



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
06.07.2016 Bulletin 2016/27

(51) Int Cl.:
H01H 7/16 (2006.01) **H01H 9/56** (2006.01)
H01H 50/54 (2006.01) **H01H 50/86** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15201661.4**

(22) Date de dépôt: **21.12.2015**

(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:
MA MD

(72) Inventeurs:
• **GENIEUX, Nicolas**
41150 RILLY-SUR-LOIRE (FR)
• **FRAPPEREAU, Fabrice**
45140 SAINT JEAN DE LA RUELLE (FR)
• **DESSAGNE, Laurent**
45000 ORLEANS (FR)

(30) Priorité: **31.12.2014 FR 1463491**

(74) Mandataire: **Santarelli**
49, avenue des Champs-Élysées
75008 Paris (FR)

(71) Demandeur: **Groupe Brandt**
92500 Reuil-Malmaison (FR)

(54) **DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE COMMANDE D'UN RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUE**

(57) Un dispositif de commande d'un relais électromécanique (1), le relais électromécanique (1) étant disposé entre une charge (3) et un signal alternatif (VA) et comportant un contact mobile (20) entre une position ouverte et une position fermée, comprend des moyens de commande du relais électromécanique (2) configurés pour commander l'ouverture ou la fermeture du relais électromécanique prenant en compte un temps de commutation, de sorte que le contact (20) se place en position

ouverte ou en position fermée lorsque le signal alternatif (VA) est sensiblement égal à zéro, le dispositif de commande (1') étant caractérisé en ce qu'il comporte :

- des moyens de détection (C) de la position ouverte ou de la position fermée du contact (20) ; et
- des moyens de détermination (5) dudit temps de commutation.

Utilisation notamment dans un appareil électroménager.

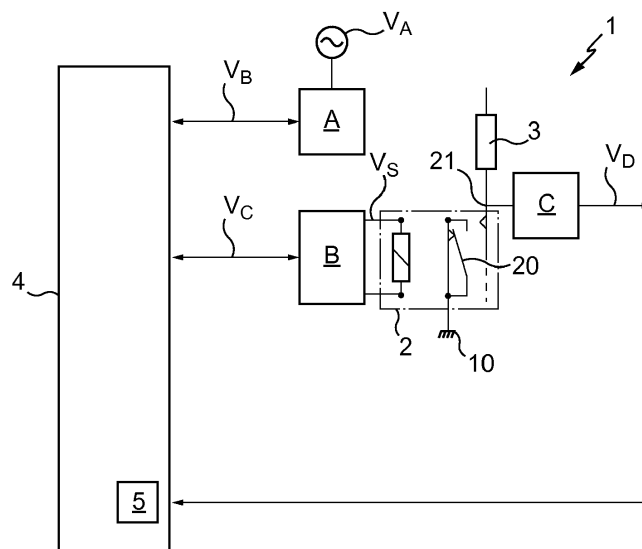


Fig. 1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif et un procédé de commande d'un relais électromécanique.

[0002] Elle concerne également un appareil électroménager comprenant un tel dispositif de commande et mettant en oeuvre un tel procédé.

[0003] Un relais électromécanique est par exemple utilisé dans un circuit d'alimentation d'une charge, par exemple un inducteur ou autre moyen de chauffage, afin de couper l'alimentation de la charge en cas de besoin.

[0004] Ainsi, le relais électromécanique est disposé entre la charge et un signal alternatif, par exemple un signal alternatif d'alimentation, de sorte à permettre ou à empêcher l'application du signal alternatif à la charge.

[0005] Le relais électromécanique comporte un contact pouvant présenter deux positions, une position ouverte dans laquelle le signal alternatif n'est pas appliqué à la charge et une position fermée dans laquelle le signal alternatif est appliqué à la charge.

[0006] Lorsque le relais électromécanique change d'état, c'est-à-dire qu'il s'ouvre ou se ferme ou que le contact passe de la position fermée à la position ouverte ou vice-versa, et qu'un courant électrique circule à travers le contact, un arc électrique se produit dans le relais électromécanique au niveau du contact.

[0007] Les arcs électriques détériorent le contact du relais électromécanique, réduisant ainsi la durée de vie du relais électromécanique.

[0008] Ainsi, il est avantageux de commander le changement d'état du relais électromécanique de sorte que le changement de position du contact se produise lorsque le signal alternatif est à zéro.

[0009] Afin de commander le changement d'état du relais électromécanique au moment adéquat, le temps de commutation du relais électromécanique, c'est-à-dire le temps écoulé entre l'instant auquel le relais électromécanique est commandé en ouverture ou en fermeture et l'instant auquel le contact passe de la position fermée à la position ouverte ou vice-versa, doit être connu et est pris en compte pour la commande du relais électromécanique.

[0010] On connaît des dispositifs de commande dans lesquels le temps de commutation du relais électromécanique est connu de manière prédéterminée et un composant tel qu'un triac est disposé en parallèle du relais électromécanique, afin de commander l'ouverture ou la fermeture du relais électromécanique.

[0011] Néanmoins, l'utilisation d'un tel composant limite la puissance d'alimentation de la charge, est onéreuse et prend de la place sur les cartes électroniques.

[0012] Dans le document EP 0 353 986, le temps de commutation d'un relais électromécanique est mesuré au moyen d'un capteur optique détectant la présence d'un arc électrique.

[0013] Dans ce document, une fois le temps de commutation calculé, la commande du relais électromécanique est mise en oeuvre de telle façon que l'ouverture ou

la fermeture du contact du relais électromécanique est mise en oeuvre lorsque la tension d'alimentation est nulle, c'est-à-dire lorsqu'aucun courant ne circule à travers le contact.

[0014] Néanmoins, un tel système nécessite pour son implémentation des composants spécifiques tels les capteurs optiques, et est onéreux.

[0015] La présente invention a pour but de proposer un dispositif de commande d'un relais électromécanique permettant de limiter l'usure du relais électromécanique et ainsi d'allonger sa durée de vie tout en utilisant des composants génériques, en limitant ainsi son coût.

[0016] A cet effet, la présente invention vise, selon un premier aspect, un dispositif de commande d'un relais électromécanique, le relais électromécanique étant disposé entre une charge et un signal alternatif et comportant un contact mobile entre une position ouverte dans laquelle le signal alternatif n'est pas appliqué à la charge ou une position fermée dans laquelle le signal alternatif est appliqué à la charge, le dispositif de commande comportant des moyens de commande du relais électromécanique configurés pour commander l'ouverture ou la fermeture du relais électromécanique prenant en compte un temps de commutation, de sorte que le contact se place en position ouverte ou en position fermée lorsque le signal alternatif est sensiblement égal à zéro.

[0017] Selon l'invention, le dispositif de commande d'un relais électromécanique comporte :

- des moyens de détection de la position ouverte ou de la position fermée du contact ; et
- des moyens de détermination dudit temps de commutation, ledit temps de commutation correspondant au temps écoulé entre un premier instant auquel le relais électromécanique est commandé en ouverture ou fermeture et un second instant auquel la position ouverte ou la position fermée du contact est détectée respectivement par les moyens de détection.

