

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
26 juin 2025 (26.06.2025)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2025/132995 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G06F 1/26 (2006.01) G06F 1/3287 (2019.01)
G06F 1/3234 (2019.01)

RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,
ZA, ZM, ZW.

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2024/087716

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

(22) Date de dépôt international :
19 décembre 2024 (19.12.2024)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR2314753 21 décembre 2023 (21.12.2023) FR

(71) Déposant : ORANGE [FR/FR] ; 111, quai du Président Roosevelt, 92130 Issy-les-Moulineaux (FR).

Publiée:

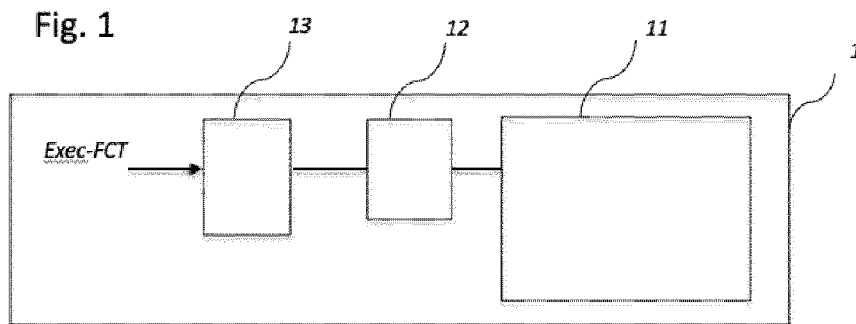
- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- en noir et blanc ; la demande internationale telle que déposée était en couleur ou en échelle de gris et est disponible sur PATENTSCOPE pour téléchargement.

(72) Inventeur : EXCOFFIER, David ; ORANGE - Intellectual Property and Licensing, Orange Gardens - 44 Avenue de la République - CS 50010, 92326 Chatillon (FR).

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

(54) Title: ELECTRONIC CIRCUIT AND METHOD FOR SELECTIVELY SUPPLYING POWER TO AN ELECTRONIC SUB-CIRCUIT OF AN ELECTRONIC CIRCUIT

(54) Titre : CIRCUIT ÉLECTRONIQUE ET PROCÉDÉ D'ALIMENTATION EN ÉNERGIE SÉLECTIVE D'UN SOUS-CIRCUIT ÉLECTRONIQUE D'UN CIRCUIT ÉLECTRONIQUE



(57) Abstract: The invention relates to an electronic circuit (1) comprising means (13) for controlling at least one power supply (12) of at least one electronic sub-circuit (11), referred to as a sub-circuit, according to the execution of a predetermined functionality by the sub-circuit.

(57) Abrégé : L'invention concerne un circuit électronique (1) comprenant des moyens de pilotage (13) d'au moins une alimentation en énergie (12) d'au moins un sous-circuit électronique (11), dit sous-circuit, en fonction de l'exécution d'une fonctionnalité prédéterminée par le sous-circuit.



WO 2025/132995 A1

DESCRIPTION

TITRE : Circuit électronique et procédé d'alimentation en énergie sélective d'un sous-circuit électronique d'un circuit électronique.

1. Domaine technique

5 La présente invention se rapporte au domaine de l'instrumentation de l'environnement, par exemple via l'utilisation de capteurs ou d'objets électroniques communicants.

2. Art antérieur

L'instrumentation de l'environnement par l'utilisation de capteurs ou d'objets électroniques communicants est de plus en plus développée, notamment grâce à l'essor de l'internet des objets (IoT
10 pour « Internet of Things » en anglais), des objets connectés et de la miniaturisation de l'électronique. Ainsi, de nombreux types de capteurs et d'objets communicants existent pour instrumenter, i.e. équiper un environnement pour le surveiller, le protéger ou pour interagir avec cet environnement. Par ailleurs, tous les objets connectés, capteurs ..., nécessitent, pour fonctionner, d'être alimentés en énergie soit de manière filaire, soit via une alimentation en énergie embarquée ou encore via une
15 alimentation en énergie liée à la captation d'énergie ambiante.

De plus, pour une plus grande praticité liée essentiellement à la mobilité, la plupart des objets et équipements actuels comportent des piles, qu'il est nécessaire de changer ou de recharger régulièrement, imposant donc une interaction utilisateur. D'autres objets fonctionnent avec des énergies renouvelables (solaire, vent, vagues, vibrations...) qui, par nature, présentent une très forte
20 variation dans leur capacité à apporter de l'énergie à l'objet. Avec ce type d'énergie, extrêmement fluctuante, la maîtrise de la consommation d'énergie, dans la durée, est indispensable, pour assurer d'une part le bon fonctionnement de l'objet, et d'autre part une durée de vie plus longue.

Par ailleurs, plus un objet intègre de composants électroniques (comme des capteurs, des composants de mesures ou de gestion interne, une partie communication, calcul, stockage...) liés à des
25 fonctionnalités à exécuter/réaliser, plus cet objet nécessite d'énergie pour fonctionner.

Ainsi, la maîtrise de la consommation en énergie de ces différents objets électroniques est une véritable problématique à laquelle il devient urgent de répondre, notamment dans une approche de sobriété, voire de frugalité, énergétique.

