peut être une antenne WPC («Wireless Power
25 Consortium») qui, par l'envoi à fréquence fixe de « ping », c'est à dire d'impulsions électromagnétiques, et par la mesure d'une tension aux bornes de l'antenne de charge B2 permet de détecter l'approche du équipement portable P. Ceci est connu de l'homme du métier et présente l'inconvénient de consommer de l'énergie et de maintenir un taux d'émission électromagnétiques élevé et constant dans le véhicule, au détriment de la
30 santé de l'utilisateur.

L'invention propose donc un dispositif de détection d'approche et de communication D en champ proche permettant :

- pendant la phase de détection, la détection fiable d'approche de l'équipement portable P tout en minimisant le taux d'ondes dans l'habitacle ainsi que la consommation dudit dispositif D,
 - pendant la phase de communication, une communication stable et efficace entre l'équipement portable P et ledit dispositif D.
- 35

Dans ce but, l'invention propose un dispositif de détection d'approche et de communication D' en champ proche, illustré aux **figures 4 à 7**.

A la **figure 4**, le dispositif D' est intégré dans un chargeur inductif C' d'équipement portable P.

5 Selon l'invention, le dispositif D' de détection d'approche et de communication en champ proche comprend en outre :

- au moins un élément conducteur b1, b2, situé en dessous de la surface de pose S,
- des moyens de sélection T1, T1', T2, T2', T3, T3', T4, T4', situés de
10 chaque côté du composant semi-conducteur L1, L2, C1, C2, C3, C4 et de chaque côté de l'élément conducteur b1, b2 présentant chacun deux positions :
 - une première position dans laquelle, le composant semi-conducteur L1, L2, C1, C2, C3, C4 est connecté à la ligne
15 d'alimentation A et l'élément conducteur b1, b2 est déconnecté de la ligne d'alimentation A,
 - -une deuxième position dans laquelle, l'élément conducteur b1, b2 est connecté à la ligne d'alimentation A et le composant semi-conducteur L1, L2, C1, C2, C3, C4 est déconnecté de la
20 ligne d'alimentation A,
- des moyens de mesure M1 d'une variation d'un paramètre électrique de l'élément conducteur b1, lorsque les moyens de sélection sont dans la deuxième position, afin de détecter l'approche dudit équipement portable P vers la surface de pose S,
- des moyens de contrôle M2, Inv1 des moyens de sélection T1, T1', T2,
25 T2', T3, T3', T4, T4'.

On entend par « élément conducteur », tout composant en métal conducteur, en cuivre par exemple, un enroulement de fil de cuivre, ou une surface en cuivre.

L'antenne NFC B1 définissant un premier plan P1, l'élément conducteur b1,
30 b2 est préférentiellement situé dans un deuxième plan P2, parallèle au premier plan P1, au-dessus ou en dessous du premier plan P1 et en dessous de la surface de pose S (cf. **figure 4**).

Les moyens de sélection T1, T1', T2, T2', T3, T3', T4, T4' sont des interrupteurs se présentant par exemple sous la forme de transistors.

35 Le composant semi-conducteur L1, L2, C1, C2, C3, C4 est relié à ses bornes à la ligne d'alimentation A. L'invention propose de disposer de chaque côté dudit composant,

c'est à dire à chacune de ses bornes un moyen de sélection T1, T1', T2, T2', T3, T3', T4, T4', plus précisément un interrupteur.

L'invention sera expliquée ci-dessous en considérant la première inductance L1 comme le composant semi-conducteur et en considérant l'élément conducteur b1, comme un enroulement de fil de cuivre. L'invention s'applique bien sûr à tous les composants semi-conducteurs, L2, C1, C2, C3, C4 de manière similaire.

Aux **figures 5 à 7**, l'invention est représentée, en étant appliquée à la première inductance L1, ainsi qu'à la deuxième inductance L2. L'invention ne sera expliquée ci-dessous que pour la première inductance L1, mais s'applique mutatis, mutandis à la deuxième inductance L2, avec les moyens de sélection T2, T2', T4, T4' et l'élément conducteur b2 correspondants.

Le composant semi-conducteur L1 est connecté d'un premier côté E1 à un premier moyen de sélection T1, et d'un deuxième côté E2 à un deuxième moyen de sélection T1', l'élément conducteur b1 est de manière similaire connecté d'un premier côté E3 à un troisième moyen de sélection T3 et d'un deuxième côté E4 à un quatrième moyen de sélection T3' (cf. **figure 5**).

Les moyens de de sélection T1, T1', T3, T3' présentent chacun deux positions telles que:

- dans une première position, le composant semi-conducteur L1 est connecté à la ligne d'alimentation A et l'élément conducteur b1 est déconnecté de la ligne d'alimentation A, ceci est illustré à la **figure 6**,
- dans une deuxième position dans laquelle, l'élément conducteur b1 est connecté à la ligne d'alimentation A et le composant semi-conducteur L1 est déconnecté de la ligne d'alimentation A, ceci est illustré à la **figure 7**.

