

⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt: 82401981.4

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 21 S 9/02**  
**F 21 Q 3/00**

㉑ Date de dépôt: 26.10.82

③⑩ Priorité: 06.11.81 FR 8120862

④③ Date de publication de la demande:  
18.05.83 Bulletin 83/20

⑧④ Etats contractants désignés:  
AT BE DE FR GB IT LU NL SE

⑦① Demandeur: **COMPAGNIE DES LAMPES**  
29, rue de Lisbonne  
F-75008 Paris(FR)

⑦② Inventeur: Boucaut, Alain  
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann  
F-75379 Paris Cedex 08(FR)

⑦② Inventeur: DePond, Jean-Marie  
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann  
F-75379 Paris Cedex 08(FR)

⑦② Inventeur: Diore, Christian  
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann  
F-75379 Paris Cedex 08(FR)

⑦② Inventeur: Sebille, Marc  
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann  
F-75379 Paris Cedex 08(FR)

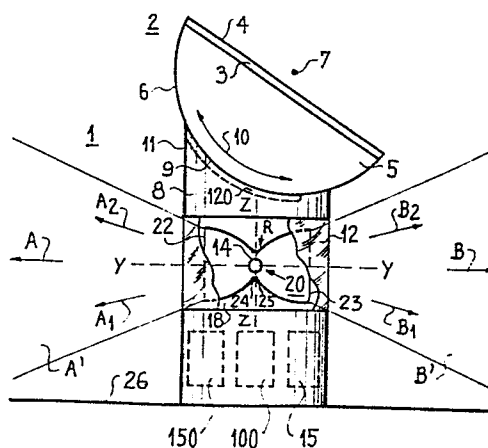
⑤④ Borne autonome d'éclairage.

⑤⑦ L'invention concerne une borne autonome (1) d'éclairage en plein air, fonctionnant à l'aide d'une source d'énergie constituée d'un dispositif (2) convertisseur direct de l'énergie solaire en électricité.

Le dispositif (2) orientable vers le soleil manuellement ou automatiquement, permet le jour de charger un dispositif (15) d'accumulateur. L'énergie ainsi stockée sert à alimenter un bloc optique (18), constituée d'une source de lumière (20) et d'un moyen réfléchissant (R); la lumière produite est concentrée sous forme de nappes dans différentes zones délimitées.

Une borne autonome (1) selon l'invention permet l'éclairage de zones délimitées en conservant avec une autonomie satisfaisante, la notion d'éclairage ambiant.

FIG\_1



## BORNE AUTONOME D'ECLAIRAGE

L'invention concerne une borne autonome d'éclairage en plein air, de lieux publics ou privés.

L'installation d'un moyen d'éclairage, quand la source d'énergie n'existe pas à proximité immédiate, est souvent fort coûteuse ; une  
5 part importante de ce coût est due notamment aux travaux nécessités par la pose des câbles d'alimentation électriques. Aussi, il est avantageux de faire appel à une source d'énergie stockée à proximité ou dans l'installation ; des batteries d'accumulateurs sont ainsi utilisées, mais qui posent le problème de leur recharge.

10 Il est connu d'utiliser pour des moyens d'éclairage comportant des accumulateurs, des moyens convertisseurs de l'énergie solaire en énergie électrique servant à recharger ces accumulateurs ; ces moyens sont constitués par exemple, par des éléments sensibles à la lumière, tels que des cellules photovoltaïques.

15 Malheureusement ces cellules sont d'un prix élevé, qui oblige à les utiliser en faible surface, et la quantité d'électricité qu'elles fournissent reste alors relativement faible ; de ce fait, leur application reste généralement limitée à des moyens d'éclairage intermittents.

20 Ainsi à titre d'exemple, un ensemble de cellules photovoltaïques, dont la surface est de 0,25m<sup>2</sup>, fournit une puissance d'environ 30W, dans de bonnes conditions d'éclairage par le soleil. Ces conditions peuvent varier considérablement en cours de journée, et l'énergie susceptible d'être stockée par des accumulateurs, permet  
25 une autonomie d'éclairage d'environ une nuit, à condition de limiter à une dizaine de watts la puissance de la source de lumière.

Compte tenu de cette puissance relativement faible, l'exploitation de l'énergie lumineuse qui en résulte, doit être optimisée.

