

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 19.04.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 26.10.01 Bulletin 01/43.

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) : VALEO ELECTRONIQUE Société anonyme — FR.

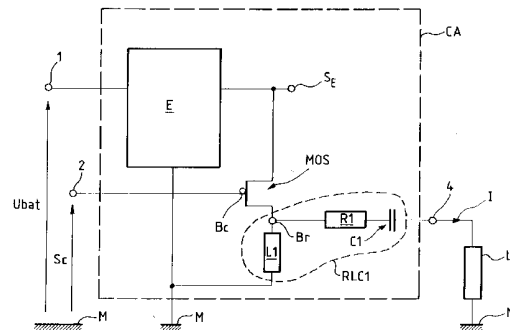
72 Inventeur(s) : BOULESTEIX XAVIER.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET PRUGNEAU SCHAUB.

54 PILOTE D'ANTENNE EMETTRICE DE CHAMP MAGNETIQUE A CIRCUIT RLC.

57 Le circuit électronique qui est destiné à alimenter une bobine émettrice de champ magnétique, a une première borne d'entrée (1) pour recevoir une tension d'alimentation (Ubat), une seconde borne d'entrée (2) pour recevoir un signal de commande périodique (SC) dans une gamme de fréquence prédéfinie, une borne de sortie (4) pour générer un courant de sortie (I) dans ladite bobine émettrice (L) connectée entre ladite borne de sortie (4) et une masse (M), de manière à convertir ledit signal de commande périodique en un champ magnétique périodique émis par la bobine. Dans ce circuit, un circuit RLC série (RLC1) est connecté entre ladite borne de sortie (4) et la masse pour former avec la bobine émettrice (L) une antenne accordée. Un tel agencement permet d'émettre un champ magnétique selon un diagramme étendu pour qu'un organe récepteur ait une meilleure sensibilité.



L'invention concerne un circuit électronique destiné à alimenter une bobine émettrice de champ magnétique, ayant une première borne d'entrée pour recevoir une tension d'alimentation, une seconde borne d'entrée pour recevoir un signal de commande périodique dans une gamme de fréquence
5 prédéfinie, une borne de sortie pour générer un courant de sortie dans ladite bobine émettrice connectée entre ladite borne de sortie et une masse, de manière à convertir ledit signal de commande périodique en un champ magnétique périodique émis par la bobine.

Un tel circuit est plus particulièrement destiné à alimenter une bobine
10 émettrice de champ magnétique servant d'antenne dans un système d'accès dit « mains libres » à une enceinte fermée, cette enceinte pouvant être par exemple un véhicule automobile. Un tel système peut encore autoriser ou interdire le démarrage d'un véhicule. Un tel système comporte généralement un dispositif de reconnaissance ayant une antenne émettrice sous la forme
15 d'une bobine, qui émet un champ magnétique périodique pour effectuer un échange de données avec un organe d'identification à authentifier. Classiquement, le circuit d'alimentation de la bobine émettrice qui est alimenté par une batterie du véhicule reçoit un signal de commande ayant une fréquence donnée et convertit ce signal en un courant qui traverse la
20 bobine pour que celle-ci émette un champ magnétique ayant la même fréquence que le signal de commande.

Dans l'art antérieur concernant les systèmes d'accès « mains libres », on constate généralement qu'il est difficile d'obtenir une transmission de données de bonne qualité entre le dispositif de reconnaissance et l'organe
25 d'identification. En effet, le diagramme d'émission d'un champ magnétique dans l'air est difficile à maîtriser, compte tenu notamment des perturbations qu'introduit la caisse métallique du véhicule qui influent sur les caractéristiques électriques d'antenne émettrice, et compte tenu de l'emplacement de l'antenne émettrice qui est assujetti à des impératifs
30 ergonomiques.

Une façon de résoudre ce problème consiste à optimiser l'emplacement et la conception de la bobine émettrice pour que le diagramme d'émission soit satisfaisant.

Le défaut de cette solution est qu'elle donne lieu à un surcoût de
35 fabrication du dispositif de reconnaissance.

Le but de l'invention est de remédier à cet inconvénient en proposant un circuit d'alimentation de la bobine émettrice qui améliore la qualité de la transmission de données.

A cet effet, l'invention a pour objet un circuit électronique destiné à
5 alimenter une bobine émettrice de champ magnétique, ayant une première borne d'entrée pour recevoir une tension d'alimentation, une seconde borne d'entrée pour recevoir un signal de commande périodique dans une gamme de fréquence prédéfinie, une borne de sortie pour générer un courant de sortie dans ladite bobine émettrice connectée entre ladite borne de sortie et
10 une masse, de manière à convertir ledit signal de commande périodique en un champ magnétique périodique émis par la bobine, caractérisé en ce que un circuit RLC série est connecté entre ladite borne de sortie et la masse pour former avec la bobine émettrice une antenne accordée.

