



(11) **EP 3 640 909 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**22.04.2020 Bulletin 2020/17**

(51) Int Cl.:  
**G08C 17/02 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **19020583.1**

(22) Date de dépôt: **17.10.2019**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(72) Inventeurs:  
• **Bioret, Jérôme**  
**91300 Massy (FR)**  
• **Cosserat, Hubert**  
**74100 Vétraz-Monthoux (FR)**

(30) Priorité: **18.10.2018 FR 1801106**

(74) Mandataire: **Clabaut, Muriel**  
**Somfy Activites SA**  
**Propriété Intellectuelle**  
**400 Avenue de la république**  
**BP 240**  
**74307 Cluses Cedex (FR)**

(71) Demandeur: **Somfy Activites SA**  
**74300 Cluses (FR)**

(54) **DISPOSITIF DE COMMANDE A DISTANCE**

(57) Dispositif de commande à distance (1) configuré pour être connecté électriquement à un réseau d'alimentation électrique (2), le dispositif comprenant une première et une deuxième bornes d'alimentation (15, 16) et au moins une borne de sortie (17), un module radiofréquence (13) configuré pour au moins recevoir des signaux radiofréquences représentatifs d'ordres de commande et pour délivrer un signal de commande, un circuit de filtrage (11) configuré pour au moins séparer les signaux radiofréquences représentatifs d'ordres de commande

transitant par la première borne d'alimentation et les diriger vers le module radiofréquence, un module de commande (14) connecté électriquement entre la deuxième borne d'alimentation et la borne de sortie, la deuxième borne d'alimentation délivrant un signal électrique, le module de commande étant configuré pour commander la quantité de signal électrique traversant le module de commande en fonction du signal de commande délivré par le module radiofréquence.

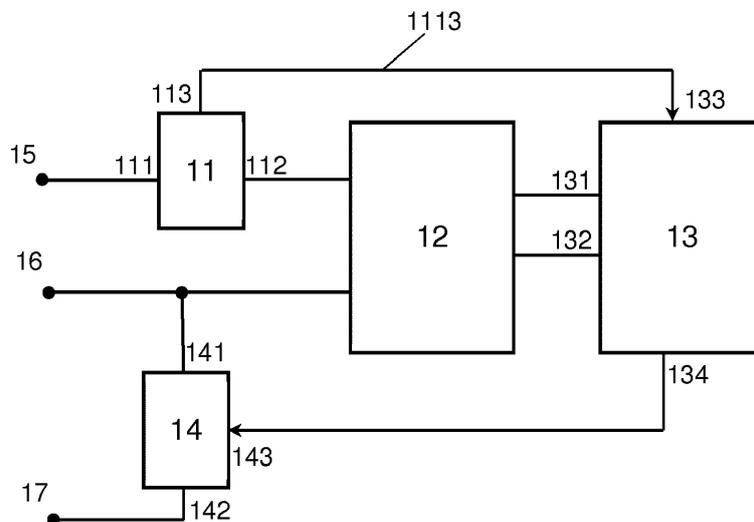


Figure 2

**EP 3 640 909 A1**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne le domaine des dispositifs de commande et/ou de contrôle à distance par signaux radiofréquences. L'invention concerne plus particulièrement un dispositif de commande à distance, un équipement domotique et un système domotique associés.

**[0002]** L'invention peut trouver son application dans le domaine de la domotique et/ou de l'immotique pour bâtiment à usage résidentiel, commercial ou industriel. Elle peut être utilisée afin de commander et/ou contrôler un ou plusieurs équipements électriques également appelés « charges électriques ». La charge électrique peut être destinée, par exemple, au confort thermique, visuel ou lumineux, à la protection solaire, à la fermeture et/ou à la sécurité d'un bâtiment ou de ses abords. La charge électrique peut être un élément d'éclairage comme une ampoule halogène ou à diodes électroluminescentes, une pompe électrique, un chauffage, un climatiseur, un dispositif de ventilation, une sirène d'alarme. La charge électrique peut également être un actionneur électromécanique et notamment un actionneur électromécanique de fort couple consommant un courant de forte amplitude. L'actionneur peut être destiné à déplacer un écran mobile comme un volet roulant, un store banne, un store vénitien, une porte, un portail, une grille, une fenêtre ou une trappe.

**[0003]** Un dispositif de commande à distance comprend un module radiofréquence de réception agencé pour recevoir des signaux radiofréquences d'instruction de la part d'un dispositif distant. Suivant une variante de réalisation, le module radiofréquence est un module d'émission et/ou de réception agencé pour échanger des signaux radiofréquence avec le dispositif distant.

**[0004]** Suivant un mode de réalisation, le module radiofréquence est connecté électriquement à une antenne radiofréquence afin d'augmenter sa portée radiofréquence. Afin de dissimuler l'antenne connectée au module radiofréquence, il est connu, par exemple de la demande de brevet FR-A1-3061340, d'utiliser au moins un conducteur électrique du réseau d'alimentation électrique comme antenne réceptrice et/ou émettrice de longueur indéterminée pour les signaux radiofréquences. Le conducteur électrique utilisé comme antenne radiofréquence véhicule donc le signal d'alimentation électrique alternatif ainsi que le signal radiofréquence de commande capté et/ou à rayonner. Afin de séparer le signal de commande, le dispositif de commande à distance comprend un circuit de filtrage. Le circuit de filtrage comprend au moins trois accès. La superposition des signaux véhiculés par le conducteur électrique entre par un premier accès du circuit de filtrage. Le circuit de filtrage sépare ensuite le signal d'alimentation du signal de commande. Le signal d'alimentation est dirigé vers un accès du filtre pour alimenter le dispositif de commande à distance et la charge électrique connecté à ce dernier. Le signal de commande est dirigé vers un autre accès du filtre pour

être traité par le module radiofréquence.

**[0005]** Un problème se pose lorsque le dispositif de commande à distance est utilisé pour commander une charge électrique de forte puissance. En effet, le circuit de filtrage comprend une ou plusieurs inductances et lorsqu'une inductance est parcourue par un courant alternatif d'amplitude élevée, on observe une forte élévation de la température de l'inductance. A titre d'exemple, on peut observer des températures de plus de 150°C sur le circuit de filtrage lorsqu'un courant d'une dizaine d'ampères le traverse. La forte élévation de température au sein de l'inductance peut conduire à une destruction du circuit de filtrage et de son support voire provoquer un début d'incendie.

