

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

② **Date de dépôt : 09.07.04.**

③① Priorité : 09.07.03 DE 10331059.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 14.01.05 Bulletin 05/02.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.

⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
— DE.

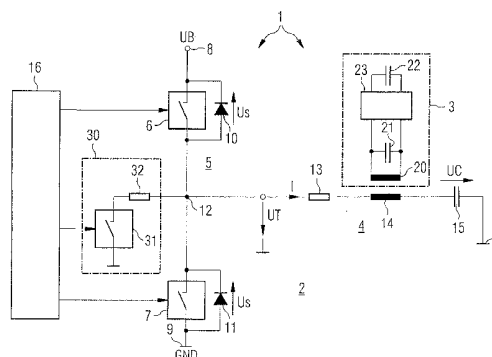
(72) **Inventeur(s) :** ELLIOTT MARK, KLEINER CHRISTOPH, REIML WOLFGANG, SASS DIETER, TURBAN PETER et ZIMMER HERBERT.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET JP COLAS.

(54) **EMETTEUR-RECEPTEUR ET PROCEDE D'UTILISATION DE L'EMETTEUR RECEPTEUR.**

⑤7 L'émetteur-récepteur présente un circuit de désexcitation rapide au moyen duquel l'émetteur-récepteur peut être très rapidement désénergisé ou désexcité après l'émission de signaux. Le circuit de désexcitation rapide peut être réalisé dans le cas le plus simple, sous la forme d'un interrupteur commandable muni d'une résistance connectée en série. L'émetteur-récepteur est ainsi très rapidement de nouveau prêt pour la réception de signaux, c'est-à-dire en un temps de l'ordre de quelques périodes d'oscillation. Dans une communication de données bidirectionnelle entre l'émetteur-récepteur et le transpondeur, le risque de perturbations du fonctionnement est éliminé ou réduit à un minimum.



L'invention concerne un émetteur-récepteur pour un dispositif destiné à la transmission inductive de données, en particulier pour un dispositif pour la protection anti-vol dans un véhicule automobile ainsi qu'un procédé pour la mise en oeuvre d'un tel émetteur-récepteur.

5 Les dispositifs modernes pour la protection anti-vol de véhicules automobiles utilisent des blocages anti-démarrage électroniques avec application de ce qu'on appelle la technique de transpondeur. Dans les blocages anti-démarrage électronique de ce genre, il s'effectue une communication de données entre un émetteur-récepteur placé dans le véhicule automobile et un transpondeur disposé, par exemple, dans une
10 clé ou un porte-clé de l'utilisateur du véhicule automobile. Avant la mise en service du véhicule automobile, il s'effectue tout d'abord un échange de données codées qui garantit une mise en service autorisée du véhicule automobile, par exemple par le propriétaire du véhicule automobile.

Dans le brevet allemand DE 195 46 171 C1, on décrit un système de
15 protection anti-vol destiné à être utilisé dans des véhicules automobiles, dans lequel une communication de données est réalisée entre un émetteur-récepteur et un transpondeur au moyen d'un couplage magnétique. Le transfert de données entre l'émetteur-récepteur et le transpondeur s'effectue, par exemple, par le fait qu'un champ alternatif produit magnétiquement par l'émetteur-récepteur est établi et
20 supprimé par connexion et déconnexion en fonction du code de données à transmettre. A cet effet, l'émetteur-récepteur présente un circuit oscillant qui est excité par l'intermédiaire d'un circuit excitateur. L'inductance de ce circuit est couplée magnétiquement à une inductance correspondante du circuit oscillant du transpondeur. La communication de données entre l'émetteur-récepteur et le
25 transpondeur s'effectue bidirectionnellement en utilisant les circuits oscillants de l'émetteur-récepteur et du transpondeur. Dans cette communication de données, un signal de code d'interrogation est tout d'abord envoyé par l'émetteur-récepteur stationnaire au transpondeur. L'énergie qui est alors transmise peut être accumulée dans un accumulateur d'énergie et, lorsqu'une quantité suffisante d'énergie est
30 présente dans le transpondeur, le signal de code de réponse est déclenché.

Après l'émission, l'émetteur-récepteur est déconnecté par le fait que le circuit oscillant est connecté à un potentiel de référence. Le circuit oscillant s'amortit ensuite, selon sa qualité. Ce processus de décroissance dure relativement longtemps (de l'ordre d'environ 20 oscillations). Le transpondeur oscille maintenant à sa fréquence
35 de résonance propre et donc indépendamment de la fréquence d'émission de l'émetteur-récepteur. Après cette phase qui dépend du code de données à transmettre et dans laquelle l'émetteur-récepteur est déconnecté, l'unité d'émission

de l'émetteur-récepteur est de nouveau reconnectée. Pour interdire dans cette phase les interférences nuisibles entre le signal d'émission de l'émetteur-récepteur et les oscillations propres du transpondeur, il faut que la reconnexion de l'émetteur-récepteur s'effectue correctement en phase par rapport à la fréquence de résonance propre du transpondeur. Pour cela, il est nécessaire que l'émetteur-récepteur puisse recevoir ce signal de fréquence du transpondeur déjà avant la reconnexion du circuit excitateur de l'émetteur-récepteur.