La présente invention concerne une borne d'éclairage autonome, dont la source d'énergie, est un dispositif convertisseur direct de l'énergie solaire en énergie électrique, permettant d'éclairer avec une intensité normale, des lieux tels que par exemple  
5 des parties de jardin ou de chemin.

Grace à son agencement, une telle borne d'éclairage, bien que mettant en oeuvre un convertisseur direct de l'énergie solaire en électricité, dispose d'une autonomie suffisante tout en conservant la qualité d'un éclairage ambiant, en concentrant l'énergie lumineuse  
10 disponible vers des zones préférées.

Selon l'invention, une borne autonome d'éclairage comportant un dispositif convertisseur de l'énergie solaire en énergie électrique, un dispositif d'accumulateurs ; est caractérisé en ce que ces dispositifs coopèrent avec des premiers moyens électroniques de  
15 commande, pour alimenter un bloc optique constitué par une source de lumière et au moins un moyen réfléchissant, concentrant la lumière sous forme de nappes dans différentes zones délimitées.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et des cinq figures annexées, parmi lesquelles :

- 20 - la figure 1 représente une borne autonome selon l'invention,
- les figures 2 et 3 représente des variantes d'un bloc optique,
- la figure 4 montre le schéma par blocs fonctionnels, d'éléments constituant une borne autonome conforme à l'invention.
- 25 - La figure 5 montre le schéma par blocs fonctionnels des moyens représentés sur la figure 4, associés à des moyens d'asservissement.

La figure 1 montre une borne autonome 1 d'éclairage conforme à l'invention.

On trouve à un niveau supérieur, un dispositif 2 convertisseur de l'énergie solaire en énergie électrique, comportant dans l'exemple  
30 non limitatif de la description, un ensemble 3 de cellules photovoltaïques dont la surface receptrice 4 est susceptible d'être orientée vers le soleil. L'ensemble 3 est monté de manière étanche sur un berceau 5, dont la plaque de fond 6 est courbée selon un arc de

5 cercle, de centre 7. Le berceau 5 repose sur une colonne 8 de section circulaire, dont le sommet 9 épouse la forme du fond 6 ; le berceau 5 est fixé à la colonne 8 par des moyens classiques non représentés ; cette fixation peut être définitive, où de préférence réalisée par l'intermédiaire de moyens d'articulation 120, représentés en traits pointillés.

10 Par ces moyens d'articulation 120, le dispositif 2 est capable d'un mouvement de rotation, autour du centre 7 selon une flèche 10, qui permet sont orientation. Un capteur 11, constitué d'une cellule sensible à la lumière, destiné à capter le niveau de luminosité ambiant, est encastré dans la colonne 8.

15 A un niveau intermédiaire de la colonne 8, celle-ci comporte sur tout son pourtour, une paroi 12 transparente à la lumière ; cette lumière, concentrée dans au moins deux nappes A', B' de directions différentes A, B, est produite par un bloc optique 18 auquel cette paroi 12 sert de protection aux intempéries.

20 Le bloc optique 18, représenté schématiquement, constitue une première version non limitative, visible grâce à une ouverture pratiquée dans le dessin de la paroi 12.

Ce bloc optique comporte notamment une source de lumière 20 qui, dans l'exemple décrit est une source pseudo ponctuelle 14, située dans un moyen réfléchissant R dans lequel cette source est maintenue par des moyens classiques non représentés.

25 Le moyen réfléchissant R est constitué par l'assemblage de deux réflecteurs 22, 23, de forme par exemple tronconique ou ainsi que montré sur la figure 1, pseudo parabolique, réunis par leur sommet 24, 25, et centrés autour d'un axe longitudinal y-y ; la source pseudo ponctuelle 14 étant centrée sur cet axe y-y à l'intersection de celui-ci avec un axe Z-Z, au niveau duquel est effectuée la jonction des réflecteurs 22, 23. En fonctionnement le flux de lumière émis par la source pseudo ponctuelle 14 est partagé entre les réflecteurs 22, 23, et concentré par ceux-ci dans des nappes de lumières A', B', projetés dans des directions représentées par les flèches A et B.

