



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
09.06.2004 Bulletin 2004/24

(51) Int Cl.7: **F21V 13/04, H05B 33/02**

(21) Numéro de dépôt: **03354087.3**

(22) Date de dépôt: **28.11.2003**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK

- Trouillon, Michel Schneider Elec. Ind. SAS
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
- Moussanet, Roland Schneider Elec. Ind. SAS
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
- Lovato, Jean-Louis Schneider Elec. Ind. SAS
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: **05.12.2002 FR 0215356**

(71) Demandeur: **Schneider Electric Industries SAS
92500 Rueil-Malmaison (FR)**

(74) Mandataire: **Tripodi, Paul et al
Schneider Electric Industries SAS,
Service Propriété Industrielle - E1
38050 Grenoble Cédex 09 (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Collomb, Virginie Schneider Elec. Ind. SAS
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**

(54) **Dispositif d'éclairage à diodes électroluminescentes**

(57) Le dispositif d'éclairage comporte au moins un émetteur de lumière (20) à diode électroluminescente destiné à émettre de la lumière blanche. Le dispositif comporte aussi des moyens de répartition (22) pour augmenter la surface d'émission de lumière. Lesdits moyens de répartition sont destinés à recevoir au moins

un faisceau lumineux incident (23) fourni par ledit émetteur de lumière à diode électroluminescente et à répartir ledit faisceau (21) en faisceaux sortants (24) vers une zone (25) de diffusion de lumière. Le répartiteur permet un mélange efficace de lumière et de couleurs lorsque le dispositif comporte des émetteurs de lumières rouge, et bleue ou verte.

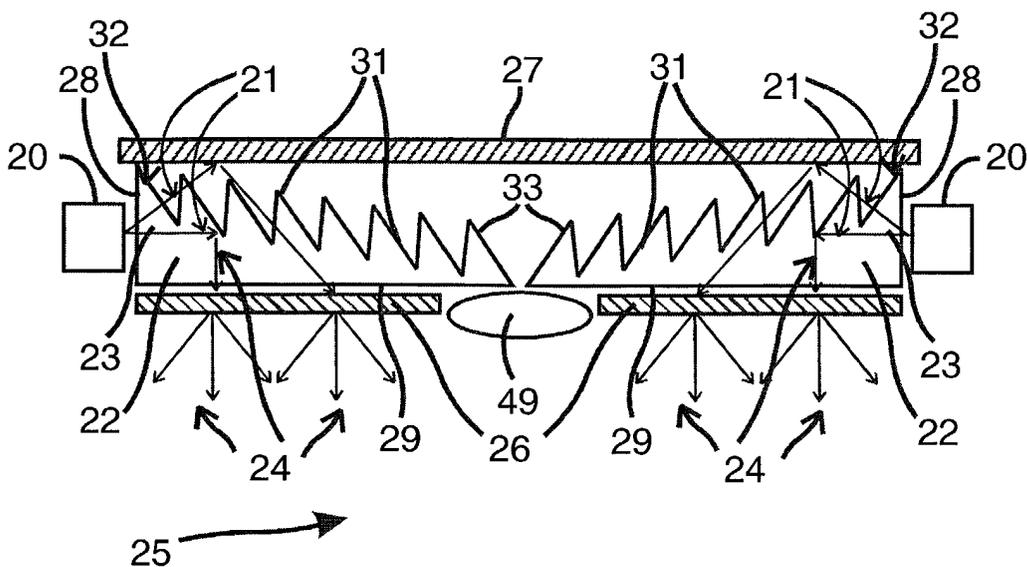


FIG. 3

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] L'invention concerne un d'éclairage comportant au moins un émetteur de lumière à diode électroluminescente destiné à émettre de la lumière blanche, et des moyens de répartition pour augmenter la surface d'émission de lumière, lesdits moyens de répartition étant destinés à recevoir au moins un faisceau lumineux incident fourni par ledit émetteur de lumière à diode électroluminescente et à répartir ledit faisceau en faisceaux sortants vers une zone de diffusion de lumière.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] Les dispositifs d'éclairage à diodes électroluminescentes sont basés sur l'associations de plusieurs diodes pour obtenir de la lumière blanche. Les deux types d'association les plus connus sont l'utilisation de diodes de plusieurs couleurs dans un système polychromatique ou l'utilisation d'émetteur de lumière blanche comprenant au moins une diode émettant dans le bleu ou l'ultraviolet pour exciter des couches de phosphore qui émettent à leur tour de la lumière blanche.

