

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 11.09.12.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 14.03.14 Bulletin 14/11.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : ZEDEL — FR.

72 Inventeur(s) : GENTHON FABIEN et PELLAT FINET ROMAIN.

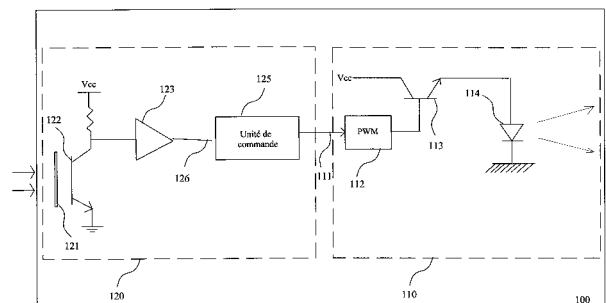
73 Titulaire(s) : ZEDEL.

74 Mandataire(s) : SCHUFFENECKER THIERRY.

54 LAMPE ELECTRIQUE PORTATIVE DOTE E D'UN DISPOSITIF DE REGULATION AUTOMATIQUE DE L'ECLAIRAGE.

57 Une lampe portative, telle qu'une lampe frontale, comportant:

- une source lumineuse (114, 403, 405) composées d'une ou plusieurs sources, par exemple des LED, permettant de générer au moins un faisceau lumineux;
- des moyens (100, 110) permettant de commander la luminosité desdites LEDs en réponse à une information ou signal de commande;
- un module de commande (120, 200) destiné à générer ladite information ou ledit signal de commande; caractérisée en ce que ledit module de commande (120, 200) comporte au moins un photocapteur (122, 210) et un circuit de régulation (125, 125', 230) commandant une phase d'extinction pendant une durée non visible par le porteur de la lampe, d'un ou plusieurs faisceaux, ladite phase d'extinction étant combinée avec au moins une mesure de diversité comportant la collecte d'une pluralité d'éléments d'information sur le milieu ambiant réfléchissant réalisée par le ou les capteur(s)



Lampe électrique portative dotée d'un dispositif de régulation automatique de l'éclairage

5 Domaine technique de l'invention

La présente invention concerne le domaine des lampes électriques portatives et notamment, une lampe électrique portative dotée d'un dispositif de régulation automatique de l'éclairage.

10

Etat de la technique

La demanderesse de la présente demande de brevet a commercialisé une
15 lampe portative, de type lampe frontale, doté d'un éclairage dit « réactif » ou
« dynamique » qui est décrite dans la demande de brevet WO2009/133309.
Brièvement, comme cela est illustrée dans la figure 1, il s'agit d'une lampe frontale
comportant au moins une diode électroluminescente 11 de type LED ainsi qu'un
capteur optique 14 logé dans son voisinage et destiné à capter un signal
20 représentatif de la lumière réfléchiée par la surface d'un objet 16 éclairé par la lampe.
Un circuit de commande 13 assure un traitement de ce signal dans le but de réguler
automatiquement la puissance de la LED en fonction d'un seuil prédéterminé. De
cette manière, une régulation automatique du faisceau lumineux émis par la lampe
est effectuée sans autre action manuelle afin d'adapter l'éclairage à
25 l'environnement, tout en gérant la consommation en énergie.

30

Le principe de cet éclairage « dynamique » constitue indéniablement une avancée significative dans le domaine des lampes frontales, et plus généralement de l'éclairage portatif.

Pour autant, en dépit des avantages significatifs qu'elle procure, cette lampe frontale a fait naître des problèmes nouveaux.

On a en effet observé une sensibilité du système de commande par rapport aux sources d'éclairage parasites.

Par exemple si l'utilisateur éclaire une scène au loin et qu'un obstacle - même de taille modeste - vient à réfléchir une partie de la lumière produite par la lampe, le système de régulation peut s'en trouver perturbé et ainsi réduire la puissance d'émission des LED même lorsque cela n'est pas utile ou souhaitable.

Dans un second exemple, on a noté une perturbation dans la régulation lumineuse lorsque le porteur de la lampe marche sur une route et vient à croiser les feux d'un véhicule automobile roulant en sens inverse. Dans cette situation, comme précédemment, le système de régulation vient à intégrer la lumière parasite renvoyée par les feux et réduit une fois encore de manière inopportune la luminosité de la lampe.

15

On peut enfin évoquer un troisième exemple - celui d'un grimpeur à la corde - qui voit une fois encore son éclairage dynamique perturbé par le passage périodique de la corde devant le photocapteur.

20

Une solution à ce problème est décrite dans les deux demandes de brevet PCT/EP2012/000982 et PCT/EP2012/000984, toutes deux déposées le 6 Mars 2012 par la Demanderesse de la présente demande de brevet et non publiées à la date de dépôt de la présente demande de brevet. Cette solution passe par l'utilisation d'un capteur d'images associé à un processeur d'image pouvant traiter les images dans le but de permettre une commande plus sophistiquée, soit de la luminosité des LEDs, soit de la géométrie des faisceaux produits par elles.

25

Pour autant ces solutions requièrent une architecture bien plus sophistiquée venant accroître significativement le coût de fabrication des lampes portatives qui en seraient dotées.

30

Le problème à résoudre vise donc à proposer une lampe réactive ou dynamique améliorée tout en restant économique à fabriquer.

Exposé de l'invention

C'est un but de la présente invention que de réaliser une lampe frontale
5 économique dotée d'un mécanisme de régulation avancé permettant d'améliorer
l'efficacité et le confort d'utilisation pour le porteur de la lampe.

C'est un autre but de la présente invention que de réaliser un procédé de
commande amélioré de l'intensité lumineuse d'une lampe frontale dans le but
10 d'accroître le confort d'utilisation de la lampe et de rendre plus robuste sa régulation
par rapport à diverses sources d'éclairages parasites.

C'est un autre but de la présente invention consiste à réaliser une lampe
frontale dotée de fonctionnalités nouvelles utilisables dans un grand nombre
15 d'applications.

L'invention réalise ces buts au moyen d'une lampe portative comportant:

- une source lumineuse comportant une ou plusieurs sources permettant de générer
20 au moins un faisceau lumineux;
- des moyens permettant de commander la luminosité desdits faisceaux en
réponse à une information ou signal de commande;
- un module de commande destiné à générer ladite information ou ledit signal de
commande;
- 25 caractérisée en ce que ledit module de commande comporte au moins un
photocapteur et un circuit de régulation commandant une phase d'extinction
pendant une durée non visible par le porteur de la lampe, d'un ou plusieurs
faisceaux, ladite phase d'extinction étant combinée avec au moins une mesure de
diversité sur le milieu ambiant réfléchissant. réalisé par le ou les capteur(s)

30

De préférence, la ou les sources sont de type LED, à faible consommation
électrique.

Dans un mode de réalisation, la lampe comporte une unique photocapteur et un unique faisceau.

En revanche, dans un mode de réalisation préféré, la lampe comporte un
5 unique photocapteur et deux faisceaux respectivement Large et Etroit.

En particulier, le circuit de régulation provoque périodiquement:

- 10 - l'extinction dudit faisceau Etroit , associée à une première mesure effectuée par le photocapteur;
- l'extinction dudit faisceau Large, associée à une seconde mesure effectuée par le photocapteur .

De préférence, le circuit de régulation effectue le calcul de la luminosité
15 ambiante suivant la formule:

$$L_{\text{ambiante}} = M2 + M3 - M1$$

avec

- 20 M1 étant une mesure effectuée lorsque les deux faisceaux sont allumés;
- M2 étant la mesure lors de l'extinction du faisceau Etroit;
- M3 étant la mesure lors de l'extinction du faisceau Large.

Diverses stratégies de régulation sont possibles.

25

Dans une première réalisation, le circuit de régulation adapte la puissance du faisceau lumineux en fonction des seules valeurs de $L = M1 - M3$ et $E = M1 - M2$, excluant l'intervention de la luminosité ambiante. De cette manière, l'on peut venir s'affranchir de perturbation émanant de la luminosité ambiante (feux de voiture par
30 exemple).

Alternativement, l'on pourra décider, par exemple suivant un mode de configuration de la lampe, que le circuit de régulation adapte la puissance du faisceau lumineux en fonction de la seule valeur L_{ambiante} .

Dans d'autres modes de réalisation, les deux faisceaux pourront être désaxés.

De préférence, la lampe comportera en outre des moyens de configuration, notamment suivant un ou plusieurs profils déterminés, ladite configuration étant
5 réalisée au moyen d'un port USB permettant la communication avec un ordinateur, une tablette tactile ou un téléphone intelligent (*smartphone* suivant la terminologie anglo-saxonne)

Enfin, suivant un aspect de l'invention, le ou les faisceau pourront être
10 avantageusement modulés de manière à faciliter d'avantage la discrimination des faisceaux lumineux.