[0018] Ainsi, le temps de commutation du relais électromécanique est déterminé de façon simplifiée et de façon fiable grâce à la présence des moyens de détection de la position du contact du relais électromécanique, ce temps de commutation étant utilisé pour générer la commande en ouverture ou en fermeture du relais électromécanique sans qu'aucun arc électrique ne se produise.

[0019] Selon une caractéristique, les moyens de détection sont configurés pour générer un signal de détection.

[0020] Selon une autre caractéristique, le signal de détection présente des paramètres différents en fonction de la position ouverte ou de la position fermée du contact.

[0021] La position ouverte ou fermée du contact peut ainsi être connue en fonction des paramètres du signal de détection généré par les moyens de détection.

[0022] Par exemple, le signal de détection présente un niveau sensiblement égal à une première tension prédé-

terminée ou est un signal électrique oscillant à une fréquence prédéterminée entre la première tension prédéterminée et une seconde tension prédéterminée lorsque ledit relais électromécanique est en position ouverte, et un niveau sensiblement égal à la seconde tension prédéterminée lorsque ledit relais électromécanique est en position fermée.

[0023] Par conséquent, le signal de détection généré par les moyens de détection présente un niveau de tension différent lorsque le relais électromécanique est en position ouverte et lorsqu'il est en position fermée.

[0024] Selon une caractéristique, les moyens de détection sont reliés à une extrémité du relais électromécanique et sont configurés pour générer le signal de détection en fonction de la tension à l'extrémité du relais électromécanique.

[0025] La tension à l'extrémité du relais électromécanique est différente lorsque le relais est en position fermée et lorsque le relais est en position ouverte. Le signal de détection généré est ainsi différent en fonction de la position ouverte ou fermée du relais électromécanique.

[0026] Selon un mode de réalisation, les moyens de détection comportent une surface conductrice, et sont configurés pour générer le signal de détection sur la surface conductrice lorsque le contact passe de la position ouverte à la position fermée ou vice-versa.

[0027] Ainsi, la fermeture ou ouverture du relais électromécanique peut être détectée en fonction du signal de détection généré sur la surface conductrice.

[0028] Selon une caractéristique, les moyens de détection sont disposés à proximité du relais électromécanique.

[0029] Selon un mode de réalisation, la surface conductrice comporte une surface recouverte d'une couche de métal.

[0030] Par exemple, les moyens de détection sont montés sur une carte électronique.

[0031] Dans un autre exemple, le relais électromécanique est monté sur la carte électronique et les moyens de détection sont montés sous le contact du relais électromécanique.

[0032] La présente invention concerne selon un deuxième aspect, un procédé de commande d'un relais électromécanique, le relais électromécanique étant disposé entre une charge et un signal alternatif et comportant un contact mobile entre une position ouverte dans laquelle le signal alternatif n'est pas appliqué à la charge et une position fermée dans laquelle le signal alternatif est appliqué à la charge, le procédé de commande comportant une étape de commande en ouverture ou fermeture du relais électromécanique prenant en compte un temps de commutation, de sorte que le contact se place en position ouverte ou en position fermée lorsque le signal alternatif est sensiblement égal à zéro.

[0033] Selon l'invention, le procédé comporte en outre les étapes suivantes :

- détection de la position ouverte ou de la position fer-

mée du contact ;

- détermination du temps de commutation, ledit temps de commutation correspondant au temps écoulé entre un premier instant dans lequel le relais électromécanique est commandé en ouverture ou fermeture et un second instant dans lequel la position ouverte ou la position fermée du contact est détectée.

[0034] Selon une caractéristique, la détection de la position ouverte comporte la génération d'un signal de détection.

[0035] Selon une autre caractéristique, le signal de détection est généré de sorte que des paramètres du signal de détection sont différents en fonction de la position ouverte ou de la position fermée du contact.

[0036] Selon un mode de réalisation, la position ouverte du relais électromécanique est détectée lorsque ledit signal de détection présente un niveau sensiblement égal à une première tension prédéterminée ou est un signal électrique oscillant à une fréquence prédéterminée entre la première tension prédéterminée et une seconde tension prédéterminée, et la position fermée du relais électromécanique est détectée lorsque ledit signal de détection présente un niveau sensiblement égal à la seconde tension prédéterminée.

[0037] Selon un autre mode de réalisation, le signal de détection est généré sur une surface conductrice formant des moyens de détection.

[0038] Selon un mode de réalisation, l'étape de détection est mise en oeuvre lorsque ladite charge est déconnectée du signal alternatif.

[0039] La présente invention concerne selon un troisième aspect, un appareil électroménager comportant au moins une charge et un relais électromécanique disposé entre la charge et un signal alternatif et comportant un contact mobile entre une position ouverte dans laquelle le signal alternatif n'est pas appliqué à la charge et une position fermée dans laquelle le signal alternatif est appliqué à la charge, l'appareil électroménager comportant en outre un dispositif de commande d'un relais électromécanique conforme à l'invention.

[0040] Le procédé de commande d'un relais électromécanique et l'appareil électroménager présentent des caractéristiques et avantages analogues à ceux décrits précédemment en relation avec le dispositif de commande d'un relais électromécanique.

[0041] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

[0042] Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est un schéma représentant un dispositif de commande d'un relais électromécanique selon un mode de réalisation ;
- la figure 2 est un schéma électrique d'une partie du dispositif de commande selon un mode de réalisation ;

- la figure 3 est un schéma représentant un dispositif de commande d'un relais électromécanique selon un autre mode de réalisation;
- la figure 4 est un schéma électrique d'une partie du dispositif de commande de la figure 3 ; et
- les figures 5a et 5b illustrent des courbes représentant des signaux électriques dans le dispositif de commande conforme à l'invention.

[0043] La présente invention trouve son application dans tout type d'appareil électroménager tel qu'une table de cuisson, par exemple à induction, un four, une cuisinière, un appareil à laver et/ou sécher le-linge ou un lave-vaisselle.

[0044] Un appareil électroménager est alimenté électriquement par une alimentation du réseau électrique alternatif ou alimentation secteur et comporte typiquement un relais électromécanique disposé entre l'alimentation électrique et une charge à alimenter.

[0045] La figure 1 représente un dispositif de commande 1 d'un relais électromécanique 2 pouvant être utilisé dans un appareil électroménager selon un premier mode de réalisation.

[0046] Un relais électromécanique 2 est disposé entre une charge 3 à alimenter et le signal d'alimentation VA, le signal d'alimentation VA étant un signal alternatif.

[0047] Le relais électromécanique 2 comporte un contact 20 mobile entre une position ouverte dans laquelle le signal alternatif VA n'est pas appliqué à la charge 3 ou une position fermée dans laquelle le signal alternatif VA est appliqué à la charge 3.

[0048] Ainsi, en fonction de la position du contact 20, la charge 3 est alimentée ou pas alimentée par le signal d'alimentation VA.

[0049] Le dispositif de commande 1 d'un relais électromécanique 2 comporte en outre des moyens de synchronisation A, configurés pour générer un signal électrique logique synchronisé avec le signal alternatif VA.

[0050] Les moyens de synchronisation A détectent le passage par 0 du signal alternatif VA et génèrent un signal de synchronisation V_B .