Toutefois, ces signaux reçus sont en général des signaux de très petite amplitude. En outre, les phases d'ARRÊT dans lesquelles le circuit excitateur de l'émetteur-récepteur est déconnecté, ne peuvent pas être modifiées à volonté en fonction de la cadence de transmission. C'est pourquoi il est nécessaire de faire en sorte, qu'après l'émission, l'amplitude des signaux d'une oscillation résiduelle existant dans l'émetteur-récepteur soit retombée à des valeurs négligeables dans les limites de cette phase d'ARRÊT du circuit excitateur de l'émetteur-récepteur.

Un problème à ce sujet consiste en ce que la période nécessaire pour l'amortissement du circuit oscillant est fréquemment trop longue et que, dans ce temps, le transpondeur est déjà prêt de son côté à renvoyer à l'émetteur-récepteur les données qu'il a codées. Un autre problème se pose par le fait qu'après la connexion de l'émetteur-récepteur ou de son circuit excitateur, il peut encore se produire des oscillations apériodiques, même encore longtemps après l'amortissement, sous l'effet d'une charge accumulée dans le condensateur du circuit oscillant de l'émetteur-récepteur. Ce problème sera décrit de façon plus détaillée en regard de la figure 3.

Pour la transmission de données d'un signal de code d'interrogation, le circuit oscillant de l'émetteur-récepteur est excité avec une tension rectangulaire U_T . Selon la construction du circuit oscillant, il s'établit de façon stationnaire un courant oscillant I d'amplitude I' . Après que le signal de code d'interrogation a été émis par l'émetteur-récepteur, le circuit excitateur est déconnecté à l'instant $T_{AUS.}$. Pour cela, les interrupteurs correspondants sont tout d'abord ouverts. Maintenant, le circuit excitateur est d'une grande valeur ohmique et se trouve dans un mode de fonctionnement à trois états (en anglais « Tri-State »). Le courant de circuit oscillant circule ainsi grâce à des diodes de roue libre appropriées, qui sont connectées en parallèle avec les interrupteurs. Ceci conduit à une inversion de phase de la tension de l'excitateur U_T . Sous l'effet de cette tension en opposition de phase, le circuit oscillant est très rapidement désexcité, de sorte que le courant du circuit oscillant I prend la valeur 0 ampère après un très petit nombre de périodes. A la sortie du circuit excitateur, il subsiste certes un potentiel qui correspond à la tension résiduelle U_C aux bornes du condensateur du circuit oscillant. Si, maintenant le circuit oscillant doit

être réglé sur réception, l'interrupteur commandable, côté potentiel de référence, du circuit en pont est mis sous tension, de sorte que la sortie du circuit en pont est connectée à la masse. En raison de la tension résiduelle UC aux bornes du condensateur, ceci conduit à une oscillation transitoire renouvelée du courant I. Ces oscillations transitoires du courant I conduisent à des interférences avec le signal émis par le transpondeur et reçu par le circuit oscillant de l'émetteur-récepteur. Etant donné que ces signaux reçus sont typiquement émis avec une faible puissance d'émission et que, de ce fait, ils présentent aussi une faible amplitude, il se produit des perturbations du fonctionnement dans la communication de données en raison de l'interférence avec le signal résiduel qui s'amortit périodiquement.

Ce problème peut être contourné par le fait que les temps entre la réception et l'émission sont choisis suffisamment grands, ceci conduit toutefois au fait que la cadence maximale admissible de transmission des données entre l'émetteur-récepteur et le transpondeur est limitée. Malheureusement, ceci est fréquemment indésirable puisque, de ce fait, la communication de données entre l'émetteur-récepteur et le transpondeur durerait très longtemps.

Le problème ci-dessus peut encore être évité par un abaissement de la qualité de circuit oscillant maximale admissible de l'émetteur-récepteur. De cette façon, on peut certes réaliser une transmission de données plus rapide mais, avec la réduction de la qualité du circuit oscillant, il se pose d'autres problèmes, secondaires, que l'on tente de résoudre par d'autres dispositions. Par exemple, les circuits oscillants, ainsi que les circuits de commande, devraient être de dimension beaucoup plus grande ce qui, d'une part, conduirait directement à une plus forte consommation d'énergie. En supplément, ceci serait défavorable sur le rapport des coûts.

La présente invention a donc pour but de remettre un émetteur-récepteur très rapidement dans le mode réception après une émission sans qu'il se produise de défauts ni de perturbations dans la réception des données.