3. Exposé de l'invention

30 La présente invention répond à cette problématique de maîtrise de la consommation d'un objet électronique en proposant un système permettant de limiter physiquement la consommation des objets électroniques, communicants ou non, au strict minimum nécessaire à la réalisation des tâches pour lesquels ils sont prévus.

Pour ce faire, la présente invention propose un circuit électronique comprenant des moyens de pilotage d'au moins une alimentation en énergie d'au moins un sous-circuit électronique, dit sous-circuit, en fonction de l'exécution d'une fonctionnalité prédéterminée par le sous-circuit.

De cette manière, les composants électroniques du sous-circuit ne sont pas alimentés en énergie en permanence mais uniquement en fonction de l'exécution de la fonctionnalité, réduisant ainsi
5 fortement la consommation d'énergie du circuit électronique.

Pour ce faire, le circuit électronique comprend des moyens de pilotage de l'alimentation en énergie d'une partie de ces composants, identifiés comme un sous-circuit pour l'exécution d'une fonctionnalité donnée.

Par exemple, un tel circuit électronique est porté par un objet électronique, comme un objet connecté, apte à mettre en œuvre une pluralité de fonctionnalités comme allumer un radiateur en dessous d'une certaine température ou proposer à l'utilisateur d'allumer une lampe en-dessous d'un certain seuil de luminosité, ou encore détecter une présence... Ainsi, un tel objet connecté peut comporter plusieurs capteurs destinés par exemple à mesurer la luminosité, la température, la pollution, ou encore à
15 détecter une présence ... Pour assurer le bon fonctionnement de l'objet électronique, le circuit électronique comprend plusieurs sous-circuits, chacun pouvant être dédié à l'exécution d'une fonctionnalité déterminée (comme prendre une mesure de luminosité toutes les 30 secondes, prendre une mesure de température toutes les 10 secondes ...) et chacun de ces sous-circuits pouvant être alimenté en énergie de manière sélective selon le principe de l'invention. De ce fait, les moyens de
20 pilotage sont prévus pour piloter une pluralité d'alimentations en énergie relatives à une pluralité de sous-circuits, en fonction de l'exécution d'une pluralité de fonctionnalités.

Selon un aspect particulier, les moyens de pilotage déclenchent l'alimentation en énergie du sous-circuit lorsque l'exécution de la fonctionnalité prédéterminée est requise et coupent l'alimentation en énergie du sous-circuit lorsque l'exécution de la fonctionnalité prédéterminée est terminée.

Ainsi, pour être plus précis, le sous-circuit est alimenté afin de pouvoir exécuter une fonctionnalité et n'est plus alimenté dès que l'exécution de la fonctionnalité est terminée, de sorte à ne consommer de l'énergie que lorsque l'il est utilisé pour réaliser une fonction requise.

Selon une caractéristique particulière, les moyens de pilotage pilotent des moyens matériels d'activation sélective de l'alimentation en énergie du sous-circuit.

Selon ce mode de réalisation, des moyens matériels permettent d'activer ou non l'alimentation en énergie d'un sous-circuit, comme par exemple un commutateur, lorsqu'ils sont pilotés par les moyens de pilotage du circuit. Par exemple, les moyens de pilotage basculent la position d'un commutateur pour qu'il alimente ou non un sous-circuit, au moment de l'exécution d'une fonctionnalité donnée.

Selon une variante, les moyens de pilotage correspondent à des moyens logiciels centralisés.

Ainsi, le pilotage de l'ensemble des alimentations en énergie des différents sous-circuits du circuit électronique est mis en œuvre de manière logicielle et centralisée, i.e. à un seul endroit du circuit.

Ainsi, un système logiciel unique permet, à réception d'une demande d'exécution d'une fonctionnalité, de déclencher directement l'alimentation en énergie du ou des sous-circuits concernés par l'exécution de cette fonctionnalité, avec ou sans l'intermédiaire des moyens d'activation matériels tels que des commutateurs.

Selon une autre variante, les moyens de pilotage correspondent à des moyens logiciels décentralisés.

Ainsi, le pilotage logiciel de l'ensemble des alimentations en énergie des différents sous-circuits du circuit électronique est mis en œuvre de manière décentralisée, i.e. répartie en plusieurs points du circuit, avec ou sans l'intermédiaire des moyens d'activation matériels tels que des commutateurs. Par exemple, plusieurs logiciels situés à différents endroits du circuit pilotent respectivement une pluralité de commutateurs correspondant respectivement aux moyens d'activation pour un sous-circuit.

L'invention concerne également un procédé d'alimentation en énergie sélective d'un sous-circuit électronique d'un circuit électronique comprenant :

- le pilotage de moyens matériels d'activation sélective d'au moins une alimentation en énergie du sous-circuit pour déclencher l'au moins une alimentation en énergie du sous-circuit, en fonction de l'exécution par le sous-circuit d'une fonctionnalité prédéterminée,

- l'exécution de la fonctionnalité par le sous-circuit,

- le pilotage de moyens matériels d'activation sélective d'au moins une alimentation en énergie du sous-circuit pour couper l'au moins une alimentation en énergie du sous-circuit.