[0051] Ainsi, dans un mode de réalisation, les moyens de synchronisation A génèrent un signal de synchronisation V_B , qui est ici un signal carré V_B (figures 5a et 5b), le signal carré alternant entre un niveau haut et un niveau bas régulièrement, indiquant le passage par 0 du signal alternatif VA, et servant comme référence temporelle de divers signaux de commande générés dans le dispositif de commande 1.

[0052] Le dispositif de commande 1 comporte en outre des moyens de commande B du relais électromécanique 3 configurés pour commander l'ouverture ou la fermeture du relais électromécanique 3.

[0053] Ainsi, lorsque les moyens de commande B commandent l'ouverture du relais électromécanique 2, le contact 20 est placé en position ouverte et lorsque les moyens de commande B commandent la fermeture du relais électromécanique 2, le contact 20 est placé en po-

sition fermée.

[0054] Dans un mode de réalisation, les moyens de commande B du relais commandent l'ouverture ou la fermeture du relais électromécanique 2, c'est-à-dire commandent la commutation du relais électromécanique 2, en fonction d'un signal de commande V_C . Ce signal de commande V_C est par exemple généré par une unité de traitement 4 configuré pour commander, en particulier, le fonctionnement du dispositif de commande du relais électromécanique 2.

[0055] L'unité de traitement 4 est par exemple un microcontrôleur, un microprocesseur ou un circuit logique programmable et comporte les programmes ou algorithmes nécessaires au fonctionnement du dispositif de commande 1 du relais électromécanique 2.

[0056] Par exemple, le signal de commande V_C est un signal logique qui peut présenter deux niveaux. A titre d'exemple, les moyens de commande B commandent la fermeture de relais lorsque le signal de commande V_C change d'un niveau bas (par exemple nul) à un niveau haut (par exemple 5V), et au contraire, les moyens de commande B commandent l'ouverture du relais électromécanique 2 lorsque le signal de commande V_C change d'un niveau haut à un niveau bas. Dans cet exemple, le relais électromécanique 2 est commandé en fermeture lors d'un front montant du signal logique V_C et en ouverture lors d'un front descendant du signal logique V_C .

[0057] Bien entendu, la commande en ouverture peut être mise en oeuvre par un front montant et la commande en fermeture par un front descendant. Aussi d'autres types de signaux de commande peuvent être utilisés.

[0058] Les moyens de commande B sont connus de l'homme du métier et ne nécessitent pas d'être détaillés.

[0059] Le dispositif de commande 1 d'un relais électromécanique 2 comporte en outre des moyens de détection C de la position ouverte ou de la position fermée du contact 20.

[0060] Les moyens de détection C sont configurés pour générer un signal de détection V_D .

[0061] Dans le mode de réalisation décrit en référence à la figure 1, les moyens de détection C sont reliés à une extrémité 21 du relais électromécanique 2.

[0062] Le signal de détection V_D généré par les moyens de détection C présente des paramètres différents en fonction de la position ouverte ou de la position fermée du contact 20.

[0063] Dans un mode de réalisation, le paramètre variant en fonction de la position du contact 20 est le niveau de tension.

[0064] Ainsi, dans un mode de réalisation, signal de détection V_D présente un niveau sensiblement égal à une première tension prédéterminée ou est un signal électrique oscillant à une fréquence prédéterminée entre la première tension prédéterminée et une seconde tension prédéterminée lorsque ledit relais électromécanique 2 est en position ouverte.

[0065] Au contraire, lorsque ledit relais électromécanique 2 est en position fermée, le signal de détection V_D

présente un niveau sensiblement égal à la seconde tension prédéterminée.

[0066] Dans un exemple de réalisation, la première tension prédéterminée est la valeur nulle et la seconde tension prédéterminée est 5V.

[0067] Bien entendu, les tensions prédéterminées peuvent présenter des valeurs différentes. En outre, d'autres paramètres peuvent être employés pour la détection de la position du contact 20.

[0068] Le dispositif de commande 1 d'un relais électromécanique 2 comporte en outre des moyens de détermination 5 du temps de commutation du relais électromécanique 2.

[0069] Les moyens de détermination 5 sont dans ce mode de réalisation dans l'unité de traitement 4.

[0070] Néanmoins, les moyens de détermination 5 peuvent être indépendants de l'unité de traitement 4.

[0071] Les moyens de détermination 5 sont configurés pour déterminer le temps de commutation du relais électromécanique 2 qui correspond au temps écoulé entre un premier instant auquel le relais électromécanique 2 est commandé en ouverture ou fermeture et un second instant auquel la position ouverte ou la position fermée du contact 20 est détectée respectivement.

[0072] Le temps de commutation t_{com} est représenté par les figures 5a et 5b qui seront décrites ultérieurement.

[0073] Un mode de réalisation des moyens de détection C est représenté à la figure 2.

[0074] La figure 2 représente un schéma électrique dans lequel un relais électromécanique 2 connecté à une charge 3, et des moyens de détection C sont reliés à une extrémité 21 du relais électromécanique 2.

[0075] La charge 3 peut être à titre d'exemple non limitatif un inducteur dans une table de cuisson à induction.

[0076] Dans ce mode de réalisation, les moyens de détection C comportent un transistor T1 bipolaire du type PNP, une diode D1, un premier condensateur C1 et une première résistance R1.

[0077] La diode D1, le condensateur C1 et la première résistance R1 sont connectés en parallèle entre la base $T1_B$ et l'émetteur $T1_E$ du transistor T1.

[0078] Ainsi, la diode D1, le premier condensateur C1 et la première résistance R1 sont reliés à la base $T1_B$ du transistor T1 par une première borne, et à l'émetteur $T1_E$ du transistor T1 par sa deuxième borne, cette deuxième borne étant reliée à une tension d'alimentation V_{CC} (ici ayant une valeur de par exemple 5 volts).

[0079] Un deuxième condensateur C2 et une deuxième résistance R2 sont connectés en parallèle entre le collecteur $T1_C$ du transistor T1 et le potentiel de référence 10, ayant ici une valeur de 0 volts.

[0080] L'extrémité 21 du relais électromécanique 2 est reliée à la base $T1_B$ du transistor T1 à travers une troisième résistance R3.

[0081] On notera que dans les schémas électriques représentés, la charge 3 n'est pas connectée au signal alternatif VA, la détection de la position ouverte ou de la

position fermée relais électromécanique 2 étant mise en oeuvre lorsque la charge 3 n'est pas connectée au signal alternatif VA ou alimentée.

[0082] Lorsque le relais électromécanique 2 est ouvert, c'est-à-dire que le contact 20 est en position ouverte, la diode D1 et le transistor T1 se trouvent en état bloqué, le signal de détection V_D étant généré à un niveau bas. Ce niveau bas est ici de 0 volts et est généré en particulier au moyen de la deuxième résistance R2.

[0083] Lorsque le relais électromécanique 2 est fermé, ou que le contact 20 se trouve en position fermée, le transistor T1 se trouve en état de conduction, le signal de détection V_D étant généré à un niveau haut, étant ici d'une valeur de 5 volts.

[0084] Lorsque la charge 3 est connectée signal alternatif VA, le signal de détection V_D généré par les moyens de détection C oscille à une fréquence prédéterminée entre le niveau bas et le niveau haut lorsque le relais électromécanique 2 est ouvert.