Selon l'invention, ce problème est résolu par un émetteur-récepteur pour un dispositif destiné à la transmission inductive de données, en particulier pour un dispositif destiné à la protection anti-vol dans un véhicule automobile, comprenant :

- un circuit oscillant destiné à la transmission et à la réception de signaux de données,
- un circuit excitateur qui est disposé entre une première connexion d'alimentation ayant un premier potentiel d'alimentation et une deuxième connexion d'alimentation ayant un deuxième potentiel d'alimentation, et qui est relié côté sortie au circuit oscillant,

- un circuit de commande qui commande le circuit excitateur de telle manière que le circuit oscillant soit excité avec une fréquence pour la transmission des signaux de données,

- 5 - un circuit de désexcitation disposé en parallèle avec le circuit oscillant et commandable par le circuit de commande et qui, à l'état connecté, effectue une désénergisation des accumulateurs d'énergie du circuit oscillant.

10 Ce problème est également résolu selon l'invention par un procédé de mise en oeuvre d'un émetteur-récepteur selon une des revendications précédentes, dans lequel l'émetteur-récepteur comprend un circuit excitateur ainsi qu'un circuit oscillant connecté en aval, côté sortie, du circuit excitateur, qui est conçu pour l'émission et la réception de signaux, et comportant les phases de procédé suivantes :

- 15 a) tous les interrupteurs du circuit excitateur sont bloqués ;
 b) pour la désexcitation du circuit oscillant, la sortie du circuit excitateur et, de ce fait, l'entrée du circuit oscillant sont reliés à un potentiel de référence pendant une
 c) le circuit oscillant est ensuite réglé pour une réception de signaux.

L'émetteur-récepteur selon l'invention peut en outre présenter une ou plusieurs des caractéristiques avantageuses suivantes :

- 20 - le circuit de désexcitation présente un interrupteur commandable qui est disposé entre une sortie du circuit excitateur et la deuxième connexion d'alimentation;
 - une résistance est disposée entre l'interrupteur commandable et la sortie, l'impédance de la résistance étant dimensionnée, relativement à l'impédance totale prédéterminée du circuit oscillant, de manière que, lors de la désexcitation, il s'établisse un amortissement apériodique;
 - la première connexion d'alimentation présente un potentiel d'alimentation positif et la deuxième connexion d'alimentation présente le potentiel de la masse de référence;
 - le circuit oscillant présente au moins un élément inductif destiné à l'émission et à la réception de signaux;
 - le circuit oscillant est réalisé sous la forme d'un circuit oscillant série RLC dans lequel sont disposés en série au moins un élément capacitif, au moins un élément inductif et au moins un élément résistif;
 - le circuit oscillant est réalisé sous la forme d'un circuit oscillant parallèle RLC dans lequel au moins un élément capacitif et au moins un élément inductif sont
 disposés en parallèle entre eux;

- le circuit excitateur est constitué par un circuit en pont, en particulier un circuit en demi-pont, un circuit parallèle composé d'un circuit de désexcitation et d'un circuit oscillant étant disposé entre la sortie et la deuxième connexion d'alimentation;

- le circuit excitateur présente des interrupteurs commandables, en particulier des MOSFET;

- une diode de roue libre est disposée en parallèle avec la partie commandée de chacun des interrupteurs commandables.

L'idée qui est à la base de la présente invention consiste à équiper l'émetteur-récepteur d'un dispositif pour la transmission inductive des données d'un circuit de désexcitation rapide. Au moyen de ce circuit de désexcitation rapide selon l'invention, on peut faire en sorte qu'une amplitude d'oscillation résiduelle de la tension qui décroît sur le circuit oscillant de l'émetteur-récepteur est ramenée à de très faibles amplitudes en un temps extrêmement court après l'émission de signaux codés. En supplément, on peut garantir par ce moyen que dans un temps très court après l'émission, ce circuit oscillant peut de nouveau recevoir des signaux codés émis par le transpondeur, même si ces derniers présentent une amplitude de signaux très réduite par comparaison avec les signaux émis par l'émetteur-récepteur. Lors de la réception, il ne se produit donc pas d'interférences entre le signal reçu et une oscillation résiduelle existant dans le circuit oscillant de l'émetteur-récepteur puisque ce dernier est déjà entièrement désexcité et qu'il ne présente donc aucune énergie accumulée dans les éléments accumulateurs capacitifs et inductifs du circuit oscillant de l'émetteur-récepteur.

Les éléments émetteurs du transpondeur peuvent donc être conçus de manière qu'un signal d'émission de faible valeur comparativement à sa puissance d'émission soit émis, qui peut être défini par l'émetteur-récepteur, c'est-à-dire peut être reçu et décodé sans perturbations du fonctionnement. L'alimentation en énergie locale du transpondeur, c'est-à-dire le condensateur de charge peut donc être de très petite dimension puisque le signal d'émission émis avec une faible puissance d'émission peut aussi être reçu d'une façon définie.

Dans une forme de réalisation particulièrement avantageuse, aussitôt après l'émission de signaux codés de l'émetteur-récepteur au transpondeur, le circuit excitateur de l'émetteur-récepteur est bloqué et le circuit de désexcitation de l'émetteur-récepteur est activé autant que possible en même temps ou du moins aussitôt après. La désénergisation du circuit oscillant s'effectue donc immédiatement après l'émission vers le transpondeur, en un très petit nombre d'amplitudes d'oscillation. Si, maintenant, l'émetteur-récepteur est commuté en réception, ceci garantit que des oscillations éventuellement présentes dans le circuit oscillant de

l'émetteur-récepteur sont déjà amorties depuis longtemps avant que les signaux codés émis par le transpondeur soient reçus par le circuit oscillant de l'émetteur-récepteur.