Plus précisément, les moyens de sélection T1, T1', T3, T3' se présentant sous la forme d'interrupteurs :

- dans la première position, le premier moyen et le deuxième moyen de sélection T1, T1' sont fermés, le troisième moyen et le quatrième moyen de sélection T3, T3' sont ouverts,
- dans la deuxième position, le premier moyen et le deuxième moyen de sélection T1, T1' sont ouverts, le troisième moyen et le quatrième moyen de sélection T3, T3' sont fermés.

Les moyens de contrôle M2, Inv1 des moyens de sélection T1, T1', T3, T3', permettent d'actionner la première ou la deuxième position desdits moyens de sélection.

Lesdits moyens de contrôle, comprennent, par exemple d'un transistor Inv1 et des moyens de commande M2 dudit transistor Inv1.

Lesdits moyens de contrôle peuvent également se présenter sous forme d'un circuit inverseur (c'est-à-dire composants intégrés du type portes logiques), qui ne sont pas représentés aux **figures 5 à 7**.

Les moyens de contrôle M2, Inv1 sont adaptés pour :

- 5
- ouvrir automatiquement les troisième moyens et quatrième moyens de sélection T3, T3', (respect. T4 et T4' pour la deuxième inductance L2) si les premiers et deuxièmes moyens de sélection T1, T1', (respectivement T2, T2' pour la deuxième inductance L2) sont fermés.
 - de fermer les troisième moyens et quatrième moyens de sélection T3, T3', (respectivement T4 et T4' pour la deuxième inductance L2) si les premiers et deuxièmes moyens de sélection T1, T1', (respectivement T2, T2' pour la deuxième inductance L2) sont ouverts.
- 10

En d'autres termes, dans la première position, l'antenne NFC est reliée au composant électronique L1 par la ligne d'alimentation A, dans la deuxième position l'antenne NFC est reliée à l'élément conducteur b1 par la ligne d'alimentation A.

15

L'invention propose de manière préférentielle, que lorsque les moyens de sélection sont sur la première position, le composant semi-conducteur L1 ayant une valeur physique prédéterminée, par exemple $470 < nH$ alors, lorsque les moyens de sélection sont sur la deuxième position, l'élément conducteur b1 est adapté pour présenter sensiblement la même valeur physique prédéterminée, soit environ 470 nH.

20

Les premiers et deuxièmes moyens de sélection T1, T1' se trouvent préférentiellement sur le deuxième circuit imprimé 200, les troisième et quatrième moyens de sélection T3, T3' se trouvent préférentiellement sur le premier circuit imprimé 100 (cf. **figure 4**).

25 L'invention s'applique également aux capacités C1, C2, C3, C4. Dans le cas où le composant semi-conducteur est une capacité de valeur physique prédéterminée, par exemple $C1 = 120 \text{ pF}$, alors l'élément conducteur (non représenté) se présente sous la forme d'une électrode (non représentée) de valeur physique prédéterminée sensiblement égale à 120 pF. On entend par « sensiblement égale », une valeur égale à +/- 10% de la valeur physique prédéterminée.

30

Les moyens de mesure M1 mesurent la variation de tension ou de phase aux bornes de l'élément conducteur b1, ou aux bornes de l'ensemble constitué par l'élément conducteur b1 et l'antenne NFC B1. Les moyens de mesure M1 sont par exemple situés dans le microcontrôleur 10.

35 Le procédé de détection d'approche et de communication en champ proche va maintenant être décrit.

Lors d'une première étape, le dispositif de détection d'approche et de communication D' est dans une phase de détection, les moyens de sélection T1, T1', T3, T3' sont activés afin d'être dans la deuxième position.

L'élément conducteur b1 est donc relié électriquement aux moyens de mesure M1 situés dans le microcontrôleur 10 et à l'antenne NFC.

L'élément conducteur b1 étant positionné sous la surface de pose S, et étant constitué de métal conducteur, l'approche du équipement portable P engendre une variation de tension aux bornes dudit l'élément conducteur b1, qui est mesurée par les moyens de mesure M1.

Si la variation de tension dépasse un seuil prédéterminé, l'approche ou la pose de l'équipement portable P sur la surface de pose S est confirmée.

Lorsque la pose du équipement portable P est confirmée, la phase de détection est terminée, et la phase de communication commence, et les moyens de sélection T1, T1', T3, T3' sont alors activés afin d'être sur la première position.

Dans cette position, l'antenne NFC B1 est connectée à la première inductance b1, et au microcontrôleur 10 et fonctionne en tant qu'antenne de communication en champ proche, comme dans l'art antérieur.

De plus, l'élément conducteur b1 ayant préférentiellement la même valeur physique, ici la même inductance, que le composant semi-conducteur L1, que cela soit pendant la phase de détection ou pendant la phase de communication, le dispositif D' reste adapté pour avoir la même impédance durant la phase de détection et la phase de communication afin d'obtenir la plus grande portée de communication.