[0085] Lorsque le relais électromécanique 2 est fermé, le signal de détection V_D est généré au niveau haut de la même façon que lorsque la charge 3 est déconnectée du signal alternatif VA.

[0086] Ainsi, dans un mode de réalisation, la détection de la position ouverte ou de la position fermée du contact 20 est mise en oeuvre lorsque la charge 3 est déconnectée du signal alternatif VA, la détection de l'instant de temps auquel le contact bascule entre une position et l'autre étant mise en oeuvre d'une façon plus précise.

[0087] La charge 3 peut être déconnectée par exemple si elle est connectée en série avec un contact d'un deuxième relais électromécanique ou un contact auxiliaire d'ouverture d'une porte, par exemple d'un four.

[0088] Le signal de détection V_D est adressé à l'unité de traitement 4, cette unité de traitement 4 étant configurée pour décider de la position ouverte ou fermée du contact 20 du relais électromécanique 2 en fonction du niveau de tension auquel le signal de commande V_D est généré par les moyens de détection C.

[0089] La figure 3 représente un deuxième mode de réalisation du dispositif de commande 1' d'un relais électromécanique 2'.

[0090] Sur la figure 3, un relais électromécanique 2' est disposé entre une charge 3' à alimenter et le signal d'alimentation VA', le signal d'alimentation VA' étant un signal alternatif.

[0091] Le relais électromécanique 2' comporte un contact 20' mobile entre une position ouverte dans laquelle le signal alternatif VA' n'est pas appliqué à la charge 3' ou une position fermée dans laquelle le signal alternatif VA' est appliqué à la charge 3'.

[0092] Ainsi, en fonction de la position du contact 20', la charge 3' est alimentée ou pas alimentée par le signal d'alimentation VA'.

[0093] Le dispositif de commande 1' d'un relais électromécanique 2' comporte en outre des moyens de synchronisation A', configurés pour générer un signal électrique logique synchronisé avec le signal alternatif VA'.

[0094] Les moyens de synchronisation A' sont similaires au moyens de synchronisation A décrits en référence à la figure 1. Ils détectent le passage par 0 du signal alternatif VA' et génèrent un signal de synchronisation VB'.

[0095] Ainsi, dans un mode de réalisation, les moyens de synchronisation A' génèrent un signal de synchronisation VB', qui est ici un signal carré VB' (figures 5a et 5b), le signal carré alternant entre un niveau haut et un niveau bas régulièrement, indiquant le passage par 0 du signal alternatif VA', et servant comme référence temporelle de divers signaux de commande générés dans le dispositif de commande 1'.

[0096] Le dispositif de commande 1' comporte en outre des moyens de commande B' du relais électromécanique 2' configurés pour commander l'ouverture ou la fermeture du relais électromécanique 2'.

[0097] Ainsi, lorsque les moyens de commande B' commandent l'ouverture du relais électromécanique 2', le contact 20' est placé en position ouverte et lorsque les moyens de commande B' commandent la fermeture du relais électromécanique 2', le contact 20' est placé en position fermée.

[0098] Dans un mode de réalisation, les moyens de commande B' du relais commandent l'ouverture ou la fermeture du relais électromécanique 2', c'est-à-dire commandent la commutation du relais électromécanique 2', en fonction d'un signal de commande VC'. Ce signal de commande VC' est par exemple généré par une unité de traitement 4' configuré pour commander, en particulier, le fonctionnement du dispositif de commande du relais électromécanique 2'.

[0099] L'unité de traitement 4' est par exemple un microcontrôleur, un microprocesseur ou un circuit logique programmable et comporte les programmes ou algorithmes nécessaires au fonctionnement du dispositif de commande 1' du relais électromécanique 2'.

[0100] Par exemple, le signal de commande VC' est un signal logique qui peut présenter deux niveaux. A titre d'exemple, les moyens de commande B' commandent la fermeture de relais lorsque le signal de commande VC' change d'un niveau bas (par exemple nul) à un niveau haut (par exemple 5V), et au contraire, les moyens de commande B' commandent l'ouverture du relais électromécanique 2' lorsque le signal de commande VC' change d'un niveau haut à un niveau bas. Dans cet exemple, le relais électromécanique 2' est commandé en fermeture lors d'un front montant du signal logique VC' et en ouverture lors d'un front descendant du signal logique VC'.

[0101] Bien entendu, la commande en ouverture peut être mise en oeuvre par un front montant et la commande en en fermeture par un front descendant. Aussi d'autres types de signaux de commande peuvent être utilisés.

[0102] Les moyens de commande B' sont connus de l'homme du métier et ne nécessitent pas d'être détaillés.

[0103] Le dispositif de commande 1' d'un relais électromécanique 2' comporte en outre des moyens de détection C' de la position ouverte ou de la position fermée

du contact 20'.

[0104] Les moyens de détection C' sont configurés pour générer un signal de détection VD'.

5 **[0105]** Dans le mode de réalisation décrit en référence à la figure 3, les moyens de détection C' sont disposés à proximité du relais électromécanique 2'.

[0106] Dans ce mode de réalisation, il n'existe pas de contact physique entre le relais électromécanique 2' et les moyens de détection C'.

10 **[0107]** Dans un mode de réalisation, le signal de détection VD' généré par les moyens de détection C' comporte une impulsion électrique générée lorsque le relais électromécanique 2' change d'état.

15 **[0108]** L'unité de traitement 4 est configurée pour connaître l'état du relais électromécanique 2' en fonction du signal de détection VD'.

[0109] En particulier, dans le mode de réalisation décrit, lorsqu'une impulsion électrique est générée dans le signal de détection VD', l'unité de traitement 4' détecte qu'un changement dans l'état du relais électromécanique 2' a été mise en oeuvre.

20 **[0110]** En particulier, l'unité de traitement 4', en fonction du signal de commande VC' généré et du signal de détection VD', détecte la position ouverte ou fermée du contact 20'.

[0111] Le dispositif de commande 1' d'un relais électromécanique 2' comporte en outre des moyens de détermination 5' du temps de commutation du relais électromécanique 2'.

30 **[0112]** Les moyens de détermination 5' sont dans ce mode de réalisation dans l'unité de traitement 4'.

[0113] Néanmoins, les moyens de détermination 5' peuvent être indépendants de l'unité de traitement 4'.

35 **[0114]** Les moyens de détermination 5' sont configurés pour déterminer le temps de commutation du relais électromécanique 2' qui correspond au temps écoulé entre un premier instant auquel le relais électromécanique 2' est commandé en ouverture ou fermeture et un second instant auquel la position ouverte ou la position fermée du contact 20' est détectée respectivement.

40 **[0115]** Le temps de commutation t_{com} est représenté par les figures 5a et 5b qui seront décrites ultérieurement.

45 **[0116]** La figure 4 montre d'une façon schématique une disposition de différents éléments du dispositif de commande 1' selon le mode de réalisation représenté sur la figure 3.

[0117] Dans le mode de réalisation décrit, le relais électromécanique 2' est monté sur une carte électronique 30', la charge (non représentée sur la figure 4) étant connectée à la carte électronique 30'.

[0118] Sur la carte électronique 30', sont montés en outre les moyens de détection C'.

