

(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
18 septembre 2014 (18.09.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/140470 A2

(51) Classification internationale des brevets : Non classée

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/050547

(22) Date de dépôt international :
11 mars 2014 (11.03.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1352151 11 mars 2013 (11.03.2013) FR

(71) Déposant : SMART & GREEN [FR/FR]; 11 Rue de l'Ab-
bé Vincent, ZI Les Vouillands, F-38600 Fontaine (FR).

(72) Inventeurs : WILDHORN, Peter; 10 Rue des Mûriers, F-
38180 Seyssins (FR). BEAUNAY, Eric; 129 Rue Vauban,
F-69006 Lyon (FR).

(74) Mandataire : CABINET BEAUMONT; 1 Rue Champol-
lion, F-38000 Grenoble (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))

(54) Title : RECHARGEABLE LAMP AND CHARGING DEVICE

(54) Titre : LAMPE RECHARGEABLE ET DISPOSITIF DE CHARGE

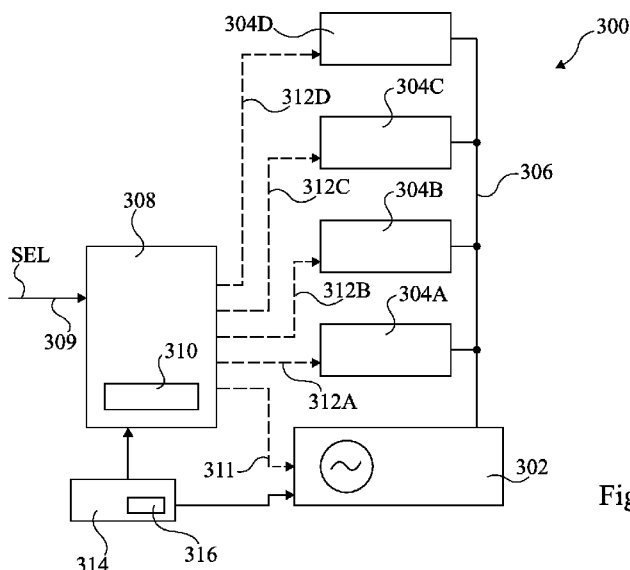


Fig 3

(57) Abstract : The invention concerns a re-chargeable lamp comprising a first lighting element; an antenna (222) capable of receiving, by electromagnetic coupling, a modulated oscillating signal; a receiving circuit (606) arranged to recover energy from the modulated oscillating signal to charge at least one battery (608) of the rechargeable lamp and demodulate the modulated oscillating signal to extract a digital data signal; and a control device (610) arranged to generate a first control signal (S) to control the first lighting element, based on the digital data signal, the control device (610) being capable of comparing at least a portion of the digital data signal with a reference value and of activating the first lighting element or keeping same deactivated, based on the comparison.

(57) Abrégé : L'invention concerne une lampe rechargeable comportant un premier élément d'éclairage; une antenne (222) adaptée à recevoir, par couplage électromagnétique, un signal oscillant modulé; un circuit de réception (606) agencé pour récupérer de l'énergie à partir du signal oscillant modulé

pour charger

[Suite sur la page suivante]



au moins une batterie (608) de la lampe rechargeable et démoduler le signal oscillant modulé pour extraire un signal de données numériques; et un dispositif de commande (610) agencé pour générer un premier signal de commande (S) pour contrôler le premier élément d'éclairage sur la base du signal de données numériques, le dispositif de commande (610) étant adapté à comparer au moins une partie du signal de données numériques à une valeur de référence et à activer ou à maintenir désactivé le premier élément d'éclairage sur la base de la comparaison.

LAMPE RECHARGEABLE ET DISPOSITIF DE CHARGE

La présente demande de brevet revendique la priorité de la demande de brevet français FR13/52151 qui sera considérée comme faisant partie intégrante de la présente description.

Domaine

5 La présente description concerne une lampe rechargeable, un dispositif de charge de lampe pour une ou plusieurs lampes, et un procédé pour contrôler l'état d'éclairage d'une ou plusieurs lampes rechargeables.

Arrière plan

10 Le développement de LED (diodes émettrices de lumière) à faible consommation a permis la conception de lampes rechargeables alimentées par batterie capables d'assurer un éclairage continu pendant plusieurs heures ou plus entre les charges. La liberté qu'offrent de telles lampes pour être placées dans un
15 endroit quelconque dans un environnement donné sans avoir besoin d'une connexion câblée constante à une source d'alimentation les rend particulièrement populaires pour certaines applications comme l'éclairage de tables dans les restaurants, l'éclairage de jardins et/ou l'éclairage de piscines.

20 Afin de permettre la recharge de la batterie, une solution courante consiste à prévoir des contacts métalliques exposés sur le dessous de la lampe. Lorsque la lampe est placée

sur une unité de charge, ces contacts métalliques font un contact électrique avec des contacts métalliques correspondants de l'unité de charge.

En outre, on a proposé de prévoir des lampes rechargeables comportant plusieurs options d'éclairage, comme des
5 niveaux de luminosité multiples et/ou des réglages de couleur multiples.

Résumé

Un objet de modes de réalisation de la présente
10 description est de résoudre au moins partiellement un ou plusieurs problèmes de l'art antérieur.

Selon un aspect, on prévoit une lampe rechargeable comprenant : un premier élément d'éclairage ; une antenne adaptée à recevoir, par couplage électromagnétique, un signal
15 oscillant modulé ; un circuit de réception agencé pour récupérer de l'énergie à partir du signal oscillant modulé pour charger au moins une batterie de la lampe rechargeable et pour démoduler le signal oscillant modulé pour extraire un signal de données numériques ; et un dispositif de commande agencé pour générer un
20 premier signal de commande pour contrôler le premier élément d'éclairage sur la base du signal de données numériques, le dispositif de commande étant, par exemple, adapté à comparer au moins une partie du signal de données numériques à une valeur de référence et à activer ou à maintenir désactivé le premier
25 élément d'éclairage sur la base de la comparaison.

Selon un mode de réalisation, le circuit de réception comprend un redresseur pour générer à partir du signal oscillant modulé un niveau de tension sur un rail de tension, et une unité de démodulation agencée pour générer le signal de données
30 numériques sur la base du niveau de tension.

Selon un mode de réalisation, le circuit de réception comprend en outre un autre élément d'éclairage couplé au rail de tension et agencé pour s'éteindre et s'allumer avec des oscillations du signal oscillant modulé.

Selon un mode de réalisation, la lampe rechargeable comprend en outre un contrôleur d'éclairage agencé pour régler un niveau d'alimentation électrique du premier élément d'éclairage sur la base du premier signal de commande.

5 Selon un mode de réalisation, le premier élément d'éclairage est une diode émettrice de lumière, et le contrôleur d'éclairage est agencé pour régler le niveau de courant fourni au premier élément d'éclairage sur la base du premier signal de commande.

10 Selon un mode de réalisation, la lampe rechargeable comprend en outre un ou plusieurs autres éléments d'éclairage, le dispositif de commande étant en outre agencé pour générer, pour chacun desdits un ou plusieurs autres éléments d'éclairage, un signal de commande correspondant.

15 Selon un mode de réalisation, le premier élément d'éclairage et lesdits un ou plusieurs autres éléments d'éclairage comprennent au moins une première diode émettrice de lumière produisant de la lumière d'une première couleur, et une
20 deuxième diode émettrice de lumière produisant de la lumière d'une deuxième couleur différente de la première couleur, et le signal de commande numérique indique une couleur de lumière à produire par la lampe rechargeable.

 Selon un mode de réalisation, le signal de données numériques comprend une clé d'activation et, si la clé
25 d'activation n'est pas identique à la valeur de référence, le dispositif de commande est adapté à maintenir désactivé le premier élément d'éclairage.

 Selon un mode de réalisation, le dispositif de commande est adapté à empêcher ou à activer la charge de ladite
30 au moins une batterie avec l'énergie provenant du signal oscillant modulé sur la base de la comparaison.

 Selon un autre aspect, on prévoit un dispositif de charge de lampe, comprenant : un oscillateur pour générer un signal d'oscillant ; un circuit de commande adapté à recevoir un
35 premier signal de commande de lampe et à moduler le signal

oscillant sur la base d'un signal de données numériques représentatif du premier signal de commande de lampe pour fournir un signal oscillant modulé, le signal de données numériques étant adapté à être comparé à une valeur de référence pour activer ou maintenir désactivé un premier élément d'éclairage d'une ou plusieurs lampes rechargeables ; et une première antenne pilotée par le signal oscillant modulé pour transmettre par couplage électromagnétique de l'énergie à une ou plusieurs lampes rechargeables.

