

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
22 mai 2020 (22.05.2020)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/099731 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H03J 5/24 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2018/052876

(22) Date de dépôt international :
16 novembre 2018 (16.11.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1860585 16 novembre 2018 (16.11.2018) FR

(71) Déposants : CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE [FR/FR] ; 1, Avenue Paul Ourliac, Intellectual
Property, 31100 Toulouse (FR). CONTINENTAL AU-

TOMOTIVE GMBH [DE/DE] ; Vahrenwalderstrasse, 9,
30165 Hanovre (DE).

(72) Inventeurs : GERARDIERE, Olivier ; 3, impasse d'Oc,
31170 Tournefeuille (FR). HOURNÉ, Xavier ; 19, rue des
Tourelles, 31270 Cugnaux (FR).

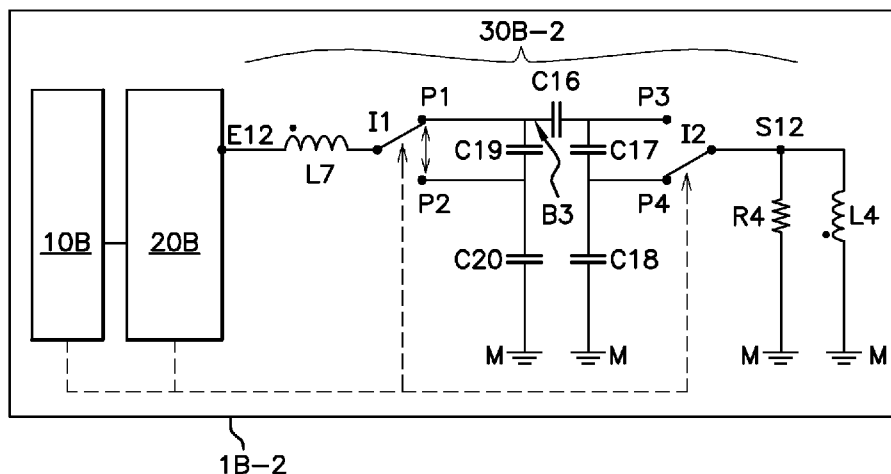
(74) Mandataire : CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE ; 1, Avenue Paul Ourliac, Intellectual Property,
31100 TOULOUSE (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,

(54) Title: AUTHENTICATION READER FOR A MOTOR VEHICLE DOOR

(54) Titre : LECTEUR D'AUTHENTIFICATION POUR OUVRANT DE VÉHICULE AUTOMOBILE

Fig 4



(57) Abstract: The present invention relates to an authentication reader (IB-1) intended for installation on a motor vehicle door, said reader (IB-1) comprising a microcontroller (10B), at least one transmitter (20B), at least one matching circuit (30B-1) and a single antenna, referred to as the "primary" antenna (L4), characterised by an operating frequency. The matching circuit (30B-1) comprises switching means (M1) able to switch said matching circuit (30B-1) between a first mode, in which the matching circuit (30B-1) makes it possible to match the primary antenna (L4) to a secondary antenna of an authentication device whose resonant frequency is lower than the operating frequency, and a second mode, in which the matching circuit (30B-1) makes it possible to match the primary antenna (L4) to a secondary antenna of an authentication device whose resonant frequency is higher than the operating frequency.

PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(57) Abrégé : La présente invention a pour objet un lecteur (1B-1) d'authentification destiné à être monté sur un ouvrant de véhicule automobile, ledit lecteur (1B-1) comprenant un microcontrôleur (10B), au moins un transmetteur (20B), au moins un circuit d'adaptation (30B-1) et une unique antenne dite « primaire » (L4) caractérisée par une fréquence de travail. Le circuit d'adaptation (30B-1) comprend des moyens de commutation (M1) aptes à faire basculer ledit circuit d'adaptation (30B-1) entre un premier mode, dans lequel le circuit d'adaptation (30B-1) permet d'adapter l'antenne primaire (L4) à une antenne secondaire d'un dispositif d'authentification dont la fréquence de résonance est inférieure à la fréquence de travail, et un deuxième mode, dans lequel le circuit d'adaptation (30B-1) permet d'adapter l'antenne primaire (L4) à une antenne secondaire d'un dispositif d'authentification dont la fréquence de résonance est supérieure à la fréquence de travail.

Lecteur d'authentification pour ouvrant de véhicule automobile

La présente invention se rapporte au domaine du déverrouillage des ouvrants d'un véhicule automobile et concerne plus particulièrement un lecteur d'authentification destiné à être monté dans un ouvrant d'un véhicule automobile ainsi qu'un procédé d'authentification utilisant un tel lecteur.

5 De nos jours, il est connu de monter un lecteur de communication en champ proche dans un ouvrant de véhicule automobile, par exemple au niveau d'une poignée de porte, afin de permettre l'authentification d'un usager à l'aide d'un dispositif et le déverrouillage dudit ouvrant.

La communication en champ proche (CCP ou NFC pour « Near Field
10 Communication » en langue anglaise) est basée sur une technologie de communication sans fil à courte portée et à haute fréquence, par exemple 13,56 MHz, permettant l'échange d'informations entre des périphériques jusqu'à une distance de quelques centimètres, par exemple de l'ordre de 5 cm.

En pratique, lorsque l'usager d'un véhicule souhaite en déverrouiller les
15 ouvrants, il place tout d'abord son dispositif d'authentification à proximité du lecteur. Le lecteur détecte alors la présence du dispositif puis procède à son authentification et déverrouille l'ou ou l'ensemble des ouvrants du véhicule lorsque l'authentification est réussie.

Dans une solution connue, le lecteur comprend une antenne dite « primaire »
20 et le dispositif comprend une antenne dite « secondaire ». Le lecteur est configuré pour émettre périodiquement, via ladite antenne primaire, un signal électrique se présentant sous la forme d'une impulsion de faible durée, par exemple quelques dizaines de microsecondes. Le dispositif peut être passif ou actif. Un dispositif passif peut par exemple être une carte ou un badge tandis qu'un dispositif actif peut par exemple être un
25 smartphone ou un badge.

Lorsque le dispositif s'approche suffisamment près du lecteur, par exemple à moins de 10 cm, la présence de l'antenne secondaire modifie la tension aux bornes de l'antenne primaire. Cette modification est détectée par le lecteur qui en déduit qu'un dispositif compatible est à proximité, et procède alors à l'authentification dudit dispositif en
30 obtenant et confirmant un identifiant stocké dans une zone mémoire du dispositif.