Bien sûr, il est possible que l'élément conducteur b1 n'ait pas la même inductance que le composant semi-conducteur L1. Dans ce cas, l'utilisation de valeurs d'inductance différente entraîne des pertes d'énergie pendant la phase de détection et donc une détection moins fiable ou moins précise.

Aux **figures 5** à **7**, est illustré un mode de réalisation, ou l'invention est appliquée aux deux inductances L1, L2, chacune pouvant être déconnectée de la ligne d'alimentation A et pouvant être « remplacée » chacune respectivement par une bobine b1, b2.

La **figure 8** illustre le gain de sensibilité lors de la détection d'approche de l'équipement portable P avec le dispositif D' de l'invention selon le mode de réalisation illustré aux **figures 5** à **7**. La variation de tension ΔV engendrée par l'approche de l'équipement portable P est plus faible, et égale à $\Delta V1$ avec le dispositif de l'art antérieur, c'est-à-dire par la seule présence de l'antenne NFC B1, qu'avec le dispositif D' de l'invention, où la variation $\Delta V2$ est donc plus grande, due à la présence des deux bobines supplémentaires b1, b2.

L'invention pourrait bien sûr s'appliquer uniquement aux capacitances, celles-ci pouvant être déconnectées de la ligne d'alimentation A et chacune « remplacée » par une électrode située sous la surface de pose C. En mesurant la variation de tension aux bornes desdites électrodes, la détection d'approche est améliorée par rapport à l'art
5 antérieur.

Finalement, l'invention peut s'appliquer à tous les composants semi-conducteurs, inductances et/ou capacitances.

L'invention permet donc la détection fiable et robuste d'un équipement portable ainsi qu'une communication efficace et stable avec ledit équipement en champ proche,
10 tout en réduisant la consommation électrique et le taux d'émissions rayonnées lors de la phase de détection.

L'invention est ingénieuse, simple à mettre en œuvre et peu coûteuse.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de détection (D') d'approche d'un équipement portable (P) et de communication en champ proche avec le dit équipement (P), comprenant une antenne NFC (B1), disposée, en dessous d'une surface de pose (S) apte à recevoir ledit équipement portable (P), au moins un composant semi-conducteur (L1, L2, C1, C2, C3, C4) d'adaptation et une unité électronique de contrôle (10), l'unité de contrôle (10), le composant semi-conducteur (L1, L2, C1, C2, C3, C4) et l'antenne NFC (B1) étant reliés électriquement entre eux par une ligne d'alimentation (A), et étant aptes à communiquer en champ proche avec l'équipement portable (P), ledit dispositif de détection (D4) étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre :
- au moins un élément conducteur (b1, b2), en dessous de la surface de pose (S),
 - des moyens de sélection (T1, T1', T3, T3'), situés de chaque côté du composant semi-conducteur (L1, L2) , et de chaque côté de l'élément conducteur (b1, b2) ayant présentant chacun deux positions :
 - une première position dans laquelle, le composant semi-conducteur (L1, L2) est connecté à la ligne d'alimentation (A) et l'élément conducteur (b1, b2) est déconnecté de la ligne d'alimentation (A),
 - une deuxième position dans laquelle, l'élément conducteur (b1, b2) est connecté à la ligne d'alimentation (A) et le composant semi-conducteur (L1, L2) est déconnecté de la ligne d'alimentation (A),
 - des moyens de mesure (M1) d'une variation d'un paramètre électrique de l'élément conducteur (b1, b2), lorsque les deux moyens de sélection sont dans la deuxième position, afin de détecter l'approche dudit équipement portable (P) vers la surface de pose (S).
 - des moyens de contrôle (M2, Inv1) des moyens de sélection T1, T1', T3, T3').

2. Dispositif (D') selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'antenne NFC (B1) définissant un premier plan (P1), l'élément conducteur (b1, b2) est situé dans un deuxième plan (P2) parallèle au premier plan (P1).
- 5 3. Dispositif (D') selon la revendication précédente, caractérisé en ce que, si le composant semi-conducteur (L1, L2) est une inductance, alors l'élément conducteur (b1, b2) se présente sous la forme d'une bobine.
- 10 4. Dispositif (D') selon la revendication 1, caractérisé en ce que, si le composant semi-conducteur (C1, C2, C3, C4) est une capacitance, alors l'élément conducteur se présente sous la forme d'une électrode.
- 15 5. Dispositif (D'), selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, le composant semi-conducteur (L1, L2) ayant une valeur physique prédéterminée, alors, l'élément conducteur (b1, b2) est adapté pour présenter sensiblement la même valeur physique prédéterminée.
- 20 6. Procédé de détection d'approche et de communication en champ proche par un dispositif de détection(D') d'approche et de communication en champ proche comprenant une antenne NFC (B1), située en dessous d'une surface de pose (S), apte à recevoir l'équipement portable (P), au moins un composant semi-conducteur (L1, L2, C1, C2, C3, C4) d'adaptation, et une unité électronique (10) de contrôle, l'unité de contrôle (10), le composant semi-conducteur (L1, L2, C1, C2, C3, C4) et l'antenne NFC (B1) étant reliés électriquement entre eux par une ligne d'alimentation (A), et étant aptes à communiquer en champ proche avec l'équipement portable (P), le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend une phase de détection dudit équipement portable (P) dans laquelle :
- 25
- on déconnecte le composant semi-conducteur (L1, L2) de la ligne d'alimentation (A),
 - on connecte à la ligne d'alimentation (A), la place du composant semi-conducteur, un élément conducteur (b1, b2), situé en dessous de la surface de pose (S),
 - on mesure des variations d'un paramètre électrique de l'élément conducteur (b1, b2) afin de détecter l'approche de l'équipement portable (P) vers la surface de pose (S).
- 30