Avec une telle construction, le champ magnétique émis est sinusoïdal, et
15 sa portée est augmentée, de sorte que la sensibilité d'un récepteur comme un organe d'identification est améliorée.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention dans lequel le circuit d'alimentation comprend un circuit élévateur de tension, pour utiliser une antenne émettrice de champ magnétique ayant un facteur de qualité faible
20 ou présentant des caractéristiques électriques perturbées par la caisse métallique du véhicule, on obtient un dispositif de reconnaissance dont le coût de fabrication global est réduit. En outre, dans ce mode de réalisation, la tension délivrée par le circuit élévateur de tension ne varie pas avec des fluctuations de la tension d'alimentation fournie par une batterie du véhicule
25 pour que le champ magnétique émis ait une portée constante. Dans ce mode de réalisation, la tension délivrée par le circuit élévateur de tension peut être réglée au cours d'une opération d'étalonnage.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, dans lequel le circuit d'alimentation comprend un circuit de commande, l'intensité crête d'un
30 courant qui traverse la bobine émettrice est constante et ne varie pas avec des fluctuations de la tension d'alimentation fournie par la batterie du véhicule pour que le champ magnétique émis par la bobine émettrice ait une portée constante.

Selon encore un autre mode de réalisation particulier dans lequel le
35 circuit d'alimentation comprend un circuit de commande, il est alors possible de modifier volontairement la portée du champ magnétique émis par la

bobine émettrice pour que le dispositif de reconnaissance puisse par exemple mieux évaluer la position d'un organe d'identification à authentifier.

L'invention sera maintenant décrite plus en détail, et en référence aux dessins annexés qui en illustrent une forme de réalisation à titre d'exemple non limitatif.

La figure 1 est une représentation schématique d'un premier mode de réalisation du circuit électronique selon l'invention.

La figure 2 est une représentation schématique d'un deuxième mode de réalisation du circuit électronique selon l'invention.

10 Dans la figure 1, on peut voir un circuit d'alimentation CA selon l'invention comprenant en entrée une première borne d'entrée 1 à laquelle est appliquée une tension d'alimentation U_{bat} qui est par exemple une tension d'alimentation fournie par une batterie du véhicule, une seconde borne d'entrée 2 qui est destinée à recevoir un signal de commande SC, et en
15 sortie une borne de sortie 4, ce circuit d'alimentation CA étant en outre connecté à une masse électrique M qui pourra par exemple être la masse du véhicule. Ce circuit est destiné à générer un courant I dans une bobine émettrice de champ magnétique L, cette bobine émettrice étant connectée d'une part à la borne de sortie 4 et d'autre part à la masse M.

20 Dans ce circuit, la borne d'entrée 1 est connectée à un élévateur de tension E qui fournit entre sa borne de sortie Se et la masse M à laquelle il est connecté, une tension constante stable V_e pouvant valoir par exemple 40 Volts. La borne d'entrée 2 est directement connectée à la borne de commande Bc d'un transistor MOS pour que le signal de commande SC
25 pilote ce transistor en commandant son ouverture et sa fermeture. Ce transistor MOS est connecté entre la borne de sortie Se et une borne Br d'un circuit RLC1, de manière à ce que lorsque ce transistor MOS est fermé, la tension entre la borne Br et la masse M vaut V_e . Le circuit RLC1 est un circuit RLC série qui est connecté entre la borne 4 et la masse M. Ce circuit
30 comporte une bobine inductive L1, une résistance R1 et un condensateur C1, la borne Br étant située entre la résistance R1 et la bobine inductive L1.

Dans ce circuit, le transistor qui est piloté par le signal SC appliqué à la borne Br, une tension périodique, de même période que la période du signal SC et ayant pour amplitude V_e .

35 D'une façon générale, le signal de commande SC est un signal périodique carré dont la fréquence varie entre 125 kHz et 133 kHz. D'autre

part, le circuit RLC constitué du circuit RLC1 et de la bobine L, est dimensionné pour que sa bande passante comprenne les fréquences 125 kHz et 133 kHz, de manière à constituer une antenne accordée dans cette bande passante. De cette façon, la tension périodique qui est appliquée à la borne Br est convertie en un courant périodique I dans la bobine émettrice L qui a une forme sinusoïdale. Ainsi, le signal périodique SC est converti en un champ magnétique sinusoïdal ayant pour période la période du signal SC, qui est émis par la bobine L.