5 L'émetteur-récepteur selon l'invention convient de façon particulièrement avantageuse pour l'utilisation dans un système de protection anti-vol dans un véhicule automobile.

Des formes de réalisation et développements avantageux sont présentées dans la description, en regard du dessin.

10 L'invention est décrite ci-après avec plus de détails à l'aide des exemples de réalisation représentés sur les figures schématiques du dessin. Sur ce dessin,

la figure 1 est un schéma bloc schématique du système de protection anti-vol selon l'invention comprenant un émetteur-récepteur et un transpondeur ;

15 la figure 2 montre des diagrammes signal/temps pour la tension apparaissant sur le circuit oscillant côté émetteur-récepteur, ainsi que pour le courant qui circule dans ce circuit oscillant dans le cas d'un émetteur-récepteur construit conformément à l'invention ;

la figure 3 montre des diagrammes signal/temps pour la tension apparaissant au circuit oscillant côté émetteur-récepteur ainsi que pour le courant qui circule à travers ce circuit oscillant dans un émetteur-récepteur connu.

20 Sur toutes les figures du dessin, les éléments et signaux identiques ou de même fonction ont été désignés par les mêmes références.

25 Sur la figure 1, on a désigné par la référence 1 le système de protection anti-vol selon l'invention, destiné par exemple à une utilisation dans un véhicule automobile. Le système de protection anti-vol 1 selon l'invention présente un émetteur-récepteur stationnaire 2 placé, par exemple, dans le véhicule automobile et qui coopère avec un transpondeur portatif 3 par l'intermédiaire d'un couplage inductif du type transformateur, dans le cas où le transpondeur 3 se trouve dans le voisinage de l'émetteur-récepteur 2.

30 Sur la figure 1, on a représenté seulement un fragment de l'émetteur-récepteur 2. Pour la transmission d'énergie et la réception de données, l'émetteur-récepteur 2 présente un circuit oscillant 4 – appelé aussi ci-après circuit oscillant de l'émetteur-récepteur. Ce circuit oscillant 4 est excité par un circuit excitateur 5 qui, de son côté, est commandé par un circuit de commande 16. Le circuit de commande 16 peut par exemple faire partie d'une unité commandée par programme ou être constitué par
35 une unité commandée par programme. Comme unité commandée par programme, on peut prévoir un microprocesseur ou un microcontrôleur qui est réalisé, par exemple dans un appareil de commande.

Dans le présent exemple de réalisation, le circuit excitateur 5 est constitué par un circuit en demi-pont et il présente deux interrupteurs commandables 6, 7. Les connexions de commande de ces interrupteurs commandables 6, 7 sont reliées au circuit de commande 16 et peuvent ainsi être commandées par des signaux de commande correspondants. Les circuits commandés des interrupteurs commandables 6, 7 sont connectés en série entre eux, ce circuit série étant disposé entre une première connexion d'alimentation 8 et une deuxième connexion d'alimentation 9. La première connexion d'alimentation 8 présente un premier potentiel d'alimentation UB, par exemple un potentiel positif d'une batterie et la deuxième connexion d'alimentation 9 présente un deuxième potentiel d'alimentation GND, par exemple le potentiel de la masse de référence. Une diode de roue libre 10, 11 est connectée en parallèle avec chacun des circuits commandés des interrupteurs commandables 6, 7. Pour le cas où les interrupteurs commandables 6, 7 sont constitués par des transistors MOSFET, on peut aussi se dispenser de ces diodes de roue libre 10, 11 puisqu'un transistor MOSFET présente toujours une diode de roue libre intégrée dans le substrat du MOSFET. Toutefois, les interrupteurs commandables 6, 7 peuvent aussi être réalisés sous n'importe quelle autre forme, par exemple sous la forme de transistor IGBT, de transistors bipolaires, etc..

La prise centrale 12 entre les circuits commandés des interrupteurs commandables 6, 7 forme la sortie du circuit en pont 5. Le potentiel UT de l'émetteur-récepteur peut être prélevé à la sortie 12, de sorte que pour l'excitation du circuit oscillant série 4, le courant I circule à travers le circuit oscillant 4.

Dans le présent exemple de réalisation, le circuit oscillant 4 est constitué par un circuit oscillant série et il présente une résistance 13, un élément inductif 14, par exemple une bobine, et un élément capacitif 15, par exemple un condensateur. Le circuit oscillant 4 est donc réalisé sous la forme d'un circuit oscillant RLC et il est disposé entre la sortie 12 du circuit en pont 5 et la connexion d'alimentation 9. La bobine 14 et le condensateur 15 forment ici dans une certaine mesure une antenne pour l'émission et la réception. Toutefois, le circuit oscillant pourrait aussi être réalisé sous n'importe quelle autre forme, par exemple sous la forme d'un circuit oscillant LC parallèle.