Description des dessins

15 D'autres caractéristiques, but et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description et des dessins ci-après, donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs. Sur les dessins annexés :

La figure 1 illustre l'architecture générale d'une lampe à éclairage dynamique
20 conventionnelle.

La figure 2 représente un synoptique d'un premier mode de réalisation de l'invention, comportant un photocapteur et un faisceau.

25 La figure 3 montre une variante de la lampe illustrée en figure 2, et comportant une architecture à base de microprocesseur.

Les figures 4a et 4b illustrent deux variantes de fonctionnement du mécanisme de régulation.
30

La figure 5 illustre un second mode de réalisation basé sur la combinaison d'un unique photocapteur et deux faisceaux, respectivement large et étroit.

La figure 6 est un chronogramme illustratif du fonctionnement du dispositif de régulation de la lampe de la figure 5

La figure 7 est un troisième mode de réalisation illustrant une lampe dotée de deux capteurs désaxés.

La figure 8 illustre un quatrième mode de réalisation d'une lampe comportant un générateur de faisceau modulé.

10

Description d'un mode de réalisation préféré

L'on décrit à présent comment l'on peut venir significativement améliorer le fonctionnement d'une lampe réactive ou dynamique, à base de photocapteur de type monocapteur. D'une manière générale, on entend par monocapteur un capteur susceptible de générer une information analogique ou numérique élémentaire, à l'exclusion d'un capteur d'images générant une information structurée en une matrice composée de pixels.

20

Le photocapteur présente clairement l'avantage, par rapport à un capteur d'images, de permettre une réalisation économique à faible coût de fabrication.

Clairement, l'on considérera le cas d'une lampe portative, telle qu'une lampe frontale, une lampe de poche ou tout autre dispositif mobile doté d'un système d'éclairage autonome.

Suivant un des aspects de l'invention, la lampe frontale comporte un ensemble de n photo-capteurs ($n \geq 1$) et m faisceaux lumineux ($m \geq 1$) qui, le cas échéant, peuvent comporter un ou plusieurs faisceaux, pouvant être de luminosité et de géométrie différentes.

30

Suivant un des aspects de la présente invention, la lampe comporte un mécanisme de régulation basée sur une extinction périodique, pendant une durée

non visible par l'utilisateur, d'un ou plusieurs faisceaux ainsi que la mesure par le ou les capteurs durant cette extinction périodique, du milieu ambiant réfléchissant.

5 La ou les mesures réalisées au sein de la lampe portative, dans différentes configurations et situations d'éclairage, conduisent à la collecte d'une diversité d'éléments d'information sur le milieu ambiant réfléchissant et permet, par conséquent, une connaissance bien plus fine de la "réponse" du milieu ambiant réfléchissant.

10 Il en résultera ainsi la possibilité d'élaborer une stratégie de commande de la luminosité de la lampe qui pourra être bien plus sophistiqué que celui que l'on connaissait.

15 Afin d'illustrer les nombreuses modalités d'application de la nouvelle solution qui est préconisée, l'on va décrire plusieurs modes de réalisation :

- un mode de réalisation comportant un unique photocapteur et un unique faisceau ;
 - un mode de réalisation comportant un unique photocapteur et deux
- 20 faisceaux, respectivement étroit et large.

1. Description d'un premier mode de réalisation (unique photocapteur; unique faisceau)

25 La figure 2 illustre plus particulièrement une lampe frontale 100 comportant un unique photocapteur associé à un unique faisceau lumineux , obtenu à partir d'une source lumineuse quelconque (ampoule, LED, OLED etc...)

30 L'on constate que la lampe 100 comporte un module de puissance 110 associé à un module de commande 120.

Le module de puissance 110 comporte spécifiquement tous les composants que l'on trouve conventionnellement dans une lampe à LEDs pour la production d'un faisceau lumineux de forte intensité.

5 Le circuit comporte une source d'alimentation, telle qu'une batterie (non représentée) générant une tension d'alimentation V_{cc} , une ou plusieurs diodes LED (une seule diode 114 étant illustrée dans la figure permettant de générer l'unique faisceau) alimentée(s) par un commutateur de puissance 113 de type à semiconducteur tel qu'un transistor bipolaire, un transistor FET (*Field Effect*
10 *Transistor*) ou MOS (*Metal Oxyde Secomiconductor*) ou MOSFET. Pour réduire les pertes Joules, l'on vient commander le commutateur 113 au moyen d'une modulation en largeur d'impulsion MLI (ou *Pulse Width Modulation* dans la littérature anglo-saxonne), bien connue d'un homme du métier et similaire à celle que l'on connaît dans les circuits audio de classe D. Cette modulation est générée
15 au moyen d'un circuit PWM 112 commandé lui-même, sur son entrée 111, par un signal de commande.

D'une manière générale, les composants qui composent le module de puissance 110 - commutateurs et circuits - sont bien connus d'un homme du métier et l'exposé
20 sera délibérément allégé à cet égard dans une souci de concision. De même, le lecteur sera renvoyé aux ouvrages généraux traitant des divers aspects de la modulation MLI (ou PWM).

On observera par ailleurs que le mode de réalisation qui est décrit, basé sur une
25 modulation en largeur d'impulsion, n'est qu'un mode de réalisation possible et qu'on pourra lui substituer, ou éventuellement lui associer, un autre circuit de puissance, basée sur l'utilisation de convertisseurs de tension de type convertisseurs « *buck* » ou « *boost* », bien connus d'un homme du métier, de manière à générer les niveaux de tension adéquats pour alimenter en courant les diodes LEDs.

30

Un module de commande 120 génère le signal de commande transmis à l'entrée 111 du module de puissance 110 dans le but de venir piloter le circuit PWM 112 pour commander l'intensité lumineuse produite par les LEDs.

Le module de commande comporte un capteur 122 localisé derrière un système optique 121 ayant optionnellement une optique adaptée pour la focalisation du signal lumineux réfléchi devant être capté. La figure 1 illustre l'utilisation d'un photocapteur monté en émetteur commun apportant un premier gain en tension
5 mais un homme du métier comprendra aisément qu'il ne s'agit ici que d'un mode de réalisation nullement limitatif. Alternativement, l'on pourra utiliser d'autres circuits permettant de capter ce rayonnement focalisé par l'optique 121. Dans un mode de réalisation particulier, l'on captera le rayonnement au sein d'un cône ayant un angle de l'ordre de 10 à 20 degrés autour de l'axe de la lampe ou de l'axe du
10 photocapteur 122.

On notera par ailleurs, et cela est un avantage de la présente invention, que l'amélioration du système de régulation qui sera décrit plus loin, permet d'accroître significativement la valeur de l'angle du cône, de manière à rendre la capture de la
15 lumière réfléchie moins sensibles aux obstacles locaux.

Dans un mode de réalisation particulier, le capteur pourra être un capteur disposé au sein d'un circuit intégré, réalisé au moyen d'un composant cristallin générant une charge électrique de surface lorsqu'il est exposé à un rayonnement lumineux. Une
20 variation du rayonnement lumineux perçu par le capteur influe une variation de la quantité de charge, laquelle peut être mesurée au moyen d'un amplificateur à effet de champ (*Field Effect Transistor*) par exemple, ou tout circuit adéquat.

De manière générale, le signal capté par le capteur 122 est transmis à un circuit
25 amplificateur 123 assurant, à la fois, une amplification convenable de ce signal mais également un éventuel filtrage pour le conditionner et n'en retenir que les composantes fréquentielles utiles et dénuées de bruit. En particulier, l'on notera que le détecteur étant sensible à une vaste gamme de fréquences, et l'on pourra alors, dans un mode de réalisation particulier, venir filtrer le signal capté de manière
30 à ne retenir que les radiations souhaitables.

Le circuit amplificateur 123 génère ainsi une composante analogique amplifiée du rayonnement capté par l'élément 122, laquelle composante est transmise via une

électrode 126 à une unité de commande 125 capable de traiter ce signal dans le but de générer le signal de commande transmis à l'entrée 111 du module PWM 112.

L'unité de commande 125 pourra être réalisée de multiples manières.

5

Dans un mode de réalisation particulièrement simple, l'unité de commande 125 pourra être réalisé au moyen de composants analogiques de manière à générer le signal de commande 111.

10 Alternativement, l'on pourra recourir, d'emblée à un circuit architecturé autour d'un microprocesseur, comme cela est illustré dans la figure 3, montrant un circuit de commande – référencé 125' - comportant un processeur CPU 210 (*Central Processing Unit* dans la littérature anglo-saxonne) ayant accès, via un bus d'adresses, de données et de commande conventionnel à de la mémoire RAM 220,
15 de la mémoire ROM (*Read Only Memory*) ou EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) pour le stockage d'instructions de commande et de micro-programmes et d'un module d'entrée/sortie 200 permettant l'interfaçage avec des signaux extérieurs, dont notamment le signal de sortie du comparateur 124 sur l'électrode 126 et également le signal de commande du module PWM 112
20 transmis sur le conducteur 111.