[0003] Des systèmes poly-chromatiques, comme ceux représentés sur la figure 1, sont généralement constitués par des matrices de diodes électroluminescentes 1, 2, 3 émettant dans le rouge, le vert et le bleu. Ils sont très utilisés pour la signalisation mais ne permettent pas d'avoir un bon indice de rendu de couleur. Leur utilisation pour l'éclairage risque de dénaturer la couleur des objets éclairés.

[0004] Les dispositifs d'éclairage à diodes électroluminescentes blanches 4, représentés sur la figure 2 sont basés, sur la fluorescence de phosphores 5 qui lorsqu'ils sont excités par un rayonnement bleu ou ultraviolet 6 re-émettent une lumière de couleur différente 8 permettant d'avoir une lumière blanche 9. L'éclairage à diodes électroluminescentes blanches permet de couvrir le spectre visible suffisamment uniformément pour avoir un bon indice de rendu des couleurs. Cependant, la densité spectrale d'énergie est imposée par la nature des diodes et il est difficile de contrôler la température de couleur d'éclairage.

[0005] La température de couleur peut être corrigée par l'utilisation de diodes électroluminescentes d'autres couleurs 10, 11 en combinaison avec les diodes électroluminescentes blanches. Les diodes 10 et 11 peuvent émettre notamment de la lumière rouge 12 ou verte 13. Des demandes de brevet WO01/41215 et US2002/0048177 montrent des exemples d'association de diodes blanches et de diodes de couleur pour corriger la température de couleur.

[0006] Le flux lumineux en sortie des diodes électroluminescentes est généralement faible. Ainsi, les dispositifs d'éclairage connus nécessitent un grand nombre de diodes électroluminescentes pour obtenir un niveau

de d'éclairage suffisant. De plus, des dispositifs d'éclairage constitués de telles diodes sont très encombrant et nécessitent une implantation spécifique d'un système d'éclairage.

[0007] Il existe, des diodes de forte puissance permettant de réduire la surface du dispositif d'éclairage. Cependant, la densité lumineuse par unité de surface et/ou par angle solide est trop élevée pour être utilisée en toute sécurité pour les yeux des utilisateurs en éclairage direct. Certains dispositifs d'éclairage comportent des répartiteurs de lumière comme les dispositifs décrits dans les documents WO00/15462 et WO01/14790. Cependant, ces dispositifs destinés à la signalisation ne permettent pas une lumière de bonne qualité pour l'éclairage.

[0008] De plus, le nombre de diodes étant réduit, le mélange de couleur avec les diodes de couleur pour la correction de température de couleur n'est plus homogène. Il en résulte une lumière de mauvaise qualité qu'il est difficile de corriger.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0009] L'invention a pour but un dispositif d'éclairage permettant de résoudre les problèmes de dispositifs de l'état de la technique et fournissant un éclairage de bonne qualité et sécurisé pour un utilisateur.

[0010] Un dispositif d'éclairage selon l'invention comporte

- plusieurs émetteurs de lumière blanche à diodes électroluminescentes disposés en périphérie des moyens de répartition,
- des émetteurs de lumière rouge à diodes électroluminescentes, et
- des émetteurs de lumière bleue et/ou verte à diodes électroluminescentes,

les émetteurs à diodes électroluminescentes de couleur blanche, rouge, et bleue et/ou verte étant disposés en périphérie des moyens de répartition selon une période spatiale régulière et une symétrie de révolution, les moyens de répartition effectuant un mélange des lumières et/ou des couleurs.

[0011] Dans un mode de réalisation préférentiel, le dispositif d'éclairage comporte des moyens de diffusion pour diffuser des faisceaux lumineux sortants réparti par les moyens de répartition.

[0012] De préférence, les moyens de diffusion sont disposés entre les moyens de répartition et la zone de diffusion de lumière.

[0013] Avantageusement, les moyens de diffusion sont associés aux moyens de répartition pour former un même élément.

[0014] Dans un mode de réalisation préférentiel, le dispositif d'éclairage comporte des moyens de réflexion disposés à proximité des moyens de répartition à l'opposé de la zone de diffusion de lumière.

[0015] De préférence, le dispositif d'éclairage comporte au moins un émetteur de lumière à diode électroluminescente de puissance d'alimentation supérieure à un watt ou de puissance lumineuse supérieure à dix lumens.

[0016] Avantageusement, les moyens de répartition comportent une partie étroite recevant au moins un faisceau lumineux incident et une partie large pour répartir les faisceaux lumineux sortants destinés à l'éclairage.