7. Procédé de détection, selon la revendication précédente, caractérisé en ce que si un équipement portable (P) est détecté sur la surface de pose (S), alors :
- 5
- on déconnecte l'élément conducteur (b1, b2) de la ligne d'alimentation (A),
 - on reconnecte le composant semi-conducteur (L1, L2) à la ligne d'alimentation (A),

afin de communiquer avec ledit équipement portable (P).

8. Procédé de détection, selon la revendication précédente, caractérisé ce que, le composant semi-conducteur (L1, L2) ayant une valeur physique prédéterminé lorsqu'il est connecté à la ligne d'alimentation (A), on adapte l'élément conducteur (b1, b2) afin qu'il présente sensiblement une même valeur physique lors de sa connexion à la ligne d'alimentation (A).
- 10
9. Chargeur inductif (C') d'équipement portable (P), caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de détection (D') d'approche et de communication en champ proche selon l'une quelconque des revendications 1 à 4.
- 15
10. Véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de détection (D') d'approche et de communication en champ proche selon l'une quelconque des revendications 1 à 4.

1/6

Fig 1

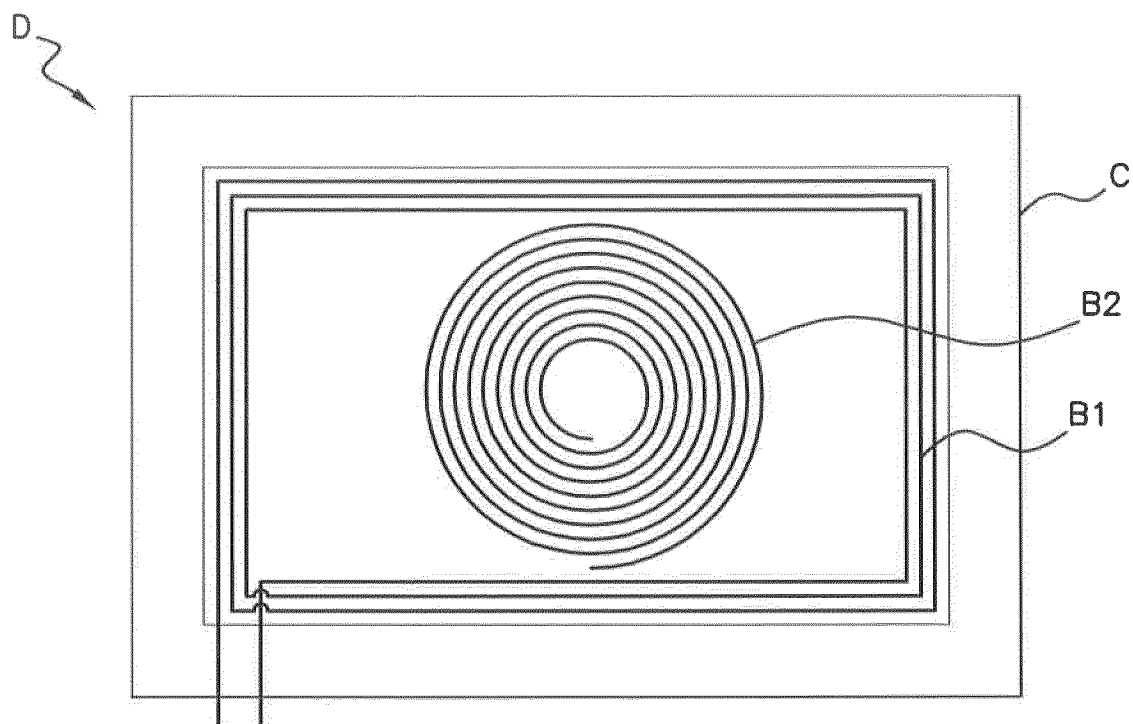
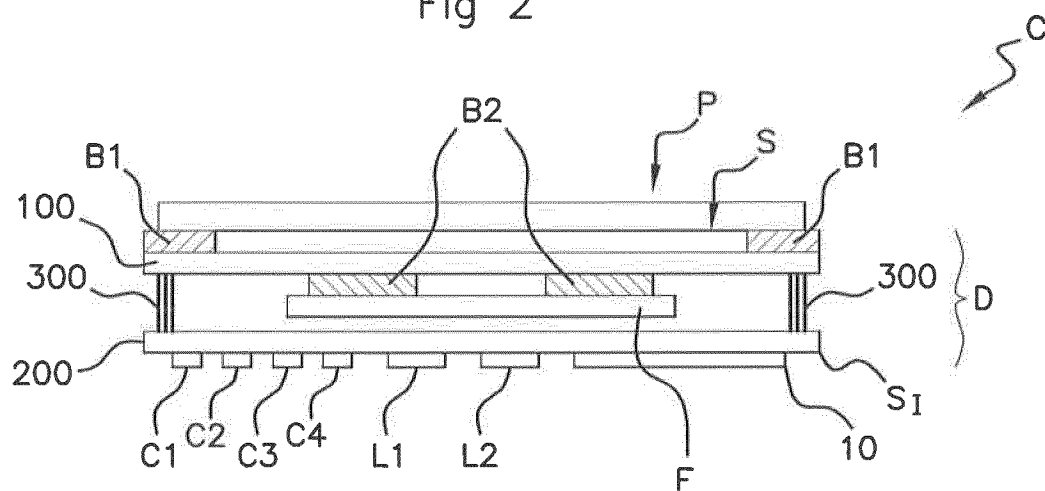