On a représenté schématiquement à la **figure 1** une solution connue de lecteur d'authentification 1A. Dans cette solution, le lecteur d'authentification 1A comprend un microcontrôleur 10A, un transmetteur 20A, un circuit d'adaptation 30A et une antenne primaire L3. Le microcontrôleur 10A contrôle le transmetteur 20A afin qu'il
35 excite l'antenne primaire L3 par l'intermédiaire du circuit d'adaptation 30A. Le circuit d'adaptation 30A permet d'optimiser le transfert de la puissance électrique générée par le

transmetteur 20A entre l'antenne primaire L3 (source) et l'antenne secondaire (charge, non représentée).

A cette fin, le circuit d'adaptation 30A comprend une première branche, reliée d'une part au transmetteur 20A par une première borne d'entrée E1 et d'autre part à l'antenne primaire L3 par une première borne de sortie S1, et une deuxième branche, reliée d'une part au transmetteur 20A par une deuxième borne d'entrée E2 et d'autre part à l'antenne primaire L3 par une deuxième borne de sortie S2. L'antenne primaire L3 est connectée entre la première borne de sortie S1 et la deuxième borne de sortie S2. La première branche comprend une inductance L1 et une capacité C1. Une capacité C2 est connectée en parallèle avec une résistance R1 entre la première borne de sortie S1 et la masse M. Une capacité C3 est connectée entre le point milieu de l'inductance L1 et la capacité C1 et la masse M. La deuxième branche comprend une inductance L2 et une capacité C4. Une capacité C5 est connectée en parallèle avec une résistance R2 entre la deuxième borne de sortie S2 et la masse M. Une capacité C6 est connectée entre le point milieu de l'inductance L2 et la capacité C4 et la masse M. L'inductance L1 et la capacité C3 forment un premier filtre de type « LC » et l'inductance L2 et la capacité C6 forment un deuxième filtre de type « LC ».

Par exemple :

$$L1 = L2 = 220 \text{ nH}$$

$$C3 = C6 = 1 \text{ nF}$$

$$C1 = C4 = 128 \text{ pF}$$

$$C2 = C5 = 47 \text{ pF}$$

$$R1 = R2 = 5.1 \text{ k}\Omega$$

$$L3 = 1.7 \text{ }\mu\text{H}$$

La nature des dispositifs d'authentification peut toutefois varier significativement selon leur type (badge passif, smartphone actif...) et chaque dispositif possède des réglages propres à son antenne secondaire, notamment sa fréquence de résonance, son facteur de qualité et son niveau de couplage avec l'antenne primaire. Ainsi, la modification de la tension aux bornes de l'antenne primaire par le dispositif dépend de la nature dudit dispositif. En particulier, certains dispositifs d'authentification vont faire diminuer la tension aux bornes de l'antenne primaire tandis que d'autres vont l'augmenter, notamment selon que leur fréquence de résonance est inférieure ou supérieure à la fréquence à laquelle travaille l'antenne primaire. Il devient alors difficile de concevoir un lecteur pour qu'il fonctionne avec une grande gamme de dispositifs d'authentification travaillant à des fréquences de résonance significativement différentes.

Il existe donc un besoin pour une solution simple et efficace de lecteur fonctionnant avec une grande variété de dispositifs d'authentification.

L'invention a tout d'abord pour objet un lecteur d'authentification destiné à être monté sur un ouvrant de véhicule automobile, ledit lecteur comprenant un microcontrôleur, au moins un transmetteur, au moins un circuit d'adaptation et une unique antenne dite « primaire » caractérisée par une fréquence de travail. Le lecteur est remarquable en ce que le circuit d'adaptation comprend des moyens de commutation aptes à faire basculer ledit circuit d'adaptation entre un premier mode, dans lequel le circuit d'adaptation permet d'adapter l'antenne primaire à une antenne secondaire d'un dispositif d'authentification dont la fréquence de résonance est inférieure à la fréquence de travail, et un deuxième mode dans lequel le circuit d'adaptation permet d'adapter l'antenne primaire à une antenne secondaire d'un dispositif d'authentification dont la fréquence de résonance est supérieure à la fréquence de travail.

L'invention permet ainsi avantageusement au lecteur d'adapter son antenne primaire aussi bien à des antennes secondaires dont les fréquences de résonance sont inférieures à la fréquence de travail qu'à des antennes secondaires dont les fréquences de résonance sont supérieures à la fréquence de travail, permettant ainsi de réaliser l'authentification d'une large gamme de dispositifs.

Dans une première forme de réalisation, le circuit d'adaptation comprend une première branche reliée d'une part au transmetteur par une première borne d'entrée et d'autre part à l'antenne primaire par une borne de sortie et comprenant une première capacité, l'antenne primaire étant connectée d'autre part à la masse, le circuit d'adaptation comprenant en outre une deuxième capacité connectée d'une part à la borne de sortie et d'autre part à la masse, et une deuxième branche reliée d'une part au transmetteur par une deuxième borne d'entrée et d'autre part à l'antenne primaire au niveau de la borne de sortie et comprenant une première capacité, le circuit d'adaptation comprenant en outre une deuxième capacité connectée d'une part à la borne de sortie et d'autre part à la masse, et dans lequel les moyens de commutation se présentent sous la forme d'une branche de commutation connectée en parallèle de l'antenne primaire et comprenant une capacité de commutation connectée en série avec un interrupteur.

De préférence, l'interrupteur est commandé par le microcontrôleur ou par le transmetteur.

Avantageusement, la première branche comprend en outre une inductance, connectée entre la première borne d'entrée et la première capacité, et une troisième capacité, connectée entre le point milieu de ladite inductance et de la première capacité et la masse.

Avantageusement encore, la deuxième branche comprend en outre une inductance, connectée entre la deuxième borne d'entrée et la première capacité, et une

troisième capacité, connectée entre le point milieu de ladite inductance et de la première capacité et la masse.

De manière préférée, le circuit d'adaptation comprend en outre une résistance connectée en parallèle de l'antenne primaire entre la borne de sortie et la masse.