**[0006]** Un autre problème se pose lorsque au moins une inductance du circuit de filtrage est formée sur la carte de circuit imprimée (également appelée PCB pour « *Printed Circuit Board* » selon la terminologie anglo saxonne) sur laquelle est implanté le circuit de filtrage. L'inductance peut, par exemple, être une inductance imprimée sur la carte de circuit imprimé du dispositif de commande. Lorsque le circuit de filtrage est destiné à être traversé par un fort courant la largeur des pistes utilisée pour réaliser l'inductance imprimée est augmentée afin de supporter l'amplitude élevée du courant. Cela a pour conséquence d'engendrer un encombrement important sur la carte de circuit imprimé surtout lorsque le circuit de filtrage comprend plusieurs impédances imprimées. L'emplacement occupé par les inductances imprimées augmente la taille de la carte de circuit imprimé et donc son coût de fabrication. De plus, cela augmente la taille du logement nécessaire pour loger la carte de circuit imprimé. Cette situation devient problématique lorsque le dispositif de commande à distance est destiné, par exemple, à un actionneur électromécanique tubulaire d'un écran mobile. En effet, la carte de circuit imprimée sur laquelle est implantée le dispositif de commande à distance doit pouvoir rentrer dans le logement réduit formé par le tube d'enroulement de l'actionneur. Le même problème se rencontre lorsque le dispositif de commande à distance est implanté dans un micromodule destiné à être logé dans une boîte d'encastrement, par exemple, entre le fond de ladite boîte et un interrupteur mural.

**[0007]** La largeur importante de la ou des pistes de l'inductance destinée à supporter un courant de forte amplitude pose également problème lorsque la fréquence de la porteuse des signaux de commande est élevée, par exemple, de l'ordre de 2,4 GHz. En effet, les dimensions d'une inductance formée par des spires imprimées est inversement proportionnel à la fréquence de travail. A titre d'exemple, pour une fréquence de porteuse de l'ordre de 2,4GHz, une inductance imprimée a un diamètre extérieur de 4 à 5mm. De plus, afin de supporter une puissance importante, les pistes de l'inductance imprimée ont une largeur d'au moins 3mm. Dans ces conditions il devient difficile de réaliser une inductance sous forme de spires imprimées, c'est-à-dire par enroulement en spirale carrée ou ronde d'une piste de circuit imprimé.

**[0008]** Un but de l'invention est notamment de corriger tout ou partie des inconvénients précités en proposant un dispositif de commande à distance utilisant au moins une partie d'un conducteur électrique du réseau d'alimentation en énergie électrique, ou un conducteur électrique d'un câble secteur connecté électriquement audit

réseau d'alimentation, comme antenne et capable de commander une charge électrique de forte puissance sans problème d'échauffement.

**[0009]** A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de commande à distance configuré pour être connecté électriquement à un réseau d'alimentation électrique, le dispositif comprenant :

- une première et une deuxième bornes d'alimentation et au moins une borne de sortie,
- un module radiofréquence configuré pour au moins recevoir des signaux radiofréquences représentatifs d'ordres de commande et pour délivrer un signal de commande associé auxdits signaux radiofréquences,
- un circuit de filtrage connecté électriquement entre la première borne d'alimentation et le module radiofréquence, le circuit de filtrage étant configuré pour au moins séparer les signaux radiofréquences représentatifs d'ordres de commande transitant par la première borne d'alimentation et les diriger vers le module radiofréquence,
- un module de commande connecté électriquement entre la deuxième borne d'alimentation et la borne de sortie, la deuxième borne d'alimentation délivrant un signal électrique, le module de commande étant configuré pour commander la quantité de signal électrique traversant le module de commande en fonction du signal de commande délivré par le module radiofréquence.

**[0010]** Suivant un mode de réalisation, le circuit de filtrage comprend trois borne d'entrée/sortie, une première borne d'entrée étant connectée électriquement à la première borne d'alimentation du dispositif de commande à distance et une troisième borne de sortie étant connectée électriquement à une borne d'entrée/sortie radiofréquence du module radiofréquence, le circuit de filtrage étant configuré pour diriger les signaux radiofréquences représentatifs d'ordres de commande vers la troisième borne du circuit de filtrage.

**[0011]** Suivant un mode de réalisation, le circuit de filtrage est configuré pour séparer les signaux radiofréquences d'alimentation transitant par la première borne d'alimentation et les diriger vers une deuxième borne de sortie du circuit de filtrage la deuxième borne de sortie du circuit de filtrage étant connectée électriquement à un module d'alimentation.

**[0012]** Suivant un mode de réalisation, le circuit de filtrage comprend un circuit d'accord comprenant au moins une inductance et un condensateur connectés électriquement en parallèle.

**[0013]** Suivant un mode de réalisation, au moins une inductance du dispositif de commande à distance est réalisée sous forme d'inductance imprimée.

**[0014]** Suivant un mode de réalisation, le dispositif de commande à distance comprend un circuit d'adaptation d'impédance connecté électriquement à la borne d'entrée/sortie radiofréquence du module radiofréquence, le circuit d'adaptation étant configuré pour ramener, au niveau de la borne d'entrée/sortie radiofréquence du module radiofréquence une valeur d'impédance prédéterminée.

**[0015]** Suivant un mode de réalisation, le module radiofréquence est configuré pour coopérer avec un dispositif distant, le dispositif distant étant configuré pour au moins émettre des signaux radiofréquences représentatifs d'instructions de commande.

**[0016]** Suivant un mode de réalisation, le dispositif de commande à distance comprend un circuit de détection de passage à zéro connecté électriquement à une borne d'alimentation du dispositif de commande à distance et au module de commande.

**[0017]** Un autre objet de l'invention est un équipement domotique configuré pour être connecté électriquement à un réseau d'alimentation électrique, l'équipement domotique comprenant un dispositif de commande à distance tel que décrit précédemment.

**[0018]** Suivant un mode de réalisation, l'équipement domotique comprenant une charge électrique connectée électriquement au dispositif de commande à distance.

**[0019]** L'invention a également pour objet un système domotique comprenant un équipement domotique tel que décrit précédemment et un dispositif distant comprenant un module radiofréquence configuré pour au moins émettre des signaux radiofréquences représentatifs d'instructions de commande, le dispositif distant étant configuré pour coopérer avec l'équipement domotique.