Fig 2



2/6

Fig 3

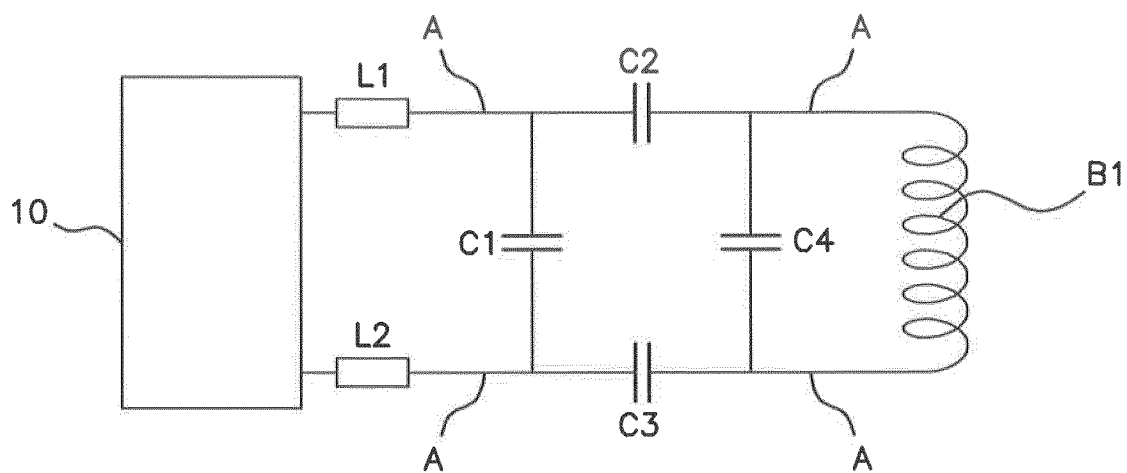


Fig 4

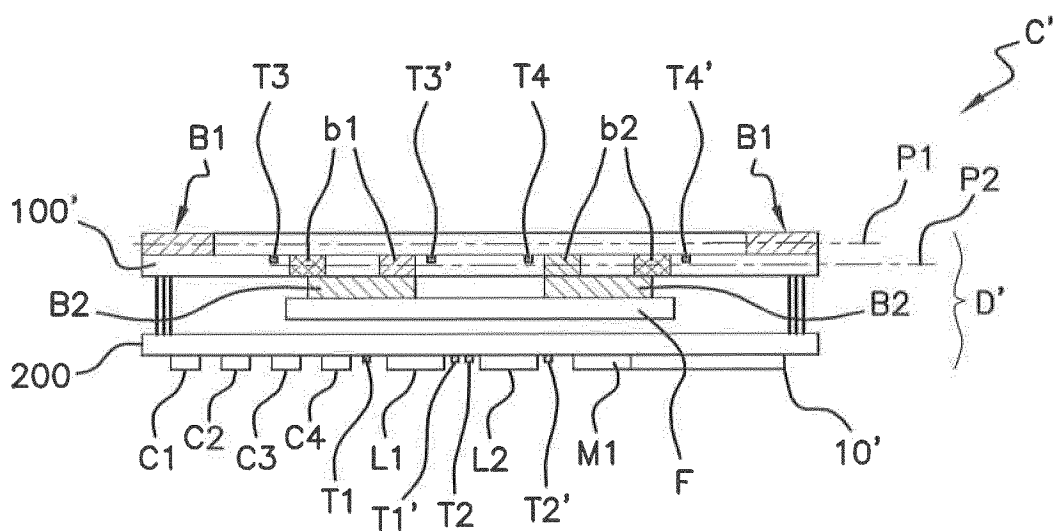