Le procédé selon l'invention peut être mis en œuvre de diverses manières, notamment sous forme câblée ou sous forme logicielle.

4. Liste des figures

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation particulier, donné à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 illustre un exemple de circuit électronique d'un objet électronique, selon le principe général de l'invention ;

- la figure 2 illustre un exemple de circuit électronique d'un objet électronique, selon un mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 3a illustre un exemple de moyens matériels d'activation selon une première variante du mode de réalisation illustré en figure 2 ;

- la figure 3b illustre un exemple de moyens matériels d'activation selon une deuxième variante du mode de réalisation illustré en figure 2 ;
- la figure 4 illustre les principales étapes du procédé d'alimentation en énergie sélective selon un mode de réalisation de l'invention.

5 5. Description d'un mode de réalisation de l'invention

Le principe général de l'invention repose sur le constat que les circuits électroniques d'un objet électronique sont majoritairement conçus pour être alimentés de façon globale et permanente lorsque l'objet est en fonctionnement.

10 En effet, un objet électronique, qu'il soit communicant ou non, est classiquement composé d'une pluralité de composants électroniques et des grandes fonctionnalités suivantes :

- une alimentation en énergie, encore appelée alimentation,
- un stockage éventuel de cette énergie,
- une capacité de délivrance de cette énergie pour alimenter l'objet et ses différents composants,
- un certain nombre de fonctionnalités « utilisateurs », notées ci-après fonctionnalités, mises en œuvre

15 par un ou plusieurs systèmes/sous-systèmes électroniques, qui sont eux-mêmes composés d'un ou plusieurs composants électroniques alimentés par la partie énergie précitée.

Ainsi, les composants électroniques d'un tel objet sont alimentés en permanence, qu'ils soient utilisés ou non pour réaliser une ou plusieurs fonctionnalités de l'objet lorsque cela lui est demandé : captation de données, traitement des données, stockage, communication, affichage d'informations...

20 Or, cette alimentation en énergie permanente de l'ensemble de l'électronique n'est pas nécessaire car l'ensemble des fonctionnalités offertes par l'électronique ne sont pas toutes utilisées en même temps, et une partie de la consommation d'énergie d'un objet est inutile et, le cas échéant, réduit la durée de vie de certaines de ses sources d'énergie (batterie, pile...) en les déchargeant inutilement.

25 Ainsi, l'invention propose une solution basée sur l'identification de sous-systèmes, encore appelés sous-circuits, dans un objet électronique et une alimentation en énergie différenciée, ou sélective, de ces différents sous-circuits, uniquement lorsqu'ils doivent être alimentés pour réaliser une fonctionnalité requise, minimisant ainsi la consommation globale d'énergie de l'objet.

30 Comme décrit précédemment, chaque objet électronique possède des parties de circuits électroniques dédiés qui ne sont pas utilisés en permanence pour réaliser une fonctionnalité à un instant T mais pour réaliser certaines opérations ponctuelles ou périodiques, comme par exemple la mise en œuvre de capteurs de présence, de luminosité, de pollution, de température, d'humidité, de pression, ou encore de capteurs de mesure de courant ou de tension interne par exemple. De même, les interactions de l'objet avec son environnement comme allumer une LED, produire un son via un haut-parleur, piloter

une caméra ... correspondent à des fonctionnalités ponctuelles ne nécessitant pas une alimentation en énergie permanente.

La technique proposée repose donc, dans un premier temps, sur la définition ou l'identification des sous-circuits du circuit électronique de l'objet liés à une fonction spécifique, ou une opération ponctuelle ou périodique de l'objet électronique.

Ensuite, l'architecture du circuit électronique est conçue en tenant compte de ces sous-circuits préalablement identifiés afin qu'ils puissent être alimentés de manière sélective, individuelle, par autant de lignes d'alimentation que le nécessitent les composants formant chaque sous-circuit. Par exemple certains composants nécessitent, pour fonctionner, une alimentation en 1,8 Volts, d'autres en 3 Volts, ... ou avec des ampérages différents. Il peut donc y avoir, pour un même sous-circuit, plusieurs lignes d'alimentation, à différents voltages ou ampérages, pouvant être pilotées ensemble grâce à l'invention, de sorte à alimenter tous les composants du sous-circuit. L'invention permet également de piloter unitairement chacune des alimentations nécessaires à chaque sous-circuit.

Selon une caractéristique particulière, il se peut également qu'un ou plusieurs composants soient utilisés par plusieurs sous-circuits pour exécuter des fonctionnalités utilisateur distinctes. Dans ce cas, l'architecture du circuit électronique en tient compte, par exemple en isolant ce/ces composants pour former un sous-circuit à lui seul et donc pour pouvoir l'alimenter en même temps que l'un ou l'autre des sous-circuits auquel il est relié.

Selon une caractéristique particulière permettant d'optimiser encore la consommation d'énergie de l'objet électronique, chaque sous-circuit, voire même chaque élément électronique, peut être conçu et choisi pour consommer lui-même le minimum possible (utilisation des composants matériels les plus économes en énergie par exemple, en respectant les autres contraintes électroniques nécessaires à la bonne réalisation de la fonctionnalité utilisateur).