**[0020]** D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après, donnée à titre illustratif et non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- La figure 1 représente un exemple de mode de réalisation d'un système domotique selon l'invention ;
- La figure 2 un exemple de mode de réalisation d'un dispositif de commande à distance, selon l'invention, connecté entre un réseau d'alimentation électrique et une charge électrique ;
- Les figures 3 et 4 représentent des exemples de modes de réalisation d'un circuit d'accord ;
- la figure 5 représente un exemple de mode de réalisation d'un module de filtrage.

**[0021]** En référence à la figure 1, le dispositif de commande à distance 1 est configuré pour être connecté

électriquement en série entre un réseau d'alimentation 2 en énergie électrique (également appelé secteur) et au moins une charge électrique 3. Le dispositif de commande à distance est agencé pour coopérer avec un dispositif distant 4.

**[0022]** Le dispositif distant 4 peut être, par exemple, une télécommande, un téléphone intelligent (ou « *smartphone* » selon la terminologie anglo saxonne), une tablette, un boîtier multiservices (ou « *box* » selon la terminologie anglo saxonne), un ordinateur connecté à un réseau de communication ou tout autre dispositif équivalent apte à transmettre au moins une instruction de commande. Il peut s'agir d'un émetteur radiofréquences, nomade ou fixe.

**[0023]** Le dispositif distant est soit de type unidirectionnel c'est à dire purement émetteur, soit de type bidirectionnel c'est-à-dire émetteur et récepteur, soit de type mixte. Pour cela il comprend au moins un module radiofréquence (non représenté) configuré pour émettre et/ou recevoir des signaux radiofréquences représentatifs d'ordres de commande sur au moins une fréquence et au moins un protocole de communication à destination du dispositif de commande à distance 1 afin de commander au moins une charge électrique 3.

**[0024]** Le réseau d'alimentation électrique 2, est, par exemple, un réseau électrique monophasé, un réseau électrique triphasé ou plus généralement un réseau électrique polyphasé. A titre d'exemple, un réseau électrique monophasé peut délivrer une tension efficace d'amplitude égale à environ 230V ou 120V, avec une fréquence d'environ 50 Hz ou 60Hz. Un réseau électrique triphasé peut délivrer une tension efficace d'amplitude égale à environ 380V ou 230 V entre chacun des conducteurs de phase et une tension efficace d'amplitude égale à environ 120V ou 230 V entre chaque conducteur de phase et le conducteur de neutre.

**[0025]** La connexion du dispositif de commande à distance 1 au réseau d'alimentation électrique est effectuée par l'intermédiaire d'au moins deux conducteurs électriques du réseau d'alimentation. Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 1, le dispositif de commande à distance 1 est connecté électriquement à deux conducteurs électriques, un conducteur de neutre et un conducteur de phase.

**[0026]** Suivant une variante de réalisation, la connexion électrique du dispositif de commande à distance 1 au réseau d'alimentation électrique est effectuée par l'intermédiaire d'au moins deux ou trois conducteurs de phase. Suivant un autre mode de réalisation, la connexion électrique comprend également un conducteur de protection relié à la terre.

**[0027]** Suivant une variante de réalisation, la connexion électrique du dispositif de commande à distance 1 au réseau d'alimentation électrique est effectuée par l'intermédiaire d'un câble secteur (non représenté). Le câble secteur comprenant au moins deux conducteurs électriques.

**[0028]** La figure 2 représente un exemple de mode de

réalisation d'un dispositif de commande à distance selon l'invention. Le dispositif de commande à distance comprend au moins un module de filtrage 11, un module d'alimentation 12, un module radiofréquence 13 et un module de commande 14.

**[0029]** Le dispositif de commande à distance est configuré pour être alimenté en énergie électrique par le réseau d'alimentation électrique 2. Pour ce faire, suivant un mode de réalisation, le dispositif de commande à distance 1 comprend au moins deux bornes d'alimentation 15, 16. Suivant un autre mode de réalisation, le dispositif de commande à distance 1 comprend autant de bornes d'alimentation que de conducteurs électriques nécessaires à la connexion électrique du dispositif 1 au réseau d'alimentation 2. Chacune des bornes d'alimentation est destinée à être connectée électriquement à une extrémité d'un conducteur électrique du réseau d'alimentation 2 en énergie électrique ou d'un câble secteur connecté électriquement au réseau d'alimentation 2 en énergie électrique.

**[0030]** Suivant un mode de réalisation, le dispositif de commande à distance 1 comprend au moins une borne de sortie 17. La borne de sortie est configurée pour connecter électriquement une charge électrique.

**[0031]** Suivant un mode de réalisation, une borne d'alimentation du dispositif de commande à distance 1 assure également une fonction de borne de sortie. Par exemple, une charge électrique peut être connectée entre une borne de sortie et une borne d'alimentation destinée à être connecté électriquement à un conducteur de neutre du réseau d'alimentation 2.

**[0032]** Suivant un mode de réalisation, le dispositif de commande à distance 1 est connecté à une antenne radiofréquence afin d'augmenter la portée radiofréquence de son module radiofréquence 13.

**[0033]** Suivant un mode de réalisation, au moins un premier conducteur d'alimentation du réseau d'alimentation 2 en énergie électrique se comporte comme une antenne radiofréquence. L'antenne est formée par tout ou partie du premier conducteur d'alimentation du réseau d'alimentation 2 en énergie électrique. Lorsque le dispositif de commande à distance 1 est connecté au réseau d'alimentation électrique par l'intermédiaire d'un câble secteur, un premier conducteur du câble secteur se comporte comme une antenne. Suivant un mode de réalisation l'antenne se prolonge sur le premier conducteur électrique du réseau d'alimentation 2 sur lequel est connecté électriquement le premier conducteur électrique du câble secteur. Ce cas de figure se présente lorsque la longueur du câble secteur est inférieure à la longueur de l'antenne.

**[0034]** Suivant un mode de réalisation préférentiel, tout ou partie du conducteur électrique de neutre forme l'antenne. Dans ce mode de réalisation la première borne d'alimentation du dispositif de commande à distance est configurée pour être connectée à un conducteur de neutre du réseau d'alimentation 2. Le conducteur de neutre est un conducteur du câble secteur et/ou du réseau d'alimentation 2 en énergie électrique.