30

Cette disposition est remarquable en ce qu'elle permet grâce à au moyen réfléchissant R, comportant deux réflecteurs 22, 23 communicant par leur sommet 24, 25, de concentrer le flux de lumière dans au moins deux nappes A', B' de directions A, B en n'éclairant que des zones préalablement déterminées.

Un tel moyen réfléchissant peut également comporter des réflecteurs 22, 23 orientés différemment, permettant de concentrer la lumière dans des nappes A', B', de direction A, A1, A2...AN pour l'une et B, B1, B2, B...N pour l'autre, de manière à favoriser par exemple l'éclairage du sol 26 sur lequel est posé la borne autonome 1.

Un niveau inférieur 13 de la colonne 8, contient des premiers moyens 100 et éventuellement des seconds moyens 150 électroniques de commande, un dispositif 15 d'accumulateurs, représentés en traits pointillés et décrits dans une phase ultérieure de la description.

La figure 2 montre un bloc optique 18, comportant une source de lumière 20 également constituée d'une source pseudo ponctuelle 14, associée à une autre version du moyen réfléchissant R.

Dans l'exemple non limitatif de la description, ce dernier est constitué de deux parties 16, 27 ; la source pseudo ponctuelle 14, maintenue par des moyens classiques non représentés, est centrée sur un axe Z-Z, entre une surface 28 de révolution que comporte la partie 16, et une autre surface 29 de révolution, que comporte la partie 27.

Ces deux surfaces 28, 29 réfléchissantes de la lumière, sont obtenues chacune par la rotation autour de l'axe Z-Z de révolution, de la courbe 30 et de la courbe 31.

Ces deux surfaces forment ainsi un pseudo parabolôïde de révolution, grâce auquel le flux de lumière émis par la source pseudo ponctuelle 14 est concentré dans une nappe n, projetée sur 360° autour du bloc optique 18 et de son axe Z-Z.

On trouve dans la figure 3, un bloc optique 18 comportant comme source de lumière 20, une source dite linéaire, constituée d'un tube fluorescent 19, associée à une troisième version d'un moyen réfléchissant R.

Dans l'exemple non limitatif décrit, ce moyen réfléchissant est constitué par 4 surfaces cylindriques 33, 34, 35, 36, réfléchissant la lumière, et assemblées deux à deux de part et d'autre du tube 19 ;

5 Ces surfaces sont réunies sur des axes (non représentés) parallèle à l'axe longitudinal V-V du tube 19 et alignés sur l'axe Z1-Z1 de ce dernier.

10 Les surfaces 33, 34, d'une part et 35, 36 d'autre part, constituent deux cylindres pseudo paraboliques de longueur L sensiblement égale à celle du tube 19, et dont les directrices sont constituées par le prolongement des courbes que constituent les bords 39, 40 d'une part et 41, 42 d'autre part.

15 Le flux lumineux émis en fonctionnement par le tube 19, est concentré et partagé en deux nappes, projetées chacune dans une direction différente, représentée par les flèches A, B, ces directions étant transversales à l'axe V-V.

20 De même qu'il a été déjà mentionné pour les autres dispositifs réflecteur, ce dispositif réflecteur 18 peut être agencé par une modification des courbes que constituent les bords 39, 40, 41, 42, de manière à projeter les nappes de lumière dans des directions telles que par exemple des directions A, A1, A2...AN pour l'une de ces nappes et B, B1, B2...BN pour l'autre.

25 Le schéma de la figure 4 représente sous une forme de blocs fonctionnels, des éléments essentiels qui constituent une borne autonome 1 selon l'invention.

On y trouve :

- le dispositif 2 convertisseur direct de l'énergie solaire en électricité.
- des premiers moyens 100 électroniques de commande, figurés dans un cadre en traits pointillés,
- 30 - un dispositif 15 d'accumulateurs,
- un capteur 11 sensible à la lumière ambiante,
- un bloc optique 18.

35 Le dispositif 2, relié au régulateur 44, génère un courant I1 contrôlé et régulé par le régulateur 44 ; celui-ci délivre un courant sous la forme d'un courant I2, au dispositif 15 d'accumulateurs

auquel il est relié, ce courant I2 constituant le courant de charge du dispositif 15. Ce dispositif 15 est relié au second régulateur 46, auquel il fournit un courant I3, de décharge que ce régulateur contrôle et régule pour le distribuer sous la forme d'un courant I4, au convertisseur 47 auquel il est relié. Le convertisseur 47, relié au bloc optique 18, a pour fonction de transformer le courant I4 continu, en un courant alternatif I5, sous une tension et a fréquence appropriée à l'allumage de la source de lumière 20 (non représentée) contenue dans le bloc optique 18.