[0119] Dans ce mode de réalisation, les moyens de détection C' comportent une surface conductrice 40.

55 **[0120]** Dans un mode de réalisation, cette surface conductrice 40 comporte une surface recouverte d'une couche de métal, par exemple de cuivre ou un autre métal.

[0121] Cette surface conductrice 40 présente une di-

mension significative par rapport à la dimension du relais électromécanique 2' et doit être disposée à une distance suffisamment proche du relais électromécanique 2' de sorte que lorsque le contact 20' du relais électromécanique 2' bascule entre une position fermée et une position ouverte et vice-versa, une impulsion électrique est générée sur la surface conductrice C'.

[0122] Ainsi, un signal de détection V_D est généré sur la surface conductrice lorsque le contact 20' passe d'une position ouverte à une position fermée ou vice-versa.

[0123] Dans un mode de réalisation, les moyens de détection C' sont montés sous le relais électromécanique 2', en particulier sous le contact 20' du relais électromécanique 2'.

[0124] Ce positionnement du relais électromécanique 2' et des moyens de détection C' permet une bonne détection des perturbations ou d'impulsion électriques produites sur la surface conductrice 40 lorsque le contact 20' du relais électromécanique 2' change de position.

[0125] On va décrire ensuite en référence aux figures 5a et 5b, le procédé de commande d'un relais électromécanique.

[0126] La figure 5a représente un signal de synchronisation V_B , V_B' , le signal de commande V_C , V_C' et un signal V_S , V_S' représentant l'instant auquel ils s'est produit un changement d'état du relais électromécanique 2, 2'.

[0127] Le relais électromécanique 2, 2' est commandé selon un procédé de commande comportant les étapes suivantes :

- détection de la position ouverte ou de la position fermée du contact 20, 20' ; et
- détermination du temps de commutation t_{com} , ledit temps de commutation t_{com} correspondant au temps écoulé entre un premier instant t_1 dans lequel le relais électromécanique 2, 2' est commandé en ouverture ou fermeture et un second instant t_2 dans lequel la position ouverte ou la position fermée du contact 20, 20' est détectée.

[0128] La détection de la position ouverte comporte la génération du signal de détection V_D , V_D' , le signal V_S , V_S' étant généré en fonction du signal de détection V_D , V_D' .

[0129] La commande du relais électromécanique 2, 2' en ouverture ou en fermeture, représentée par le signal de commande V_C , V_C' est mise en oeuvre à un premier instant t_1 , le contact 20, 20' basculant dans la position ouverte ou dans la position fermée à un deuxième instant t_2 .

[0130] Ainsi, le premier instant t_1 correspond à l'instant auquel le signal de commande V_C , V_C' change d'état logique. Dans cet exemple, la commande en ouverture ou en fermeture du relais électromécanique est mise en oeuvre au front montant du signal de commande V_C , V_C' .

[0131] Le second instant t_2 correspond à l'instant auquel le signal V_S , V_S' indiquent qu'un changement d'état du relais électromécanique 2, 2' s'est produit.

[0132] Les moyens de détermination 5 détectent ainsi le temps de commutation t_{com} comme le temps écoulé entre le premier instant t_1 et le deuxième instant t_2 .

[0133] Dans un mode de réalisation, ce type de mesure est mis oeuvre avant la première utilisation du dispositif de commande 1, 1'.

[0134] Par exemple, lorsque le dispositif de commande 1, 1' est utilisé dans un appareil électroménager, cette mesure du temps de commutation t_{com} peut être réalisée chez les fabricants, avant la commercialisation de l'appareil électroménager.

[0135] Dans un autre mode de réalisation, la mesure du temps de commutation t_{com} est mise en oeuvre à chaque commutation du relais électromécanique 2, 2'.

[0136] Ce dernier mode de réalisation a l'avantage de tenir en compte l'usure du relais électromécanique 2, 2', cette usure pouvant modifier dans le temps le temps de commutation t_{com} .

[0137] Ainsi, la commande en ouverture ou en fermeture du relais électromécanique 2, 2' peut être adaptée en fonction de l'évolution du temps de commutation du relais électromécanique 2, 2' dans le temps.

[0138] Selon un mode de réalisation (comme par exemple celui représenté à la figure 1), le signal de détection V_D est généré de sorte que des paramètres dudit signal de détection V_D sont différents en fonction de la position ouverte ou de la position fermée du contact 20.

[0139] Dans ce mode de réalisation, lorsque le signal de détection V_D présente un niveau sensiblement égal à une première tension prédéterminée ou est un signal électrique oscillant à une fréquence prédéterminée entre la première tension prédéterminée et une seconde tension prédéterminée, le relais électromécanique 2 est en position ouverte, et lorsque le signal de détection V_D présente un niveau sensiblement égal à la seconde tension prédéterminée, le relais électromécanique 2 est en position fermée.

[0140] L'unité de traitement 4 en fonction du niveau du signal de détection V_D déduit la position ouverte ou fermée du relais électromécanique 2.

[0141] Selon un autre mode de réalisation (comme par exemple celui représenté par la figure 3), une impulsion électrique est générée dans le signal de détection V_D .

[0142] L'unité de traitement 4' en présence d'une impulsion électrique déduit qu'un changement d'état s'est produit dans le relais électromécanique 2' (le changement d'état est représenté par le signal V_S).

[0143] On notera que l'unité de traitement 4' connaît si le relais électromécanique est passé en position ouverte ou fermée, la commande en ouverture ou fermeture ayant été mise en oeuvre par l'unité de traitement 4'.

[0144] Ainsi, lorsque l'impulsion électrique est détecté par l'unité de traitement 4', l'instant auquel le contact 20' est positionné en position ouverte ou fermée, en fonction de la commande provenant de l'unité de traitement 4', est déterminé, et les moyens de détermination du temps de commutation déterminent le temps de commutation t_{com} .

[0145] La figure 5b représente la commande en ouverture ou en fermeture du relais électromécanique 2, 2' dans un cas de fonctionnement normal.

[0146] En particulier, la figure 5b représente la manière dont la commande en ouverture ou en fermeture représentée par le signal de commande V_C , V_C' est retardée d'un temps t_d par rapport à un front montant du signal de synchronisation V_B , V_B' de sorte que le contact 20, 20' se place en position ouverte ou en position fermée lorsque le signal de synchronisation V_B , V_B' est sensiblement égal à 0.

[0147] On notera que dans cet exemple, la somme du temps de retard t_d et du temps de commutation t_{com} est égale à trois fois la demi-période du signal alternatif VA, VA' ou du signal de synchronisation V_B , V_B' .

[0148] Ainsi, l'unité de traitement 4, 4' prend en compte le temps de commutation t_{com} du relais électromécanique 2, 2' pour générer le signal de commande V_C , V_C' à un premier instant de temps t_1 de sorte que le contact 20, 20' se place en position ouverte ou en position fermée lorsque le signal alternatif VA, VA' est sensiblement égal à zéro, c'est-à-dire un second instant de temps t_2 .

[0149] Le contact 20, 20' changeant de position lorsque le signal alternatif VA, VA' est sensiblement égal à zéro, des arcs électriques sont évités, rallongeant ainsi la durée de vie du relais électromécanique 2, 2'.