**[0035]** Les signaux radiofréquences se propageant sur le conducteur électrique constituant l'antenne comprennent donc au moins deux composantes radiofréquences. Les signaux radiofréquences comprennent une première composante dite « basse fréquence » (typiquement de fréquence 50 Hz ou 60 Hz) correspondant aux signaux électriques d'alimentation et une composante radiofréquence dite « haute fréquence » comprenant au moins des signaux radioélectriques représentatif d'ordres de commande captés par le premier conducteur électrique et se propageant sur ce dernier. La composante dite haute fréquence comprend également d'autres signaux radiofréquences captés par le premier conducteur électrique et ou conduits par ce dernier via le réseau d'alimentation électrique.

**[0036]** Le dispositif de commande à distance 1 comprend un circuit de filtrage radiofréquence 11 configuré pour filtrer les signaux radiofréquence se propageant sur le premier conducteur d'alimentation du réseau d'alimentation 2. Le circuit de filtrage 11, également appelé coupleur radiofréquence, comprend plusieurs bornes d'entrée/sortie. Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 1, le circuit de filtrage comprend trois bornes d'entrée/sortie 111, 112, 113. Une première borne 111 est connectée électriquement à la première borne d'alimentation 15. Une deuxième borne 112 est connectée électriquement à une borne du module d'alimentation 12. Une troisième borne 113 est connectée électriquement à une borne d'entrée/sortie radiofréquence 133 du module radiofréquence 13.

**[0037]** Le circuit de filtrage radiofréquence 11 est configuré pour séparer différentes composantes des signaux radiofréquences et diriger chaque composante séparée vers une borne du circuit de filtrage. Dans l'exemple illustré sur la figure 1, le circuit de filtrage radiofréquence est agencé pour séparer les signaux radiofréquences véhiculés par le premier conducteur à une fréquence prédéterminée et les diriger vers la troisième borne 113 du circuit de filtrage 11. La fréquence prédéterminée correspond à la fréquence de la porteuse utilisée pour transmettre les signaux radiofréquences émis par le dispositif distant et captés par le module de radiofréquence 13 ou l'antenne connectée électriquement à ce dernier 13.

**[0038]** Le circuit de filtrage 11 est également configuré pour limiter la propagation de signaux radiofréquences entre le premier et la deuxième borne 112 du circuit de filtrage. Les signaux dont la propagation est stoppée correspondent à des signaux dont la fréquence est différente de celle des signaux d'alimentation.

**[0039]** Comme énoncé précédemment, les signaux radiofréquences entrant dans le circuit de filtrage 11 comprennent la superposition d'au moins un signal d'alimentation et d'un signal radiofréquence représentatif d'ordres de commande, par exemple, capté par le premier conducteur formant une antenne radiofréquence. Le signal d'alimentation est transmis à travers le circuit de filtrage vers le module d'alimentation et le signal radiofréquence représentatif d'ordres de commande est trans-

mis à travers le circuit de filtrage vers le module radiofréquence 13. La propagation des autres signaux radiofréquences est stoppée ou au moins limitée. Suivant un mode de réalisation les signaux radiofréquences dont la propagation est stoppée sont conduits vers une masse du dispositif 1 de commande à distance.

**[0040]** En référence à la figure 3, le circuit de filtrage 11 peut comprendre au moins un circuit d'accord 30 et deux condensateurs de découplage C1, C2.

**[0041]** Les figures 4 et 5 illustrent des exemples de mode de réalisation d'un tel circuit d'accord 30. Le circuit d'accord comprend au moins une inductance (également appelée bobinage) et un condensateur connectés électriquement suivant un montage parallèle afin de former un circuit résonnant ou circuit d'isolation (également connu sous le nom de « circuit-bouchon »). Les inductance et condensateur du circuit d'accord sont dimensionnés de sorte que le circuit résonnant soit accordé sur une fréquence sensiblement égale à la fréquence des signaux à séparer. Il peut s'agir du signal d'alimentation en énergie électrique ou de la porteuse utilisée pour la transmission des signaux radiofréquences. Suivant un mode de réalisation la porteuse utilisée pour la transmission des signaux radiofréquences représentatif d'ordre de commande à une fréquence supérieure à 100 MHz. Suivant des modes de réalisation particuliers, la fréquence de la porteuse est égale à environ 433 MHz, 868 MHz ou 2,4 GHz...

**[0042]** Suivant un premier mode de réalisation, illustré sur la figure 4, le circuit d'accord 30 comprend une inductance L21 et un condensateur C21 connectés électriquement en parallèle. La deuxième borne 32 du circuit d'accord 30 est connectée à l'inductance L21 en un point situé entre les deux extrémités de ladite inductance. Dans ce mode de réalisation, l'inductance L21 est fictivement divisée en deux bobinages couplés placés en série, la deuxième borne 32 étant connectée à la borne commune de ces deux bobinages.

**[0043]** La figure 5 représente un deuxième mode de réalisation du circuit d'accord 30 comprenant une inductance L22 et deux condensateurs C22, C23, l'inductance étant connectée électriquement en parallèle avec les deux condensateurs. Les deux condensateurs C22, C23 sont connectés électriquement en série et la deuxième borne 32 du circuit d'accord 30 est connectée au point commun de ces deux condensateurs.

**[0044]** En référence à la figure 3, le circuit d'accord 30 comprend trois bornes référencées 31, 32, 33. Une première borne 31 du circuit d'accord 14 est connectée à la première borne d'entrée du circuit de filtrage 11. La deuxième borne 32 du circuit d'accord 30 est connectée électriquement à la troisième borne 113 de sortie du circuit de filtrage 11 par l'intermédiaire d'un condensateur C2 de découplage. Le condensateur C2 de découplage permet de bloquer la propagation des signaux radiofréquence de fréquence inférieure à une fréquence prédéterminée, ou fréquence de coupure, et d'autoriser la propagation des signaux de fréquence supérieure à cette

fréquence prédéterminée. De façon avantageuse, la valeur de ce condensateur C2 est donc choisie de façon à bloquer la propagation des signaux électriques d'alimentation dit basse fréquence c'est-à-dire dont la fréquence est sensiblement égale à celle du réseau d'alimentation électrique 2. La troisième borne 33 du circuit d'accord 30 est connectée électriquement à la deuxième borne 112 de sortie du circuit de filtrage 11.