Optionnellement, l'unité de commande 125' sera dotée d'un module USB 240 (*Universal Serial Bus*) permettant l'échanges de données via une interface série normalisée 250 suivant le Standard.

25

De cette manière, l'unité de commande peut communiquer avec un dispositif de traitement de données tel qu'un ordinateur ou ordinateur portable.

30

Une telle communication est utile notamment pour l'échange de données de configuration, tels que des « profils » permettant de venir stocker, en tant que de besoin, des données de réglages de la lampe en fonction de son utilisation souhaitée par son propriétaire. En particulier, la fonction de sécurité pourra être débrayable grâce à l'interfaçage de la lampe via le port USB.

Accessoirement, la connexion USB à un ordinateur pourra également servir à recharger la batterie alimentant en énergie la lampe.

5 Outre le processeur 210, la mémoire RAM 220 et la mémoire ROM 230, l'unité de commande 125' peut comporter divers circuits électroniques, par exemple des éléments tampons, des circuits compteurs, des registres annexes bien connus d'un homme du métier, qu'il ne sera pas nécessaire de détailler plus avant.

10 Comme on le voit, l'unité de commande 125' présente une forme plus sophistiquée que la forme simple décrite en relation avec la figure 2 permettant de générer le signal de commande 111. D'une manière générale, l'on notera que le terme "signal" mentionné précédemment renvoie à une grandeur électrique - courant ou tension - permettant de provoquer la commande du module de puissance, et notamment la modulation MLI servant à alimenter en courant la diode LED 114. Il ne s'agit ici que
15 d'un mode particulier de réalisation, étant entendu qu'il sera possible de substituer au "signal de commande 110" toute "information de commande", par exemple une information logique stockée dans un registre (résultat du traitement numérique effectué par le calculateur 210) et transmise par tout moyen approprié au module de puissance 110 dans le but de commander la puissance d'émission du faisceau
20 lumineux. Dans un mode de réalisation particulier, l'on pourra même envisager que les deux modules de commande et de puissance soient intégrés dans un même module ou circuit intégré.

25 Un homme du métier comprendra donc aisément que lorsque l'on se réfère à un "signal de commande 110", l'on englobe indistinctement les réalisations recourant à une grandeur électrique de commande - courant ou tension - ainsi que les réalisations dans lesquelles la commande est réalisée au moyen d'une information logique transmise au sein du circuit de puissance. Pour cette raison, l'on parlera ci-après indistinctement de *signal* ou *d'information* de commande.

30

L'unité de commande 125 (resp. 125') de la lampe illustrée dans la figure 2 (resp. 3') fonctionne de la manière suivante : périodiquement, l'unité de commande provoque l'extinction de l'unique faisceau lumineux produit par la LED 114 procède à une première mesure M1 qui sera une mesure représentative de la

lumière ambiante L_{ambiante} . Puis, l'unité de commande effectue une seconde mesure M2 réalisé durant l'allumage de la LED de manière à obtenir une nouvelle information qui, en substance, permettra de déterminer la part de la lumière réfléchié R résultant du faisceau lumineux de la LED 114 , suivant la formule :

5

$$R = M2 - M1$$

De cette manière, l'on obtient une information plus précise que celle que l'on obtenait de manière classique avec la lampe conventionnelle (dans laquelle la mesure était effectuée sans extinction des LEDs), puisqu'elle permet d'obtenir une représentation de la lumière ambiante et surtout la réponse spécifique de la lampe à la lumière générée par la Led 114.

Une telle information est des plus utiles pour améliorer la stratégie de régulation du circuit de commande 125. (resp. 125'). En particulier, l'on pourra décider, et cela est un avantage significatif par rapport à la lampe conventionnelle, que l'on viendra réduire la luminosité des LEDs uniquement lorsque l'on constatera un accroissement de la partie R correspondant à la part de la lumière générée par la LED 114.

20

En particulier, dans le cas d'un utilisateur marchant de nuit sur la route et venant à croiser les phares d'un véhicule automobile, le système de régulation pourra ainsi déterminer que la lumière de ces phares fait partie de la lumière ambiante et, par conséquent, s'abstiendra de réduire la luminosité des LEDs malgré l'accroissement de la mesure M2.

La figure 4a illustre plus particulièrement le fonctionnement d'un mécanisme de régulation adapté à la modulation en largeur d'impulsion. Le chronogramme (le temps étant représenté en abcisse et la luminosité en ordonnée) illustre en effet une modulation en largeur d'impulsion comportant une alternance de phase d'allumage de la lampe (482, 483...) et des phases d'extinction (481, 483), dont les durées respective permettent de fixer le rapport cyclique et, par conséquent, la valeur moyenne de la luminosité.

Suivant un mode de réalisation, l'unité de commande 125 déclenche les mesures M1 décrites précédemment durant les phases d'extinction 481, 483 etc.. et les mesures M2 durant les phases d'allumage 482, 484... Ces mesures peuvent être ensuite traitées de manière diverses, statistiques ou non, de manière à recueillir une diversité de données pouvant être utilisées dans la régulation.

Si l'on vient alimenter la LED au moyen de circuit analogique permettant de générer des courants continus (convertisseurs "buck" ou "boost"), l'on pourra alors utiliser un mécanisme de régulation plus proche de celui représenté dans la figure B ou l'on voit que l'alimentation en continu de la LED correspond à une série de phases 491, 493 ... qui sont entrecoupées par de brèves phases d'extinction 492 permettant d'aménager les mesures M1.

Diverses variantes sont possibles, clairement.

Comme on le voit, sur ces premiers exemples, l'on peut ainsi affiner significativement la connaissance de la "réponse" du milieu ambiant réfléchissant et d'en déduire une stratégie de régulation plus appropriée.

20

2. Description d'un second mode de réalisation (un photo-capteur – deux faisceaux, respectivement large et étroit)

L'on décrit à présent, en relation avec la figure 5, un second mode de réalisation d'une lampe frontale 10 comportant un unique photocapteur (référéncé 210 à nouveau), mais permettant la génération de deux faisceaux lumineux, respectivement étroit et large, générés par les LEDs 403 et 401, respectivement.

La lampe 10 comporte un module de puissance 100 comportant une source d'alimentation, par exemple une batterie (non représentée sur la figure), laquelle génère une tension d'alimentation Vcc, et deux commutateurs de puissance, respectivement 121 et 122, permettant d'alimenter en courant les diodes LED 403 et 401 et respectivement commandées par les circuits 131 et 132, respectivement, mettant en oeuvre la modulation MLI ou PWM. Les commutateurs 121 et 122 sont

par exemple de type à semiconducteur tel qu'un transistor bipolaire, un transistor FET (*Field Effect Transistor*) ou MOS (*Metal Oxide Semiconductor*) ou MOSFET.

Les deux circuits 121 et 122 sont respectivement commandés par les informations
5 ou les signaux de commandes 113 et 114 générés par une unité de commande 240
intégrée au sein du module de commande 100.

Il ne s'agit ici que d'un mode de réalisation, et un homme du métier pourra
clairement utiliser d'autres exemples d'architecture, et notamment en regroupant les
10 deux circuits 121 et 122 au sein d'un même circuit électronique.

Toujours en référence à la figure 5, l'unité de commande 240 intègre un processeur
230 communiquant via des bus d'adresses, de données et de commande
conventionnels avec de la mémoire RAM 250, de la mémoire ROM ou EEPROM
15 etc... 260.

Le photocapteur 210 est associé à un convertisseur analogique/numérique 220
permettant la conversion des signaux analogiques générés par celui-ci en une
information numérique qui pourra ensuite être rendue accessible au processeur 230
20 via les bus de données, d'adresses etc...

Dans un mode de réalisation préféré, le capteur d'image 210 présente un axe
sensiblement parallèle à l'axe des diodes LEDs en sorte que l'image, saisie par le
capteur 210, correspondra à la zone éclairée par ces dernières.

25 Dans un autre mode de réalisation, un port USB 280 est accessible via un module
USB 270 inclus dans l'unité de commande et connecté au bus, permettant
l'échange de données suivant le standard USB. Particulièrement, l'interface USB
permettra comme on le verra ci-après, le stockage de paramètres de réglage et de
30 profils au sein de la lampe.

De cette manière, l'unité de commande peut communiquer avec un dispositif de
traitement de données tel qu'un ordinateur, un ordinateur portable, une tablette

tactile, un assistant personnel et voire même un téléphone intelligent (*Smartphone* suivant la littérature anglo-saxonne).

5 Il est à noter que le port USB n'est qu'un exemple illustratif d'un moyen de communication entre la lampe et un ordinateur, et qu'un homme du métier pourra envisager tout autre moyen de communication, notamment sans fil (*bluetooth, wifi etc...*) . Dans un mode de réalisation particulier, la lampe frontale disposera même de sa propre adresse IP (Internet Protocol) de manière à pouvoir être aisément configurée, par exemple au moyen d'un serveur web dédié.