5 Dans une deuxième forme de réalisation, les moyens de commutation comprennent un premier interrupteur et un deuxième interrupteur et dans lequel le circuit d'adaptation comprend une branche reliée d'une part au transmetteur par une borne d'entrée et d'autre part à l'antenne primaire par une borne de sortie, ladite branche comprenant le premier interrupteur, une première capacité et le deuxième interrupteur, le
10 premier interrupteur étant connecté à la borne d'entrée et étant apte à commuter entre un premier point de connexion à la première capacité et un deuxième point de connexion à la masse, le circuit d'adaptation comprenant une deuxième capacité et une troisième capacité, le deuxième interrupteur étant connecté d'une part à la borne de sortie et étant apte à commuter entre un premier point de connexion situé au point milieu entre la
15 première capacité et la deuxième capacité et une deuxième point de connexion situé au point milieu entre la deuxième capacité et la troisième capacité, la troisième capacité étant par ailleurs connectée à la masse, l'antenne primaire étant connectée entre la borne de sortie et la masse.

De préférence, le premier interrupteur et le deuxième interrupteur sont
20 commandés par le microcontrôleur ou par le transmetteur.

Avantageusement, la branche comprend en outre une inductance, connectée entre la borne d'entrée et le premier interrupteur, une quatrième capacité, connectée entre le premier point de connexion et le deuxième point de connexion du premier interrupteur, et une cinquième capacité, connectée entre le deuxième point de connexion
25 du premier interrupteur et la masse.

Avantageusement encore, le lecteur comprend en outre une résistance connectée en parallèle de l'antenne primaire, entre la borne de sortie et la masse.

L'invention concerne aussi un véhicule automobile comprenant au moins un ouvrant, ledit ouvrant comprenant un lecteur d'authentification tel que présenté
30 précédemment.

L'invention concerne également un système d'authentification pour le verrouillage ou le déverrouillage d'au moins un ouvrant d'un véhicule automobile, ledit système comprenant au moins un dispositif d'authentification et un véhicule automobile tel que présenté précédemment.

35 L'invention concerne enfin un procédé d'authentification d'un dispositif par un lecteur monté dans un ouvrant d'un véhicule automobile, ledit lecteur comprenant un microcontrôleur, au moins un transmetteur, au moins un circuit d'adaptation et une unique

antenne dite « primaire » caractérisée par une fréquence de travail, ledit procédé, mis en œuvre par ledit lecteur, étant caractérisé en ce qu'il comprend alternativement les étapes d'adaptation, par le circuit d'adaptation, de l'antenne primaire à une antenne secondaire d'un dispositif dont la fréquence de résonance est inférieure à la fréquence de travail, et
5 d'adaptation, par le circuit d'adaptation, de l'antenne primaire à une antenne secondaire d'un dispositif dont la fréquence de résonance est supérieure à la fréquence de travail.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront lors de la description qui suit faite en regard des figures annexées données à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquelles des références identiques sont données à des objets
10 semblables.

La **figure 1** illustre schématiquement une forme de réalisation d'un lecteur de l'art antérieur.

La **figure 2** illustre schématiquement une forme de réalisation du système selon l'invention.

15 La **figure 3** illustre schématiquement une première forme de réalisation du lecteur selon l'invention.

La **figure 4** illustre schématiquement une deuxième forme de réalisation du lecteur selon l'invention.

20 La **figure 5** illustre schématiquement un mode de réalisation du procédé selon l'invention.

La **figure 6** illustre schématiquement un premier mode de fonctionnement du lecteur de la **figure 4**.

La **figure 7** illustre schématiquement un deuxième mode de fonctionnement du lecteur de la **figure 4**.

25 On a représenté schématiquement à la **figure 2** un système Q d'authentification par communication en champ proche selon l'invention.

Dans cet exemple, le système Q comprend un premier dispositif 2-1 d'authentification, par exemple un badge passif de communication en champ proche, et un deuxième dispositif 2-2 d'authentification, par exemple un smartphone actif de communication en champ proche. Le système Q comprend également un lecteur 1B-1, 1B-2 d'authentification monté dans un ouvrant d'un véhicule automobile (non représenté), par exemple dans une portière ou un coffre, notamment dans une poignée de portière.
30

En référence aux **figures 3 et 4**, le lecteur 1B-1, 1B-2 comprend un
35 microcontrôleur 10B, un transmetteur 20B, un circuit d'adaptation 30B-1, 30B-2 et une unique antenne dite « primaire » (L4) caractérisée par une fréquence de travail, par exemple 13,56 MHz. On notera que le microcontrôleur 10B et le transmetteur 20B

peuvent être des entités physiques distinctes ou être mise en œuvre par la même entité physique.

Le circuit d'adaptation 30B-1, 30B-2 comprend des moyens de commutation aptes à faire basculer ledit circuit d'adaptation 30B-1, 30B-2 entre un premier mode, dans lequel le circuit d'adaptation 30B-1, 30B-2 permet d'adapter l'antenne primaire L4 à une antenne secondaire d'un dispositif 2-1, 2-2 d'authentification dont la fréquence de résonance est inférieure à la fréquence de travail, et un deuxième mode, dans lequel le circuit d'adaptation 30B-1, 30B-2 permet d'adapter l'antenne primaire L4 à une antenne secondaire d'un dispositif 2-1, 2-2 d'authentification dont la fréquence de résonance est supérieure à la fréquence de travail.

On a représenté schématiquement aux **figures 3 et 4** deux formes de réalisation du lecteur 1B-1, 1B-2 d'authentification selon l'invention.

Tout d'abord, dans la première forme de réalisation illustrée à la **figure 3**, le circuit d'adaptation 30B-1 comprend une première branche B1 et une deuxième branche B2. La première branche B1 est reliée d'une part au transmetteur 20B par une première borne d'entrée E11 et d'autre part à l'antenne primaire L4 par une borne de sortie S11. La deuxième branche B2 est reliée d'une part au transmetteur 20B par une deuxième borne d'entrée E21 et d'autre part à l'antenne primaire L4 au niveau de la borne de sortie S11. L'antenne primaire L4 est connectée entre la borne de sortie S11 et la masse M.

La première branche B1 comprend tout d'abord une inductance L5 connectée d'une part à la première borne d'entrée E11 et d'autre part à une première capacité C7, la première capacité C7 étant connectée d'autre part à la borne de sortie S11. Une deuxième capacité C8 est connectée entre la borne de sortie S11 et la masse M. Une troisième capacité C9 est connectée entre le point milieu de l'inductance L5 et la première capacité C7 et la masse M. L'inductance L5 et la troisième capacité C9 (optionnelles) constituent avantageusement un filtre LC permettant de rejeter les signaux basses et hautes fréquences.