10 Selon un mode de réalisation, le dispositif de charge de lampe comprend en outre une deuxième antenne et la deuxième antenne est pilotée : soit par le signal oscillant modulé ; soit par un autre signal oscillant modulé, le circuit de commande étant adapté à recevoir un autre signal de commande de lampe et
15 à moduler le signal oscillant sur la base de l'autre signal de commande de lampe pour fournir l'autre signal oscillant modulé.

 Selon un autre mode de réalisation, on prévoit un système d'éclairage comprenant le dispositif de charge de lampes susmentionné adapté à recevoir une pluralité des lampes rechargeables susmentionnées.

20 Selon un autre mode de réalisation, on prévoit un procédé pour contrôler un état d'éclairage d'au moins une lampe rechargeable, comprenant : émettre par un dispositif de charge vers une première lampe rechargeable un premier signal oscillant
25 modulé pour charger une batterie de la première lampe rechargeable, le premier signal oscillant modulé étant modulé sur la base d'un premier signal de données numériques à comparer à une valeur de référence pour activer ou maintenir désactivé un premier élément d'éclairage de la première lampe rechargeable.

30 Selon un mode de réalisation, le procédé comprend en outre : émettre par le dispositif de charge vers une deuxième lampe rechargeable un deuxième signal oscillant modulé pour charger une batterie de la deuxième lampe rechargeable, le deuxième signal oscillant modulé étant modulé sur la base d'un

deuxième signal de données numériques indiquant l'état d'éclairage de la deuxième lampe rechargeable.

Selon un mode de réalisation, le premier signal de données numériques comprend une clé pour activer la première
5 lampe rechargeable.

Brève description des dessins

Les objets, caractéristiques aspects et avantages susmentionnés de l'invention, et d'autres, apparaîtront clairement à la lecture de la description détaillée suivante de modes
10 de réalisation, faite à titre d'illustration et non de limitation, en référence aux dessins joints, dans lesquels :

la figure 1 illustre des lampes rechargeables selon un exemple de réalisation de la présente description ;

la figure 2A est une vue en perspective d'un
15 dispositif de charge de lampes selon un exemple de réalisation de la présente description ;

la figure 2B est une vue en coupe du dispositif de charge de lampes de la figure 2A ;

la figure 3 illustre schématiquement le dispositif de
20 charge de la figure 2A selon un exemple de réalisation de la présente description ;

la figure 4 représente une configuration d'antennes d'une lampe rechargeable et d'un dispositif de charge pour un couplage électromagnétique selon un exemple de réalisation de la
25 présente description ;

la figure 5A illustre schématiquement plus en détail des circuits de la figure 3 selon un exemple de réalisation ;

la figure 5B illustre schématiquement plus en détail des circuits de la figure 3 selon un autre exemple de
30 réalisation ;

la figure 6A illustre schématiquement des circuits d'une lampe rechargeable selon un exemple de réalisation de la présente description ;

la figure 6B illustre schématiquement plus en détail un circuit de réception de la figure 6A selon un exemple de réalisation ;

la figure 7A illustre schématiquement plus en détail
5 un contrôleur d'éclairage du circuit de la figure 6A selon un exemple de réalisation ;

la figure 7B illustre schématiquement plus en détail le contrôleur d'éclairage du circuit de la figure 6A selon un autre exemple de réalisation ; et

10 la figure 7C illustre schématiquement plus en détail le contrôleur d'éclairage du circuit de la figure 6A selon encore un autre exemple de réalisation.

Description détaillée

La figure 1 illustre des lampes rechargeables 102, 104
15 et 106 selon des exemples de réalisation. Les lampes 102 à 106 illustrées ne sont qu'un exemple d'une gamme de lampes qui peuvent être utilisées dans un système d'éclairage selon la présente description. Il sera clair pour l'homme de l'art que les enseignements de la présente description pourraient s'appli-
20 quer à une large gamme de types différents de lampes rechargeables.

Chacune des lampes rechargeables 102, 104 et 106 comprend par exemple une capsule lumineuse 108, la capsule lumineuse 108 de chaque lampe étant par exemple identique aux
25 autres. Bien que cela ne soit pas représenté en figure 1, chacune des capsules lumineuses 108 comprend par exemple une batterie rechargeable pour alimenter la lampe. En outre, chaque capsule lumineuse 108 comprend un ou plusieurs éléments d'éclairage 110, qui sont par exemple montés de façon à être
30 encastrés sur sa surface supérieure. Comme cela sera décrit plus en détails ci-après, chaque capsule lumineuse 108 comprend par exemple un circuit de commande pour régler l'état d'éclairage de ses éléments d'éclairage 110.

Dans l'exemple de la figure 1, chacune des capsules
35 lumineuses 108 comprend trois éléments d'éclairage 110, et

chacun des éléments d'éclairage 110 est une LED (Diode Emettrice de Lumière). Bien sûr, plutôt que des LED, les lampes rechargeables pourraient comprendre d'autres types d'éléments d'éclairage, comme des lampes fluorescentes compactes (CFL),
5 connues sous le nom de lampes fluo-compactes. Les trois éléments d'éclairage 110 de chaque capsule 108 de la figure 1 produisent par exemple de la lumière rouge, verte et bleu, respectivement. De cette manière, en contrôlant la luminosité de chacun des trois éléments d'éclairage 110, on peut sélectionner une couleur
10 parmi une plage de couleurs différentes. Dans des variantes de réalisation, en plus ou à la place des éléments d'éclairage colorés, il peut y avoir un ou plusieurs éléments d'éclairage produisant de la lumière blanche.

Chacune des capsules de lumière 108 a par exemple un
15 boîtier extérieur étanche, à l'épreuve de l'eau, dont une surface supérieure comprend par exemple une couverture transparente ou partiellement transparente (non illustrée) protégeant les éléments d'éclairage 110. Cette couverture peut aussi assurer la fonction de diffuseur de lumière.

20 Comme cela est illustré en figure 1, la lampe rechargeable 102 comprend un diffuseur 112, la capsule lumineuse 108 étant insérée dans une ouverture dans le diffuseur 112, de sorte que le diffuseur 112 recouvre les éléments d'éclairage 110. De façon similaire, la lampe 104 comprend un diffuseur 114
25 couvrant l'élément d'éclairage 110, le diffuseur 114 ayant une forme différente de celle du diffuseur 112. Par exemple, chacune des capsules lumineuses 108 est clipsée ou vissée dans les diffuseurs respectifs 112, 114. La lampe 106 comprend un diffuseur 116, qui a par exemple la forme d'une plaque trans-
30 parente ou partiellement transparente fixée au côté supérieur de la capsule lumineuse 108.

Bien que des exemples de diffuseurs 112 à 116 aient été représentés en figure 1, il y a une grande gamme de formes possibles de diffuseurs. En outre, dans certains cas, des objets
35 de tous les jours, comme des vases ou des bouteilles en verre ou

en matière plastique pourraient être adaptés pour devenir des diffuseurs en leur fixant une capsule lumineuse 108.

Bien que toutes les lampes 102, 104 et 106 comprennent un diffuseur amovible, il sera clair pour l'homme de l'art qu'un
5 diffuseur pourrait être intégré dans les capsules lumineuses 108, ou qu'il se peut qu'aucun diffuseur ne soit prévu. De toute manière, les capsules lumineuses 108 correspondent à des lampes rechargeables en elles-mêmes.

La figure 2A est une vue en perspective d'un dispositif de charge de lampes 200 selon un exemple de réalisation de
10 la présente description. Le dispositif de charge 200 est adapté à charger une ou plusieurs capsules lumineuses 108 des lampes 102, 104 et 106. Les capsules d'éclairage 108 sont par exemple séparées de leurs diffuseurs respectifs 112, 114, 116 avant la
15 charge.

Le dispositif de charge 200 comprend par exemple un boîtier 202, qui dans cet exemple a la forme d'une paroi sensiblement cylindrique 202 ayant son axe sensiblement vertical, avec une base solide. Une ouverture 204 est prévue au
20 niveau de l'extrémité supérieure du boîtier cylindrique, par laquelle les capsules lumineuses 108 peuvent être insérées, comme cela est représenté par une flèche 206 en figure 2A.