[0150] Le temps de commutation t_{com} est par conséquent déterminé afin d'en prendre compte lors de la commande en fermeture ou en ouverture du relais électromécanique 2, 2' dans un instant de temps précis de façon à éviter tant que possible les arcs électriques.

Revendications

1. Dispositif de commande d'un relais électromécanique (1 ; 1'), le relais électromécanique (2 ; 2') étant disposé entre une charge (3 ; 3') et un signal alternatif (VA, VA') et comportant un contact mobile (20 ; 20') entre une position ouverte dans laquelle le signal alternatif (VA, VA') n'est pas appliqué à la charge (3 ; 3') et une position fermée dans laquelle le signal alternatif (VA, VA') est appliqué à la charge (3 ; 3'), le dispositif de commande comprenant des moyens de commande du relais électromécanique (2 ; 2') configurés pour commander l'ouverture ou la fermeture du relais électromécanique prenant en compte un temps de commutation (t_{com}), de sorte que le contact (20 ; 20') se place en position ouverte ou en position fermée lorsque le signal alternatif (VA, VA') est sensiblement égal à zéro, le dispositif de commande (1 ; 1') étant **caractérisé en ce qu'il** comporte :

- des moyens de détection (C ; C') de la position ouverte ou de la position fermée du contact (20 ; 20') ; et
- des moyens de détermination (5, 5') dudit

temps de commutation (t_{com}), ledit temps de commutation (t_{com}) correspondant au temps écoulé entre un premier instant (t_1) auquel le relais électromécanique (2 ; 2') est commandé en ouverture ou fermeture et un second instant (t_2) auquel la position ouverte ou la position fermée du contact (20 ; 20') est détectée respectivement par les moyens de détection (C ; C').

2. Dispositif de commande d'un relais électromécanique (2 ; 2') conforme à la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de détection (C ; C') sont configurés pour générer un signal de détection (V_D , V_D').
3. Dispositif de commande d'un relais électromécanique conforme à la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit signal de détection (V_D) présente un niveau sensiblement égal à une première tension prédéterminée ou est un signal électrique oscillant à une fréquence prédéterminée entre la première tension prédéterminée et une seconde tension prédéterminée lorsque ledit relais électromécanique (2) est en position ouverte, et un niveau sensiblement égal à la seconde tension prédéterminée lorsque ledit relais électromécanique (2) est en position fermée.
4. Dispositif de commande d'un relais électromécanique conforme à l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les moyens de détection (C) sont reliés à une extrémité du relais électromécanique (2) et sont configurés pour générer ledit signal de détection (V_D) en fonction de la tension à ladite extrémité dudit relais électromécanique (2).
5. Dispositif de commande d'un relais électromécanique conforme à la revendication 2, **caractérisé en ce que** les moyens de détection (C') comportent une surface conductrice (40), et sont configurés pour générer ledit signal de détection (V_D') sur la dite surface conductrice (40) lorsque le contact (20') passe de ladite position ouverte à ladite position fermée ou vice-versa.
6. Dispositif de commande d'un relais électromécanique conforme à la revendication 5, **caractérisé en ce que** les moyens de détection (C') sont disposés à proximité du relais électromécanique (2').
7. Dispositif de commande d'un relais électromécanique conforme à l'une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la surface conductrice (40) comporte une surface recouverte d'une couche de métal.
8. Dispositif de commande d'un relais électromécanique conforme à l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de détection

(C') sont montés sur une carte électronique (30').

9. Dispositif de commande d'un relais électromécanique conforme à la revendication 8, **caractérisé en ce que** ledit relais électromécanique (2') est monté sur ladite carte électronique (30'), lesdits moyens de détection (C') étant montés sous le contact (20') du relais électromécanique (2').

10. Procédé de commande d'un relais électromécanique, le relais électromécanique (2 ; 2') étant disposé entre une charge (3 ; 3') et un signal alternatif (VA, VA') et comportant un contact (20 ; 20') mobile entre une position ouverte dans laquelle le signal alternatif (VA, VA') n'est pas appliqué à la charge (3 ; 3') et une position fermée dans laquelle le signal alternatif (VA, VA') est appliqué à la charge (3 ; 3'), le procédé de commande comportant une étape de commande en ouverture ou fermeture du relais électromécanique (2 ; 2') prenant en compte un temps de commutation, de sorte que le contact (20 ; 20') se place en position ouverte ou en position fermée lorsque le signal alternatif (VA, VA') est sensiblement égal à zéro, le procédé étant **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre les étapes suivantes :

- détection de la position ouverte ou de la position fermée du contact (20 ; 20') ;
- détermination du temps de commutation (t_{com}), ledit temps de commutation (t_{com}) correspondant au temps écoulé entre un premier instant (t_1) dans lequel le relais électromécanique (2 ; 2') est commandé en ouverture ou fermeture et un second instant (t_2) dans lequel la position ouverte ou la position fermée du contact (20 ; 20') est détectée.

11. Procédé de commande d'un relais électromécanique conforme à la revendication 10, **caractérisé en ce que** la détection de la position ouverte comporte la génération d'un signal de détection (V_D , V_D').

12. Procédé de commande d'un relais électromécanique conforme à la revendication 11, **caractérisé en ce que** la position ouverte du relais électromécanique (2) est détectée lorsque ledit signal de détection (V_D) présente un niveau sensiblement égal à une première tension prédéterminée ou est un signal électrique oscillant à une fréquence prédéterminée entre la première tension prédéterminée et une seconde tension prédéterminée, et la position fermée du relais électromécanique (2) est détectée lorsque ledit signal de détection (V_D) présente un niveau sensiblement égal à la seconde tension prédéterminée.

13. Procédé de commande d'un relais électromécanique conforme à la revendication 11, **caractérisé en ce que** ledit signal de détection (V_D') est généré sur

une surface conductrice (40) formant des moyens de détection (C').

14. Procédé de commande d'un relais électromécanique conforme à l'une des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que** l'étape de détection est mise en oeuvre lorsque ladite charge (3 ; 3') est déconnectée dudit signal alternatif (VA, VA').

15. Appareil électroménager comportant au moins une charge (3 ; 3') et un relais électromécanique (2 ; 2') disposé entre ladite charge et un signal alternatif (VA, VA') et comportant un contact mobile (20 ; 20') entre une position ouverte dans laquelle le signal alternatif (VA, VA') n'est pas appliqué à la charge (3 ; 3') et une position fermée dans laquelle le signal alternatif (VA, VA') est appliqué à la charge (3 ; 3'), **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif de commande (1 ; 1') d'un relais électromécanique (2 ; 2') conforme à l'une des revendications 1 à 9.