Le courant I3, servant à la production de lumière, est autorisé par le régulateur 46 sous deux conditions :

- la première condition qu'il contrôle lui-même, est que le niveau du courant I3 reste suffisant, montrant ainsi un niveau suffisant de la charge des accumulateurs 15 ; ceci dans le but de maintenir la longévité de ces accumulateurs.

La seconde condition est liée à l'autonomie d'éclairage de la borne autonome 1 : le courant I1, servant à la charge des accumulateurs 15, est généré pendant les heures de jour où l'éclairage n'est pas nécessaire ; aussi le régulateur 46, relié au comparateur 45, reçoit de ce dernier une commande C1 autorisant l'établissement du courant I3.

Cette commande C1 est obtenue par la coopération entre le capteur 11 et le comparateur 45. Le capteur 11 fournit un niveau électrique E, fonction de la luminosité ambiante, au comparateur 45 auquel il est relié ; ce comparateur compare le niveau E a un niveau prédéterminé, constituant un seuil S prédéterminé. Quand le niveau E est inférieur au seuil S, le comparateur 45 délivre au régulateur 46 une commande C1 qui disparaît quand le niveau E devient supérieur au Seuil S.

Ceci constitue une commande crépusculaire grâce a laquelle, l'éclairage par une borne autonome 1 selon l'invention est établi et coupé automatiquement, en fonction de la luminosité ambiante.

Comme le montre la figure 5, outre les moyens déjà représentés sur la figure 4, des seconds moyens 150 sont prévus,

destinés à réaliser un asservissement de l'orientation du dispositif 2.

Ces moyens 150, montrés dans un cadre en traits pointillés comportent :

5 - des moyens moteurs 50 coopérant avec les moyens d'articulation 120 (figure 1), cette coopération étant symbolisée par une ligne en traits pointillés LM.

- un comparateur 53 des valeurs  $V, \dots, V_N$  que peut atteindre le courant  $I_1$ .

- un dispositif de mémorisation 52 des valeurs  $V, \dots, V_N$

10 - un dispositif horloge 54, générateur à intervalles de temps prédéterminés, de signaux SY.

Ainsi qu'il a été précédemment expliqué, le régulateur 44 contrôle le courant  $I_1$  et, étant relié au comparateur 53 et au dispositif de mémorisation 52, il transmet à ces derniers les valeurs  $V, \dots, V_N$  que possède le courant  $I_1$  ; d'autre part, l'horloge 54 délivre, avec des intervalles de temps prédéterminés, des signaux SY au comparateur 53. A réception d'un signal SY au comparateur, celui-ci étant relié au dispositif de mémorisation 52, dans un premier temps :

15 - délivre à ce dernier une commande AM, l'autorisant à effectuer une mémorisation de la valeur  $V, \dots, V_N$  que possède à cet instant le courant  $I_1$  ; cette valeur mémorisée VM, transmise par le dispositif de mémorisation au comparateur 53, est lue en permanence par ce dernier, et lui sert de niveau de référence.

20 - dans un deuxième temps, le comparateur 53 délivre une commande C3 aux moyens moteurs 50, provoquant une rotation dans un premier sens déterminé du dispositif 2, qui entraîne une modification de l'orientation de ce dernier.

Cette nouvelle orientation entraîne une variation du courant  $I_1$ , dont la nouvelle valeur  $V_1$  est comparée à la valeur mémorisée VM, par le comparateur 53. Si cette valeur  $V_1$  est inférieure à VM, le comparateur 53 interrompt la commande C3 et délivre aux moyens moteurs 50, une commande C4 qui provoque une rotation du dispositif 2 dans un sens contraire au premier. Cette dernière orientation entraîne une nouvelle valeur  $V_2$  du courant  $I_1$ , supérieure à la valeur VM mémorisée ; le comparateur autorise alors une



mémorisation VM1 de la valeur V2, et maintient la commande C4.