Le transpondeur 3 présente aussi un circuit oscillant – appelé aussi ci-après un circuit oscillant de transpondeur – le circuit oscillant de transpondeur présentant une bobine 20 et un condensateur 21 qui sont disposés en parallèle entre eux. Le transpondeur 3 présente en outre un condensateur de charge 22 qui est chargé au moyen d'une oscillation riche en énergie de l'émetteur-récepteur 2, qui est reçue en provenance du circuit oscillant 20, 21 du transpondeur. Le transpondeur 3 présente

en outre une unité de commande 23, réalisée typiquement sous la forme d'un circuit intégré qui commande la mise en charge du condensateur de charge 22 ainsi que la communication de données entre le transpondeur 3 et l'émetteur-récepteur 2.

Selon l'invention, l'émetteur-récepteur 2 présente un circuit de désexcitation 30 au moyen duquel une désénergisation ou désexcitation totale de tous les accumulateurs d'énergie 14, 15 du circuit oscillant 4 du transpondeur peut s'effectuer en un temps très court. Le circuit de désexcitation 30 est disposé entre la sortie 12 du circuit en pont 5 et la connexion 9 pour le potentiel de référence GND. La prise centrale 12 du circuit en pont 5 forme donc aussi la sortie du circuit de désexcitation 30. Le circuit de désexcitation 30 est en outre commandé par le circuit de commande 16. Dans le cas le plus simple, le circuit de désexcitation 30 peut être constitué par un interrupteur commandable 31 dont la partie commandée est disposée entre la sortie 12 et la connexion 9. Cet interrupteur commandable 31 peut de même être constitué par un MOSFET ou encore par un transistor bipolaire.

Typiquement, un élément à effet résistif 32, à haute valeur ohmique, est connecté entre la sortie de charge de l'interrupteur commandable 31 et la sortie 12 du circuit de désexcitation 30. Cet élément résistif 32 qui est typiquement constitué par une résistance, est avantageusement adapté aux éléments 13, 14, 15 du circuit oscillant série 4. Ici, il est important que l'impédance de la résistance 32 soit dimensionnée en fonction des impédances des éléments 13, 14, 15 des circuits oscillants, de telle manière que, lors de la connexion de l'interrupteur commandable 31, il s'établisse un amortissement apériodique du courant I ou du potentiel U_T . Ceci peut être obtenu, par exemple, par une simulation ou encore de façon empirique à partir de la formule pour le processus d'amortissement pour le cas limite apériodique. Pour des raisons de tolérance, l'impédance de la résistance 32 devrait être choisie de manière qu'à chacune des combinaisons possibles de valeurs d'impédance du circuit oscillant 4, il s'établisse un amortissement apériodique. De cette façon, on peut avantageusement éviter une perte de temps qui se manifesterait lors d'une inversion du signe du courant I du circuit oscillant.

On décrira maintenant tout d'abord le mode de fonctionnement général de la communication de données entre l'émetteur-récepteur 2 et le transpondeur 3. Ensuite, on décrira de façon détaillée le fonctionnement de l'émetteur-récepteur 2 selon l'invention, en particulier, du circuit de désexcitation 30, en se référant aux diagrammes signal/temps de la figure 2.

L'émetteur-récepteur 2 produit un champ alternatif magnétique qui oscille avec une fréquence prédéterminée et qui est transmis au transpondeur 3 par le signal de code d'interrogation. Ce signal de code d'interrogation est formé par une oscillation

riche en énergie, avec l'énergie de laquelle le condensateur de charge 22 (ou encore un accumulateur rechargeable) contenu dans le transpondeur 3 est chargé. Si une quantité suffisante d'énergie est chargée dans le condensateur de charge 22 et que le champ alternatif produit par l'émetteur-récepteur 2 est déconnecté, le transpondeur 3 commence à osciller, de sorte qu'avec utilisation du circuit oscillant 20, 21, des signaux codés peuvent être transmis en retour à l'émetteur-récepteur 2. Ces signaux codés retransmis en retour sont reçus par le circuit oscillant 4 de l'émetteur-récepteur.

Cette transmission de données ou transmission de données de retour entre l'émetteur-récepteur 2 et le transpondeur 3 s'effectue par couplage inductif des deux bobines 14, 20, par exemple lorsque les deux circuits oscillants 4 ; 20, 21 se trouvent à proximité immédiate l'un de l'autre. C'est le cas, par exemple, lorsque le transpondeur 2 est disposé sur une clé de contact et que le circuit oscillant 4 de l'émetteur-récepteur est bobiné, par exemple, autour de la serrure de contact du véhicule automobile. Dès que la clé de contact est insérée dans la serrure de contact et qu'on tourne la clé de contact, les deux bobines 14, 20 sont couplées électriquement l'une à l'autre. Par suite de la rotation de la clé de contact, le dialogue décrit plus haut entre le transpondeur 3 et l'émetteur-récepteur 2 est amorcé et exécuté. Un blocage anti-démarrage ou une protection anti-vol peut ainsi être désactivée.