La deuxième branche B2 comprend tout d'abord une inductance L6 connectée d'une part à la deuxième borne d'entrée E21 et d'autre part à une première capacité C10, la première capacité C10 étant connectée d'autre part à la borne de sortie S11. Une deuxième capacité C11 est connectée entre la borne de sortie S11 et la masse M. Une troisième capacité C12 est connectée entre le point milieu de l'inductance L6 et la première capacité C10 et la masse M. L'inductance L6 et la troisième capacité C12 (optionnelles) constituent avantageusement un filtre LC permettant de rejeter les signaux basses et hautes fréquences.

Dans cet exemple, le circuit d'adaptation 30B-1 comprend en outre une résistance R3 connectée entre la borne de sortie S11 et la masse M, c'est-à-dire

connectée en parallèle de l'antenne primaire L4. Cette résistance R3 permet de régler le facteur de qualité de l'antenne primaire L4.

Dans cette première forme de réalisation, les moyens de commutation se présentent sous la forme d'une branche de commutation connectée en parallèle de l'antenne primaire L4 (et donc également de la résistance R3) et comprenant une capacité de commutation C13 connectée en série avec un interrupteur M1 bi-position (ouvert ou fermé). Dans cet exemple, l'interrupteur M1 est un transistor de type MOSFET mais tout autre type d'interrupteur adapté pourrait être utilisé. L'un du microcontrôleur 10B ou du transmetteur 20B est configuré pour commander l'interrupteur M1 de manière périodique, par exemple toutes les 200 ms.

Les valeurs des composants du circuit d'adaptation 30B-1, notamment des capacités C7, C8, C10 et C11, sont choisies de sorte que l'antenne primaire L4 soit adaptée avec une antenne secondaire dont la fréquence de résonance est inférieure à la fréquence de travail lorsque l'interrupteur M1 est dans une position et adaptée avec une antenne secondaire dont la fréquence de résonance est supérieure à la fréquence de travail de l'antenne primaire L4 lorsque l'interrupteur M1 est dans son autre position (par exemple l'interrupteur M1 est fermé, lorsque la borne d'entrée E11 est active).

Par exemple :

L4 = 1 μ H
 L5 = 220 nH
 L6 = 1.5 μ H
 C7 = 36 pF
 C8 = 9 pF
 C9 = 100 pF
 C10 = 22 pF
 C11 = 76 pF
 C12 = 100 pF
 C13 = 12 pF
 R3 = 2 k Ω

Dans la deuxième forme de réalisation illustrée à la **figure 4**, les moyens de commutation comprennent un premier interrupteur I1 bi-position et un deuxième interrupteur I2 bi-position, par exemple de type transistor MOSFET.

Le premier interrupteur I1 est apte à commuter entre un premier point P1 de connexion et un deuxième point P2 de connexion.

De même, le deuxième interrupteur I2 est apte à commuter entre un premier point P3 de connexion et un deuxième point P4 de connexion.

L'un du microcontrôleur 10B ou du transmetteur 20B est configuré pour commander le premier interrupteur I1 et le deuxième interrupteur I2 simultanément et de manière périodique, par exemple toutes les 200 ms.

Le circuit d'adaptation 30B-2 est connecté d'une part au transmetteur 20B au niveau d'une borne d'entrée E12 et d'autre part à l'antenne primaire L4 au niveau d'une borne de sortie S12.

Le circuit d'adaptation 30B-2 comprend tout d'abord une inductance L7
5 connectée d'une part à la borne d'entrée E12 et d'autre part au premier interrupteur I1.

Le premier point P1 de connexion du premier interrupteur I1 est relié à une première capacité C16 qui est connectée d'autre part au premier point P3 de connexion du deuxième interrupteur I2.

Le circuit d'adaptation 30B-2 comprend une deuxième capacité C17 et une
10 troisième capacité C18. La deuxième capacité C17 est connectée d'une part à la première capacité C16, au niveau du premier point P3 de connexion du deuxième interrupteur I2, et d'autre part à la troisième capacité C18, au niveau du deuxième point P4 de connexion du deuxième interrupteur I2, la troisième capacité C18 étant connectée par ailleurs à la masse M.

15 Le circuit d'adaptation 30B-2 comprend en outre une quatrième capacité C19, connectée entre le premier point P1 de connexion et le deuxième point P2 de connexion du premier interrupteur I1, et une cinquième capacité C20, connectée entre le deuxième point P2 de connexion du premier interrupteur I1 et la masse M.

L'inductance L7, la quatrième capacité C19 et la cinquième capacité
20 C20 (optionnelles) constituent avantageusement un filtre LC permettant de rejeter les signaux basses et hautes fréquences.

Dans cet exemple, le circuit d'adaptation 30B-2 comprend en outre une résistance R4 connectée entre la borne de sortie S12 et la masse M, c'est-à-dire connectée en parallèle de l'antenne primaire L4. Cette résistance R4 permet de rejeter les
25 signaux basses et hautes fréquences.

Les valeurs des composants du circuit d'adaptation 30B-2, notamment des capacités C16, C17 et C18, sont choisies de sorte que l'antenne primaire L4 soit adaptée avec une antenne secondaire dont la fréquence de résonance est inférieure à la fréquence de travail lorsque le premier interrupteur I1 et le deuxième interrupteur I2 sont
30 dans une première configuration et adaptée avec une antenne secondaire dont la fréquence de résonance est supérieure à la fréquence de travail de l'antenne primaire L4 lorsque le premier interrupteur I1 et le deuxième interrupteur I2 sont dans une deuxième configuration comme cela sera décrit ci-après.