Dans le cas d'une antenne non accordée, le signal magnétique émis a la période du signal de commande SC, mais ce signal magnétique a une allure triangulaire, si bien qu'un récepteur comme un organe d'identification accordé ne récupère que la composante sinusoïdale fondamentale de ce signal triangulaire. Il en découle une sensibilité faible de l'organe d'identification par rapport au signal magnétique.

Dans ce circuit, l'élevateur de tension E élève la tension appliquée à l'antenne accordée à environ 40 Volts, ce qui permet d'utiliser une antenne émettrice de champ magnétique dont le facteur de qualité est moindre ou dont les caractéristiques électriques sont perturbées par l'environnement, pour réduire le coût de fabrication du dispositif de reconnaissance.

D'autre part, cet élevateur de tension E peut jouer le rôle de régulateur en fournissant une tension de 40 Volts, constant et fixe, indépendamment des fluctuations de la tension d'alimentation Ubat qui est délivrée par la batterie, pour que le signal magnétique soit émis selon un diagramme d'émission de portée constante. En effet, il est courant qu'une batterie de véhicule de type 12 Volts ait sa tension qui fluctue entre 10 et 16 Volts, et il est évidemment gênant que ces fluctuations se répercutent sur la portée de l'émission du signal magnétique.

Enfin, dans le cas de l'utilisation d'une antenne accordée ayant un faible facteur de qualité, et donc dans le cas de composants électroniques bon marché qui présentent des dispersions élevées de leurs caractéristiques techniques (valeurs des résistance, capacité et inductances), le circuit élevateur de tension E pourra être étalonné pour que le diagramme d'émission du champ magnétique ne fluctue pas d'un circuit d'alimentation à l'autre. Cet étalonnage pourra par exemple consister à mesurer la tension efficace entre la borne de sortie 4 et la masse M, puis à effectuer un réglage

de la tension de sortie V_e pour obtenir une certaine tension efficace souhaitée entre la borne de sortie 4 et la masse M.

Dans la figure 2, on peut voir un circuit d'alimentation CA selon l'invention comprenant en entrée une première borne d'entrée 1 à laquelle est appliquée une tension d'alimentation U_{bat} qui est par exemple une tension d'alimentation fournie par une batterie du véhicule, une seconde borne d'entrée 2 qui est destinée à recevoir un signal de commande SC, une troisième borne d'entrée 3 destinée à recevoir un tension de référence U_{ref} , et en sortie une borne de sortie 4, ce circuit d'alimentation CA étant en outre connecté à une masse électrique M qui pourra par exemple être la masse du véhicule. Ce circuit est destiné à générer un courant I dans une bobine émettrice de champ magnétique L, cette bobine émettrice étant connectée d'une part à la borne de sortie 4 et d'autre part à la masse M.

Ce circuit d'alimentation comprend un circuit de commande CC auquel est connectée chaque borne d'entrée 1, 2, 3 et qui génère un signal de commande pour piloter l'état ouvert ou fermé d'un transistor MOS au niveau d'une borne de commande Bc du transistor MOS à laquelle ce circuit de commande CC est connecté. Dans ce circuit, le transistor MOS est connecté entre la borne d'entrée 1 et une borne Br d'un circuit RLC1, ainsi, lorsque ce transistor MOS est fermé, la tension entre Br et la masse M vaut U_{bat} . Le circuit RLC1 est un circuit RLC série qui est connecté entre la borne 4 et la masse M. Ce circuit comporte une bobine inductive L1, une résistance R1 et un condensateur C1, la borne Br étant située entre la résistance R1 et la bobine inductive L1.

De la même manière que pour le premier circuit d'alimentation, on a ici un circuit qui applique à la borne Br de l'antenne accordée une tension périodique de même période que la période du signal de commande SC, pour générer un courant sinusoïdal dans l'antenne accordée, dans une bande passante située par exemple entre 125 et 133 kHz. Ici, la tension appliquée à la borne Br a pour amplitude la tension d'alimentation U_{bat} fournie par la batterie. Ainsi, le signal périodique SC est converti en un champ magnétique sinusoïdal ayant pour période la période du signal SC, qui est émis par la bobine L, un tel champ présentant les avantages qui ont été expliqués pour le premier circuit d'alimentation.