Fig 5

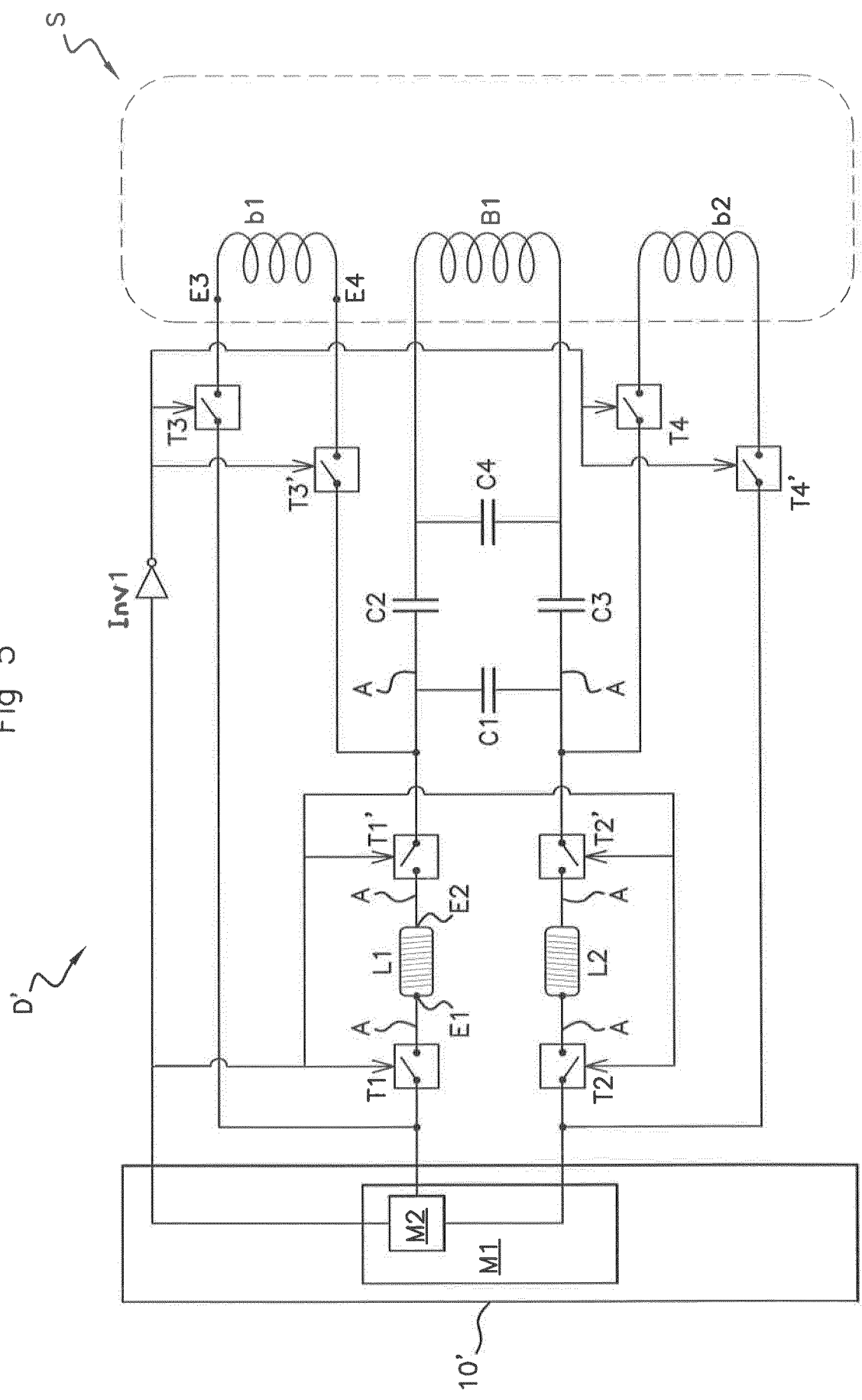


Fig 6

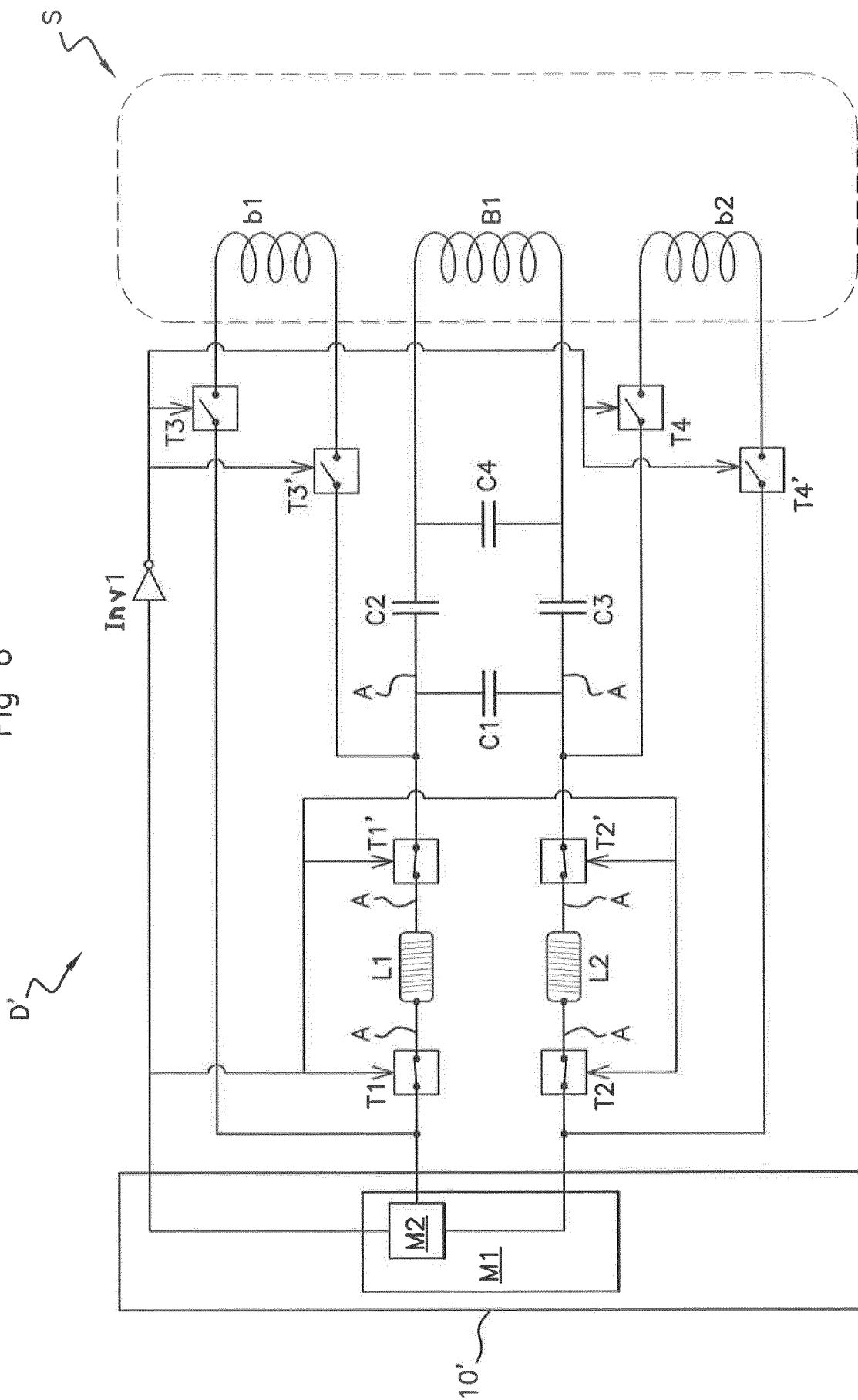