10

Une telle communication est particulièrement avantageuse notamment pour l'échange de données de configuration, tels que des « profils » qui permettent de venir stocker ou sélectionner, en tant que de besoin, des données de réglage de la lampe en fonction de son utilisation souhaitée par son propriétaire, et notamment
15 pour mettre en oeuvre les exemples de diagrammes fonctionnels qui seront décrits ci-après. Alternativement ou cumulativement, les "profils" permettent, comme on le verra ci-après, de venir activer des procédures ou modes spécifiques de fonctionnement, notamment les modes statiques (débrayage de la régulation et du pivotement du faisceau lumineux) ou dynamique (activation de la régulation).

20

L'on décrit à présent plus spécifiquement, en référence à la figure 6, le fonctionnement de l'architecture présentée précédemment de manière à permettre une régulation améliorée de la puissance d'émission des LEDs .

25 En particulier le chronogramme de la figure 6 illustre un fonctionnement de la lampe dans lequel, par exemple, les LEDs 401 et 403 sont alimentées par un courant continu dont la valeur est fixée au moyen de circuits convertisseurs adéquats (*buck et/ou boost*). durant des phases 590 et 595.

30 Périodiquement, par exemple tous les 2 millisecondes, l'on vient interrompre l'alimentation en courant continu des diodes LEDs 401 et 403 par une phase de mesures de diversité (représentée sur la figure par l'ellipse) , laquelle comporte, comme on le voit sur la partie supérieure droite de la figure, une succession de trois étapes:

étape 1 (591): les deux LED 401 et 403 sont alimentées ensemble, permettant une première mesure M1 qui est la réponse du milieu ambiant réfléchissant sous l'éclairage conjoint des deux faisceaux, ainsi que la lumière
5 ambiante;

étape 2 (592): le faisceau étroit est éteint de manière à permettre une seconde mesure M2 qui est la réponse du milieu ambiant réfléchissant sous l'éclairage du seul faisceau large, ainsi que la lumière ambiante;

étape 3 (593) : le faisceau large est éteint de manière à permettre une
10 troisième mesure M3 qui est la réponse du milieu ambiant réfléchissant sous l'éclairage du seul faisceau étroit, ainsi que la lumière ambiante.

Si l'on désigne par les variables L et E les luminosités respectives des faisceaux large et étroit, et par L_{ambiante} la luminosité ambiante, l'on peut écrire:

15

$$M1 = L_{\text{ambiante}} + L + E$$

$$M2 = L_{\text{ambiante}} + L$$

$$M3 = L_{\text{ambiante}} + E$$

20 Ce qui permet d'écrire finalement:

$$L_{\text{ambiante}} = M2 + M3 - M1$$

mais également

25

$$L = M1 - M3$$

$$E = M1 - M2$$

30 Ou

$$L = M2 - L_{\text{ambiante}}$$

$$\text{et } E = M3 - L_{\text{ambiante}}$$

Comme on le voit sur ce mode de réalisation, il n'est pas nécessaire d'éteindre conjointement les deux faisceaux pour déterminer très simplement une estimation de la part de la luminosité ambiante dans la réponse du photodétecteur.

Ce qui est un avantage significatif de ce mode de réalisation.

Comme pour l'autre mode de réalisation, l'on pourra envisager diverses stratégies de régulation.

5

En particulier, l'on pourra décider, dans un mode de configuration donné correspondant à un profil particulier, que le mécanisme de régulation régulera l'alimentation en courant des LEDs uniquement sur les variables L et E de manière à réduire la perturbation possible intervenant sur les sources lumineuses formant l'environnement extérieur. Ainsi, si le "retour" de la lampe n'a pas changé mais qu'une perturbation extérieure est intervenue, le mécanisme de régulation peut discriminer cette perturbation extérieure comme ne faisant pas partir des retour (L, E) des faisceaux générés par la lampe et maintenir, en conséquent, l'alimentation en courant des diodes LEDs.

10

Ces stratégies pourront d'ailleurs être combinées opportunément avec des "profils" de fonctionnement type, configurés au moyen du port USB 280 de la figure 5.

15

Par exemple, Dans un premier mode de configuration correspondant à une activité dite "jogging/marche" par exemple, le processeur 230 maintiendra une régulation basé sur une luminosité constante quand bien même le porteur de la lampe viendrait à croiser des feux d'un véhicule arrivant en sens contraire.

20

25

Alternativement, dans un second mode de configuration correspondant par exemple à une activité de spéléologie, l'on pourra décider au contraire que le mécanisme de régulation mis en oeuvre par le processeur 230 tiendra moins compte des valeurs de L et/ou E de manière à éviter les perturbations résultant du passage de la corde devant le photocapteur.

30

Dans un mode de réalisation particulier, une périodicité de fortes variations de la réponse obtenue sur les valeurs de L et/ou E pourra être détectée par le mécanisme de régulation comme une situation d'escalade, et pourra alors entraîner le débrayage de la régulation, de manière à assurer une luminosité constante au grimpeur jusqu'à ce qu'il se soit hissé en haut de la corde.

Clairement, toute autre stratégie est envisageable, des plus simples aux plus sophistiquées, venant combiner les différentes variables L, E et L_{ambiante} résultant des mesures de diversité effectuées durant les phases 591-593.

5 **3. Description d'un troisième mode de réalisation (un photo-capteur – deux faisceaux désaxés)**

10 L'on décrit à présent, en référence à la figure 7, un troisième mode de réalisation dans lequel le module de puissance 100 de la figure 5 vient commander à présent un jeu de deux diodes 501 et 503 (une seule diode étant représentée pour chaque faisceau) qui présentent des axes légèrement différents. Les deux séries de diodes 501-503 sont alimentées au moyen du module de puissance 110, respectivement via les conducteurs 502 et 504, eux également commandés par le module de
15 commande 200.

Si la figure 7 illustre un mode de réalisation ne comportant que deux séries de diodes et par là, deux axes 11 et 12 distincts, il est clair qu'un homme du métier pourra adapter l'invention de manière à produire un nombre de faisceaux lumineux
20 et d'axes supérieurs à deux.

Dans le mode de réalisation qui est illustré, l'on observe que le module de commande 200 génère deux informations ou signaux de commandes, respectivement 113 et 114 , qui sont destinées à venir commander la puissance
25 émises par les séries de LED qui leur correspondent, ie les LED 501 et 503.

D'un point de vue dynamique, comme précédemment pour les deux premiers modes de réalisation qui ont été décrits, le circuit de régulation (ie le processeur 230) commande une phase d'extinction, pendant une durée non visible par le
30 porteur de la lampe, d'un des deux faisceaux de manière à pouvoir capter la réponse spécifique du photocapteur 210 durant cette phase d'extinction.

De cette manière, le microprocesseur, sous la conduite d'un programme adéquat, peut collecter plusieurs mesures de diversité sur un même milieu réfléchissant ambiant de manière à affiner le procédé de régulation de la lampe.

5

4. Description d'un quatrième mode de réalisation (un photo-capteur – un faisceau de lumière modulé)

On décrit à présent, en référence à la figure 8, un quatrième mode de réalisation qui diffère du premier mode de réalisation en ce que le faisceau généré par la diode 114 (les éléments communs avec ceux de la figure 1 conservent la même référence) est modulé au moyen d'une information de modulation de manière à permettre au capteur 121 de capter une signal plus complexe permettant d'enrichir la diversité des informations recueillies de manière à discriminer plus aisément différentes sources lumineuses, dont la source lumineuse modulée générée par la lampe portative, et d'améliorer le dispositif de régulation de la lampe.

A cet effet, le bloc de puissance 110 de la figure 2 est remplacé par un bloc 110' comporte un générateur de courant continu 610 commandé par un premier signal de commande 611 et un modulateur 620 recevant une information de modulation sur un conducteur 621.

Le générateur de courant continu 610 pourra être constitué de tout circuit électronique analogique permettant d'effectuer une conversion de courant, et utilisant notamment des convertisseurs adéquats ("*buck*" ou "*boost*", selon le cas) permettant de convertir la tension d'une batterie en un courant continu variable commandé par l'information véhiculée sur le conducteur 611.

De son côté, le modulateur 620 pourra être tout type de modulateur, notamment un modulateur en amplitude et/ou en fréquence, permettant d'ajouter au courant continu une composante alternative (à une fréquence suffisamment élevée pour ne pas être perceptible pour l'œil humain) fonction de données de modulation.

L'on pourra également employer tout autre type de modulation.

De son côté, le bloc de commande 120 est remplacé par un bloc 120' comportant, outre le photocapteur 121, l'optique 122 et un amplificateur de signal 123, un démodulateur 650 permettant d'extraire du flux lumineux capté par le photocapteur une information de modulation. Une unité de commande 660 peut alors exploiter ces diverses informations pour en tirer une stratégie de régulation adéquate du courant continu servant à alimenter la LED.