Par exemple :

35 Les capacités C19 en série avec C20 présentent une capacité équivalente de 180 pF
Les capacités C16 en série avec C17 présentent une capacité équivalente de 74 pF
C18 = 258 pF

C20 = 1 nF

Les capacités C19 en série avec C16 présentent une capacité équivalente de 234 pF

5 Les capacités C17 en série avec C18 présentent une capacité équivalente de 153 pF

R4 = 3.3 K Ω

L4 = 0.78 μ H

L7 = 220 nH

10 L'invention va maintenant être décrite dans sa mise en œuvre en référence aux **figures 5 à 7**.

En référence tout d'abord à la **figure 5**, la mise en œuvre de l'invention consiste à ce que le microcontrôleur 10B commande le transmetteur 20B pour qu'il génère au moins un courant électrique dans le circuit d'adaptation 30B-1, 30B-2 permettant à l'antenne primaire L4 d'émettre alternativement un premier signal électrique à destination de l'antenne secondaire d'un dispositif 2-1, 2-2 d'authentification dans une étape E1 pendant laquelle le circuit d'adaptation 30B-1, 30B-2 fonctionne dans une premier mode, et, un deuxième signal électrique à destination de l'antenne secondaire d'un dispositif 2-1, 2-2 d'authentification dans une étape E2 pendant laquelle le circuit d'adaptation 30B-1, 30B-2 fonctionne dans un deuxième mode, le premier mode et le deuxième mode étant définis par la position des moyens de commutation.

Dans un premier mode de mise en œuvre relatif à la première forme de réalisation du lecteur 1B-1 (cf. **figure 3**), le microcontrôleur 10B ou le transmetteur 20B commande l'interrupteur M1 pour qu'il soit alternativement ouvert ou fermé de manière à ce que le circuit d'adaptation 30B-1 permette alternativement d'adapter l'antenne primaire L4 avec deux types d'antennes secondaires comme expliqué ci-avant.

Dans un deuxième mode de mise en œuvre relatif à la deuxième forme de réalisation du lecteur 1B-2 (cf. **figure 4**), le microcontrôleur 10B ou le transmetteur 20B commande le premier interrupteur I1 et le deuxième interrupteur I2 simultanément et de manière périodique pour que le circuit d'adaptation 30B-2 fonctionne alternativement dans un premier mode ou dans un deuxième mode.

En référence à la **figure 6** qui illustre le fonctionnement du circuit de la deuxième forme de réalisation du lecteur 1B-2, le premier mode est défini par la position du premier interrupteur I1 pour laquelle l'inductance L7 est reliée à la première capacité C16 et par la position du deuxième interrupteur I2 pour laquelle le point milieu P1 de la deuxième capacité C17 et de la troisième capacité C18 (i.e. correspondant au deuxième point P4 de connexion du deuxième interrupteur I2) est relié à la borne de sortie S12.

Dans ce cas, comme illustré sur la **figure 6**, le circuit d'adaptation 30B-2 comporte :

- le filtre LC constitué de l'inductance L7 et d'une branche où la quatrième capacité C19 et la cinquième capacité C20 sont en série et connectée à la masse M,

- la première capacité C16 et la deuxième capacité C17 connectées en série d'une part à l'inductance L7 (via le premier interrupteur I1 et le point P1) et d'autre part à la borne de sortie S12 (via le deuxième interrupteur I2 et le point P4),
 - la troisième capacité C18, la résistance R4 et l'antenne primaire L4 connectées
- 5 toutes trois en parallèle entre la borne de sortie S12 et la masse M.

En référence à la **figure 7**, le deuxième mode est défini par la position du premier interrupteur I1 pour laquelle l'inductance L7 est reliée au point milieu P2 entre la quatrième capacité C19 et la cinquième capacité C20 et par la position du deuxième interrupteur I2 pour laquelle le point milieu de la première capacité C16 et de la deuxième

10 capacité C17 (i.e. correspondant au deuxième point P3 de connexion du deuxième interrupteur I2) est relié à la borne de sortie S12.

Dans ce cas, comme illustré sur la **figure 7**, le circuit d'adaptation 30B-2 comporte :

- le filtre LC constitué de l'inductance L7 et de la cinquième capacité C20,
 - 15 • la quatrième capacité C19 et la première capacité C16 connectées en série d'une part à l'inductance L7 (via le premier interrupteur I1 et le point P2) et d'autre part à la borne de sortie S12 (via le deuxième interrupteur I2 et le point P3),
 - une branche (comprenant la deuxième capacité C17 et la troisième capacité C18
- 20 connectées en série), la résistance R4 et l'antenne primaire L4 connectées toutes trois en parallèle entre la borne de sortie S12 et la masse M.

L'utilisation alternée des deux modes permet avantageusement d'adapter l'antenne primaire L4 alternativement avec une antenne secondaire de dispositif 2-1, 2-2 fonctionnant à une fréquence de résonance plus faible que la fréquence de travail de

25 l'antenne primaire L4 et avec une antenne secondaire de dispositif 2-1, 2-2 fonctionnant à une fréquence de résonance plus élevée que la fréquence de travail de l'antenne primaire L4. La fréquence de basculement entre le premier mode et le deuxième mode est choisie de manière à permettre une détection rapide de l'un ou l'autre type de dispositif 2-1, 2-2 (le basculement peut par exemple être effectué plusieurs fois par seconde).

REVENDICATIONS

1. Lecteur (1B-1, 1B-2) d'authentification destiné à être monté un ouvrant de véhicule automobile, ledit lecteur (1B-1, 1B-2) comprenant un microcontrôleur (10B), au moins un transmetteur (20B), au moins un circuit d'adaptation (30B-1, 30B-2) et une
5 d'adaptation (30B-1, 30B-2) comprenant des moyens de commutation (M1 ; I1, I2) aptes à faire basculer ledit circuit d'adaptation (30B-1, 30B-2) entre un premier mode, dans lequel le circuit d'adaptation (30B-1, 30B-2) permet d'adapter l'antenne primaire (L4) à une antenne secondaire d'un dispositif (2-1, 2-2) d'authentification dont la fréquence de résonance est inférieure à la fréquence de travail, et un deuxième mode dans lequel le
10 circuit d'adaptation (30B-1, 30B-2) permet d'adapter l'antenne primaire (L4) à une antenne secondaire d'un dispositif (2-1, 2-2) d'authentification dont la fréquence de résonance est supérieure à la fréquence de travail, ledit lecteur (1B-2) d'authentification étant caractérisé en ce que les moyens de commutation comprennent un premier interrupteur (I1) et un deuxième interrupteur (I2) et dans lequel le circuit
15 d'adaptation (30B-2) comprend une branche (B3) reliée d'une part au transmetteur (20B) par une borne d'entrée (E12) et d'autre part à l'antenne primaire (L4) par une borne de sortie (S12), ladite branche comprenant le premier interrupteur (I1), une première capacité (C16) et le deuxième interrupteur (I2), le premier interrupteur (I1) étant connecté à la borne d'entrée (E12) et étant apte à commuter entre un premier point (P1) de
20 connexion à la première capacité (C16) et un deuxième point (P2) de connexion à la masse (M), le circuit d'adaptation (30B-2) comprenant une deuxième capacité (C17) et une troisième capacité (C18), le deuxième interrupteur (I2) étant connecté d'une part à la borne de sortie (S12) et étant apte à commuter entre un premier point (P3) de connexion situé au point milieu entre la première capacité (C16) et la deuxième capacité (C17) et un
25 deuxième point (P4) de connexion situé au point milieu entre la deuxième capacité (C17) et la troisième capacité (C18), la troisième capacité (C18) étant par ailleurs connectée à la masse (M), l'antenne primaire (L4) étant connectée entre la borne de sortie (S12) et la masse (M).
2. Lecteur (1B-2) d'authentification selon la revendication précédente,
30 caractérisé en ce que la branche (B3) comprend en outre une inductance (L7), connectée entre la borne d'entrée (E12) et le premier interrupteur (I1), une quatrième capacité (C19), connectée entre le premier point (P1) de connexion et le deuxième point (P2) de connexion du premier interrupteur (I1), et une cinquième capacité (C20), connectée entre le deuxième point (P2) de connexion du premier interrupteur (I1) et la masse (M).