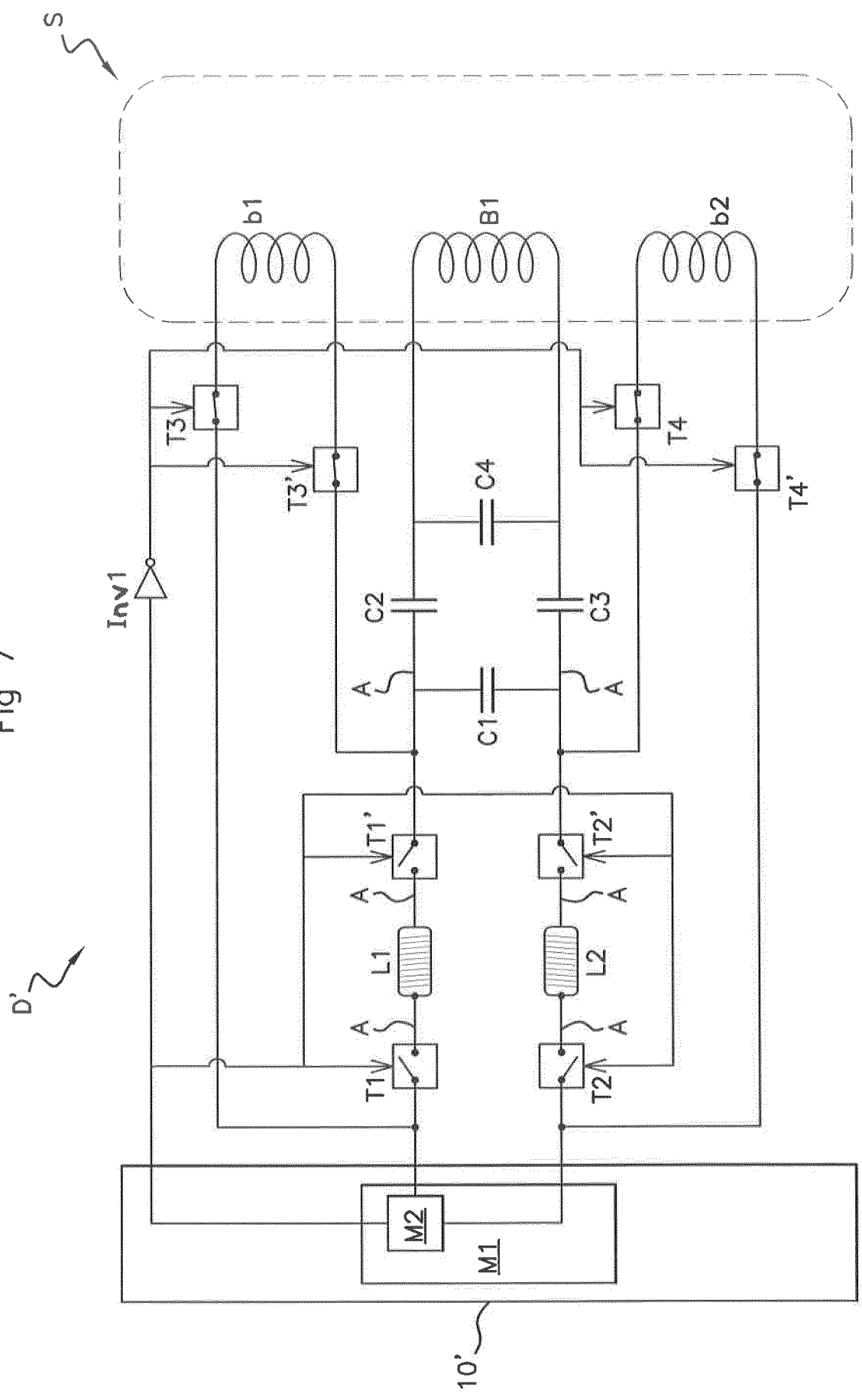
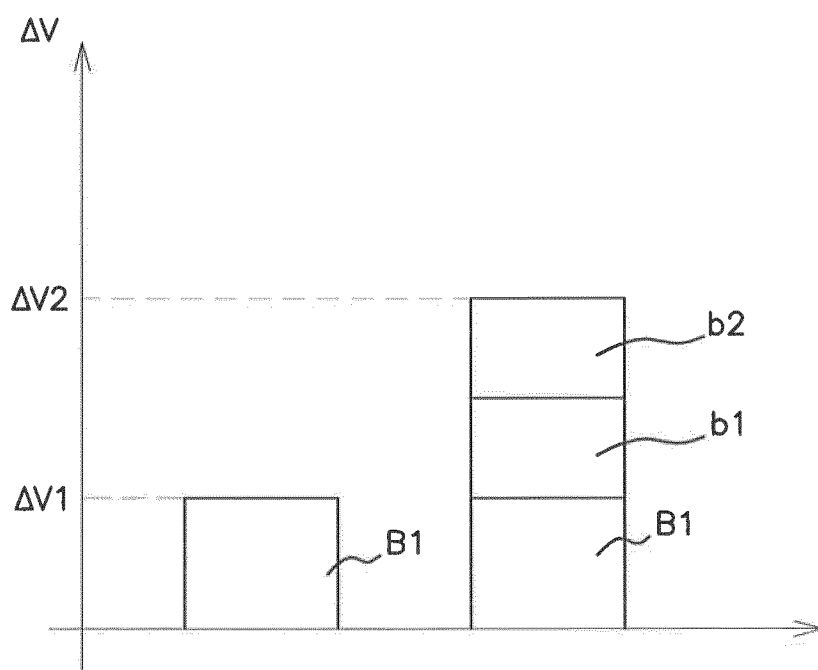