Clairement, l'on pourra également utiliser la modulation dans le cas d'une pluralité de faisceaux, comme pour le second mode de réalisation comportant un faisceau étroit et un faisceau large. Dans cette situation particulière, on pourra notamment moduler le faisceau étroit avec une première information de modulation et le faisceau large avec une seconde information de modulation de manière à permettre au photocapteur de recueillir conjointement les deux informations et à permettre une discrimination facilitée. La modulation pourra également servir, le cas échéant, à une communication entre deux lampes.

Comme précédemment, une grande variété de stratégies de régulation est possible.

20 **Avantages de l'invention**

Grâce à la diversité de mesures qui sont opérées lors de la phase d'extinction sélective, le mécanisme de régulation peut être rendu plus performant.

25 On parvient ainsi à élargir le cône du photocapteur de manière à lui permettre d'intégrer d'avantage la luminosité ambiante ainsi que les retours des faisceaux lumineux.

30 C'est un avantage important par rapport à la lampe dynamique conventionnelle qui nécessitait l'emploi d'un capteur à cône relativement étroit, pour éviter, par exemple, d'être trop perturbé par des feux d'automobiles venant croiser le porteur de la lampe.

On notera également que les mesures de diversité peuvent être effectuées, non seulement au niveau de la luminosité comme cela a été décrit dans les exemples précédents, mais également sur le contraste.

5 L'on a ainsi observé les avantages suivant résultant de l'utilisation de l'invention:

- une plus grande robustesse du mécanisme de régulation au phénomène d'un éclairage perturbant;

10 - la possibilité d'élargir le champ de vision du capteur, ce qui est rendu possible par la discrimination des sources lumineuses du fait des mesures de diversité; et par conséquent,

- une atténuation des phénomènes de "pompage" liés aux variations de l'éclairage ambiant (typiquement : un gyrophare; passage devant une grille)

15

- grâce à cet accroissement possible du champ de vision, la réduction du phénomène lié à l'objet brillant (tel qu'un outil) venant réduire intempestivement l'éclairage;

20 - une moindre sensibilité aux perturbations liées aux objets de faible surface (la corde par exemple).

Revendications

5 **1. Lampe portative comportant:**

- une source lumineuse (114, 403, 405) composée une ou plusieurs sources permettant de générer au moins un faisceau lumineux;

- des moyens (100, 110) de commande de la luminosité dudit ou desdits faisceaux lumineux en réponse à une information ou signal de commande;

10 - un module de commande (120, 200) destiné à générer ladite information ou ledit signal de commande;

caractérisée en ce que ledit module de commande (120, 200) comporte au moins un photocapteur (122, 210) et un circuit de régulation (125, 125', 230) commandant une phase d'extinction pendant une durée non visible par le porteur de

15 la lampe, d'un ou plusieurs faisceaux, ladite phase d'extinction étant combinée avec au moins une mesure de diversité comportant la collecte d'une pluralité d'éléments d'information sur le milieu ambiant réfléchissant. réalisé par le ou les capteur(s).

20 **2. Lampe portative selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'elle comporte un unique photocapteur et un unique faisceau de type LED.**

3. Lampe portative selon la revendication 2 caractérisée en ce qu'elle comporte un unique photocapteur (210) et deux faisceaux respectivement Large et Etroit générés par au moins une première LED (401) et au moins une seconde Led (403).

25

4. Lampe portative selon la revendication 3 caractérisée en ce que ledit circuit de régulation provoque périodiquement:

- l'extinction dudit faisceau Etroit, associée à une première mesure effectuée par ledit photocapteur (210);

30 - l'extinction dudit faisceau Large, associée à une seconde mesure effectuée par ledit photocapteur (210).

5. Lampe portative selon la revendication 4 caractérisée en ce que ledit circuit de régulation effectue le calcul de la luminosité ambiante suivant la formule:

$$L_{\text{ambiante}} = M2 + M3 - M1$$

avec

M1 étant une mesure effectuée lorsque les deux faisceaux sont allumés;

5 M2 étant la mesure lors de l'extinction du faisceau Etroit;

M3 étant la mesure lors de l'extinction du faisceau Large.

10 **6.** Lampe portative selon la revendication 5 caractérisé en ce que le circuit de régulation adapte la puissance du faisceau lumineux en fonction des seules valeurs de $L = M1 - M3$ et $E = M1 - M2$, excluant l'intervention de la luminosité ambiante.

15 **7.** Lampe portative selon la revendication 5 caractérisé en ce que le circuit de régulation adapte la puissance du faisceau lumineux en fonction de la seule valeur $L_{\text{ambiante}} \cdot 2$

8. Lampe portative selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce qu'elle comporte au moins deux faisceaux désaxés.

20 **9.** Lampe portative selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de configuration, notamment suivant un ou plusieurs profils déterminés, ladite configuration étant réalisée au moyen d'un port de communication tel que USB permettant la communication avec un ordinateur, une tablette tactile ou un téléphone intelligent (*smartphone*).

25 **10.** Lampe portative selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que le courant d'alimentation desdites LED est modulé de manière à porter une information de modulation.

30 **11.** Lampe portative selon la revendication 9 caractérisée en ce qu'elle consiste en une lampe frontale.