[0017] De préférence, l'axe d'au moins un faisceau incident est sensiblement perpendiculaire à la partie étroite.

[0018] Dans une variante, le dispositif d'éclairage comporte au moins un réflecteur local pour recevoir un faisceau incident et le diriger dans un sens où son axe est sensiblement perpendiculaire à la partie étroite.

[0019] De préférence, les moyens de répartition comportent une suite de prismes.

[0020] De préférence, les moyens de répartition ont une forme circulaire ou elliptique.

[0021] Dans un mode de réalisation préférentiel, le dispositif d'éclairage comporte des moyens électroniques de commande connectés entre une ligne d'alimentation électrique et les émetteurs de lumière à diode électroluminescente pour contrôler l'éclairage.

[0022] Avantageusement, les moyens de commandes comportent des moyens de contrôle pour contrôler la température de couleur et/ou l'intensité lumineuse.

[0023] Avantageusement, le dispositif d'éclairage comporte un détecteur de présence connecté aux moyens de contrôle pour contrôler la commande d'éclairage en fonction de la présence d'une personne dans une zone de détection.

[0024] Avantageusement, le dispositif d'éclairage comporte des moyens de communication commandant des émetteurs de lumière à diode électroluminescente pour émettre un signal optique.

[0025] Avantageusement, les moyens de contrôle comportent des moyens de régulation de la lumière en fonction du flux lumineux ambiant et/ou de l'heure.

[0026] Avantageusement, le dispositif d'éclairage comporte des moyens de mémorisation de cycle lumineux connectés aux moyens de contrôle de la lumière.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0027] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre, de modes particuliers de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et représentés aux dessins annexés sur lesquels :

- les figures 1 et 2 représentent des dispositifs d'éclairage connus ;
- la figure 3 représente un dispositif d'éclairage selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 représente un dispositif d'éclairage selon une variante du mode de réalisation de l'invention

de la figure 3 ;

- la figure 5 représente une vue de face d'un dispositif selon le mode réalisation de la figure 3 ;
- la figure 6 représente un schéma d'un circuit de commande d'un dispositif d'éclairage selon un mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 7, 8, et 9 représentent des vues de la disposition des émetteurs de lumière et du répartiteur optique d'un dispositif d'éclairage selon un mode de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLÉE DE MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

[0028] Un dispositif d'éclairage selon un mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure 3 comporte des émetteurs 20 de lumière à diodes électroluminescentes émettant de la lumière blanche 21, et un répartiteur optique de lumière 22 pour diminuer l'intensité lumineuse par unité de surface. Le répartiteur optique 22 est destiné à recevoir des faisceaux lumineux incidents 23 fournis par les émetteurs de lumière blanche 20 à diodes électroluminescentes et à répartir lesdits faisceaux incidents en faisceaux sortants 24 vers une zone 25 de diffusion de lumière.

[0029] Un diffuseur 26 reçoit des faisceaux de lumière répartis et les diffuse vers la zone de diffusion 25. Le diffuseur 26 peut être constitué d'une pièce rapportée disposée contre le répartiteur optique 22 ou être associée audit répartiteur en un même élément. Il peut aussi être aussi réalisé dans le matériau du répartiteur par un traitement approprié tel que par dépolissage.

[0030] Un réflecteur 27 disposé à proximité du répartiteur à l'opposé de la zone de diffusion de la lumière 25 renvoie une partie des faisceaux de lumière vers la zone de diffusion et augmente ainsi le rendement du dispositif d'éclairage. Le réflecteur peut être constitué par un miroir.

[0031] Sur le mode de réalisation de la figure 3, le répartiteur comporte une partie étroite 28 pour recevoir les faisceaux lumineux incidents 21 et une partie large 29 pour répartir le flux lumineux en faisceaux sortants destinés à l'éclairage. De préférence, l'axe des faisceaux incidents est sensiblement perpendiculaire à la partie étroite. Les faisceaux incidents peuvent aussi être émis sur un réflecteur local 30 qui les renvoie dans un sens sensiblement perpendiculaire à la partie étroite. Une telle variante est représentée sur le dessin de la figure 4.