Chaque nouvelle valeur V...VN est aussi mémorisée, jusqu'au moment ou le comparateur 53 détecte qu'elle est inférieure à celle mise en mémoire. Le comparateur interrompt alors la commande C4, l'orientation du dispositif 2 étant voisine de l'optimum.

Ce fonctionnement est répété à chaque signal SY délivré par le dispositif horloge 54.

Le comparateur 53 est également relié au capteur 11 ; il en reçoit le niveau E, correspondant au niveau de la luminosité ambiante, et compare ce niveau E à un niveau prédéterminé, constituant un seuil S2. Si le niveau E est supérieur au seuil S2, le comparateur 53 autorise le fonctionnement de l'asservissement ; si le niveau E est inférieur au seuil S2, l'asservissement n'est pas effectué.

Ceci permet de limiter l'exercice de cet asservissement aux périodes de jour.

Cette combinaison de moyens permet de réaliser un asservissement de l'orientation du dispositif 2 simple et efficace qui permet d'augmenter l'autonomie d'une borne d'éclairage conforme à l'invention ; la puissance moyenne fournie par le dispositif 2, étant accrue par l'orientation de ce dernier vers le soleil.

Cette orientation est soit manuelle, soit automatique par cet asservissement obtenu notamment grâce :

- à la coopération entre le comparateur 53 et le régulateur 44, qui permet d'utiliser le courant I1 généré par le dispositif 2 pour définir l'orientation de celui-ci.

- en ce que la coopération entre le régulateur 44 et les moyens 150 s'effectue des intervalles de temps prédéterminés, grâce à un dispositif d'horloge 54 que comporte les moyens 150.

- à la coopération entre le capteur 11 et le comparateur 53, qui permet de déterminer les périodes ou cet asservissement s'exerce.

L'autonomie ainsi que le confort d'utilisation, sont également améliorés grâce à la commande d'éclairage ou d'extinction, produite

par la commande crépusculaire.

5 Ainsi qu'elle à été précédemment décrite, une borne autonome 1 d'éclairage conforme à l'invention, fonctionne à l'aide d'une source d'énergie convertissant directement l'énergie solaire en énergie électrique, telle que le dispositif 2.

10 Malgré la puissance relativement faible que délivre cette source, cette borne autonome 1 permet une autonomie et un éclairage satisfaisant, grâce à l'agencement particulier du bloc optique 18 ; cet agencement permet de réduire la consommation d'énergie dans des proportions importantes, tout en conservant la notion d'éclairage ambiant satisfaisant.

REVENDICATIONS

1. Borne autonome (1) d'éclairage comportant un dispositif (2) convertisseur de l'énergie solaire en énergie électrique, un dispositif (15) d'accumulateur, caractérisé en ce que ces dispositifs coopèrent avec des premiers moyens (100) électroniques de commande pour  
5 alimenter un bloc optique (18) constitué par une source de lumière (20) et au moins un moyen réfléchissant (R), concentrant la lumière sous forme de nappes dans différentes zones délimitées.

2. Borne autonome (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif (2) comporte des moyens d'articulation (120)  
10 permettant son orientation par une rotation autour d'un centre (7) selon une flèche (10).

3. Borne autonome (1) selon l'une des revendications 1, 2, caractérisée en ce que la source de lumière (20) est constituée d'une source pseudo ponctuelle (14), et coopère avec un moyen  
15 réfléchissant (R) constitué par deux réflecteurs (22, 23) assemblés par leur sommet (24, 25) afin de concentrer la lumière en deux nappes (A', B') de directions (A, A1, A2...AN pour l'une et B, B1, B2...BN pour l'autre), prédéterminées.

4. Borne autonome (1) selon l'une des revendications 1, 2,  
20 caractérisée en ce que la source de lumière (20) est constituée de la source pseudo ponctuelle (14), et coopère avec le moyen réfléchissant (R) constitué de deux parties (16, 27) formants un pseudo paraboloïde de révolution, afin de concentrer la lumière en une nappe (n) répartie sur 360° autour du bloc optique (18) et d'un  
25 axe (Z-Z) que celui-ci comporte.