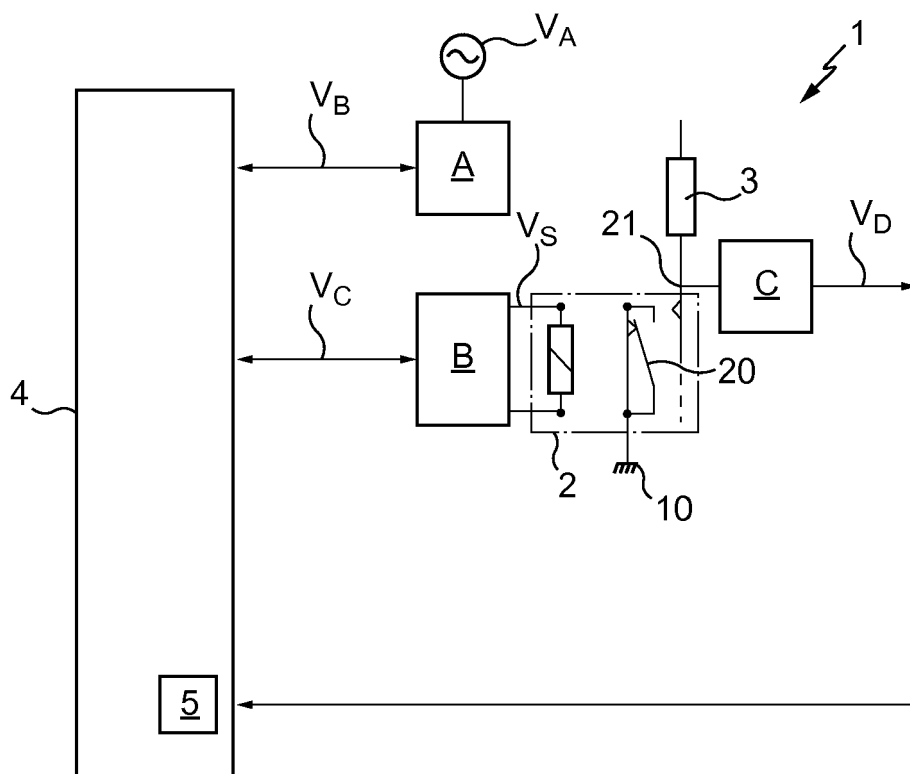


Fig. 1

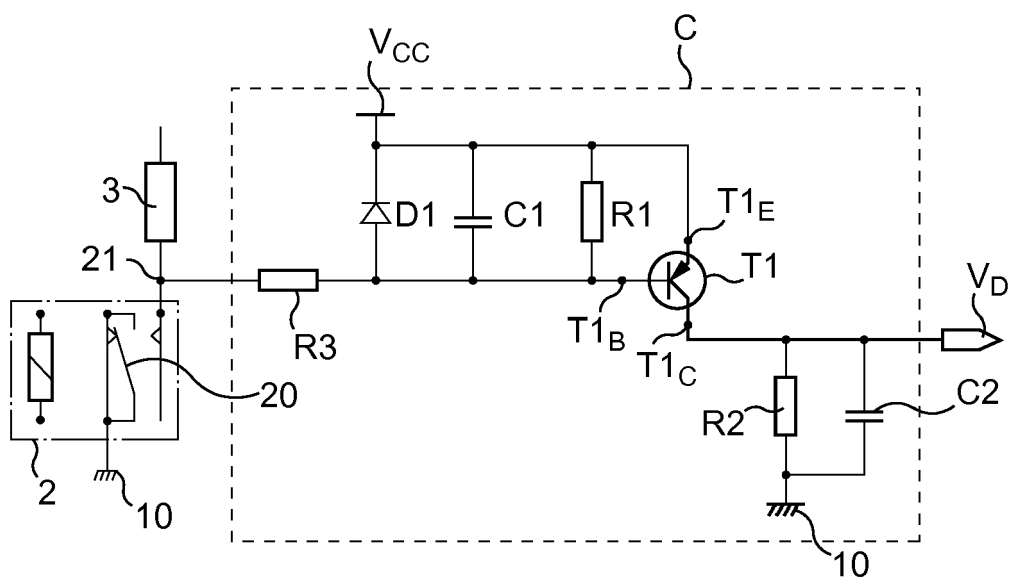
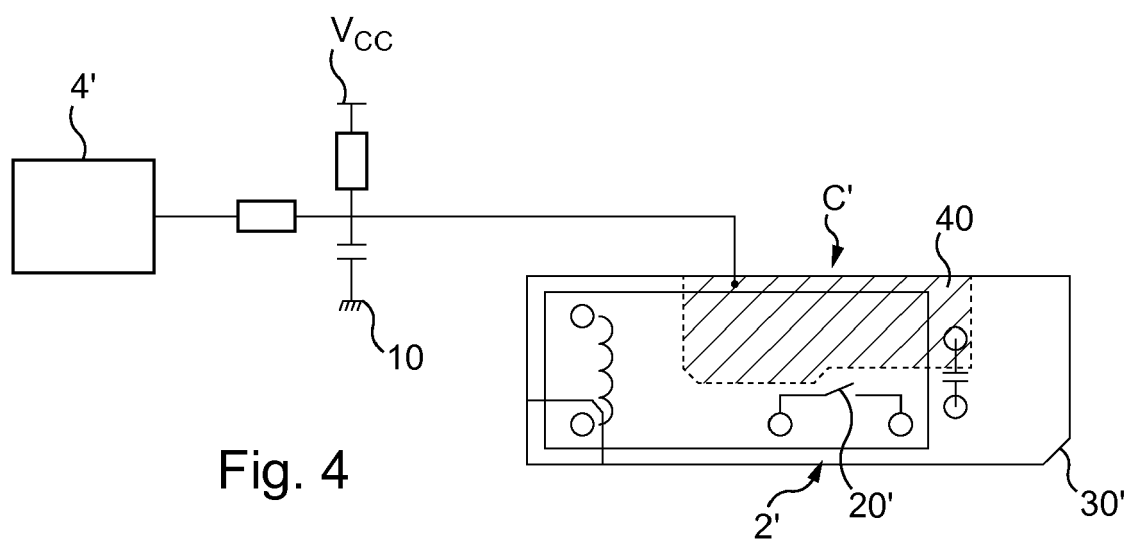
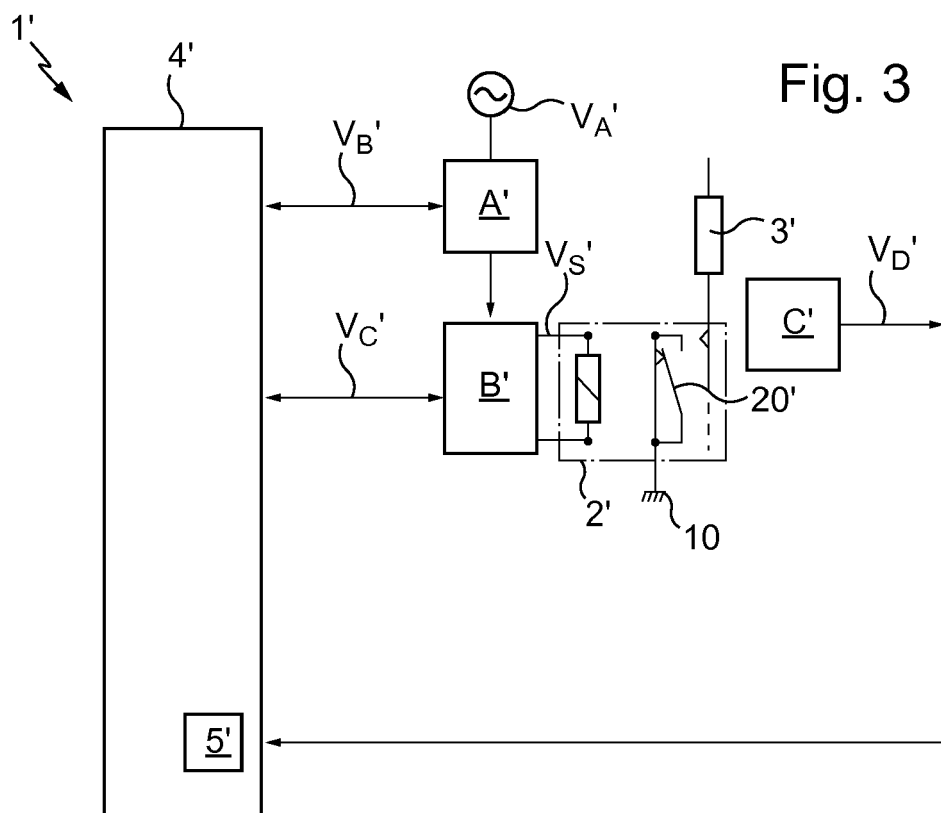