On entend par ligne d'alimentation en énergie, ou ligne d'alimentation, tout moyen permettant d'apporter de l'énergie à un composant ou un sous-circuit, que l'énergie soit issue d'une source d'alimentation à laquelle l'objet électronique est connecté par un câble, d'une source d'énergie interne à l'objet telle qu'une batterie ou une pile, jetable ou rechargeable, ou encore d'une source d'énergie renouvelable captée par l'objet électronique. Concrètement, une ligne d'énergie correspond à un fil, sur le circuit électronique, entre le sous-circuit ou le composant et la source d'énergie.

Selon l'invention, les différentes lignes d'alimentation prévues pour chaque sous-circuit sont pilotables sélectivement, de sorte à permettre l'exécution, par chaque sous-circuit, de la ou des fonctionnalités pour laquelle/lesquelles il est conçu, au moment où l'exécution de la fonctionnalité ou des fonctionnalités est requise. Pour ce faire, des moyens de pilotage sont prévus et conçus non seulement

pour pouvoir activer ou non l'alimentation d'un ou plusieurs sous-circuits mais également pour obtenir l'information permettant d'activer ou non ces alimentations au bon moment, de sorte à ce que l'objet électronique fonctionne de manière fiable. Les moyens de pilotage doivent notamment être informés des demandes d'exécution des fonctionnalités de l'objet en corrélation avec les sous-circuits concernés pour la bonne exécution de ces fonctionnalités. Selon différentes variantes de réalisation, décrites ci-après, les moyens de pilotage peuvent être implémentés de manière logicielle et/ou matérielle, et peuvent notamment être distincts de l'intelligence logicielle et/ou matérielle globale permettant le fonctionnement de l'objet connecté, ou intégrés à cette intelligence globale.

Ce principe général est illustré en figure 1, pour un circuit électronique 1 d'un objet électronique (non représenté) comprenant un sous-circuit 11, alimenté par une source d'alimentation en énergie 12 pilotée par des moyens de pilotage 13, recevant en entrée une requête d'exécution Exec-FCT d'une fonctionnalité prédéterminée.

Sur la figure 1, l'alimentation en énergie 12 est représentée de façon schématique et peut correspondre à une source externe d'énergie filaire (le câble d'alimentation n'est pas représenté), une source externe d'énergie renouvelable (le capteur d'énergie n'est pas représenté) ou encore d'une source d'énergie interne (la batterie ou la pile n'est pas représentée). Un éventuel composant ou ensemble de composants pour stocker cette énergie n'est pas non plus représenté.

Par exemple, le sous-circuit électronique 11 correspond à un capteur de température et comprend donc tous les composants électroniques nécessaires pour mesurer la température dans l'environnement dans lequel se trouve l'objet connecté et transmettre cette information de température à l'intelligence globale de l'objet électronique. Ce capteur de température est alimenté par une alimentation unique 12 et, selon l'usage fait de l'objet électronique, est par exemple sollicité toutes les 30 secondes pour effectuer une mesure de température. Ce sous-circuit n'a donc pas besoin d'être alimenté en permanence, mais uniquement toutes les 30 secondes, le temps de la capture de température, ce qui est possible avec la présente technique, grâce aux moyens de pilotage 13. En effet, ces moyens de pilotage 13 sont aptes à activer l'alimentation 12 périodiquement pour la mesure de température et à désactiver cette alimentation après chaque mesure de température.

Pour ce faire, et selon différentes variantes de la technique proposée, le pilotage de ces lignes d'alimentation en énergie, via ces moyens de pilotage 13, peut être implémenté de manière logicielle et/ou matérielle, et de manière centralisée ou non.

Par exemple, selon une première variante, le pilotage est totalement centralisé, i.e. l'ensemble des lignes d'alimentation en énergie pour l'ensemble des sous-circuits est piloté par un système logiciel unique implanté sur le circuit électronique, appelée « intelligence logicielle de pilotage ».

Selon une deuxième variante, le pilotage est assuré de façon mixte par des éléments logiciels et des éléments matériels. Ainsi, l'intelligence logicielle de pilotage est centralisée, comme dans la première variante, mais communique avec des moyens matériels de pilotage répartis, aptes à activer/désactiver l'ensemble des lignes d'alimentation en énergie pour l'ensemble des sous-circuits.

5 Selon une troisième variante, l'intelligence logicielle de pilotage est elle-même répartie en plusieurs endroits sur le circuit électronique de l'objet, par exemple avec plusieurs logiciels fonctionnant sur plusieurs CPU, ou sur plusieurs cœurs de façon indépendante, et communique avec des moyens matériels de pilotage eux aussi répartis, aptes à activer/désactiver l'ensemble des lignes d'alimentation en énergie pour l'ensemble des sous-circuits.

10 Enfin, selon une quatrième variante, l'intelligence logicielle de pilotage est apte à piloter un ou plusieurs « sous-systèmes » de gestion d'alimentation en énergie, eux-mêmes pilotant un ou plusieurs sous-circuits. De tels « sous-systèmes » de gestion d'alimentation peuvent être colocalisé(s) sur le même circuit, répartis, en parallèle, en cascade ... L'intelligence logicielle de pilotage est également apte à activer/désactiver directement l'alimentation en énergie de tels sous-systèmes, déclenchant
15 ainsi, selon les configurations, les alimentations des sous-circuits pilotés par ces sous-systèmes.