Dans un mode de réalisation, on peut empiler une pluralité de capsules lumineuses 108 dans le boîtier 202, et le
25 boîtier 202 comprend par exemple une ouverture 208, vers le bas de sa paroi latérale, par laquelle la capsule lumineuse 108 la plus en bas de la pile peut être extraite. De cette manière, on peut facilement appliquer un système du type premier entré, premier sorti, lors de la charge des capsules lumineuses, et
30 ainsi la première capsule lumineuse à retirer peut être celle qui a été rechargée pendant la durée la plus longue.

Le dispositif de charge 200 comprend par exemple un conducteur électrique 207 muni d'une prise 208 permettant de le connecter à une prise murale d'un réseau d'alimentation
35 électrique de secteur. En outre, le dispositif de charge 200

comprend par exemple un ou plusieurs boutons de commande 210 assurant une interface utilisateur, décrite plus en détails ci-après.

La figure 2A illustre aussi, en perspective, un exemple de l'une des capsules lumineuses 108. Dans l'exemple de la figure 2A, la capsule lumineuse 108 a la forme d'un cône tronqué, bien que de nombreuses formes différentes soient possibles. En outre, dans l'exemple de la figure 2A, la capsule lumineuse 108 comprend trois éléments d'éclairage montés en surface 110 sur son côté supérieur. La capsule lumineuse 108 a par exemple une hauteur de l'ordre de 1 à 5 cm et un diamètre maximum, par exemple le diamètre de la surface inférieure du module lumineux 108 illustré en figure 2A, de l'ordre de 2 à 15 cm.

Bien sûr, il sera clair pour l'homme de l'art que la capsule lumineuse 108 pourrait prendre de nombreuses variantes de formes, comme une forme carré ou rectangulaire. En outre, le dispositif de charge 200 pourrait avoir une forme carrée ou rectangulaire correspondante.

Le dispositif de charge 200 est agencé pour recharger la batterie de chaque capsule lumineuse par un transfert d'énergie sans fil, comme on va le décrire maintenant plus en détail en référence à la figure 2B.

La figure 2B est une vue en coupe du dispositif de charge 200, correspondant à une coupe indiquée par la ligne en trait interrompu A-A en figure 2A, qui coupe le boîtier cylindrique 202 suivant son axe. La figure 2B illustre un exemple dans lequel il y a trois capsules lumineuses 108A, 108B et 108C empilées dans le boîtier 202, et le dispositif de charge 200 est capable de recevoir jusqu'à quatre capsules lumineuses à la fois. Bien sûr, dans des variantes de réalisation, le dispositif de charge 200 pourrait être capable de recevoir un nombre quelconque de capsules lumineuses, et le nombre de capsules lumineuses 108 pouvant être chargées en même temps pourrait être un nombre quelconque supérieur à un.

Le dispositif de charge 200 comprend par exemple des antennes, chacune étant constituée d'une boucle conductrice correspondante 220A, 220B, 220C et 220D, et positionnée à intervalles réguliers dans la paroi du boîtier 202. En particulier, 5 chacune des boucles conductrices 220A à 220D est respectivement au même niveau qu'une première, deuxième, troisième et quatrième capsules lumineuses 108 dans la pile de capsules lumineuses maintenues dans le dispositif de charge 200. Des antennes dans chacune des capsules lumineuses 108A à 108C, chacune constituée 10 d'une boucle conductrice correspondante 222A, 222B, 222C, sont aussi illustrées en figure 2B. Ces boucles conductrices 222A à 222C sont par exemple situées à proximité du bord extérieur de chacune des capsules lumineuses, pour être à proximité relativement immédiate des boucles conductrices correspondantes 15 220A à 220C du dispositif de charge 200. Par exemple, l'espace, noté "s" en figure 2B, entre les boucles conductrices 220A et 222A, est dans une plage de 1 à 10 cm, et l'espace séparant les autres boucles conductrices 220B, 220C et les boucles conductrices correspondantes 222B, 222C est par exemple 20 similaire.

Bien que dans le mode de réalisation de la figure 2B, le dispositif de charge 200 comprenne une antenne correspondant à chaque position de capsule lumineuse, dans certains modes de réalisation il pourrait y avoir plus d'antennes que de positions 25 de capsules lumineuses. Par exemple, le chargeur pourrait comprendre $N+1$ antennes, N étant égal au nombre de positions de capsules lumineuses, de telle sorte que lorsque les capsules lumineuses 108 sont installées dans le dispositif de charge 200, chacune soit positionnée entre deux antennes.

30 La figure 3 illustre schématiquement un circuit 300 du dispositif de charge 200 selon un exemple de réalisation.

Le circuit 300 comprend par exemple un circuit de génération de signal oscillant 302, comprenant un oscillateur pour générer un signal oscillant à une fréquence d'émission f_T 35 des antennes du dispositif de charge 200. La fréquence

d'émission f_T est par exemple choisie à 13,56 MHz, ce qui correspond à la norme ISO/IEC 14443 pour les cartes de circuits intégrés sans contact, bien que de nombreuses autres fréquences soient possibles.

5 Le circuit 300 comprend en outre des circuits d'antenne 304A à 304D, chacun comprenant une boucle correspondante des boucles conductrices 220A à 220D. Chacun des circuits d'antenne 304A à 304D est couplé au circuit de génération de signal oscillant 302, et reçoit le signal oscillant
10 généré par le circuit de génération 302.

 Un circuit de commande 308 reçoit un signal de sélection SEL sur une ligne 309 indiquant un réglage d'éclairage à appliquer à une ou plusieurs des capsules lumineuses 108 qui sont chargées par le dispositif de charge 200. Le signal de
15 sélection SEL est par exemple reçu par l'intermédiaire d'un bouton d'entrée 210 suite à un actionnement par un utilisateur. Dans des variantes de réalisation, un utilisateur peut sélectionner un réglage de lumière pour une ou plusieurs des capsules lumineuses 108 par l'intermédiaire d'une variante d'interface
20 utilisateur comme par exemple une télécommande. Le signal de sélection SEL indique par exemple un niveau de luminosité et/ou une sélection de couleur.

 Le circuit de commande 308 comprend en outre par exemple une mémoire 310 mémorisant des signaux de sélection
25 valides pour réaliser une sélection d'éclairage et/ou une clé pour l'activation d'une capsule lumineuse, comme cela va être décrit plus en détails ci-après.

 Le circuit de commande 308 contrôle le circuit de génération 302, et/ou un ou plusieurs des circuits d'antenne
30 304A à 304D, sur la base du signal de sélection SEL, et par exemple sur la base des signaux de sélection valides et/ou de la clé, mémorisés dans la mémoire 310. En particulier, comme cela est représenté par une ligne en trait interrompu 311 en figure 3, le circuit de commande 308 peut être couplé au circuit de
35 génération 302, ou, comme cela est représenté par des lignes en

trait interrompu correspondantes 312A à 312D en figure 3, le circuit de commande 308 peut être couplé à un ou plusieurs des circuits d'antenne 304A à 304D.

Le dispositif de charge 200 comprend par exemple en
5 outre une unité d'alimentation 314, recevant l'alimentation électrique du secteur par l'intermédiaire du conducteur 207 de la figure 2, et alimentant le circuit 300.

En outre, dans un mode de réalisation, l'unité d'alimentation 314 pourrait comprendre une batterie 316. Si le
10 dispositif de charge 200 est débranché, l'unité d'alimentation 314 détecte par exemple l'interruption dans l'alimentation du secteur. La charge des capsules lumineuses 108 est alors par exemple stoppée, et le circuit 300 entre par exemple dans un mode de sommeil. Le dispositif de charge 200 devient ainsi
15 mobile, et peut être déplacé avec une ou plusieurs des capsules lumineuses 108 encore à l'intérieur. Pendant le mode de sommeil, si un utilisateur indique le souhait de programmer le réglage d'éclairage d'une ou plusieurs des capsules lumineuses 108 se trouvant dans le chargeur, par exemple en appuyant sur le bouton
20 210, le circuit 300 quitte temporairement le mode de sommeil, et la batterie 316 permet par exemple d'alimenter suffisamment longtemps le circuit 300 pour réaliser cette étape de programmation.