Fig 7



6/6

Fig 8





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 841531
FR 1754483

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 2017/098149 A1 (KESLER MORRIS P [US] ET AL) 6 avril 2017 (2017-04-06) * alinéas [0080], [0102] - [0105], [0154] - [0161]; figures 1a, 8, 14 *	1-10	H02J50/90
X	US 2015/178526 A1 (ROH HYOUNG-HWAN [KR] ET AL) 25 juin 2015 (2015-06-25) * alinéas [0102] - [0132]; figure 7 *	1-10	
X	EP 3 065 304 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 7 septembre 2016 (2016-09-07) * alinéas [0149] - [0155] *	1,6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H02J H04B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
10 janvier 2018		Grosse, Philippe	
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	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1754483 FA 841531**

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 **10-01-2018**

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 2017098149 A1	06-04-2017	US 2017098149 A1 WO 2017062647 A1	06-04-2017 13-04-2017

US 2015178526 A1	25-06-2015	KR 20150073737 A US 2015178526 A1	01-07-2015 25-06-2015

EP 3065304 A1	07-09-2016	CN 105939162 A EP 3065304 A1 KR 101584555 B1 KR 101594380 B1 US 2016261026 A1 US 2017317405 A1 WO 2016140413 A1	14-09-2016 07-09-2016 21-01-2016 16-02-2016 08-09-2016 02-11-2017 09-09-2016