Fig. 2



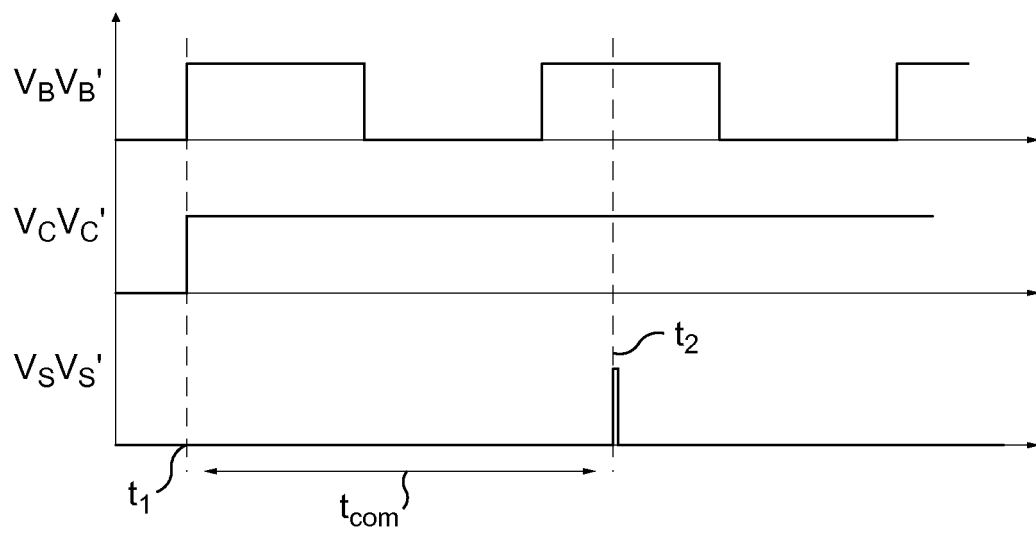


Fig. 5a

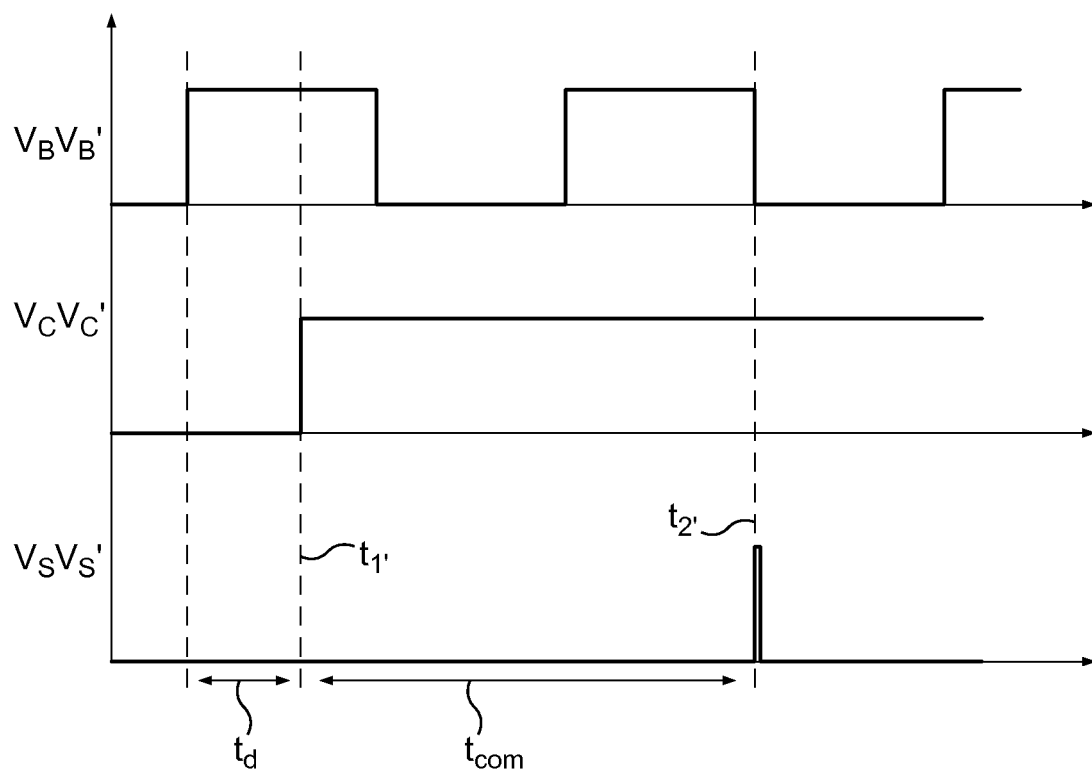


Fig. 5b



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 20 1661

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	WO 90/10942 A1 (SINVENT AS [NO]) 20 septembre 1990 (1990-09-20) * pages 5-10; figures *	1-15	INV. H01H7/16 H01H9/56 H01H50/54 H01H50/86
X	US 5 267 120 A (GRAFF TIMOTHY [US] ET AL) 30 novembre 1993 (1993-11-30) * colonne 3, ligne 63 - colonne 5, ligne 18; figures 1-2 *	1-4, 10-12,15	
A,D	EP 0 353 986 A2 (WHIRLPOOL CO [US]) 7 février 1990 (1990-02-07) * abrégé; figures *	1,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		4 mai 2016	Findeli, Luc
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 03.82 (P04C02)

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

EP 15 20 1661

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.

04-05-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9010942 A1	20-09-1990	AU 5178790 A NO 890930 A WO 9010942 A1	09-10-1990 07-09-1990 20-09-1990
US 5267120 A	30-11-1993	AUCUN	
EP 0353986 A2	07-02-1990	AU 631133 B2 AU 3927289 A CA 1310053 C DE 68922539 D1 DE 68922539 T2 EP 0353986 A2 JP H0287429 A MX 164306 B NZ 230126 A US 5008516 A	19-11-1992 08-02-1990 10-11-1992 14-06-1995 05-10-1995 07-02-1990 28-03-1990 31-07-1992 28-04-1993 16-04-1991

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

- EP 0353986 A [0012]