Concrètement, les moyens matériels sont des moyens d'activation sélective de l'alimentation en énergie d'un sous-circuit, comme par exemple des commutateurs, et sont décrits plus en détail ci-après.

La figure 2 illustre un exemple de circuit électronique d'un objet électronique, selon un mode de
20 réalisation de l'invention, dans lequel deux sous-circuits 11 et 21 sont identifiés, respectivement conçus pour l'exécution des fonctionnalités FCT1 et FCT2. Par exemple, le sous-circuit 11 correspond à un capteur de température comme dans l'exemple de la figure 1, et le sous-circuit 21 correspond à un capteur de présence, dont les composants sont alimentés par deux types d'alimentation 221 et 222 (par exemple 1,8 Volts et 3 Volts). Les moyens de pilotage 13 sont aptes à activer les alimentations 12 et 22 respectives des sous-circuits 11 et 21, en fonction de l'exécution des fonctionnalités respectives
25 FCT1 (par exemple mesure de température toutes les 30 secondes) et FCT2 (par exemple détection de présence sur des plages horaires prédéterminées).

Dans cet exemple de la figure 2, les deux lignes d'alimentation 221 et 222 du sous-circuit 21 sont par exemple reliées chacune à un commutateur électronique, communément appelé switch. Ce switch
30 peut être un composant électronique spécifiquement conçu pour cela, permettant de connecter/déconnecter une entrée/sortie, comme illustré en figures 3a et 3b, ou un ensemble de composants fournissant cette fonctionnalité d'activation/désactivation (ON/OFF) des lignes d'alimentation en énergie du sous-circuit (non illustré). Ainsi, la figure 3a montre que, selon une

première variante, les moyens de pilotage 13 pilotent deux commutateurs SW21 et SW22, respectivement pour activer/désactiver les lignes d'alimentation 221 et 222 permettant d'alimenter tous les composant du sous-circuit 21. Selon une deuxième variante, illustrée en figure 3b, les moyens de pilotage 13 pilotent un seul commutateur SW2, respectivement pour activer/désactiver, de façon groupée, les lignes d'alimentation 221 et 222 permettant d'alimenter tous les composant du sous-circuit 21.

Selon une autre variante de réalisation, un tel commutateur électronique peut également correspondre à une fonction logicielle pilotant une entrée/sortie qui va activer/désactiver une ligne d'alimentation en énergie.

Quelle que soit l'implémentation de ces commutateurs, moyens matériels d'activation sélective ou moyens logiciels, ils sont pilotés par les moyens de pilotage eux-mêmes implémentés sous la forme d'une intelligence logicielle ou matérielle (micro-contrôleur ou micro-processeur).

Ainsi, lorsqu'une fonctionnalité « utilisateur » spécifique ou ponctuelle est requise, i.e. lorsque les moyens de pilotage reçoivent la requête ou l'information Exec-FCT1 (par exemple la requête d'une mesure de température via un capteur dédié correspondant au sous-circuit 11), la technique proposée fonctionne ainsi, selon le procédé d'alimentation en énergie sélective illustré en figure 4 :

- étape 41 : les moyens de pilotage 13 (intégrés ou séparés de l'intelligence globale de l'objet électronique ou du circuit électronique 1) pilotent le switch SW1 (illustré en figure 2) pour activer l'alimentation en énergie du sous-circuit électronique 11 nécessaire à l'exécution de cette fonctionnalité FCT1,
- étape 42 : une fois que le sous-circuit électronique 11 est bien alimenté grâce au bon basculement du switch SW1, l'intelligence logicielle ou matérielle globale du circuit électronique 1 réalise la fonctionnalité requise (par exemple récupérer une donnée correspondant à une valeur de température via le sous-circuit 11),
- étape 43 : une fois la fonctionnalité exécutée/réalisée, l'intelligence logicielle ou matérielle pilote à nouveau le switch SW1 pour qu'il coupe l'alimentation en énergie du sous-circuit 11.

Ainsi, la technique proposée permet de n'utiliser qu'une quantité minimale d'énergie pour réaliser la fonctionnalité adéquate, et ce, uniquement lorsque les fonctionnalités à exécuter sont requises. Le reste du temps, même si l'objet électronique est fonctionnel, les sous-circuits non concernés par l'exécution d'une fonctionnalité en cours ne sont physiquement pas alimentés.

De plus, grâce à la baisse de l'énergie consommée à tout instant, il est possible de minimiser le « talon énergétique » nécessaire pour faire fonctionner à minima l'objet en question, ce qui a pour effet de permettre une conception différente de cet objet en termes de consommation d'énergie. Ainsi, grâce

à la mise en œuvre de la présente invention, les fabricants d'objets électroniques (communicants ou non) peuvent se tourner vers des sources d'alimentations tirant leur énergie de l'environnement ambiant (panneaux solaires, gradient thermique, mouvement, vibrations...) plutôt que de piles pour alimenter en énergie leurs objets, ce qui est difficilement envisageable actuellement pour des objets électroniques conçus pour que l'ensemble de l'électronique soit alimenté en permanence. En effet, la sobriété et la frugalité énergétiques d'un circuit électronique conçu selon la présente invention permet d'envisager l'utilisation de sources d'énergie renouvelables sans impacter le fonctionnement de l'objet électronique et donc de concevoir l'objet électronique de manière totalement différente.