[0032] Sur les figures 3 et 4 le répartiteur est représenté en coupe vue de côté. Dans ce mode de réalisation, le répartiteur comporte une suite de prismes 31. Cette forme en dent de scie comporte, de préférence, des prismes 32 plus éloignés de la zone de diffusion en bord du répartiteur et des prismes 33 plus proches de la zone de diffusion vers le centre du répartiteur. De préférence, en vue de face le répartiteur a une forme générale circulaire ou elliptique. Ainsi, les prismes suivent

la forme générale pour former une suite de primes concentriques à différentes distances du bord du répartiteur, du diffuseur et de la zone de diffusion. Un répartiteur de forme circulaire est représenté sur le dessin de la figure 5.

[0033] Les émetteurs de lumière blanche à diodes électroluminescentes sont de préférence des émetteurs de forte puissance pour réduire le nombre d'émetteurs. De préférence, les émetteurs de lumière blanche ont une puissance lumineuse supérieure à dix lumens ou une puissance d'alimentation électrique supérieure à un watt. Avantageusement, la puissance lumineuse d'un émetteur de lumière blanche peut être de l'ordre de cent lumens ou sa puissance d'alimentation électrique peut être de l'ordre de cinq watts.

[0034] Avantageusement, le dispositif d'éclairage comporte plusieurs émetteurs de lumière blanche à diodes électroluminescentes disposés en périphérie du répartiteur. Ainsi, des dispositifs de refroidissement des émetteurs sont dirigés vers l'extérieur du répartiteur pour améliorer l'efficacité de l'éclairage et rendre plus stable le fonctionnement en température. En effet, un échauffement des diodes électroluminescentes peut perturber l'intensité et la couleur émise par les diodes des émetteurs.

[0035] Pour contrôler, la nuance de couleur le rendu de couleur ainsi que la température du blanc, le dispositif d'éclairage comporte des émetteurs 34 et 35 de lumière bleue et rouge à diodes électroluminescentes. Le répartiteur et/ou le diffuseur font aussi fonction de mélangeur de couleur et de lumière pour rendre l'éclairage uniforme et de bonne qualité. Les émetteurs de lumière blanche, bleue, et rouge respectivement 20, 34 et 35 sont de préférence disposés en périphérie du répartiteur selon une période spatiale régulière et une symétrie de révolution. Ainsi, des effets de bord sont évités et la lumière diffusée est homogène. L'émetteur de lumière bleue peut aussi être remplacé ou complété par un émetteur de lumière verte.

[0036] La figure 6 représente un schéma block d'un circuit électronique de commande 40 connecté entre une source d'alimentation électrique 41 et les émetteurs de lumière à diodes électroluminescentes 20, 34, 35. Le circuit de commande comporte un circuit d'alimentation 42 connecté à la source 41 et à des circuits de puissance 43, 44 et 45 pour alimenter respectivement des émetteurs ou groupes d'émetteurs 20, 34 et 35 de lumière blanche, bleue et rouge. Un circuit 46 de contrôle et de régulation est connecté aux circuits de puissance pour contrôler l'allumage des émetteurs de lumières en fonction de paramètres de fonctionnement et de signaux de contrôle. Le circuit de contrôle 46 permet notamment de contrôler la température de couleur et/ou l'intensité lumineuse.

[0037] Avantageusement, le dispositif d'éclairage comporte un capteur de lumière 47 connecté au circuit 46 pour fournir des signaux représentatifs de la lumière ou de l'éclairage. Ainsi, la régulation de lumière peut

fonctionner selon un système asservi et à des consignes. Un circuit de mémorisation 48 connecté au circuit de contrôle et de régulation permet de mémoriser des cycles lumineux et/ou paramètres de contrôle. Par exemple, la régulation de la lumière peut être faite en fonction du flux lumineux ambiant et/ou de l'heure.

[0038] Le dispositif d'éclairage comporte un détecteur de présence 49 connecté au circuit 48 pour contrôler l'éclairage en fonction de la présence d'une personne dans une zone de détection dudit capteur. Le détecteur de présence 49 est, de préférence, disposé au centre du dispositif d'éclairage, par exemple au centre du répartiteur de lumière 22. Le contrôle d'éclairage peut aussi être associé à des fonctions de temporisation ou de retard d'allumage ou d'extinction.

[0039] Un circuit de communication 50 est connecté au circuit 46 pour recevoir de signaux de commande d'un dispositif de réception de télécommande 51 et ou d'un réseau ou d'un bus 52. Le circuit de communication peut aussi commander des diodes électroluminescentes des émetteurs de lumière pour émettre des signaux lumineux. Par exemple, le circuit de communication peut commander la diode bleue de l'émetteur de lumière 34.