La figure 4 illustre un exemple de la configuration de
25 l'une des boucles conductrices 220 du dispositif de charge 200 et d'une boucle conductrice correspondante 222 d'une capsule lumineuse 108. Comme cela est illustré, les boucles conductrices 220 et 222 ont sensiblement la forme d'un cercle extérieur et d'un cercle intérieur concentriques, le courant circulant par
30 exemple dans le sens horaire dans chacune d'elles. Le circuit 402 de la capsule lumineuse 108 est couplé à, et entouré par, la boucle conductrice intérieure 402. L'espace entre les boucles conductrices 220 et 222 est par exemple choisi de façon à assurer un couplage électromagnétique entre les boucles, de
35 sorte que lorsque le signal oscillant est appliqué à la boucle

220, de l'énergie est transférée à la boucle 222, sous forme d'un courant induit. Comme cela a été mentionné précédemment, l'espace séparant les boucles est par exemple compris entre 1 et 10 cm.

5 Bien que les boucles conductrices 220 et 222 soient représentées comme étant sensiblement circulaires en figure 4, dans des variantes de réalisation elles pourraient avoir d'autres formes, comme une forme carrée ou une forme rectangulaire, ce qui serait particulièrement approprié si les
10 capsules lumineuses 108 et/ou le dispositif de charge 200 avaient une forme carrée ou rectangulaire.

Les figures 5A et 5B illustrent schématiquement plus en détail le circuit de génération 302 et des circuits d'antenne 304A à 304D du circuit 300 selon des variantes de réalisation.

15 La figure 5A illustre une configuration en série des circuits d'antenne 304A à 304D. En particulier, le circuit de génération 302 comporte des bornes 502 et 503, et un oscillateur 504, une résistance 505 et un commutateur 506 couplés en série entre les bornes 502 et 503. Le commutateur 506 est contrôlé par
20 un signal de modulation MOD reçu sur une ligne 309 du circuit 300 de la figure 3 provenant du circuit de commande 308. En outre, les circuits d'antenne 304A à 304D sont couplés en série entre eux entre les bornes 503 et 502. Les boucles conductrices des circuits d'antenne 304A, 304B, 304C, et 304D sont représentées par des condensateurs respectifs 508A, 508B, 508C et
25 508D, couplés en série avec des inductances respectives 510A, 510B, 510C et 510D. Tous les condensateurs 508A à 508D et toutes les inductances 510A à 510D sont ainsi couplés en série entre eux entre les bornes 503 et 502.

30 Le signal de modulation MOD module le signal oscillant généré par l'oscillateur 504 pour générer un signal oscillant modulé, qui est transmis par chacun des circuits d'antenne 304A à 304D. En particulier, en fermant et en ouvrant le commutateur 506, l'amplitude du signal oscillant peut être amenée à zéro par
35 intermittences pour représenter les données numériques représen-

tant les réglages d'éclairage. Le circuit de commande 308 de la figure 3 peut appliquer tout protocole de modulation d'amplitude approprié pour coder ce signal de données, comme cela est connu de l'homme de l'art.

5 Dans l'exemple de la figure 5A, chacun des circuits d'antenne 304A à 304D reçoit le même signal oscillant modulé, et ainsi les mêmes données représentant les réglages d'éclairage sont transmises à chaque capsule lumineuse disposée dans le dispositif de charge 200.

10 La figure 5B illustre une variante de réalisation dans laquelle les circuits d'antenne 304A à 304D sont couplés en parallèle entre eux aux bornes du circuit de génération 302. Chacun des circuits d'antenne peut émettre le même signal oscillant modulé vers chaque capsule lumineuse 108, ou un signal
15 modulé spécifique pour chaque capsule lumineuse 108. En figure 5B, les éléments en commun avec le circuit de la figure 5A portent les mêmes références et ne seront pas décrits de nouveau en détail.

Le circuit de génération 302 de la figure 5B comprend
20 seulement l'oscillateur 504 et la résistance 505 couplés en série entre les bornes 502 et 503. Chacun des circuits d'antenne 304A à 304D est couplé entre les bornes 502 et 503. En particulier, chaque circuit d'antenne 304A, 304B, 304C et 304D comprend les capacités 508A, 508B, 508C et 508D respectivement,
25 couplées en parallèle avec les inductances 510A, 510B, 510C et 510D respectivement, entre des noeuds respectifs 511A, 511B, 511C et 511D et la borne 502. En outre, chacun des circuits d'antenne 304A, 304B, 304C et 304D comprend un commutateur respectif 512A, 512B, 512C et 512D, couplé entre un noeud
30 correspondant des noeuds 511A à 511D et la borne 503.

Les commutateurs 512A à 512D sont contrôlés par des signaux de modulation MOD_A , MOD_B , MOD_C et MOD_D respectivement, reçus sur les lignes 312A à 312D de la figure 3. Les signaux de modulation MOD_A à MOD_D modulent le signal oscillant généré par
35 l'oscillateur 504 pour générer des signaux oscillants modulés

indépendants pour chacun des circuits d'antenne 304A à 304D. En particulier, en fermant et en ouvrant les commutateurs 512A à 512D, l'amplitude des signaux oscillants de chaque circuit d'antenne peut être amenée à zéro par intermittences pour
5 représenter les données numériques représentant les réglages d'éclairage pour une ou plusieurs des capsules lumineuses 108. Le circuit de commande 308 de la figure 3 peut appliquer tout protocole de modulation d'amplitude approprié pour coder ce signal de données, comme cela est bien connu de l'homme de
10 l'art.

Bien que la figure 5B illustre un cas dans lequel tous les circuits d'antenne 304A à 304D modulent le signal oscillant, dans des variantes de réalisation, seuls certains circuits d'antenne appliquent une modulation. Dans un mode de réalisa-
15 tion, seul le circuit d'antenne 304A le plus en bas applique une modulation, et les réglages d'éclairage de chacune des capsules lumineuses 108 peuvent être programmés l'un après l'autre en plaçant tour à tour chaque capsule lumineuse dans la position la plus en bas dans le dispositif de charge 200.

20 La figure 6A illustre schématiquement un circuit 600 de l'une des capsules lumineuses 108 selon un exemple de réalisation. Chacune des capsules lumineuses 108 peut comprendre le même circuit.

Le circuit 600 comprend une antenne constituée de la
25 boucle conductrice 222 représentée en figure 6A par une inductance 602 et une capacité 604 couplées en parallèle entre des bornes d'entrée d'un circuit de réception (RECEIVE CIRCUIT) 606. Pendant une charge par le dispositif de charge 200 de la figure 2, l'antenne reçoit un signal oscillant modulé provenant
30 d'un circuit d'antenne correspondant 304A à 304D du dispositif de charge. Le circuit de réception 606 est couplé à une batterie rechargeable (RECHARGEABLE BATTERY) 608 par l'intermédiaire d'une ligne 609, et est agencé pour extraire de l'énergie du signal oscillant modulé et pour fournir cette énergie à la
35 batterie 608 afin de la recharger. En outre, le circuit de

réception 606 démodule aussi le signal oscillant modulé pour extraire le signal de données numériques indiquant les réglages d'éclairage à appliquer aux éléments d'éclairage 110 de la capsule lumineuse. Le signal de données numériques est fourni à
5 un dispositif de commande (CONTROL DEVICE) 610 sur une ligne 611.

Le dispositif de commande 610 génère un ou plusieurs signaux de sélection d'éclairage S sur une ou plusieurs lignes 612 couplées à un contrôleur d'éclairage (LIGHTING CONTROLLER)
10 614. Le contrôleur d'éclairage 614 génère des signaux électriques, par exemple des niveaux de courant, sur une ou plusieurs lignes de sortie, pour piloter un ou plusieurs des éléments d'éclairage 110. Dans l'exemple de la figure 6A, trois courants I_1 , I_2 et I_3 sont fournis sur des lignes respectives
15 616, 618 et 620, à trois éléments d'éclairage (non illustrés en figure 6A).

Dans un mode de réalisation, le dispositif de commande 610 est adapté pour comparer au moins une partie du signal de données numériques extrait du signal oscillant modulé reçu à une
20 ou plusieurs valeurs de référence mémorisées dans une mémoire (MEM) 624. Si le signal de données numériques concorde avec une ou plusieurs des valeurs de référence, le dispositif de commande 610 génère le signal de commande S comme cela a été décrit précédemment. Toutefois, si le signal de données numériques ne
25 concorde avec aucune des valeurs de référence mémorisées, ou si aucun signal de données numériques n'est reçu, le dispositif de commande 610 par exemple n'active aucun des éléments d'éclairage 110 de la capsule lumineuse.

En outre, comme cela est représenté par une flèche en
30 pointillés 626 en figure 6A, le dispositif de commande 610 peut optionnellement empêcher la charge de la batterie rechargeable 608 si le signal de données numériques ne concorde avec aucune des valeurs de référence mémorisées, ou si aucun signal de données numériques n'est reçu.