Pour la transmission de données d'un signal de code d'interrogation, le circuit oscillant 4 de l'émetteur-récepteur est excité avec une tension rectangulaire UT. Selon la construction du circuit oscillant 4, il s'établit de façon stationnaire un courant oscillant I possédant l'amplitude I'. Si, maintenant, après que le signal de code d'interrogation a été émis par l'émetteur-récepteur 2, le circuit oscillant 4 est mis en réception, le circuit excitateur 5 est bloqué à l'instant T_{AUS} . Ceci se produit par ouverture des interrupteurs commandables 6, 7. De cette façon, il ne circule plus de courant à travers les interrupteurs commandables 6, 7 et il s'établit donc un état « Tri-State » à haute valeur ohmique du circuit oscillant 4. L'énergie contenue dans le circuit oscillant, ou le courant du circuit oscillant I, est tout d'abord résorbée au moyen de la diode de roue libre 10 puisque cette diode 10 est maintenant commutée dans la direction passante. Ceci conduit à une inversion de phase du circuit excitateur UT. Sous l'effet de cette tension en opposition de phase, le circuit oscillant 4 est très rapidement désexcité, de sorte que le courant I du circuit oscillant prend la valeur 0 ampère après un très petit nombre de périodes. Il subsiste certes à la sortie 12 un potentiel résiduel qui correspond à la charge résiduelle UC accumulée dans le condensateur 15.

Simultanément, à l'instant T_{AUS} , auquel le circuit en pont est bloqué, ou du moins peu après, à un instant T_{EIN} , le circuit de désexcitation 30 est rendu conducteur par la fermeture de l'interrupteur 31. Tout d'abord, le courant de décharge circule principalement à travers les diodes de roue libre 10, 11 puisque la résistance 32 présente une plus forte impédance, par comparaison avec la diode. Après quelques oscillations, par exemple une ou deux, du courant I , l'énergie du circuit oscillant est suffisamment résorbée pour que la diode de roue libre 10 ne soit plus rendue conductrice. Ensuite, la charge résiduelle contenue dans le circuit oscillant 4, en particulier la tension UC chargée dans le condensateur 15 est évacuée entièrement et très rapidement à travers la résistance 32. L'ensemble du processus de décharge ou de l'opération de désexcitation dure ainsi seulement environ 2 à 3 oscillations.

Il se produit de cette façon aussitôt et très rapidement après l'émission du signal de code d'interrogation entre l'émetteur-récepteur 2 et le transpondeur 3, une désénergisation ou une désexcitation du circuit oscillant 4. De ce fait, les accumulateurs d'énergie du circuit oscillant 4, en particulier le condensateur 15, sont déchargés dans un temps aussi court que possible. Le circuit oscillant 4 de l'émetteur-récepteur peut donc être basculé sur lecture en un temps très court et il est ainsi disponible pour la réception de signaux codés du transpondeur 3.

Bien que la présente invention ait été décrite ci-dessus à propos d'un exemple de réalisation préféré, elle n'y est pas limitée mais elle peut aussi être modifiée de nombreuses façons.

L'invention ne doit donc pas être nécessairement limitée à un émetteur-récepteur pour un dispositif pour la protection anti-vol mais elle peut être avantageusement appliquée à tous les émetteurs-récepteurs pour dispositifs destinés à la transmission inductive des données. Par exemple, l'émetteur-récepteur peut être utilisé dans un système PASE (PASE = Passive Start and Entry), dans un blocage anti-démarrage, une surveillance de la pression des pneumatiques (système dit « Tire Guard ») etc..

Il va de soi que la variante de technique de commutation concrète indiquée représente seulement un exemple de réalisation possible qui peut être modifié de façon très simple par le remplacement de simples éléments de construction. Par exemple, pour la transmission inductive des données, un circuit oscillant série RLC n'est pas nécessairement indispensable mais il peut aussi être prévu ici un circuit oscillant parallèle. En outre, il n'est pas nécessaire qu'un élément résistant et/ou capacitif soit présent dans ce circuit oscillant RLC. Le circuit excitateur peut aussi être constitué, en remplacement d'un circuit en demi-pont, par un circuit en pont complet ou par un autre circuit ayant une fonctionnalité analogue ou identique.

REVENDICATIONS

1. Emetteur-récepteur (2) pour un dispositif destiné à la transmission inductive de données, en particulier pour un dispositif destiné à la protection anti-vol (1) dans un véhicule automobile, comprenant

5 un circuit oscillant (4) destiné à la transmission et à la réception de signaux de données,

un circuit excitateur (5) qui est disposé entre une première connexion d'alimentation (8) ayant un premier potentiel d'alimentation (UB) et une deuxième connexion d'alimentation (9) ayant un deuxième potentiel d'alimentation (GND), et qui
10 est relié côté sortie au circuit oscillant (4),

un circuit de commande (16) qui commande le circuit excitateur (5) de telle manière que le circuit oscillant (4) soit excité avec une fréquence pour la transmission des signaux de données,

un circuit de désexcitation (30) disposé en parallèle avec le circuit oscillant (4) et commandable par le circuit de commande (16) et qui, à l'état connecté, effectue une désénergisation des accumulateurs d'énergie (14, 15) du circuit oscillant (4).
15

2. Emetteur-récepteur selon la revendication 1,
caractérisé en ce que

le circuit de désexcitation (30) présente un interrupteur commandable (31) qui
20 est disposé entre une sortie (12) du circuit excitateur (5) et la deuxième connexion d'alimentation (9).