[0040] Les figures 7, 8, et 9 représentent des vues de la disposition des émetteurs de lumière 20, 34, et 35 autour du répartiteur optique 22 d'un dispositif d'éclairage selon un mode de réalisation de l'invention.

[0041] Dans les modes de réalisation décrits ci-dessus le répartiteur comporte des prismes circulaires mais d'autres formes peuvent convenir pour répartir des faisceaux lumineux notamment une pente régulière ou irrégulière.

Revendications

1. Dispositif d'éclairage comportant au moins un émetteur de lumière (20) à diode électroluminescente destiné à émettre de la lumière blanche, et des moyens de répartition (22) pour augmenter la surface d'émission de lumière, lesdits moyens de répartition étant destinés à recevoir au moins un faisceau lumineux incident (23) fourni par ledit émetteur de lumière à diode électroluminescente et à répartir ledit faisceau (21) en faisceaux sortants (24) vers une zone (25) de diffusion de lumière, **caractérisé en ce qu'il** comporte

- plusieurs émetteurs (20) de lumière blanche à diodes électroluminescente disposés en périphérie des moyens de répartition (22),
- des émetteurs (35) de lumière rouge à diodes électroluminescentes, et
- des émetteurs (34) de lumière bleue et/ou verte à diodes électroluminescentes,

les émetteurs (20, 34, 35) à diodes électrolumines-

- centes de couleur blanche, rouge, et bleue et/ou verte étant disposés en périphérie des moyens de répartition (22) selon une période spatiale régulière et une symétrie de révolution, les moyens de répartition (22) effectuant un mélange des lumières et/ou des couleurs.
- 5
2. Dispositif d'éclairage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens (26) de diffusion pour diffuser des faisceaux lumineux sortants (24) répartis par les moyens de répartition (22).
- 10
3. Dispositif d'éclairage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les moyens de diffusion (26) sont disposés entre les moyens de répartition (22) et la zone de diffusion de lumière (25).
- 15
4. Dispositif d'éclairage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les moyens de diffusion (26) sont associés aux moyens de répartition (22) pour former un même élément.
- 20
5. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de réflexion (27) disposés à proximité des moyens de répartition (22) à l'opposé de la zone (25) de diffusion de lumière.
- 25
6. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un émetteur de lumière (20) à diode électroluminescente de puissance d'alimentation supérieure à un watt ou de puissance lumineuse supérieure à dix lumens.
- 30
- 35
7. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 **caractérisé en ce que** les moyens de répartition comportent une partie étroite (28) recevant au moins un faisceau lumineux incident (21) et une partie large (29) pour répartir les faisceaux lumineux sortants (24) destinés à l'éclairage.
- 40
8. Dispositif d'éclairage selon la revendication 7 **caractérisé en ce que** l'axe d'au moins un faisceau incident (21) est sensiblement perpendiculaire à la partie étroite (28).
- 45
9. Dispositif d'éclairage selon l'une des revendications 7 ou 8 **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un réflecteur local (30) pour recevoir un faisceau incident (21) et le diriger dans un sens où son axe est sensiblement perpendiculaire à la partie étroite (28).
- 50
- 55
10. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** les moyens de répartition (22) comportent une suite de prismes (31, 32, 33).
11. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 7 à 10 **caractérisé en ce que** les moyens de répartition (22) ont une forme circulaire ou elliptique.
12. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens électroniques de commande (40) connectés entre une ligne d'alimentation électrique (41) et les émetteurs (20, 34, 35) de lumière à diode électroluminescente pour contrôler l'éclairage.
13. Dispositif d'éclairage selon la revendication 12 **caractérisé en ce que** les moyens de commandes (40) comportent des moyens de contrôle (46) pour contrôler la température de couleur et/ou l'intensité lumineuse.
14. Dispositif d'éclairage selon l'une des revendications 12 ou 13 **caractérisé en ce qu'il** comporte un détecteur (49) de présence connecté aux moyens de contrôle (46) pour contrôler la commande d'éclairage en fonction de la présence d'une personne dans une zone de détection.
15. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 12 à 14 **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de communication (50) commandant des émetteurs de lumière (20, 34, 35) à diode électroluminescente pour émettre un signal optique.
16. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 12 à 15 **caractérisé en ce que** les moyens de contrôle (46) comportent des moyens de régulation de la lumière en fonction du flux lumineux ambiant et/ou de l'heure.
17. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 12 à 16 **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de mémorisation (48) de cycle lumineux connectés aux moyens de contrôle (46) de la lumière.