5. Borne autonome (1) selon l'une des revendications 1, 2, caractérisée en ce que la source de lumière (20) est constituée d'un tube fluorescent (19), et coopère avec le moyen réfléchissant (R)

constitué de deux cylindres pseudo paraboliques (surface 33, 34 et surfaces 35, 36), afin de concentrer la lumière en deux nappes de direction (A, A1, A2...AN pour l'une et B, B1, B2...BN pour l'autre).

5 6. Borne autonome (1) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les premiers moyens (100) électroniques comportent un régulateur (46) coopérant avec un capteur (11) de la luminosité ambiante, afin de réaliser une commande crépusculaire, permettant l'établissement et la coupure automatique de l'éclairage par une borne autonome (1), en fonction de la luminosité ambiante.

10 7. Borne autonome (1) selon les revendications 2 à 6 caractérisé en ce que les moyens d'articulation (120) que comporte le dispositif (2) sont mis en oeuvre manuellement.

15 8. Borne autonome (1) selon les revendications 2 à 6 caractérisé en ce que les moyens d'articulations (120), sont mis en oeuvre grace à des seconds moyens (150) électroniques de commande réalisant un asservissement, afin d'obtenir une orientation automatique du dispositif (2) vers le soleil.

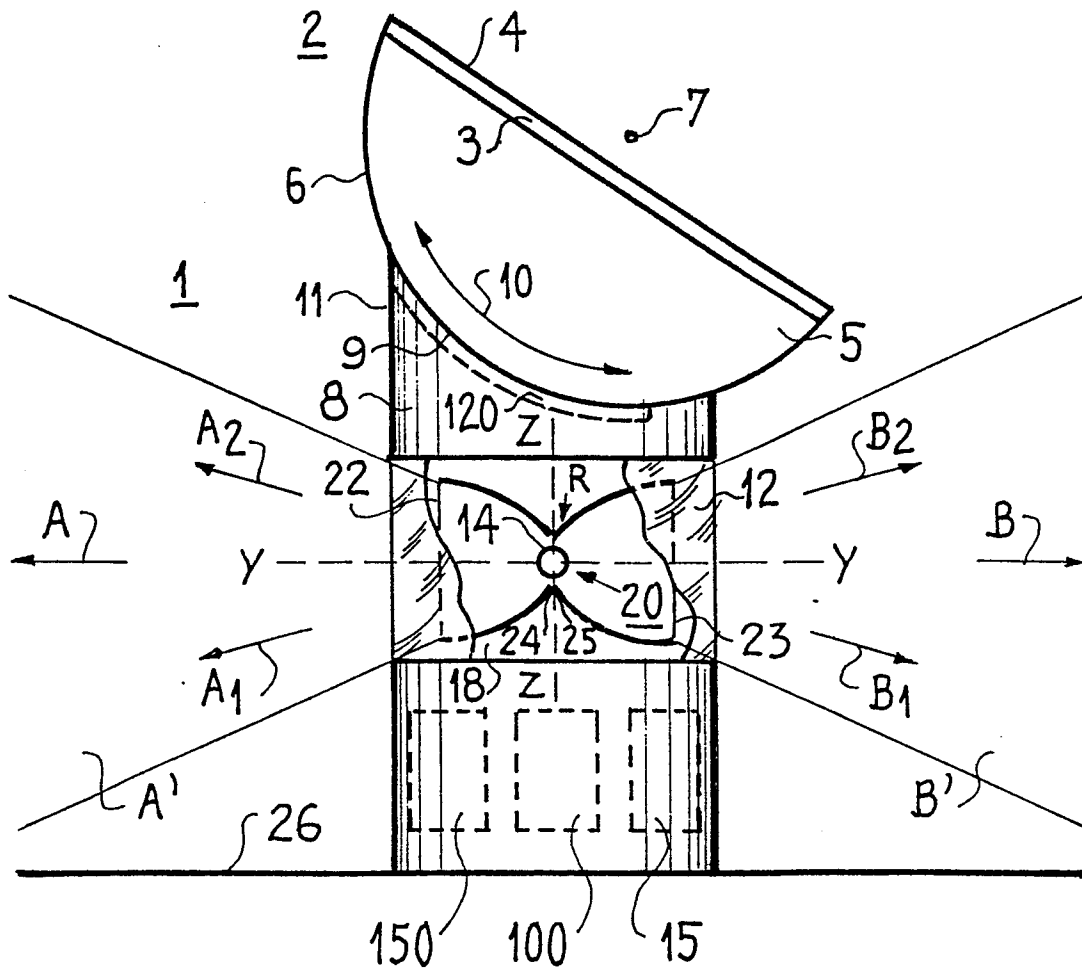
20 9. Borne autonome (1) selon la revendication 8, caractérisé en ce que les seconds moyens (150) comportent un dispositif d'horloge (54) délivrant des signaux (SY), afin de commander l'asservissement avec des intervalles de temps prédéterminés.