**[0045]** Le circuit d'accord 30 réalise un collecteur de tension pour le port entrée/sortie radiofréquence 133 du module radiofréquence 13 auquel il est connecté et doit être référencé à la masse électrique GND du dispositif de commande à distance 1. Comme énoncé précédemment, le circuit de filtrage 11, et donc le circuit d'accord, est connecté à la première borne d'alimentation 15 du dispositif de commande à distance. Afin de ne pas réaliser de court-circuit entre la première borne d'alimentation 15 et la masse électrique GND aux basses fréquences, la troisième borne 33 du circuit d'accord 14 est connectée à la masse électrique GND du dispositif de commande à distance 1 par l'intermédiaire d'un condensateur de découplage C1. De façon avantageuse, le condensateur de découplage C1 permet d'éviter la propagation des signaux d'alimentation à la masse électrique GND. La troisième borne 33 du circuit d'accord 30 est connectée au plus près de la masse électrique GND. La distance entre le point de connexion de la masse électrique et le circuit d'accord 30 est inférieure, préférentiellement très inférieure, à un quart de la longueur d'onde associée à la fréquence sur laquelle est accordée le circuit d'accord. Par très inférieure, on entend au moins, dix fois voire cent fois, inférieure.

**[0046]** En référence à la figure 2, le circuit de filtrage est connecté électriquement à une borne d'entrée/sortie 133 radiofréquence du module radiofréquence 13 par l'intermédiaire d'une liaison radiofréquence 1113.

**[0047]** Suivant un mode de réalisation, le dispositif de commande à distance 1 comprend un circuit d'adaptation d'impédance (non représenté) connecté électriquement à la borne d'entrée/sortie radiofréquence 133 du module radiofréquence 13. Le circuit d'adaptation est configuré pour ramener au niveau de la borne d'entrée/sortie radiofréquence 133 du module radiofréquence 13 une valeur d'impédance prédéterminée. La valeur d'impédance prédéterminée correspond à une valeur sensiblement égale à la valeur de l'impédance d'entrée (ou de sortie) du module radiofréquence 13. La valeur de l'impédance d'entrée (ou de sortie) est, par exemple, égale à 50 Ohms.

**[0048]** Suivant un mode de réalisation, le circuit d'adaptation est un circuit séparé sur la liaison radiofréquence 1113.

**[0049]** Suivant une variante de réalisation, le circuit d'adaptation est intégré au circuit de filtrage 11 radiofréquence. Le circuit de filtrage assure donc les deux fonctions de filtrage et d'adaptation.

**[0050]** Suivant un mode de réalisation, le dispositif de commande à distance est implanté sur une carte de cir-

cuit imprimé (ou PCB pour « *Printed Circuit Board* » selon la terminologie anglo saxonne). La carte de circuit imprimée peut être une carte simple face, double face, monocouche ou multicouche. Au moins une face de la carte peut être entièrement ou partiellement métallisée afin de former un plan de masse.

**[0051]** Suivant un mode de réalisation, tout ou partie des inductances du circuit de filtrage et/ou du circuit d'accord et/ou du circuit d'adaptation sont des inductances imprimées. Suivant un mode de réalisation, une inductance imprimée est, par exemple, réalisée sous forme de spires imprimées sur une face métallisée de la carte de circuit imprimé.

**[0052]** Suivant un mode de réalisation, le module radiofréquence 13 est un module radiofréquence de réception afin de recevoir des signaux radiofréquences représentatifs d'ordres de commande de la part d'un dispositif distant. Suivant une variante de réalisation, il s'agit d'un module radiofréquence d'émission et/ou de réception afin d'échanger des signaux radiofréquences avec un dispositif distant 4.

**[0053]** Le module radiofréquence 13 comprend au moins une borne d'entrée/sortie radiofréquence 133 configurée pour recevoir et/ou délivrer des signaux radiofréquences. Le module radiofréquence 13 comprend une borne de sortie 134 configuré pour délivrer un signal de commande à destination du module de commande 14.

**[0054]** Le module radiofréquence 13 comprend différents éléments connus de l'homme du métier et non représentés afin de de recevoir et de décoder des signaux radiofréquences représentatifs d'ordres de commande et éventuellement d'émettre des signaux représentatifs d'informations sur la borne d'entrée/sortie radiofréquence 133 du module radiofréquence. Il peut s'agir d'un circuit Haute Fréquence amplificateur-démodulateur, un ou plusieurs microcontrôleurs ou processeurs et/ou tous autres moyens équivalents programmés de façon opportune.

**[0055]** Le module radiofréquence 13 est configuré pour coopérer avec un dispositif distant 4 tel que décrit précédemment.

**[0056]** Suivant un mode de réalisation, le module radiofréquence 13 est connecté à une antenne radiofréquence afin d'augmenter sa portée radiofréquence.

**[0057]** Le module radiofréquence 13 est alimenté en énergie électrique par un module d'alimentation 12. Le module radiofréquence est connecté électriquement au module d'alimentation 12, par exemple par l'intermédiaire d'au moins deux bornes d'alimentation 131, 132.

**[0058]** Le module d'alimentation 12 est alimenté en énergie électrique par le réseau d'alimentation électrique. Suivant un mode de réalisation, le module d'alimentation est connecté électriquement à la première borne d'alimentation 15 via le circuit de filtrage 11. Le module d'alimentation est également connecté à la deuxième borne d'alimentation 16. Suivant une variante de réalisation, le module d'alimentation est connecté à la deuxième borne d'alimentation 16 via un circuit de filtrage sec-

teur (non représenté). Le circuit de filtrage secteur est, par exemple, formé par un condensateur et une inductance connectés en parallèle. Les éléments du circuit de filtrage secteurs sont dimensionnés afin de filtrer les parasites radiofréquences transmis par le deuxième conducteur du réseau d'alimentation 2.

**[0059]** Le module d'alimentation a pour fonction de générer la ou les tensions d'alimentation nécessaires au fonctionnement des différents modules et circuits électronique du dispositif de commande à distance 1 à partir de l'énergie électrique fournie par le réseau d'alimentation 2. Pour cela, le module d'alimentation comprend un circuit de transformation de la tension du réseau d'alimentation électrique en au moins une tension apte à alimenter le circuit radiofréquence 13. Suivant un mode de réalisation, le circuit d'alimentation transforme la tension alternative du réseau d'alimentation en une ou plusieurs tensions continues ou alternatives d'amplitude adaptée à l'alimentation en énergie électrique des différents composants du circuit radiofréquence. Il peut s'agir, par exemple, d'une tension continue d'amplitude égale à environ 3V, 5V ou 12V. Suivant un mode de réalisation, lorsque le module d'alimentation délivre plusieurs tensions de sortie, l'ensemble des tensions de sortie peut comprendre au moins une tension continue et au moins une tension alternative.