REVENDEICATIONS

1. Circuit électronique (1), caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de pilotage (13) d'au moins une alimentation en énergie (12) d'au moins un sous-circuit électronique (11), dit sous-circuit, en fonction de l'exécution d'au moins une fonctionnalité prédéterminée par ledit au moins un sous-circuit et en ce que les moyens de pilotage (13) déclenchent l'au moins une alimentation en énergie du sous-circuit (11) lorsque l'exécution de la fonctionnalité prédéterminée est requise et coupent l'au moins une alimentation en énergie du sous-circuit (11) lorsque l'exécution de la fonctionnalité prédéterminée est terminée.

10

2. Circuit électronique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de pilotage (13) pilotent des moyens matériels (SW1, SW2, SW21, SW22) d'activation sélective de l'au moins une alimentation en énergie du sous-circuit.

3. Circuit électronique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de pilotage (13) correspondent à des moyens logiciels centralisés.

4. Circuit électronique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de pilotage (13) correspondent à des moyens logiciels décentralisés.

20

5. Procédé d'alimentation en énergie sélective d'un sous-circuit électronique d'un circuit électronique, caractérisé en ce qu'il comprend :

- le pilotage (41) de moyens matériels d'activation sélective d'au moins une alimentation en énergie du sous-circuit pour déclencher l'au moins une alimentation en énergie du sous-circuit, lorsque l'exécution d'une fonctionnalité prédéterminée par le sous-circuit est requise,
- l'exécution (42) de la fonctionnalité par le sous-circuit,
- le pilotage (43) de moyens matériels d'activation sélective d'au moins une alimentation en énergie du sous-circuit pour couper l'au moins une alimentation en énergie du sous-circuit lorsque l'exécution de la fonctionnalité prédéterminée est terminée.

30

[Fig. 1]

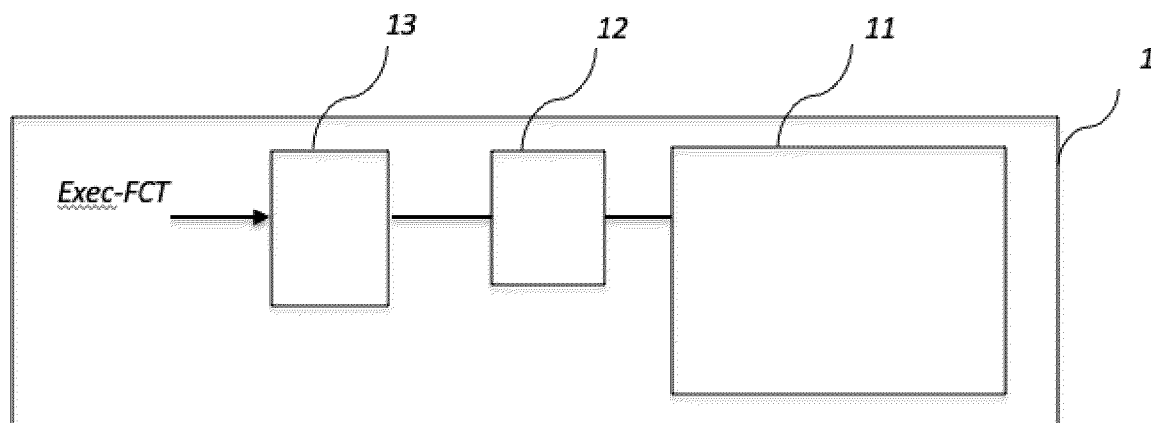


Fig. 1

[Fig. 2]