Lesdites unes ou plusieurs valeurs de référence mémorisées par la mémoire 624 correspondent par exemple à des signaux de sélection valides pour réaliser une sélection d'éclairage. A la place ou en plus, lesdites unes ou plusieurs
5 valeurs de référence peuvent inclure une clé, transmise par le dispositif de charge 200, pour activer au moins l'un des éléments d'éclairage 110 de la capsule lumineuse. Dans tous les cas, une telle vérification va par exemple rendre les capsules lumineuses 108 inutilisables sans le dispositif de charge qui
10 connaît les signaux de sélection d'éclairage corrects et/ou la clé correcte, qui sont par exemple mémorisés dans la mémoire 310 du circuit de commande 308 de la figure 3.

La figure 6B illustre le circuit de réception 606 plus en détail selon un exemple de réalisation. Comme cela est
15 illustré, le circuit de réception 606 comprend par exemple un redresseur, qui dans cet exemple est un redresseur à simple alternance, constitué d'une diode 630 et d'un condensateur 632. La diode 630 est couplée entre une borne 634 de la boucle conductrice 222 et un rail de tension 636 du circuit de
20 réception 606. Le condensateur 632 est couplé entre le rail de tension 636 et un noeud 637, qui est couplé à son tour à l'autre borne 638 de la boucle conductrice 222.

Le redresseur génère, sur la base du signal oscillant reçu par l'antenne, un niveau de tension V_A sur le rail de
25 tension 636. Un circuit de démodulation 640 est couplé au rail de tension 636 et au noeud 637 de sorte qu'il reçoit le niveau de tension V_A . Sur la base de ce niveau de tension V_A , le circuit de démodulation 640 détermine le signal de données numériques fourni sur la ligne 611 au dispositif de commande
30 610.

Dans certains modes de réalisation, le signal oscillant est modulé à une très basse fréquence, par exemple de moins de 10 Hz. Par exemple, le circuit de démodulation 640 détecte le moment où le niveau de tension V_A descend à une

valeur basse, qui peut être proche de 0 volt, et détermine le signal de données numériques sur la base de cette détection.

La figure 6B illustre en plus un commutateur 642 couplé entre le rail de tension 636 et la ligne de sortie 609 vers la batterie rechargeable 608. Le commutateur 642 est par exemple contrôlé par un signal sur une ligne 626 provenant du dispositif de commande 610, de sorte que la charge de la batterie rechargeable peut être désactivée. Le circuit de réception 606 comprend aussi par exemple une LED 644 couplée entre la ligne 609 et le noeud 637, de sorte que, lorsque le commutateur 642 est fermé, la LED 644 est alimentée par la tension présente sur le rail 636. La LED 644 est par exemple visible à l'extérieur de la capsule lumineuse 108, et s'éclaire lorsque le niveau de tension sur le rail 636 est supérieur à sa tension de seuil, ce qui est le cas quand la batterie de la capsule lumineuse est en cours de charge. En outre, dans le cas où on utilise une fréquence de modulation basse pour moduler le signal oscillant, le clignotement résultant de la LED 644 est par exemple visible pendant que la capsule lumineuse 108 est en cours de programmation. A titre de variante, la même fonction pourrait être assurée par un ou plusieurs des éléments d'éclairage principaux 110 de la capsule lumineuse 108.

Les figures 7A, 7B et 7C illustrent schématiquement des exemples du contrôleur d'éclairage 614 et des éléments d'éclairage 110 selon certains exemples de réalisation. Dans les exemples des figures 7A, 7B et 7C, les éléments d'éclairage sont des LED référencées LED₁, LED₂ et LED₃ respectivement, ayant leurs cathodes couplées à une tension de masse.

La figure 7A illustre un premier exemple dans lequel le signal de sélection d'éclairage S active ou désactive chaque élément d'éclairage 110. En particulier, le contrôleur d'éclairage 614 comprend un commutateur 702 couplé entre une tension d'alimentation V_{DD} et l'anode de LED₁, un commutateur 706 couplé entre la tension d'alimentation V_{DD} et l'anode de LED₂, et un commutateur 710 couplé entre la tension d'alimentation V_{DD} et

l'anode de LED₃. Les commutateurs 702, 706 et 710 sont respectivement contrôlés par des signaux de sélection S₁, S₂ et S₃ du signal S reçu sur les lignes 612 de la figure 6A. Ainsi, chaque niveau de courant I₁, I₂ et I₃ fourni à LED₁, LED₂ et LED₃ respectivement est soit nul lorsque le commutateur correspondant est ouvert, soit à un niveau constant lorsque le commutateur correspondant est fermé.

Les éléments d'éclairage LED₁, LED₂ et LED₃ produisent tous par exemple la même couleur de lumière, comme de la lumière blanche, et en activant une, deux ou trois de ces LED, l'intensité de la lumière peut être sélectionnée. En variante chacun des éléments d'éclairage LED₁, LED₂ et LED₃ produit une lumière de couleur différente, comme de la lumière rouge, verte et bleue, respectivement, et en activant une, deux ou trois de ces LED, on peut sélectionner la couleur de la lumière.

La figure 7B illustre un autre exemple dans lequel l'anode de LED₁ est couplée à la tension d'alimentation V_{DD} par l'intermédiaire d'un commutateur 720 et d'une résistance 722 couplés en série, et aussi, en parallèle avec le commutateur 720 et la résistance 722, par un commutateur 724 et une résistance 726 couplés en série. Les commutateurs 720 et 724 sont contrôlés par des signaux de sélection S₁₁ et S₁₂ reçus sur les lignes 612 de la figure 6A. De façon similaire, l'anode de LED₂ est couplée à la tension d'alimentation V_{DD} par l'intermédiaire d'un commutateur 728 et d'une résistance 730 couplés en série, et aussi par un commutateur 732 et une résistance 734 couplés en série. Les commutateurs 728 et 732 sont contrôlés par des signaux de sélection S₂₁ et S₂₂ reçus sur les lignes 612 de la figure 6A. En outre, l'anode de LED₃ est couplée à la tension d'alimentation V_{DD} par l'intermédiaire d'un commutateur 736 et d'une résistance 738 couplés en série, et aussi par un commutateur 740 et une résistance 742 couplés en série. Les commutateurs 736 et 740 sont contrôlés par des signaux de sélection S₃₁ et S₃₂ reçus sur les lignes 612 de la figure 6A.

Toutes les résistances 722, 730 et 738 ont par exemple la même valeur de résistance, alors que toutes les résistances 726, 734 et 742 ont par exemple la même valeur de résistance différente de celle des résistances 722, 730 et 738. De cette manière, en activant ou en désactivant la paire de commutateurs associée à chaque LED, le courant dans chaque LED peut être contrôlé pour être à l'un de quatre niveaux différents. En outre, si chacun des éléments d'éclairage LED₁, LED₂ et LED₃ produit une lumière de couleur différente, comme une lumière rouge, verte et bleue, respectivement, on peut sélectionner à la fois la couleur et l'intensité de la lumière.

La figure 7C illustre encore un autre exemple, qui est similaire à celui de la figure 7A, excepté que les commutateurs 702, 706 et 710 ont été remplacés par des modulateurs de largeur d'impulsion 750, 752 et 754, qui sont respectivement contrôlés par les signaux de sélection S₁, S₂ et S₃. Dans cet exemple, chacun des signaux de sélection S₁, S₂ et S₃ indique un rapport cyclique de l'alimentation électrique de l'élément d'éclairage correspondant. Par exemple, les courants I₁, I₂ et I₃ fournis aux éléments d'éclairage respectifs LED₁, LED₂ et LED₃ peuvent être sélectionnés en réglant le rapport cyclique correspondant. En outre, si chacune des LED, LED₁, LED₂ et LED₃ produit une lumière de couleur différente, comme de la lumière rouge, verte et bleue respectivement, les signaux de sélection S₁, S₂ et S₃ peuvent aussi être utilisés pour sélectionner la couleur de la lumière. Dans des variantes de réalisation, on pourrait utiliser un seul modulateur PWM pour générer un signal temporel pour contrôler certaines ou la totalité des LED.

Un avantage des modes de réalisation décrits ici est qu'une sélection d'éclairage d'une lampe rechargeable peut être réalisée par le dispositif de charge en même temps qu'une batterie de la lampe rechargeable est rechargée. Cela présente un avantage supplémentaire en ce qu'aucun bouton spécifique n'est requis sur la lampe rechargeable pour sélectionner l'option d'éclairage souhaitée.