3. Véhicule automobile caractérisé en ce qu'il comprend au moins un ouvrant, ledit ouvrant comprenant un lecteur (1B) d'authentification selon l'une quelconque des revendications précédentes.
4. Système (Q) d'authentification pour le verrouillage ou le déverrouillage d'au
- 5 moins un ouvrant d'un véhicule automobile, ledit système (Q) étant caractérisé en ce qu'il comprend au moins un dispositif (2-1, 2-2) d'authentification et un véhicule automobile selon la revendication précédente.

Fig 1

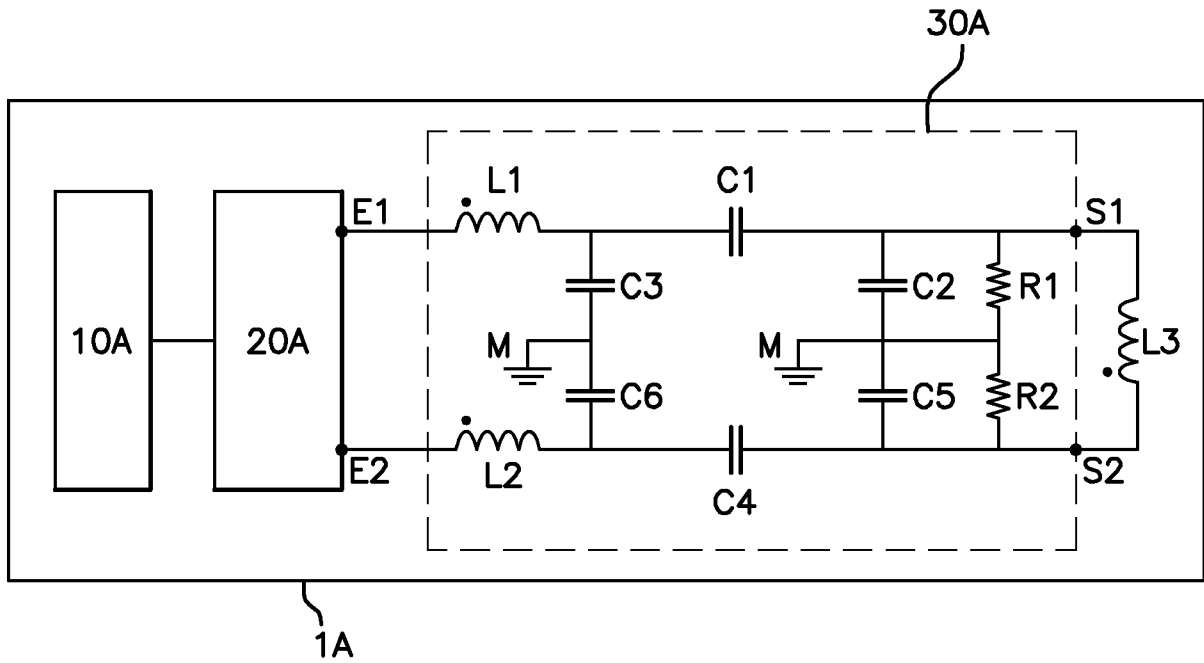


Fig 2

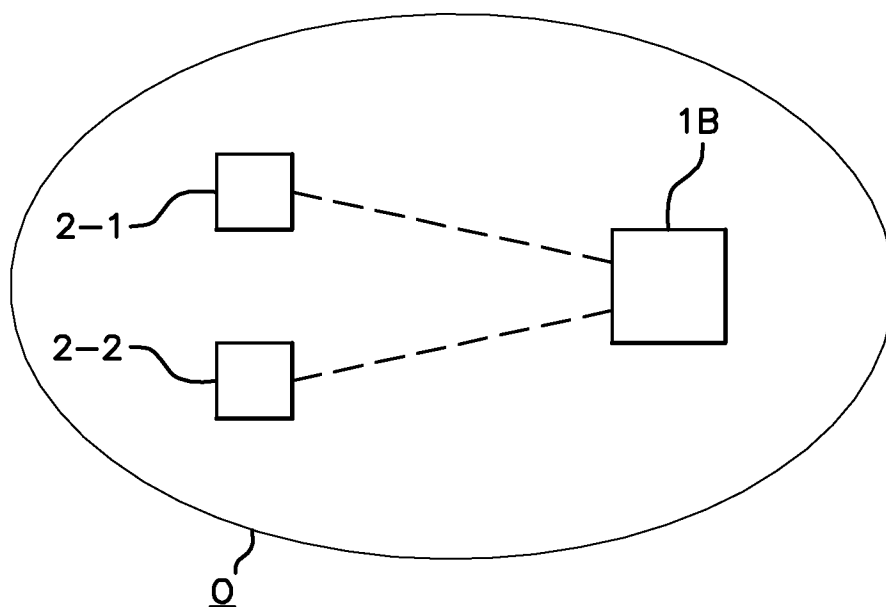


Fig 3

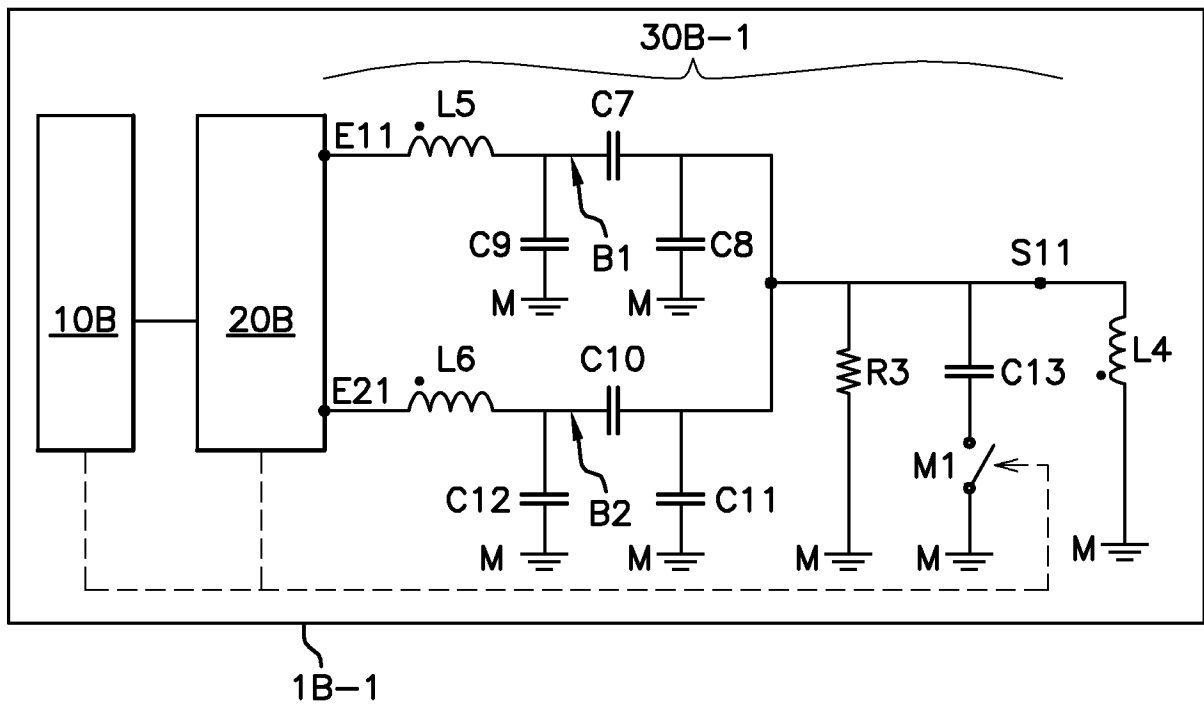


Fig 4

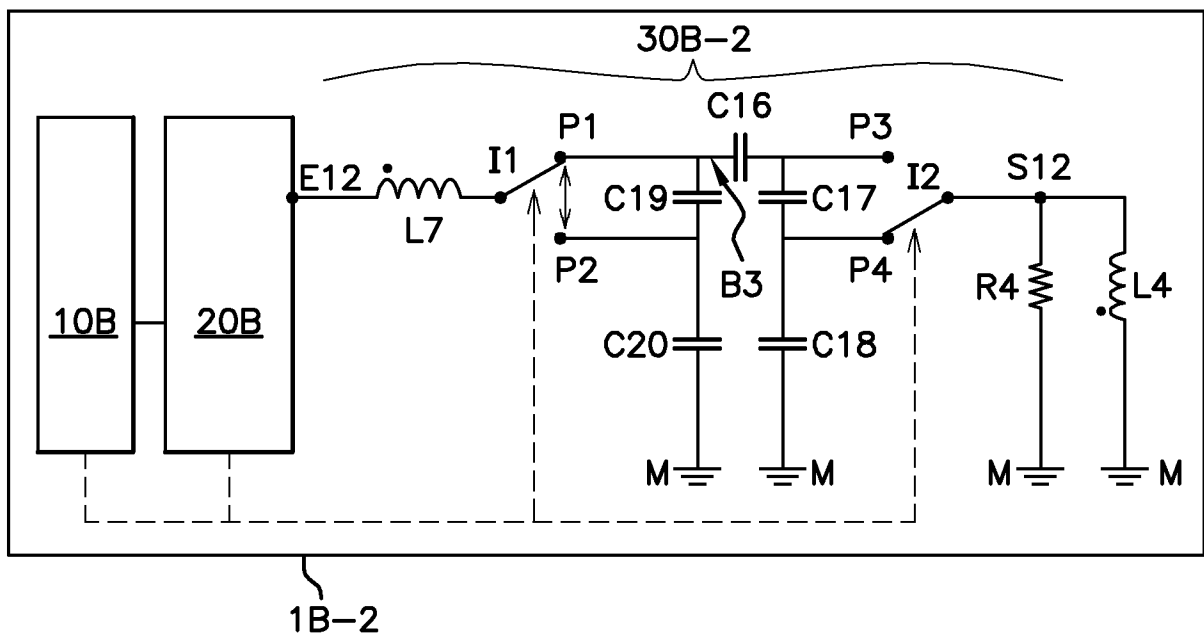


Fig 5

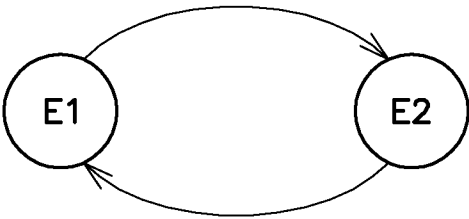


Fig 6

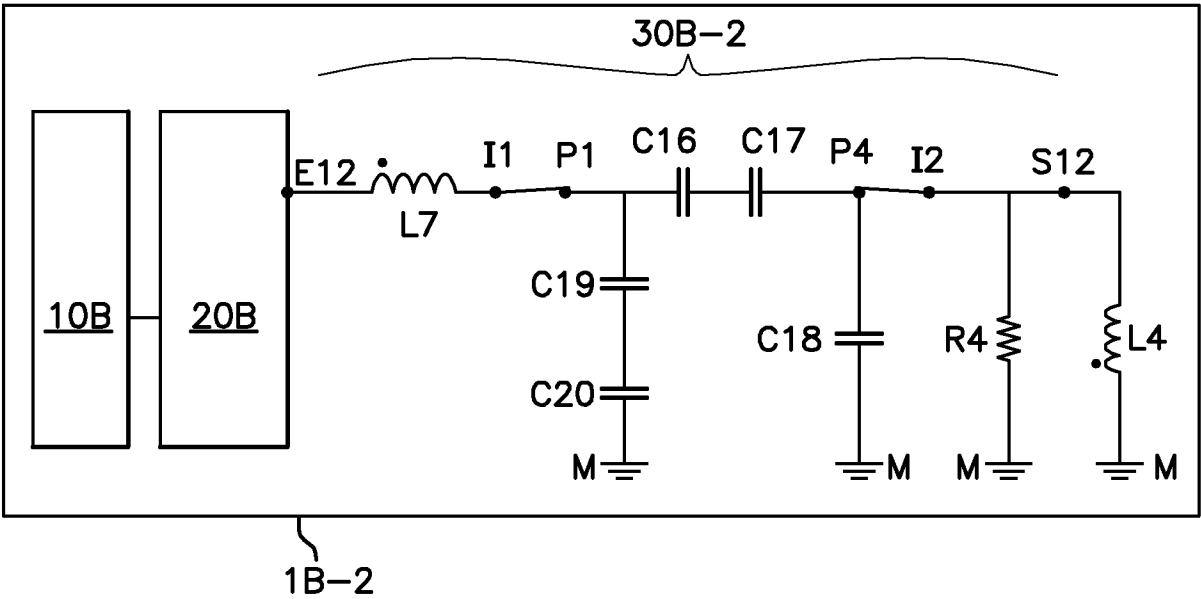
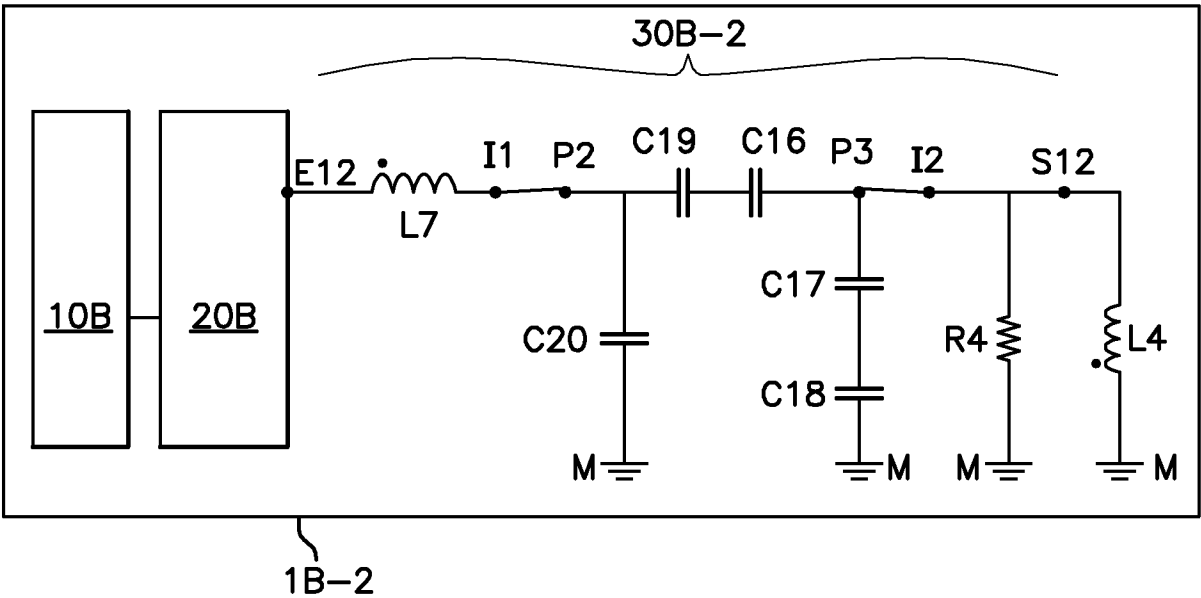


Fig 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2018/052876

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H03J 5/24**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H03J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1666002 A1 (MANN ALFRED E FOUND SCIENT RES [US]) 07 June 2006 (2006-06-07) paragraph [0026] - paragraph [0034]; figures 1-4	1-4