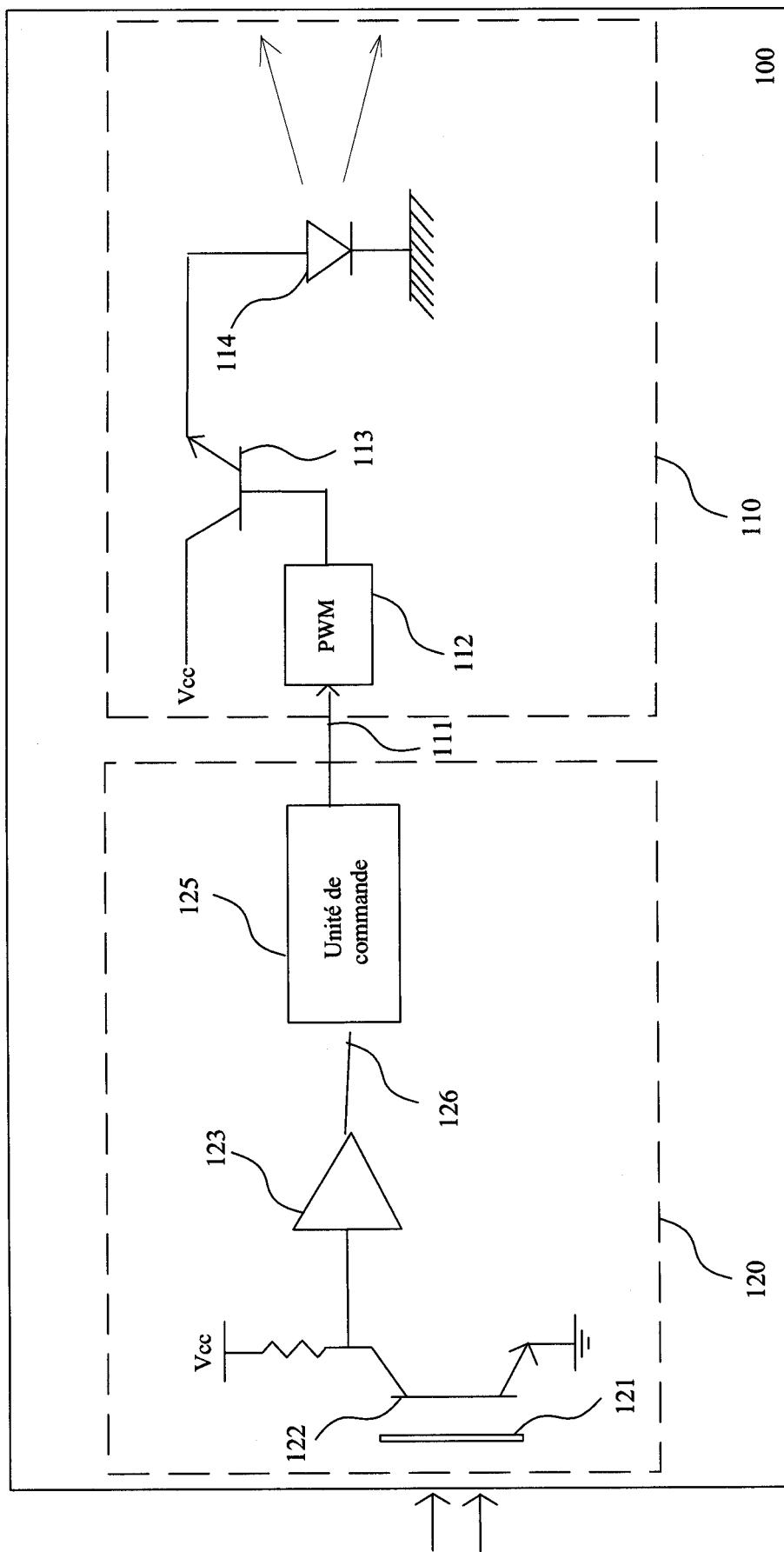


FIG 2

3/8

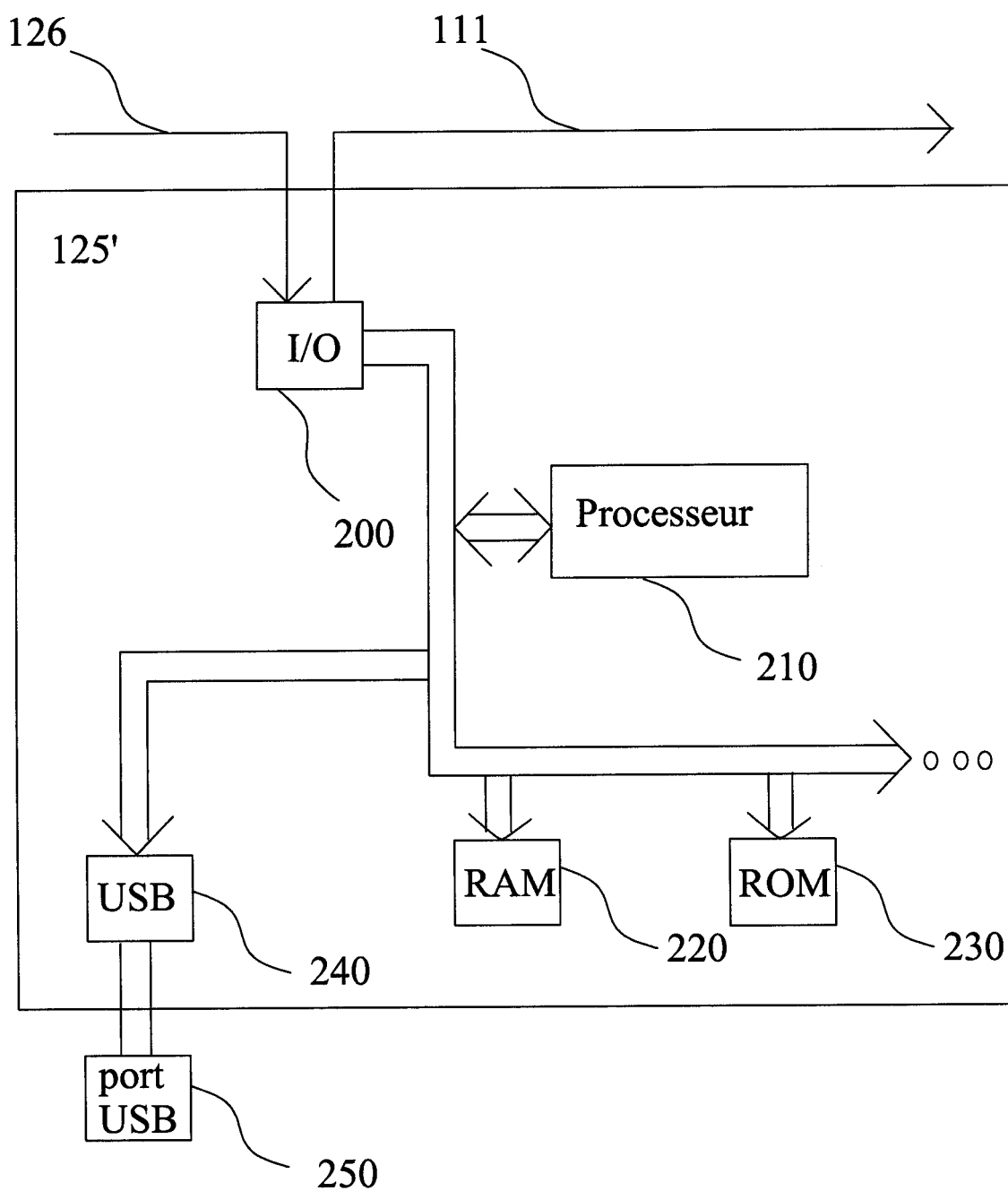


FIG 3

4/8

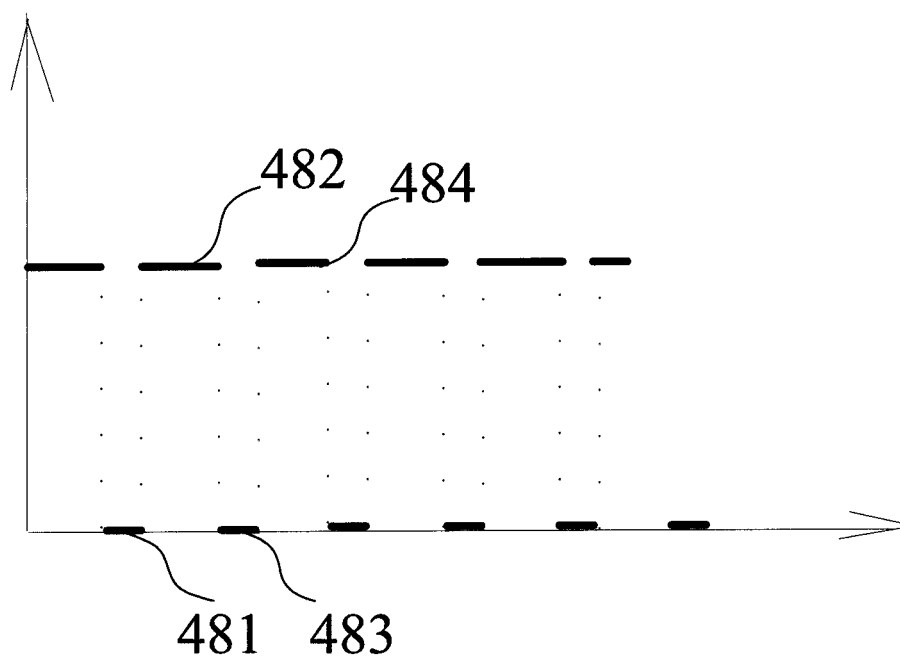


FIG 4a

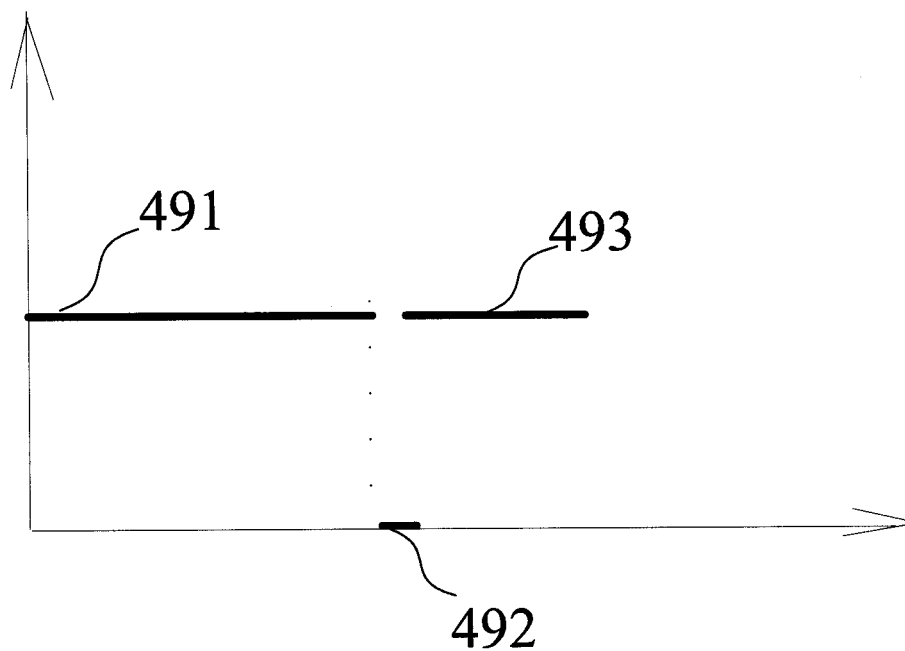


FIG 4b

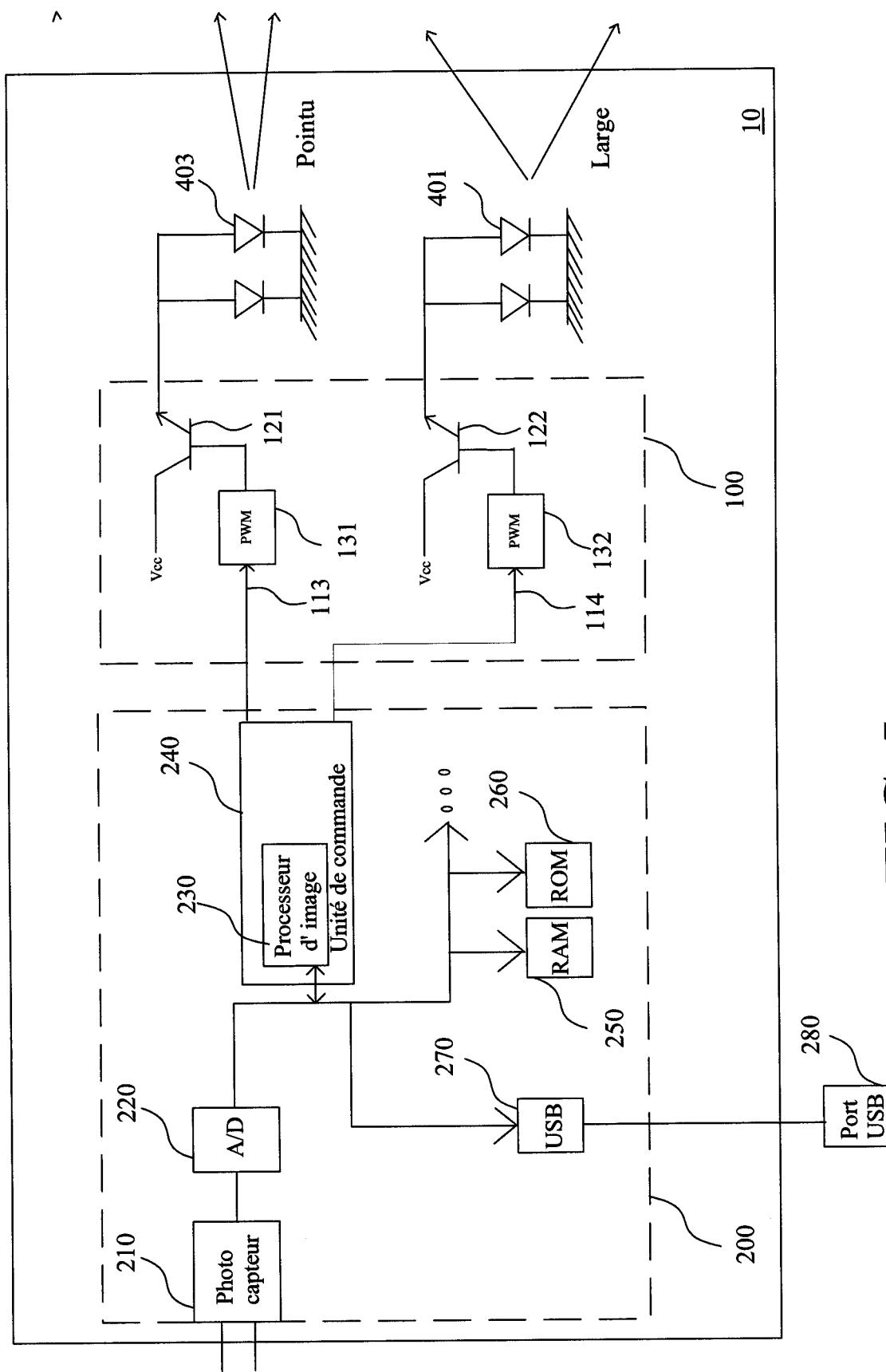


FIG 5

6/8

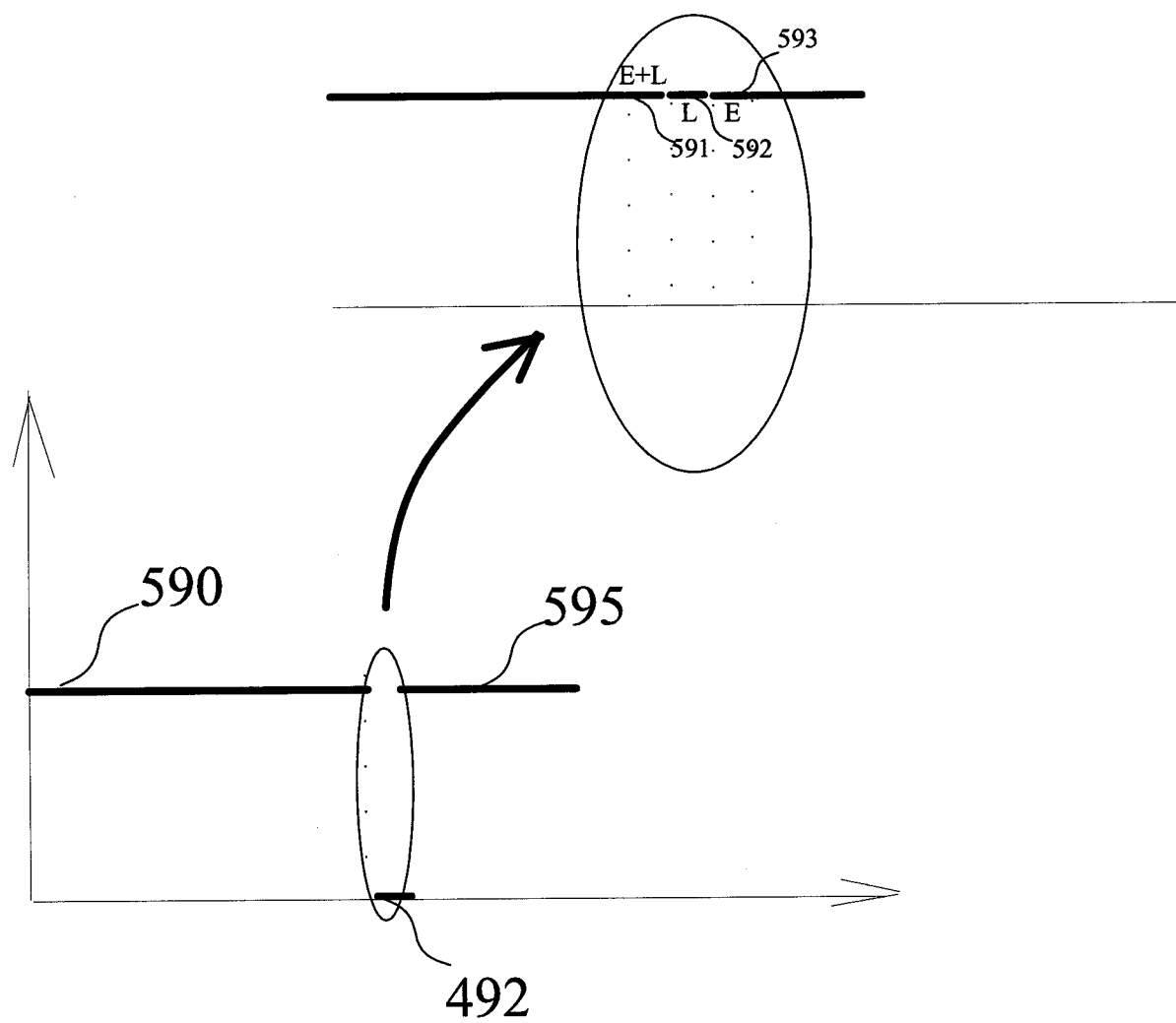


FIG 6

7/8

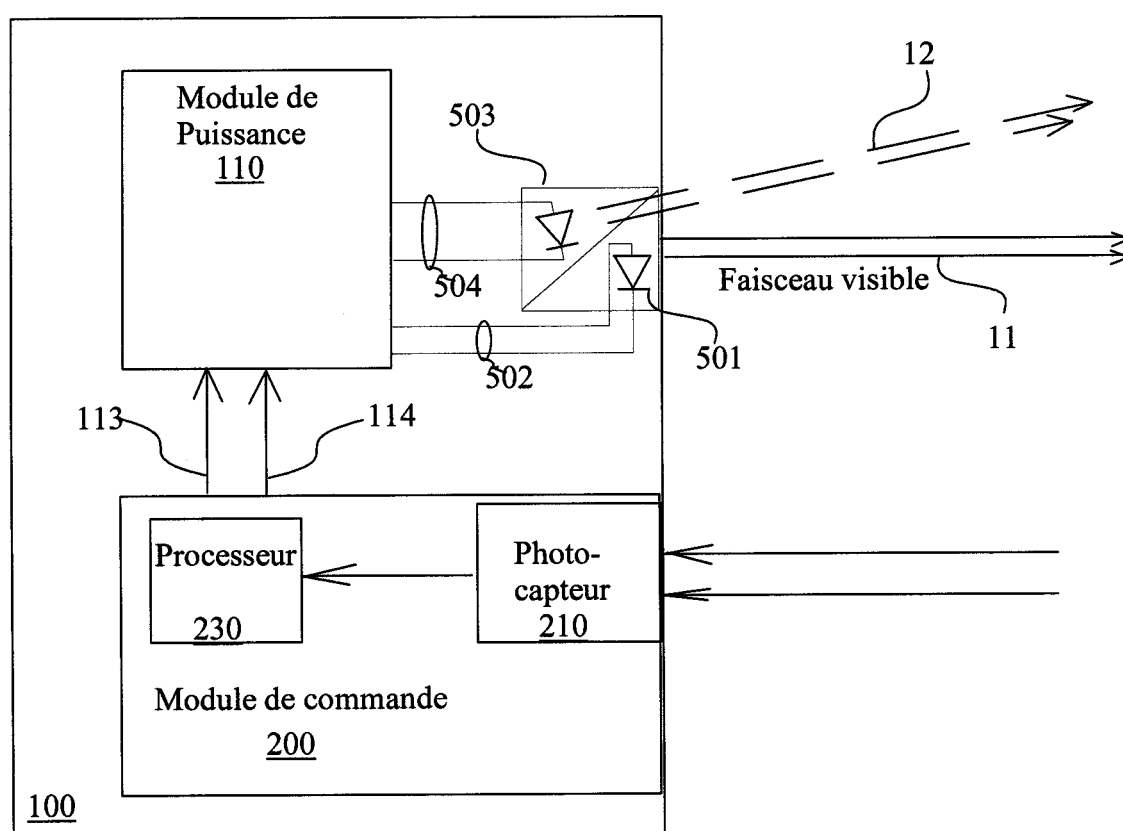


FIG 7

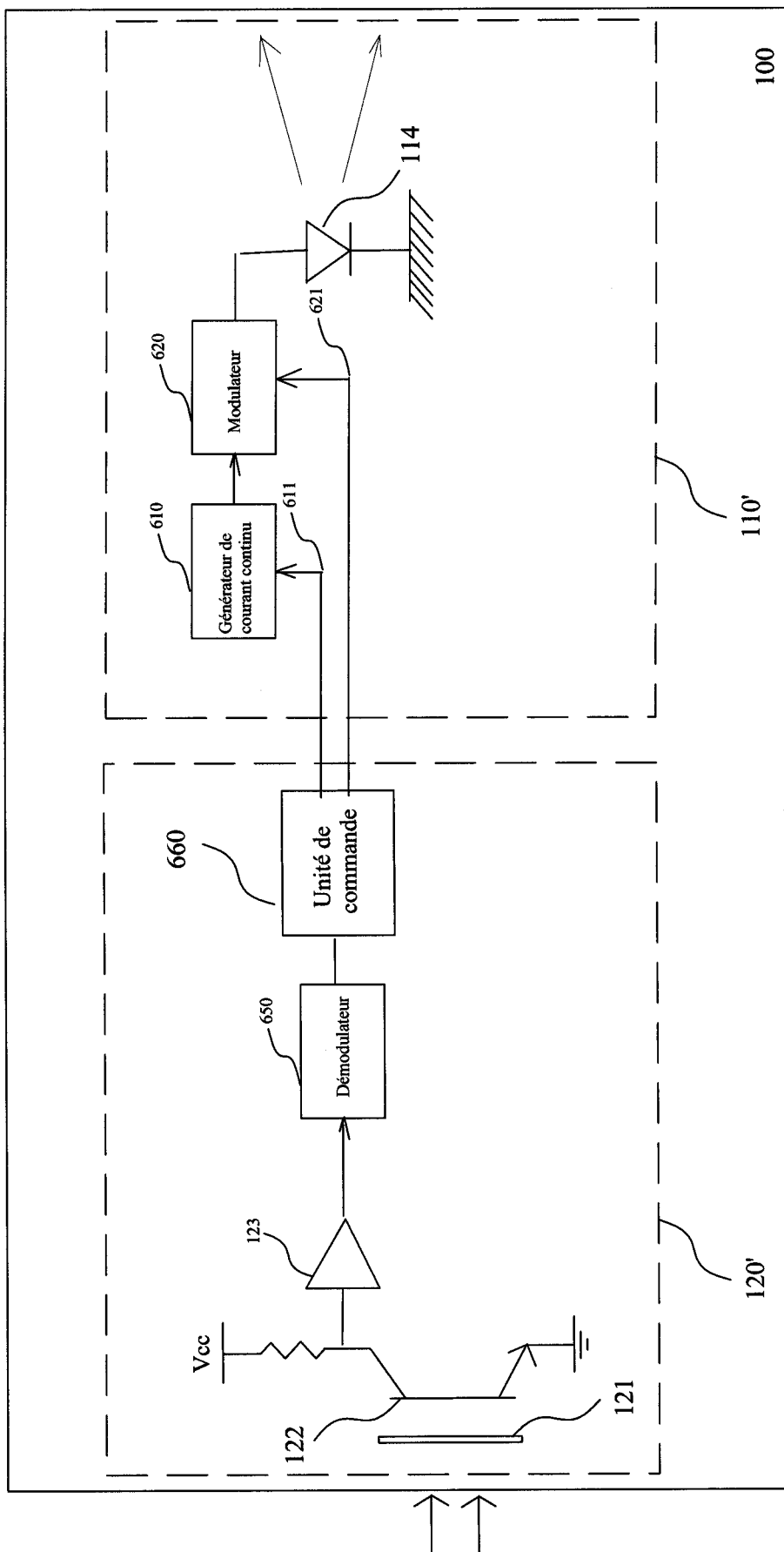


FIG 8



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 773226
FR 1202417

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2005/099798 A1 (CUGINI MARIO [US] ET AL) 12 mai 2005 (2005-05-12)	1-3,8-11	H05B37/02 F21L14/00
A	* alinéas [0009] - [0036]; figures 1-2 * -----	4-7	
X	FR 2 930 706 A1 (ZEDEL SOC PAR ACTIONS SIMPLIFI [FR] ZEDEL [FR]) 30 octobre 2009 (2009-10-30)	1-3,8-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H05B F21V
A	* page 5, ligne 30 - page 10, ligne 25 * -----	4-7	
A	WO 2007/069149 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]) 21 juin 2007 (2007-06-21) * le document en entier *	1-11	
A	WO 2009/013698 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; DEURENBERG PETER H F [NL]; NIEUWL) 29 janvier 2009 (2009-01-29) * le document en entier *	1-11	