Un autre avantage est que les lampes rechargeables deviennent inutilisables en l'absence du dispositif de charge capable de programmer l'option d'éclairage, assurant par cela un dispositif antivol.

5 En outre, puisqu'il est permis de contrôler la luminosité des lampes, un utilisateur peut sélectionner un compromis entre la quantité de lumière et la durée de la batterie de la lampe rechargeable.

10 Avec la description ainsi faite d'au moins un mode de réalisation illustratif, diverses altérations, modifications et améliorations apparaîtront facilement à l'homme de l'art.

Par exemple, il sera clair pour l'homme de l'art que la tension de masse décrite ici peut être à zéro volt ou à un niveau différent.

15 En outre, il sera clair pour l'homme de l'art que les diverses fonctionnalités décrites ici en relation avec les divers modes de réalisation pourraient être combinées dans des variantes de réalisation selon diverses combinaisons.

REVENDICATIONS

1. Lampe rechargeable comprenant :
un premier élément d'éclairage (110) ;
une antenne (222) adaptée à recevoir, par couplage électromagnétique, un signal oscillant modulé ;
5 un circuit de réception (606) agencé pour récupérer de l'énergie à partir du signal oscillant modulé pour charger au moins une batterie (608) de la lampe rechargeable et pour démoduler le signal oscillant modulé pour extraire un signal de données numériques ; et
10 un dispositif de commande (610) agencé pour générer un premier signal de commande (S) pour contrôler le premier élément d'éclairage (110) sur la base du signal de données numériques, le dispositif de commande (610) étant adapté à comparer au moins une partie du signal de données numériques à une valeur de
15 référence et à activer ou à maintenir désactivé le premier élément d'éclairage sur la base de la comparaison.
2. Lampe rechargeable selon la revendication 1, dans laquelle le circuit de réception (606) comprend un redresseur (630, 632) pour générer à partir du signal oscillant modulé un
20 niveau de tension (V_A) sur un rail de tension (636), et une unité de démodulation (640) agencée pour générer le signal de données numériques sur la base du niveau de tension.
3. Lampe rechargeable selon la revendication 2, dans laquelle le circuit de réception (606) comprend en outre un
25 autre élément d'éclairage (644) couplé au rail de tension et agencé pour s'éteindre et s'allumer avec des oscillations du signal oscillant modulé.
4. Lampe rechargeable selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant en outre un contrôleur
30 d'éclairage (614) agencé pour régler un niveau d'alimentation électrique du premier élément d'éclairage sur la base du premier signal de commande.
5. Lampe rechargeable selon la revendication 4, dans laquelle le premier élément d'éclairage est une diode émettrice

de lumière (LED₁-LED₃), et dans laquelle le contrôleur d'éclairage (614) est agencé pour régler le niveau de courant fourni au premier élément d'éclairage sur la base du premier signal de commande.

5 6. Lampe rechargeable selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant en outre un ou plusieurs autres éléments d'éclairage (110), le dispositif de commande (610) étant en outre agencé pour générer, pour chacun desdits un ou plusieurs autres éléments d'éclairage, un signal de commande
10 correspondant (S1-S3).

 7. Lampe rechargeable selon la revendication 6, dans laquelle le premier élément d'éclairage et lesdits un ou plusieurs autres éléments d'éclairage comprennent au moins une première diode émettrice de lumière produisant de la lumière
15 d'une première couleur, et une deuxième diode émettrice de lumière produisant de la lumière d'une deuxième couleur différente de la première couleur, et dans laquelle le signal de commande numérique indique une couleur de lumière à produire par la lampe rechargeable.

20 8. Lampe rechargeable selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle le signal de données numériques comprend une clé d'activation et, si la clé d'activation n'est pas identique à la valeur de référence, le dispositif de commande est adapté à maintenir désactivé le
25 premier élément d'éclairage..

 9. Lampe rechargeable selon la revendication 8, dans laquelle le dispositif de commande (610) est adapté à empêcher ou à activer la charge de ladite au moins une batterie (608) avec l'énergie provenant du signal oscillant modulé sur la base
30 de la comparaison.

 10. Dispositif de charge de lampes, comprenant :
un oscillateur (504) pour générer un signal oscillant ;

un circuit de commande (308) adapté à recevoir un
35 premier signal de commande de lampe et à moduler le signal

oscillant sur la base d'un signal de données numériques représentatif du premier signal de commande de lampe pour fournir un signal oscillant modulé, le signal de données numériques étant adapté à être comparé à une valeur de référence pour activer ou maintenir désactivé un premier élément d'éclairage d'une ou plusieurs lampes rechargeables ; et

une première antenne (304A-304D) pilotée par le signal oscillant modulé pour transmettre par couplage électromagnétique de l'énergie à l'une ou plusieurs lampes rechargeables.

11. Dispositif de charge de lampes selon la revendication 10, comprenant en outre une deuxième antenne (304A-304D), dans lequel la deuxième antenne est pilotée :

soit par le signal oscillant modulé ;

soit par un autre signal oscillant modulé, le circuit de commande (308) étant adapté à recevoir un autre signal de commande de lampe et à moduler le signal oscillant sur la base de l'autre signal de commande de lampe pour fournir l'autre signal oscillant modulé.

12. Système d'éclairage comprenant le dispositif de charge des revendications 10 ou 11, adapté à recevoir une pluralité des lampes rechargeables de l'une quelconque des revendications 1 à 9.