**[0060]** Au moins une tension de sortie du module d'alimentation 12 peut être destinée à alimenter un module de commande 14 du dispositif de commande à distance 1.

**[0061]** Le module de commande est configuré pour exécuter les commandes correspondantes aux instructions transmises par le dispositif distant 4.

**[0062]** Le module de commande comprend plusieurs bornes d'entrée, de sortie et/ou d'entrée/sortie. Le module de commande 14 est notamment configuré pour commander la quantité de signal électrique traversant ledit module de commande entre au moins deux bornes en fonction de signaux de commande reçus sur au moins une borne de commande. Suivant un mode de réalisation, le signal électrique traversant le module de commande 14 est un signal d'alimentation (courant, tension) agencé pour alimenter la charge électrique 3. Suivant un autre mode de réalisation,

**[0063]** Suivant un mode de réalisation, le module de commande 14 est un dispositif de commutation configuré pour autoriser le passage d'un signal électrique entre au moins une borne d'entrée et une borne de sortie dans un mode de fonctionnement (ou état) généralement appelé « fermé » et interrompre le passage du signal entre les deux bornes précitées dans un mode de fonctionnement (ou état) généralement appelé « ouvert ». Dans ce mode de réalisation, la commande de la quantité de signal traversant le module de commande se fait dans un mode tout ou rien. Il peut s'agir, par exemple, d'un relais électromécanique ou statique, d'un triac, d'un thyristor ou tout autre type d'équipement d'électronique de puissance.

**[0064]** Dans l'exemple de mode de réalisation illustré sur la figure 2, le module de commande 14 est un dispositif monopolaire. Le module de commande comprend trois bornes 141, 142, 143. Une première borne 141 d'entrée est connectée électriquement à la deuxième borne d'alimentation du dispositif de commande à distance. Une deuxième borne 142 de sortie du module de commande 14 est connectée électriquement à une borne de sortie 17 du dispositif de commande à distance 1. Une troisième borne 143 de commande est connectée électriquement à la borne de sortie 134 du module radiofréquence 13.

**[0065]** Suivant une variante de réalisation, le module de commande est un dispositif de commutation bipolaire ou plus généralement un dispositif multipolaire. A titre d'exemple, un tel dispositif de commutation permet de commuter plusieurs phases du réseau d'alimentation 2 électrique.

**[0066]** Suivant une variante de réalisation, le module de commande est un gradateur ou variateur configuré pour régler graduellement le passage du signal le traversant. Par exemple, le module de commande augmente (ou diminue) d'une valeur prédéterminée la quantité de signal transitant entre les ou les bornes d'entrée et de sortie du module de commande. Le module de commande permet ainsi de faire varier la puissance délivrée à la charge électrique.

**[0067]** Suivant un autre mode de réalisation, le module de commande est un sélecteur permettant de diriger le signal électrique entrant dans le module de commande vers une ou plusieurs bornes particulières sélectionnées parmi une pluralité de bornes ou stopper le passage du signal électrique.

**[0068]** Au moins une borne d'entrée 141 du module de commande 14 est connectée à une borne d'alimentation 15, 16 du dispositif de commande à distance 1. La borne d'entrée 141 du module de commande est connectée à une borne d'alimentation du dispositif de commande à distance 1 destinée à être connectée à un conducteur de phase du réseau d'alimentation 1. Suivant un mode de réalisation préférentiel, la borne d'entrée 141 du module de commande 14 est connectée à une borne d'alimentation 16 non destinée à être connectée au conducteur du réseau d'alimentation 2 assurant une fonction d'antenne radiofréquence. De façon avantageuse, une telle connexion électrique évite une désadaptation de la liaison radiofréquence 1113 à chaque changement d'état du module de commande 14. De façon préférentielle, la deuxième borne d'alimentation 16 du dispositif de commande à distance 1 est configurée pour être connectée électriquement à un conducteur de neutre du réseau d'alimentation 2.

**[0069]** Suivant un mode de réalisation préférentiel, la connexion électrique de la borne d'entrée 141 du module de commande à la borne d'alimentation du dispositif de commande à distance 1 est réalisée entre ladite borne d'alimentation et le circuit de filtrage secteur.

**[0070]** De façon avantageuse, lorsqu'un courant de

forte intensité est consommé au niveau d'une ou plusieurs bornes de sortie 17 du dispositif de commande à distance 1, le courant consommé ne traverse aucune l'inductance du circuit de filtrage secteur. Ainsi aucun échauffement n'est observé dans le circuit de filtrage secteur. Comme énoncé précédemment, le circuit de filtrage 11 est connecté à la première borne 15 d'alimentation du dispositif de commande à distance 1. Ainsi, aucun courant de forte intensité ne traverse les inductances de ce circuit de filtrage 11 lorsqu'un courant de forte intensité est consommé au niveau d'une ou plusieurs bornes de sortie 17. Par courant de forte intensité, on entend un courant d'intensité supérieure à 3 A.

**[0071]** Suivant un mode de réalisation, le dispositif de commande à distance 1 comprend un circuit de détection de passage par zéro du signal électrique (non représenté) connecté électriquement à une borne d'alimentation du dispositif de commande à distance. La détection de passage par zéro du signal électrique (ou « *zero crossing* » selon la terminologie anglo saxonne) est, par exemple, effectuée sur au moins une phase du réseau d'alimentation en énergie électrique.

**[0072]** Suivant un mode de réalisation, le circuit de détection de passage par zéro du signal électrique est connecté en un point de connexion sur une liaison électrique entre le circuit de filtrage réseau et le module d'alimentation.

**[0073]** Le circuit de détection de zéro a pour fonction de détecter le passage à zéro de l'alternance du signal électrique du réseau d'alimentation 2 afin de synchroniser les changements d'état du module de commande avec cette détection. Le circuit de détection de zéro permet de déclencher la commutation de la puissance au moment du passage à zéro du signal électrique, ce qui réduit considérablement les pollutions électriques et électromagnétiques, par exemple, lorsque la charge commutée est résistive. De façon avantageuse, la détection des passages à zéro de la tension du réseau d'alimentation électrique permet d'éviter la formation de pics de surtension lors du changement d'état du module de commande. La détection des passages à zéro permet également d'éviter les variations rapides de courant, sources de perturbation électromagnétiques, lors du changement d'état du module de commande 14. A titre d'exemple, un changement d'état du module de commande effectué lors du passage à zéro permet d'éviter la formation d'un arc électrique dans un relais lors d'une commutation du circuit de commande afin d'alimenter une charge de type ampoule à diodes électroluminescentes (ou LED pour « *Light Emitting Diode* » selon la terminologie anglosaxonne) présentant un courant d'appel de forte amplitude.