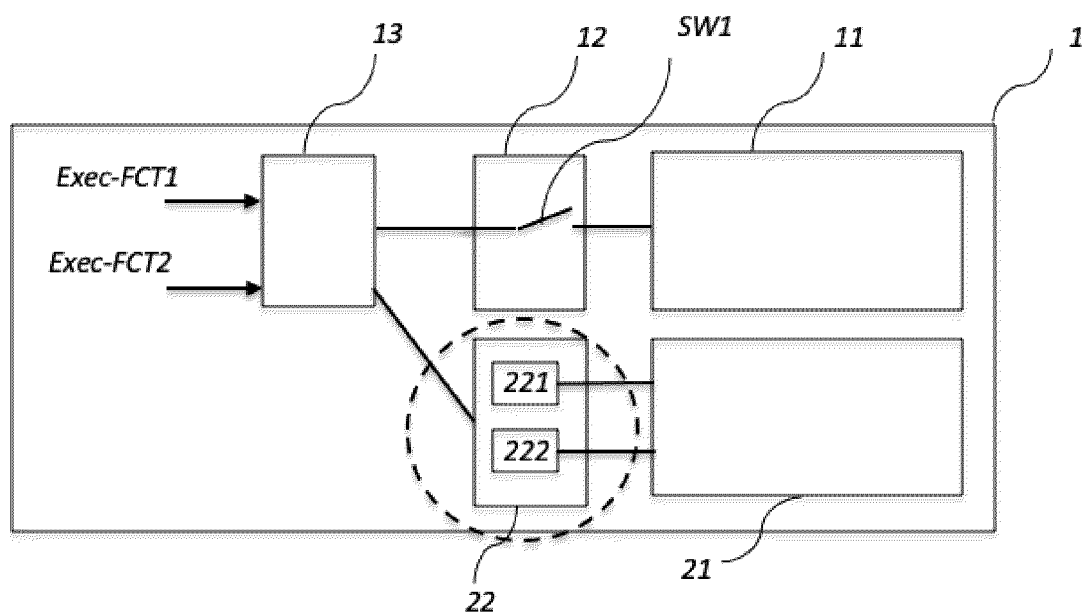
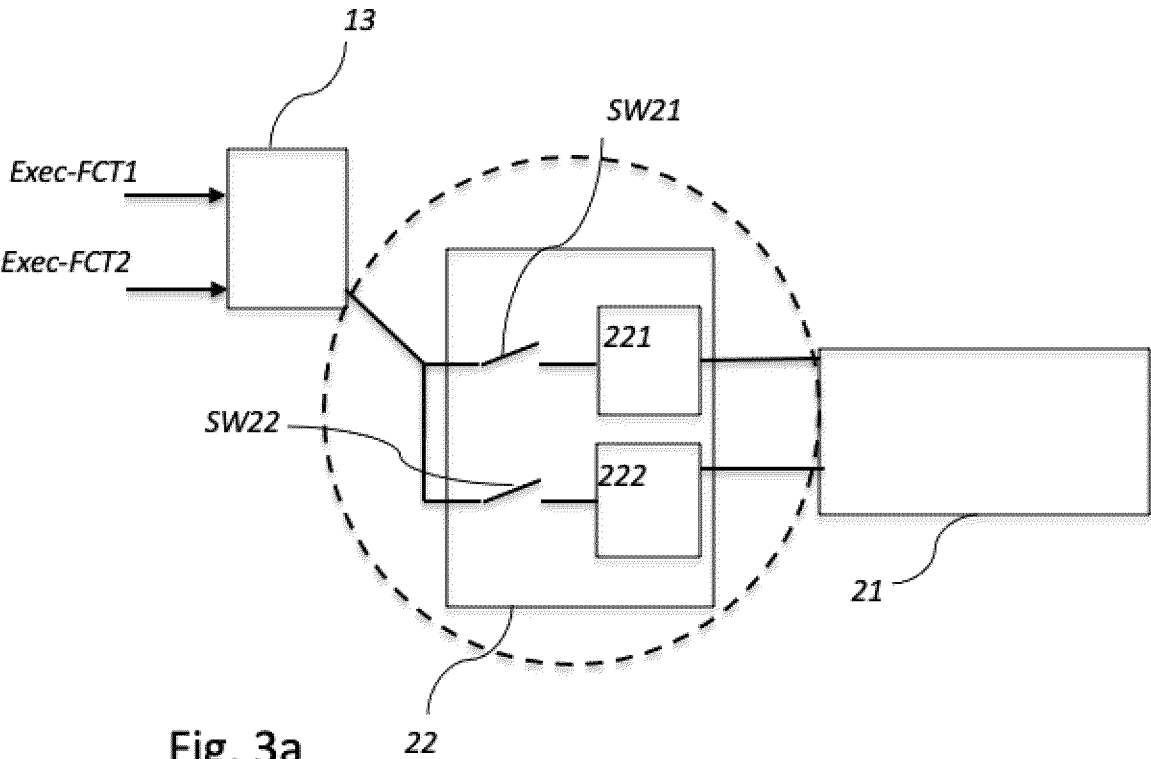
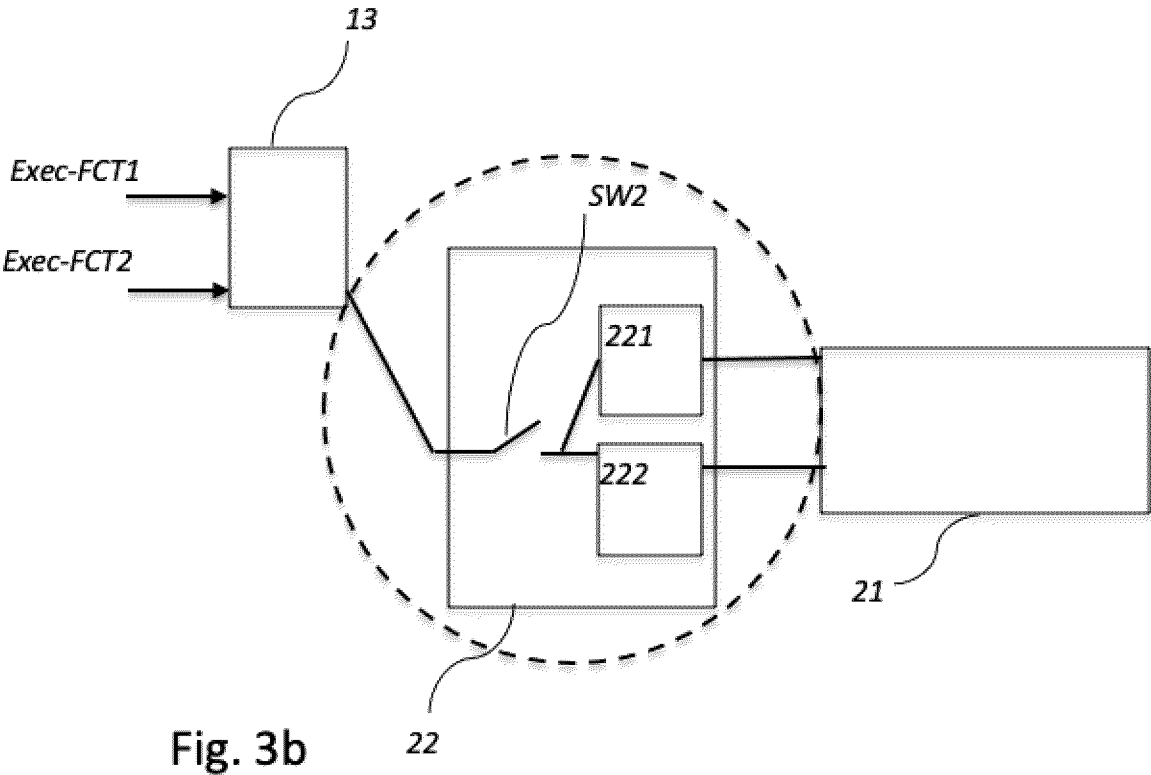