3. Emetteur-récepteur selon la revendication 2,
caractérisé en ce qu'

une résistance (32) est disposée entre l'interrupteur commandable (31) et la
25 sortie (12), l'impédance de la résistance (32) étant dimensionnée, relativement à l'impédance totale prédéterminée du circuit oscillant (4), de manière que, lors de la désexcitation, il s'établisse un amortissement apériodique.

4. Emetteur-récepteur selon une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que

la première connexion d'alimentation (8) présente un potentiel d'alimentation positif (UB) et la deuxième connexion d'alimentation (9) présente le potentiel de la masse de référence (GND).
30

5. Emetteur-récepteur selon une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que

le circuit oscillant (4) présente au moins un élément inductif (14) destiné à
35 l'émission et à la réception de signaux.

6. Emetteur-récepteur selon une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le circuit oscillant (4) est réalisé sous la forme d'un circuit oscillant série RLC dans lequel sont disposés en série au moins un élément capacitif (15), au moins un élément inductif (14) et au moins un élément résistif (13).

5 7. Emetteur-récepteur selon une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que

le circuit oscillant (4) est réalisé sous la forme d'un circuit oscillant parallèle RLC dans lequel au moins un élément capacitif et au moins un élément inductif sont disposés en parallèle entre eux.

10 8. Emetteur-récepteur selon une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que

le circuit excitateur (5) est constitué par un circuit en pont (5), en particulier un circuit en demi-pont, un circuit parallèle composé d'un circuit de désexcitation (30) et d'un circuit oscillant (4) étant disposé entre la sortie (12) et la deuxième connexion d'alimentation (9).

15 9. Emetteur-récepteur selon une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que

le circuit excitateur (5) présente des interrupteurs commandables (6, 7), en particulier des MOSFET (6, 7).

20 10. Emetteur-récepteur selon la revendication 9,
caractérisé en ce qu'

une diode de roue libre (10, 11) est disposée en parallèle avec la partie commandée de chacun des interrupteurs commandables (6, 7).

25 11. Procédé de mise en oeuvre d'un émetteur-récepteur (2) selon une des revendications précédentes,

dans lequel l'émetteur-récepteur (2) comprend un circuit excitateur (5) ainsi qu'un circuit oscillant (4) connecté en aval, côté sortie, du circuit excitateur (5), qui est conçu pour l'émission et la réception de signaux, et comportant les phases de procédé suivantes :

30 a) tous les interrupteurs (6, 7) du circuit excitateur (5) sont bloqués ;

b) pour la désexcitation du circuit oscillant (4), la sortie (12) du circuit excitateur (5) et, de ce fait, l'entrée du circuit oscillant (4) sont reliés à un potentiel de référence (GND) pendant une première période de temps par l'intermédiaire d'une résistance d'atténuation (32) ;

35 c) le circuit oscillant (4) est ensuite réglé pour une réception de signaux.