25 10. Borne autonome (1) selon l'une des revendications 8, 9, caractérisée en ce que les seconds moyens (150) comportent un comparateur (53) coopérant avec un régulateur (44) que comportent les premiers moyens (100), pour utiliser les valeurs (V...VN) d'un courant (I1) généré par le dispositif (2), comme paramètre de l'asservissement.

30 11. Borne autonome (1) selon l'une des revendications 8, 9, 10, caractérisée en ce que les seconds moyens (150) comportent un dispositif de mémorisation (52) permettant de mémoriser les valeurs (V...VN) du courant (I1).

35 12. Borne autonome (1) selon la revendication 10, caractérisé en ce que le comparateur (53) coopère avec le capteur (11) de la luminosité ambiante, afin d'autoriser l'asservissement durant des périodes de jour.

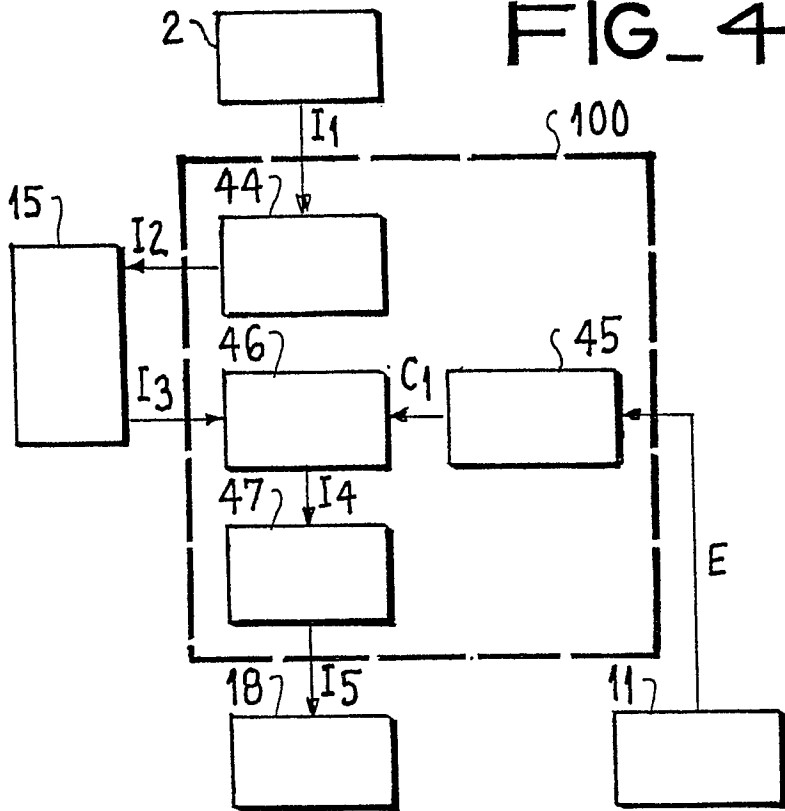
FIG\_1



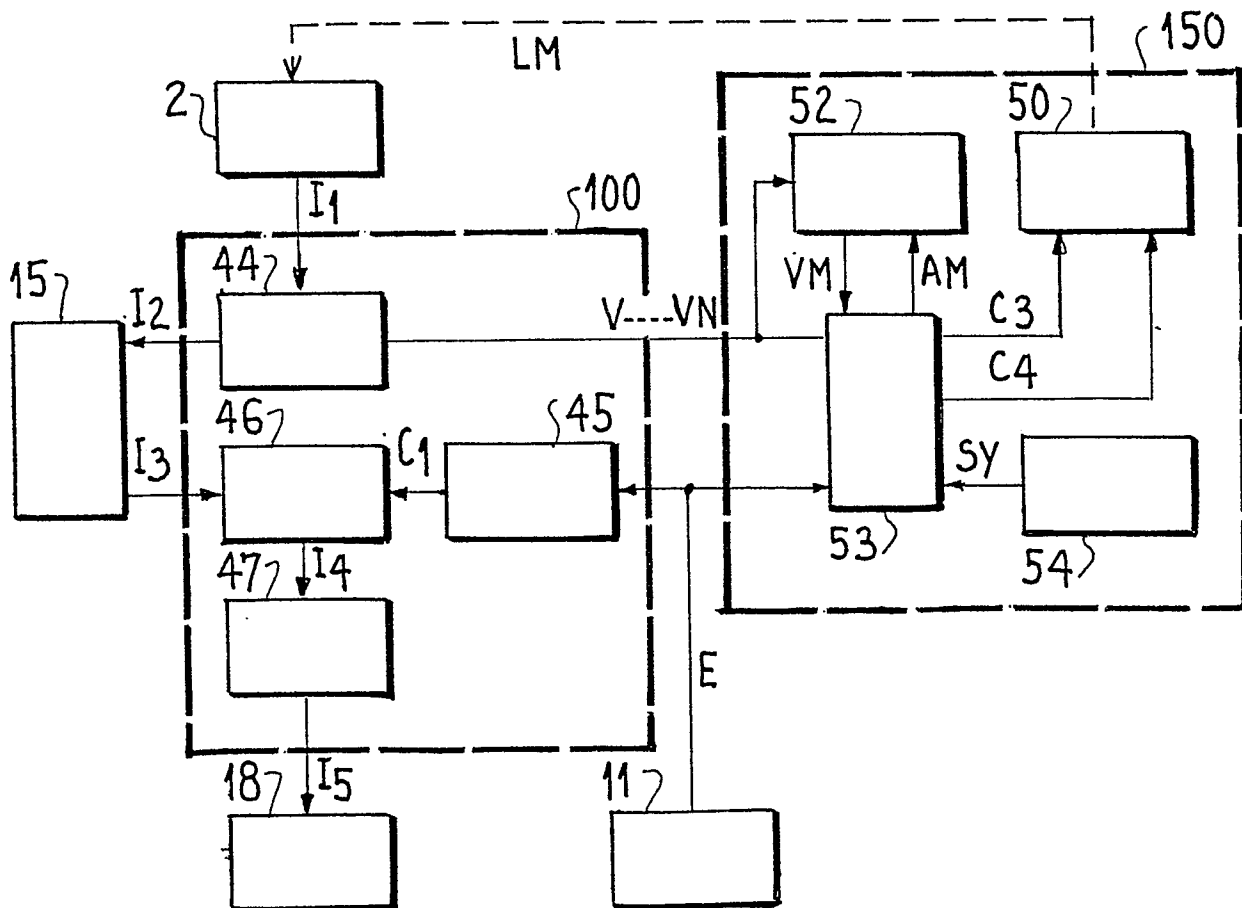


3/3

FIG\_4



FIG\_5





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
X	<p style="text-align: center;">---</p> US-A-4 281 369 (BATTE) *Colonne 3, lignes 29-53; figure 1*	1,2,8	F 21 S 9/02 F 21 Q 3/00
X	<p style="text-align: center;">---</p> US-A-4 200 904 (DOAN) *Colonne 3, lignes 5-7*	1,6	
A	<p style="text-align: center;">---</p> FR-A-1 358 378 (SEIMA) *Figure 2*	3	
A	<p style="text-align: center;">---</p> FR-A-1 072 116 (PHILIPS) *Page 1, colonne 1, lignes 8-23*	4	
A	<p style="text-align: center;">---</p> FR-A-1 057 616 (BAROIN) *Page 1, colonne 1, lignes 28-32*	4,5	
A	<p style="text-align: center;">---</p> FR-A-1 158 927 (BENOIT) *Figures 2,3*	7	
A	<p style="text-align: center;">---</p> FR-A-2 353 091 (M.I.T.) *Page 3, lignes 1-19*	7-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			F 21 S F 21 Q F 21 V G 01 S
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>10-02-1983</b>	Examineur <b>FOUCRAY R.B.F.</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			