13. Procédé pour contrôler un état d'éclairage d'au moins une lampe rechargeable, comprenant :

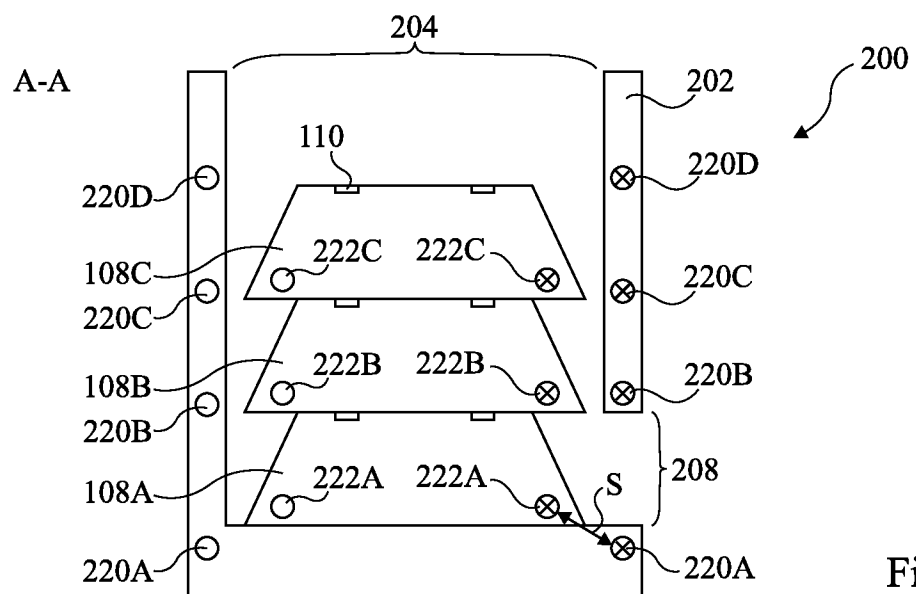
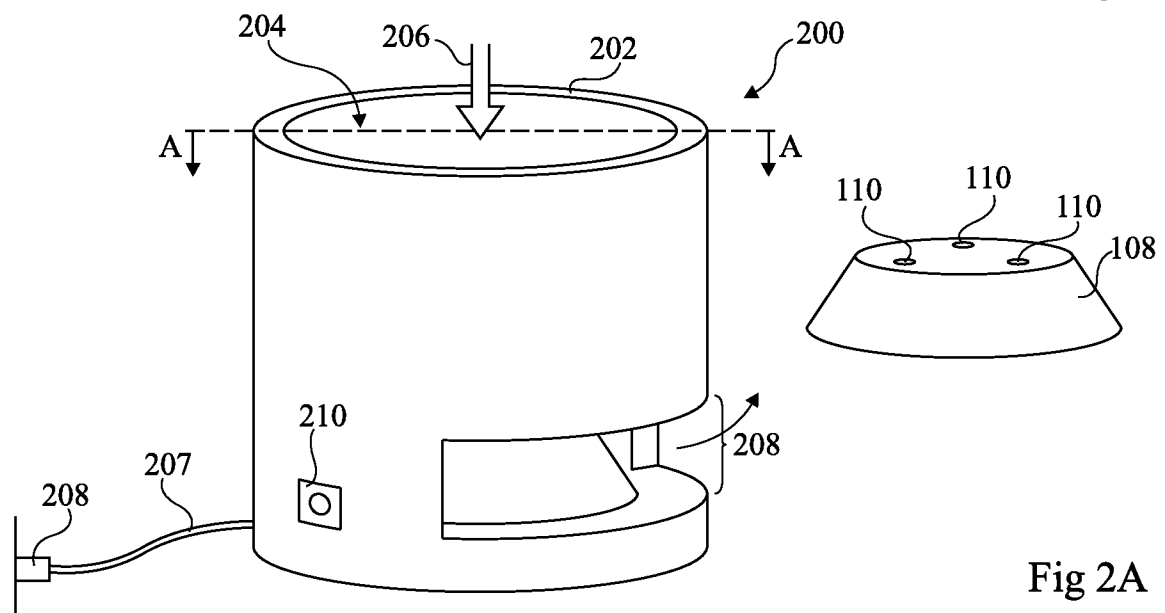
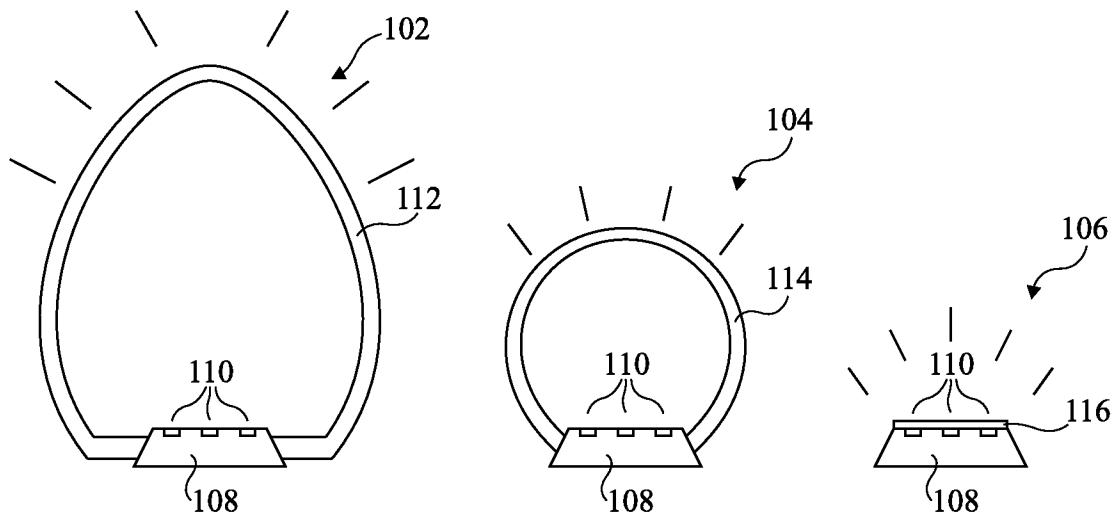
émettre par un dispositif de charge (200) vers une première lampe rechargeable (108) un premier signal oscillant modulé pour charger une batterie (608) de la première lampe rechargeable, le premier signal oscillant modulé étant modulé sur la base d'un premier signal de données numériques à comparer à une valeur de référence pour activer ou maintenir désactivé un premier élément d'éclairage de la première lampe rechargeable.

14. Procédé selon la revendication 13, comprenant en outre :

émettre par le dispositif de charge (200) vers une deuxième lampe rechargeable (108) un deuxième signal oscillant

modulé pour charger une batterie (608) de la deuxième lampe rechargeable, le deuxième signal oscillant modulé étant modulé sur la base d'un deuxième signal de données numériques indiquant ledit état d'éclairage de la deuxième lampe rechargeable.

- 5 15. Procédé selon la revendication 13 ou 14, dans lequel le premier signal de données numériques comprend une clé pour activer la première lampe rechargeable (108).