A	EP 1 734 502 A1 (SONY ERICSSON MOBILE COMM AB [SE]) 20 décembre 2006 (2006-12-20) * le document en entier *	1-11	
E	EP 2 498 583 A1 (ZEDEL [FR]) 12 septembre 2012 (2012-09-12) * le document en entier *	1	
E	US 2012/275140 A1 (FEINBLOOM RICHARD E [US] ET AL) 1 novembre 2012 (2012-11-01) * le document en entier *	1	
A	US 2004/211888 A1 (SHUR MICHAEL [US] ET AL) 28 octobre 2004 (2004-10-28) * le document en entier *	1-11	
A	US 7 410 271 B1 (MAN SHIU-FAI STEPHEN [HK]) 12 août 2008 (2008-08-12) * le document en entier *	1-11	
	----- -/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 février 2013		Hunckler, José	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1202417 FA 773226**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **13-02-2013**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2005099798	A1	12-05-2005	AUCUN	
FR 2930706	A1	30-10-2009	CN 102017794 A	13-04-2011
			EP 2274954 A1	19-01-2011
			FR 2930706 A1	30-10-2009
			US 2011031901 A1	10-02-2011
			WO 2009133309 A1	05-11-2009
WO 2007069149	A1	21-06-2007	CN 101331798 A	24-12-2008
			EP 1964448 A1	03-09-2008
			JP 2009519579 A	14-05-2009
			KR 20080083323 A	17-09-2008
			US 2008297066 A1	04-12-2008