FIG 1

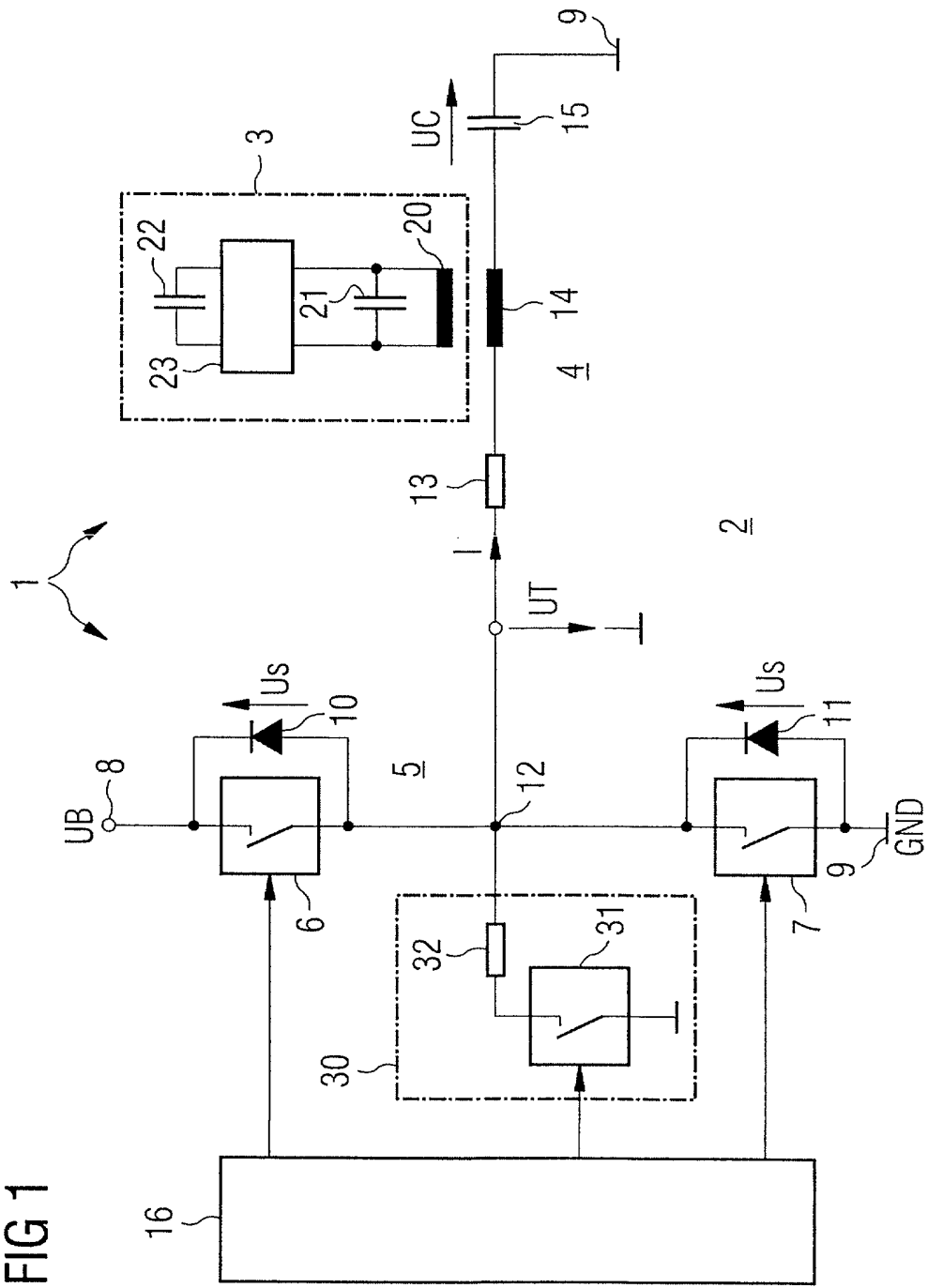


FIG 2

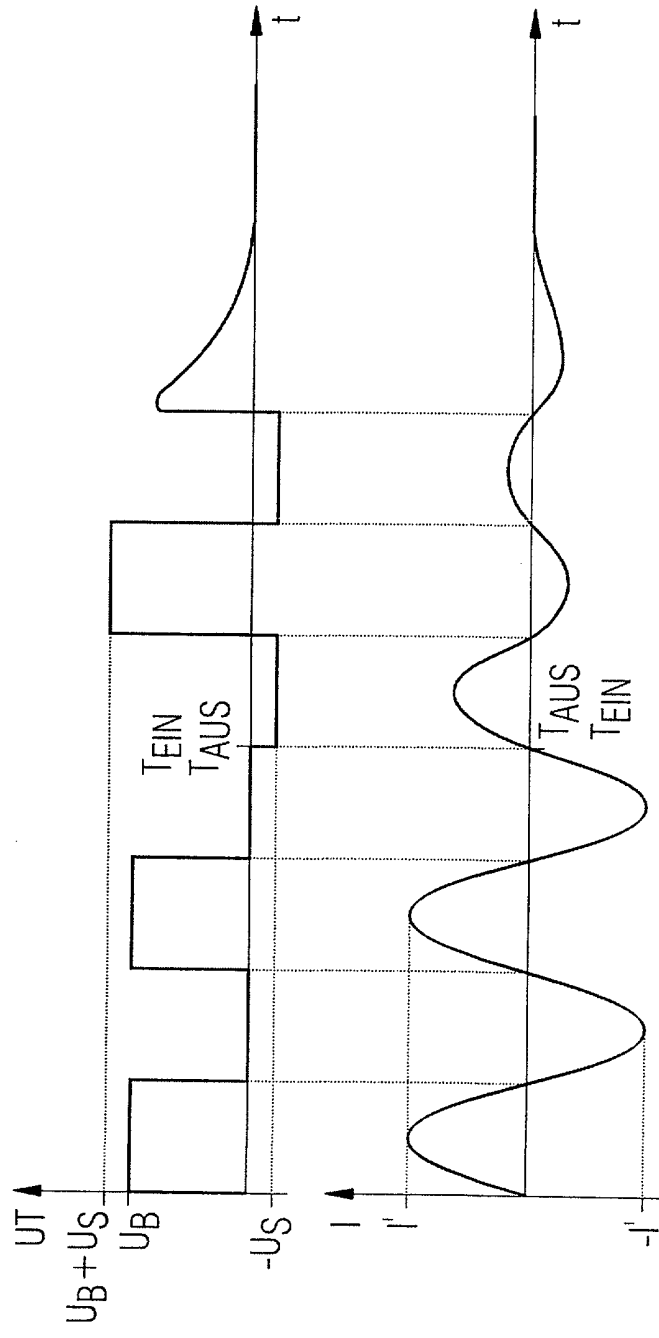


FIG 3