A	US 6850189 B2 (SIEMENS AG [DE]) 01 February 2005 (2005-02-01) column 2, line 56 - column 3, line 53; figure 1	1-4
A	US 2015108848 A1 (JOEHREN MICHAEL [US]) 23 April 2015 (2015-04-23) paragraph [0026] - paragraph [0031]; figures 4,6	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 July 2019

Date of mailing of the international search report

30 July 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Beasley-Suffolk, D

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2018/052876

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	1666002	A1	07 June 2006	EP	1666002	A1	07 June 2006
				US	2006113970	A1	01 June 2006
US	6850189	B2	01 February 2005	DE	10205580	A1	11 September 2003
				FR	2838246	A1	10 October 2003
				US	2003151552	A1	14 August 2003
US	2015108848	A1	23 April 2015	CN	104577358	A	29 April 2015
				US	2015108848	A1	23 April 2015

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2018/052876

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H03J5/24
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H03J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 666 002 A1 (MANN ALFRED E FOUND SCIENT RES [US]) 7 juin 2006 (2006-06-07) alinéa [0026] - alinéa [0034]; figures 1-4 -----	1-4
A	US 6 850 189 B2 (SIEMENS AG [DE]) 1 février 2005 (2005-02-01) colonne 2, ligne 56 - colonne 3, ligne 53; figure 1 -----	1-4
A	US 2015/108848 A1 (JOEHREN MICHAEL [US]) 23 avril 2015 (2015-04-23) alinéa [0026] - alinéa [0031]; figures 4,6 -----	1-4



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 juillet 2019

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

30/07/2019

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Beasley-Suffolk, D

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2018/052876

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1666002	A1	07-06-2006	EP 1666002 A1	07-06-2006
			US 2006113970 A1	01-06-2006

US 6850189	B2	01-02-2005	DE 10205580 A1	11-09-2003
			FR 2838246 A1	10-10-2003
			US 2003151552 A1	14-08-2003

US 2015108848	A1	23-04-2015	CN 104577358 A	29-04-2015
			US 2015108848 A1	23-04-2015