Fig. 2

[Fig. 3a]



[Fig. 3b]



[Fig. 4]

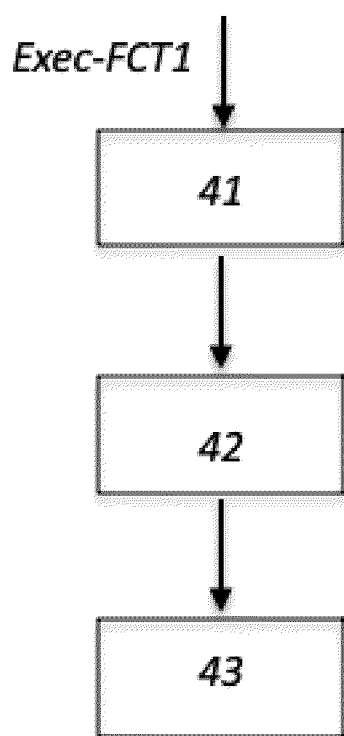


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/087716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06F 1/26**(2006.01)i; **G06F 1/3234**(2019.01)i; **G06F 1/3287**(2019.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 3454451 A1 (SHENZHEN GOODIX TECH CO LTD [CN]) 13 March 2019 (2019-03-13) paragraph [0033] - paragraph [0034]; figure 4 paragraph [0037] - paragraph [0038]; figure 6	1-5
X	US 2017277248 A1 (MINAMI TSUYOSHI [JP] ET AL) 28 September 2017 (2017-09-28) paragraph [0012] - paragraph [0031]; figure 1 paragraph [0034] - paragraph [0043]; figures 2A, 2B, 3A, 3B paragraph [0068]	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 March 2025

Date of mailing of the international search report

19 March 2025

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

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

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

Authorized officer

Mouton, Benjamin

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2024/087716

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3454451	A1	13 March 2019	CN	106165243	A	23 November 2016
				EP	3454451	A1	13 March 2019
				KR	20180019062	A	23 February 2018
				US	2018018010	A1	18 January 2018
				WO	2018010092	A1	18 January 2018

US	2017277248	A1	28 September 2017	CN	107231038	A	03 October 2017
				JP	6365574	B2	01 August 2018
				JP	2017174067	A	28 September 2017
				US	2017277248	A1	28 September 2017

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G06F1/26 G06F1/3234 G06F1/3287 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G06F		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO - Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 3 454 451 A1 (SHENZHEN GOODIX TECH CO LTD [CN]) 13 mars 2019 (2019-03-13) alinéa [0033] - alinéa [0034]; figure 4 alinéa [0037] - alinéa [0038]; figure 6 -----	1 - 5
X	US 2017/277248 A1 (MINAMI TSUYOSHI [JP] ET AL) 28 septembre 2017 (2017-09-28) alinéa [0012] - alinéa [0031]; figure 1 alinéa [0034] - alinéa [0043]; figures 2A, 2B, 3A, 3B alinéa [0068] -----	1 - 5
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent;; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent;; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 3 mars 2025		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 19/03/2025
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Mouton, Benjamin

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2024/087716

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3454451	A1	13-03-2019	CN 106165243 A	23-11-2016
			EP 3454451 A1	13-03-2019
			KR 20180019062 A	23-02-2018
			US 2018018010 A1	18-01-2018
			WO 2018010092 A1	18-01-2018

US 2017277248	A1	28-09-2017	CN 107231038 A	03-10-2017
			JP 6365574 B2	01-08-2018
			JP 2017174067 A	28-09-2017
			US 2017277248 A1	28-09-2017