			WO 2007069149 A1	21-06-2007
WO 2009013698	A1	29-01-2009	CN 101755483 A	23-06-2010
			EP 2174531 A1	14-04-2010
			JP 2010534162 A	04-11-2010
			KR 20100052480 A	19-05-2010
			TW 200916687 A	16-04-2009
			US 2010194293 A1	05-08-2010
			WO 2009013698 A1	29-01-2009
EP 1734502	A1	20-12-2006	CN 101199000 A	11-06-2008
			EP 1734502 A1	20-12-2006
EP 2498583	A1	12-09-2012	EP 2498583 A1	12-09-2012
			FR 2972591 A1	14-09-2012
			FR 2972592 A1	14-09-2012
			FR 2972593 A1	14-09-2012
			FR 2972594 A1	14-09-2012
			WO 2012119754 A2	13-09-2012
			WO 2012119755 A2	13-09-2012
			WO 2012119756 A2	13-09-2012
US 2012275140	A1	01-11-2012	AUCUN	
US 2004211888	A1	28-10-2004	US 2004211888 A1	28-10-2004
			US 2007284508 A1	13-12-2007
US 7410271	B1	12-08-2008	AUCUN	
WO 2008129453	A1	30-10-2008	CN 101675709 A	17-03-2010
			EP 2140733 A1	06-01-2010
			JP 2010525567 A	22-07-2010
			KR 20100017221 A	16-02-2010

EPO FORM P0465

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

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1202417 FA 773226**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **13-02-2013**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
		US 2010117543 A1	13-05-2010
		WO 2008129453 A1	30-10-2008