**[0074]** Un autre objet de l'invention est un équipement domotique destiné par exemple, au confort thermique, visuel ou lumineux, à la protection solaire, à la fermeture et/ou à la sécurité d'un bâtiment ou de ses abords. L'équipement domotique est destiné à être connecté électriquement au réseau d'alimentation en énergie électrique

et comprend un dispositif de commande à distance 1 tel que décrit précédemment et une charge électrique. Suivant un premier mode de réalisation, l'équipement domotique est destiné à être connecté à une charge électrique 3 telle que décrite précédemment. Suivant une variante de réalisation, la charge électrique est intégrée à l'équipement domotique.

**[0075]** L'équipement domotique est agencé pour coopérer avec un dispositif distant 4. Le dispositif distant 4 est configuré pour au moins transmettre des signaux radiofréquences représentatifs d'instructions de commande à exécuter par la charge électrique 3.

**[0076]** Les différents modes de mise en oeuvre, différents modes de réalisation et variantes définis ci-dessus peuvent être combinés afin de générer de nouveaux modes de mise en oeuvre et de nouveaux modes de réalisation de l'invention.

## 20 Revendications

1. Dispositif de commande à distance (1) configuré pour être connecté électriquement à un réseau d'alimentation électrique (2), le dispositif étant **caractérisé en ce qu'il** comprend :

- Une première et une deuxième bornes d'alimentation (15, 16) et au moins une borne de sortie (17),

- Un module radiofréquence (13) configuré pour au moins recevoir des signaux radiofréquences représentatifs d'ordres de commande et pour délivrer un signal de commande associé auxdits signaux radiofréquences,

- Un circuit de filtrage (11) connecté électriquement entre la première borne d'alimentation (15) et le module radiofréquence (13), le circuit de filtrage étant configuré pour au moins séparer les signaux radiofréquences représentatifs d'ordres de commande transitant par la première borne d'alimentation (15) et les diriger vers le module radiofréquence (13),

- Un module de commande (14) connecté électriquement entre la deuxième borne d'alimentation et la borne de sortie (17), la deuxième borne d'alimentation délivrant un signal électrique, le module de commande étant configuré pour commander la quantité de signal électrique traversant le module de commande en fonction du signal de commande délivré par le module radiofréquence (13).

2. Dispositif (1) selon la revendication précédente dans lequel le circuit de filtrage (11) comprend trois borne d'entrée/sortie (111, 112, 113), une première borne (111) d'entrée étant connectée électriquement à la première borne d'alimentation (15) du dispositif de commande à distance et une troisième borne (113)

- de sortie étant connectée électriquement à une borne d'entrée/sortie radiofréquence (133) du module radiofréquence, le circuit de filtrage (11) étant configuré pour diriger les signaux radiofréquences représentatifs d'ordres de commande vers la troisième borne (113) du circuit de filtrage (11). 5
3. Dispositif (1) selon une des revendications précédentes dans lequel le circuit de filtrage (11) est configuré pour séparer les signaux radiofréquences d'alimentation transitant par la première borne d'alimentation (15) et les diriger vers une deuxième borne (112) de sortie du circuit de filtrage (11) la deuxième borne (112) de sortie du circuit de filtrage étant connectée électriquement à un module d'alimentation (12). 10 15
4. Dispositif (1) selon une des revendications précédentes dans lequel le circuit de filtrage (11) comprend un circuit d'accord (30) comprenant au moins une inductance et un condensateur connectés électriquement en parallèle. 20
5. Dispositif selon la revendication précédente dans lequel au moins une inductance est réalisée sous forme d'inductance imprimée. 25
6. Dispositif (1) selon une des revendications précédentes comprenant un circuit d'adaptation d'impédance connecté électriquement à la borne d'entrée/sortie radiofréquence (133) du module radiofréquence (13), le circuit d'adaptation étant configuré pour ramener, au niveau de la borne d'entrée/sortie radiofréquence (133) du module radiofréquence (13) une valeur d'impédance prédéterminée. 30 35
7. Dispositif (1) selon une des revendications précédentes dans lequel le module radiofréquence (13) est configuré pour coopérer avec un dispositif distant (4), le dispositif distant étant configuré pour au moins émettre des signaux radiofréquences représentatifs d'instructions de commande. 40
8. Dispositif (1) selon une des revendications précédentes comprenant un circuit de détection de passage à zéro connecté électriquement à une borne d'alimentation (15, 16) du dispositif de commande à distance et au module de commande (14). 45
9. Equipement domotique configuré pour être connecté électriquement à un réseau d'alimentation électrique (2), l'équipement domotique étant **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif de commande à distance (1) selon une des revendications précédentes. 50 55
10. Equipement domotique selon la revendication précédente comprenant une charge électrique connectée électriquement au dispositif de commande à distance (1).
11. Système domotique **caractérisé en ce qu'il** comprend un équipement domotique selon une des revendications 9 ou 10 et un dispositif distant (4) comprenant un module radiofréquence configuré pour au moins émettre des signaux radiofréquences représentatifs d'instructions de commande, le dispositif distant (4) étant configuré pour coopérer avec l'équipement domotique.