Dans ce circuit, le transistor MOS n'est pas directement piloté par le signal SC, mais par un signal ayant la même période que le signal SC, et

ayant un rapport cyclique r qui dépend de la tension d'alimentation U_{bat} et de la tension de référence U_{ref} . Avec un tel agencement, la valeur efficace de la tension qui est appliquée à la borne Br de l'antenne accordée varie avec le rapport cyclique r . Ainsi, le circuit de commande CC modifie la valeur

5 de l'intensité crête du courant I qui passe dans la bobine émettrice L , en modifiant le rapport cyclique r , pour faire varier la portée du champ magnétique qui est émis par cette bobine.

Plus particulièrement, le transistor MOS est fermé pendant une durée Δt_{on} et ouvert pendant une durée Δt_{off} , et le rapport cyclique r qui vaut $r =$

10 $\Delta t_{on} / (\Delta t_{on} + \Delta t_{off})$ respecte la condition $\Delta t_{on} + \Delta t_{off} = p$.

Dans un mode de réalisation préféré du circuit d'alimentation selon l'invention, le rapport cyclique r augmente lorsque U_{bat} diminue, et diminue lorsque U_{bat} augmente. Ainsi, la valeur du courant crête I dans la bobine L est constante indépendamment des fluctuations de la tension d'alimentation

15 U_{bat} fournie par la batterie du véhicule, pour que le diagramme d'émission du champ magnétique ait une portée constante indépendamment des fluctuations de la tension d'alimentation U_{bat} .

Dans un autre mode de réalisation préféré du circuit d'alimentation selon l'invention, le rapport cyclique r augmente lorsque la tension U_{ref} augmente et diminue lorsque celle-ci diminue. De cette façon, la valeur crête du

20 courant I dans la bobine L dépend de la valeur de la tension U_{ref} qui est appliquée, ce qui permet de modifier volontairement la portée du diagramme d'émission du champ magnétique. Une telle application peut être très utile pour effectuer de l'émission dite « double puissance » dans laquelle le

25 dispositif de reconnaissance est capable d'émettre selon deux diagrammes d'émission de taille différente, pour localiser la position physique d'un organe de reconnaissance à authentifier.

REVENDICATIONS

1/ Un circuit électronique destiné à alimenter une bobine émettrice de champ magnétique, ayant une première borne d'entrée (1) pour recevoir une tension d'alimentation (U_{bat}), une seconde borne d'entrée (2) pour recevoir un signal de commande périodique (SC) dans une gamme de fréquence prédéfinie, une borne de sortie (4) pour générer un courant de sortie (I) dans ladite bobine émettrice (L) connectée entre ladite borne de sortie (4) et une masse (M), de manière à convertir ledit signal de commande périodique en un champ magnétique périodique émis par la bobine, caractérisé en ce que un circuit RLC série (RLC1) traversé par le courant de sortie, est connecté entre ladite borne de sortie (4) et la masse pour former avec la bobine émettrice (L) une antenne accordée.

2/ Le circuit électronique selon la revendication 1, comprenant un circuit élévateur de tension (E) et un transistor (MOS), ledit circuit élévateur de tension recevant ladite tension d'alimentation (U_{bat}) et délivrant une tension surélevée, ladite tension surélevée étant appliquée à une borne (Br) du circuit RLC (RLC1) par l'intermédiaire du transistor (MOS), ledit transistor étant piloté par le signal de commande (SC), pour que le courant de sortie (I) circulant dans la bobine (L) ait une intensité crête correspondant à une intensité crête de référence.

3/ Le circuit électronique selon la revendication 1, comprenant un circuit de commande (CC) et un transistor (MOS), ledit circuit de commande (CC) recevant la tension d'alimentation (U_{bat}) et le signal de commande (SC), pour piloter l'état ouvert ou fermé dudit transistor (MOS) en appliquant à ce transistor une tension périodique ayant une période identique à la période du signal de commande (SC) et un rapport cyclique qui dépend de la tension d'alimentation, ledit transistor (MOS) étant connecté entre la borne d'entrée (1) et une borne (Br) du circuit RLC (RLC1), pour que le courant (I) circulant dans la bobine (L) ait une intensité crête correspondant à une intensité crête de référence.

4/ Le circuit électronique selon la revendication 3, dans lequel l'intensité crête de référence est réglable pour modifier volontairement la portée du champ magnétique émis par la bobine émettrice (L).

- 5 5/ Un système dit mains libres destiné à commander le déverrouillage d'ouvrants d'un véhicule et/ou à autoriser le démarrage d'un véhicule, comprenant un circuit électronique selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, dans lequel la tension d'alimentation (U_{bat}) est fournie par une batterie du véhicule.

1/2