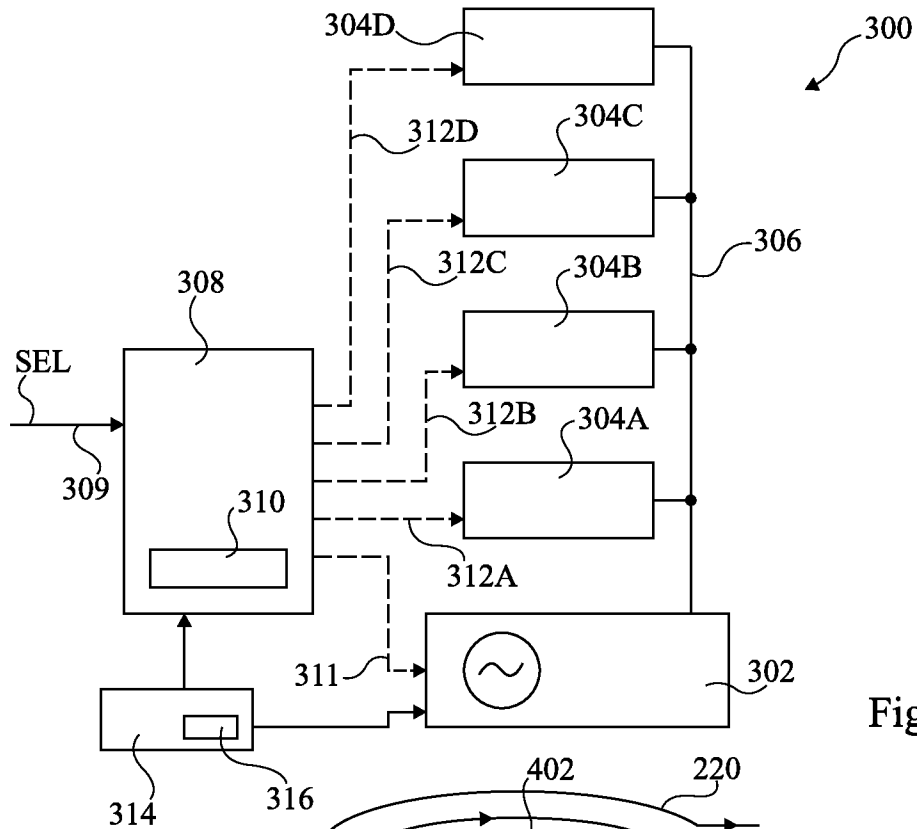


Fig 3

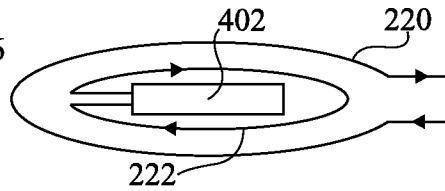


Fig 4

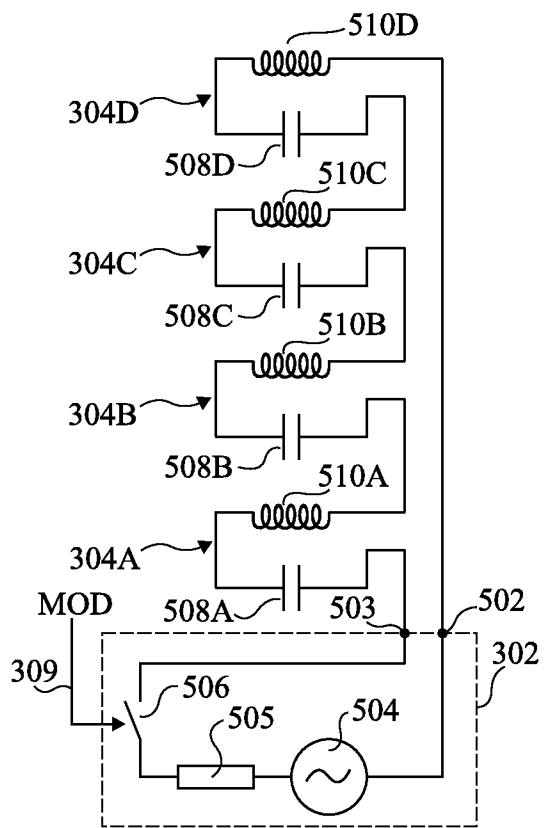


Fig 5A

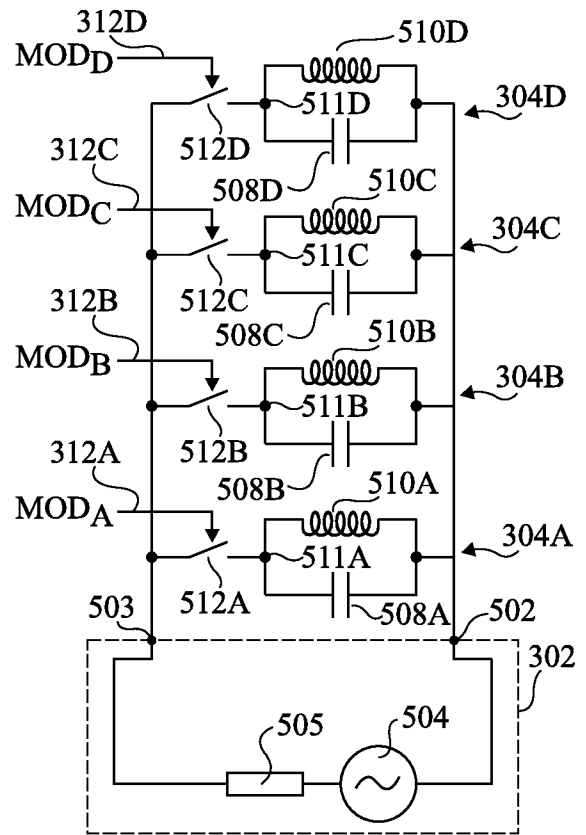


Fig 5B

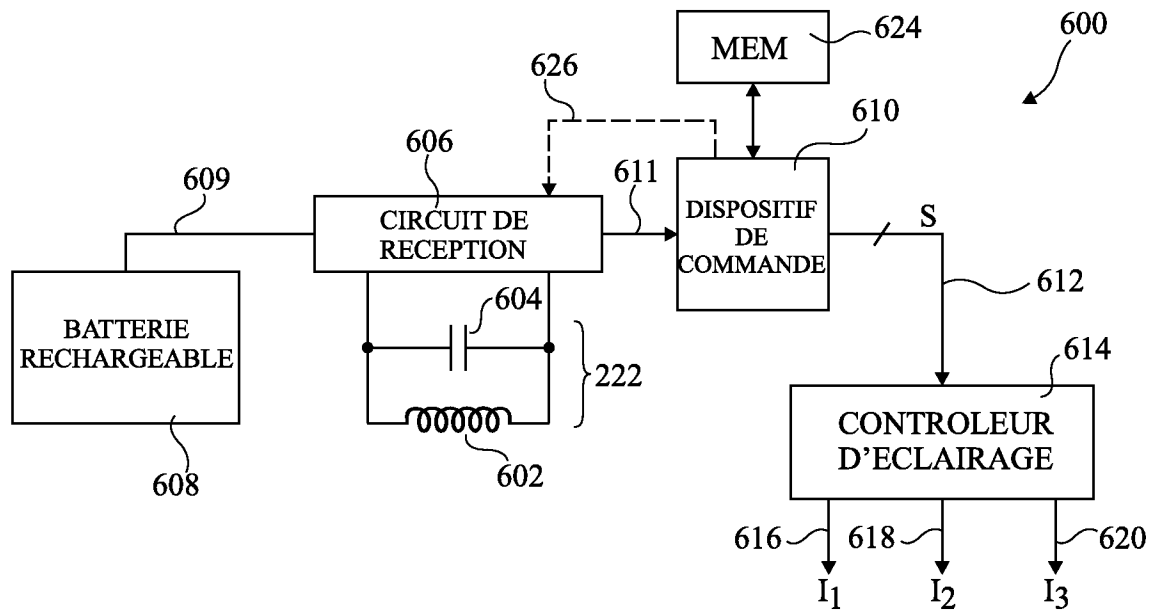


Fig 6A

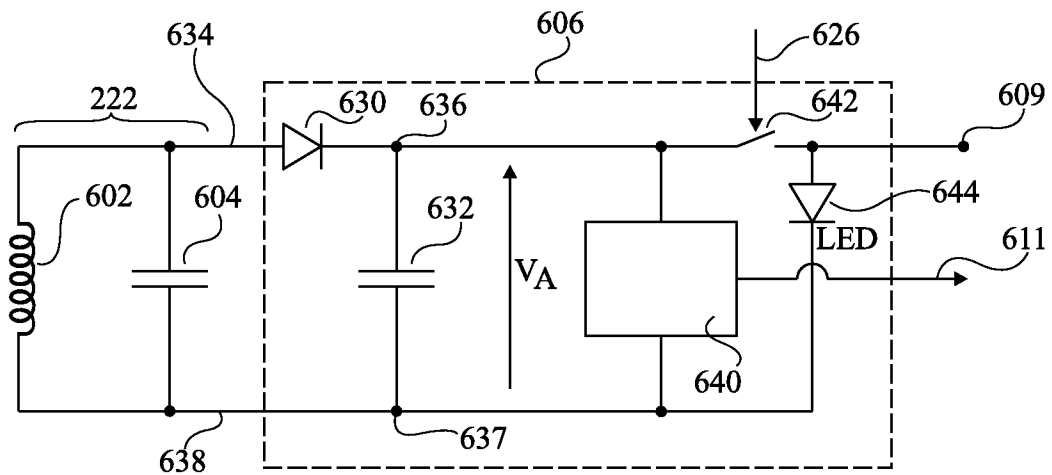


Fig 6B

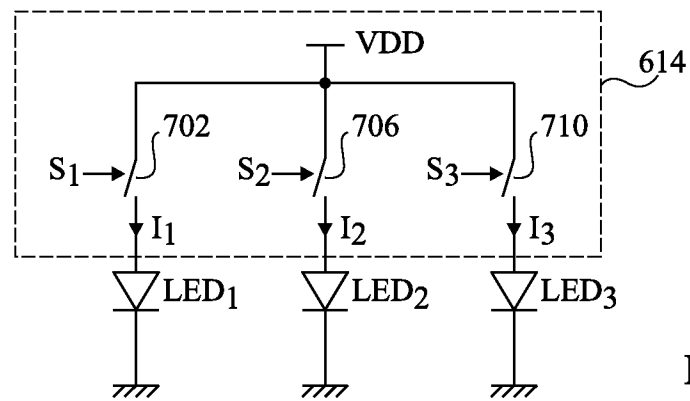


Fig 7A

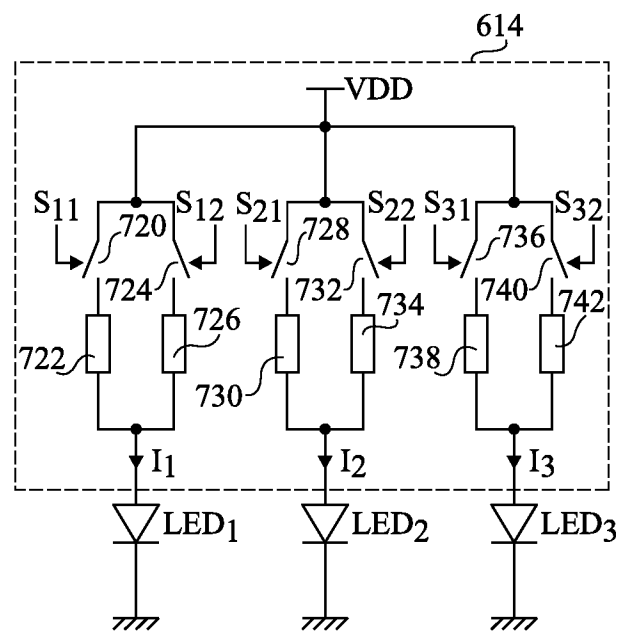


Fig 7B

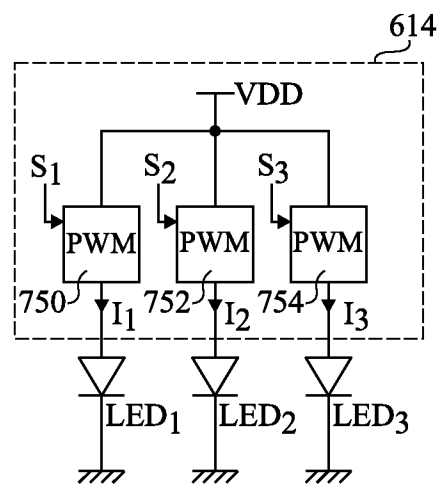


Fig 7C