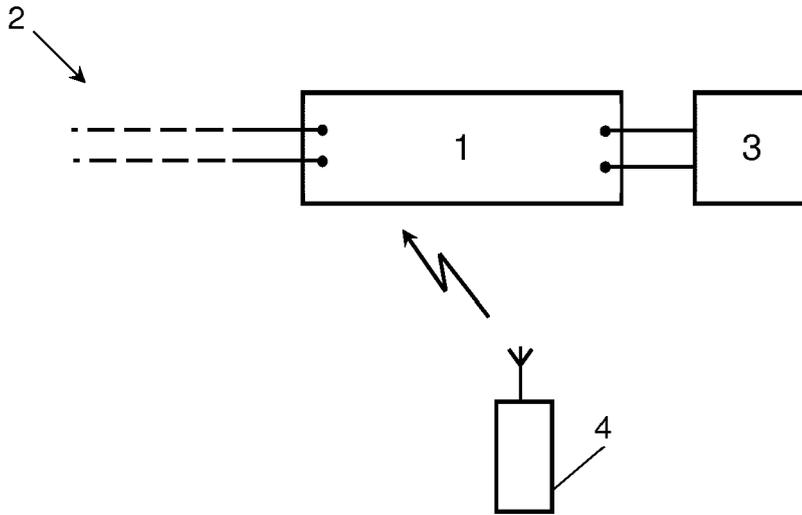


Figure 1

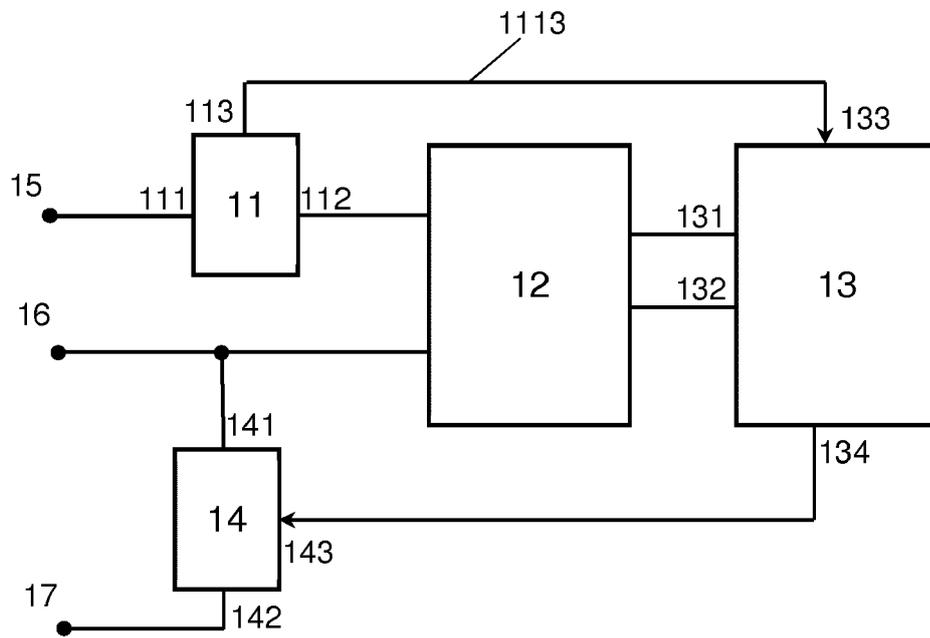


Figure 2

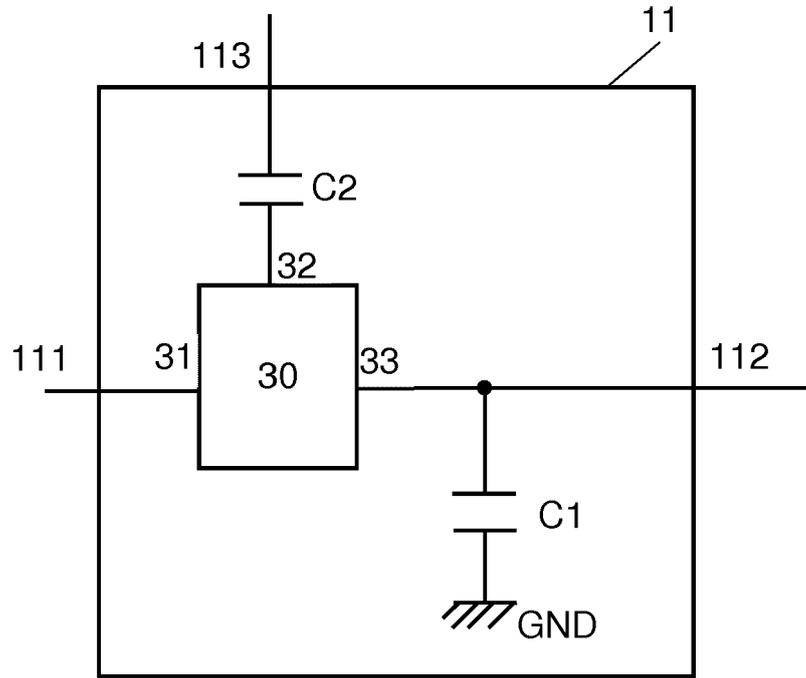


Figure 3

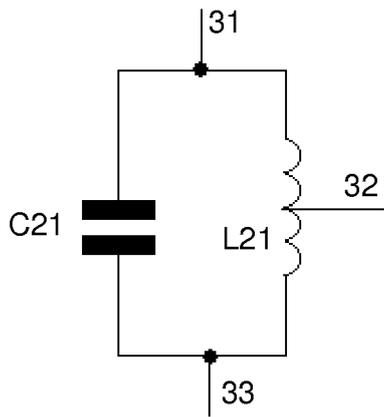


Figure 4

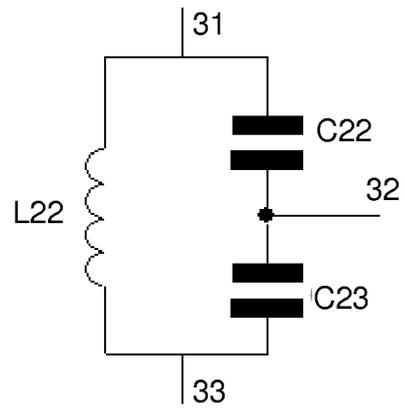


Figure 5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 19 02 0583

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	FR 3 061 340 A1 (SOMFY SAS [FR]) 29 juin 2018 (2018-06-29) * figures 1,4 * * page 4, ligne 4 - ligne 7 * * page 4, ligne 19 - page 5, ligne 15 * * page 6, ligne 15 - page 8, ligne 3 * * page 9, ligne 7 - ligne 26 * * page 10, ligne 4 - ligne 18 * * page 14, ligne 4 - ligne 10 * * page 15, ligne 1 - ligne 3 * * page 17, ligne 1 - ligne 5 * * page 18, ligne 23 - ligne 27 * * page 19, ligne 10 - ligne 20 * * page 20, ligne 3 - page 21, ligne 18 * -----	1-11	INV. G08C17/02
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G08C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>La Haye</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>11 novembre 2019</b>	Examineur <b>Lamadie, Sylvain</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 19 02 0583

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

11-11-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3061340 A1	29-06-2018	CN 110140155 A	16-08-2019
		EP 3559924 A1	30-10-2019
		FR 3061340 A1	29-06-2018
		WO 2018122012 A1	05-07-2018
-----			

EPO FORM P0480

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

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- FR 3061340 A1 [0004]