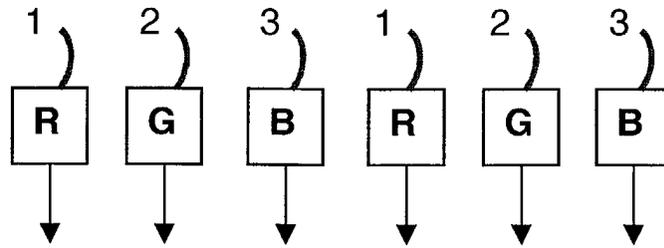


FIG. 1 (Art Antérieur)

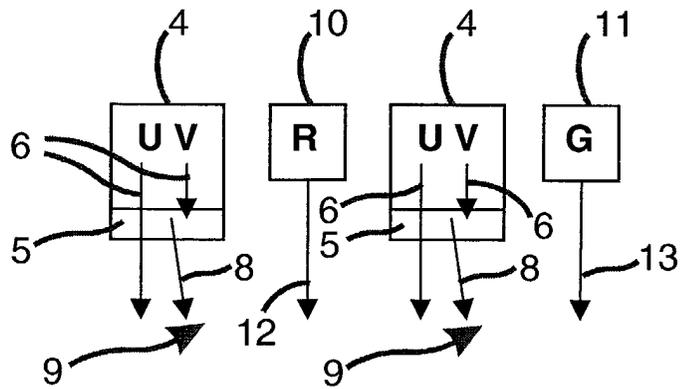


FIG. 2 (Art Antérieur)

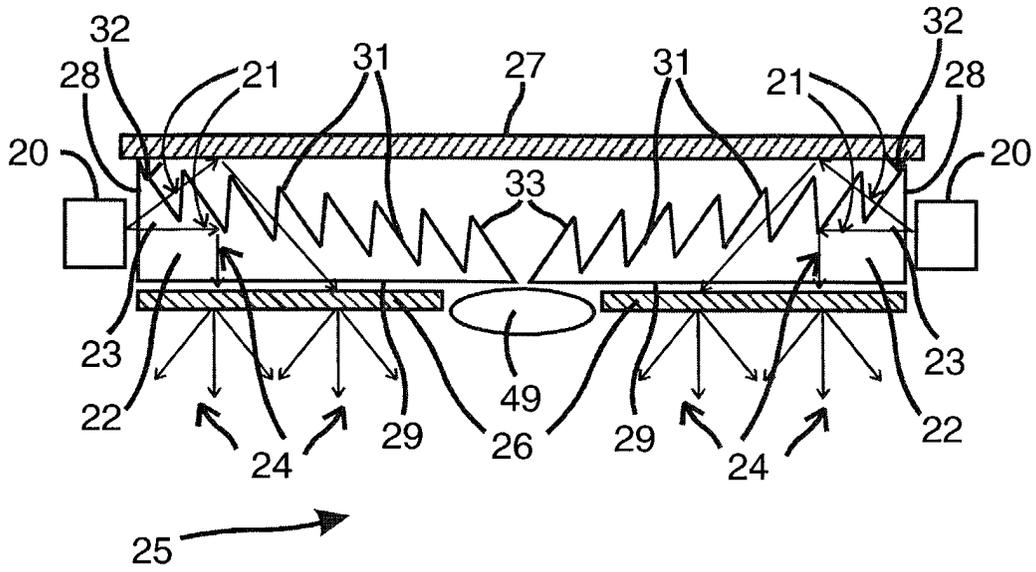


FIG. 3

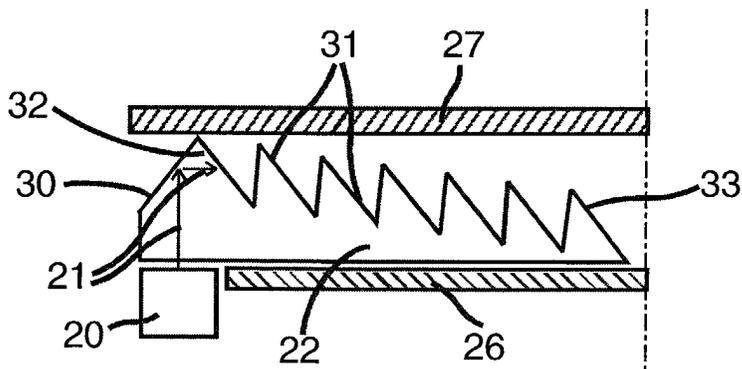


FIG. 4

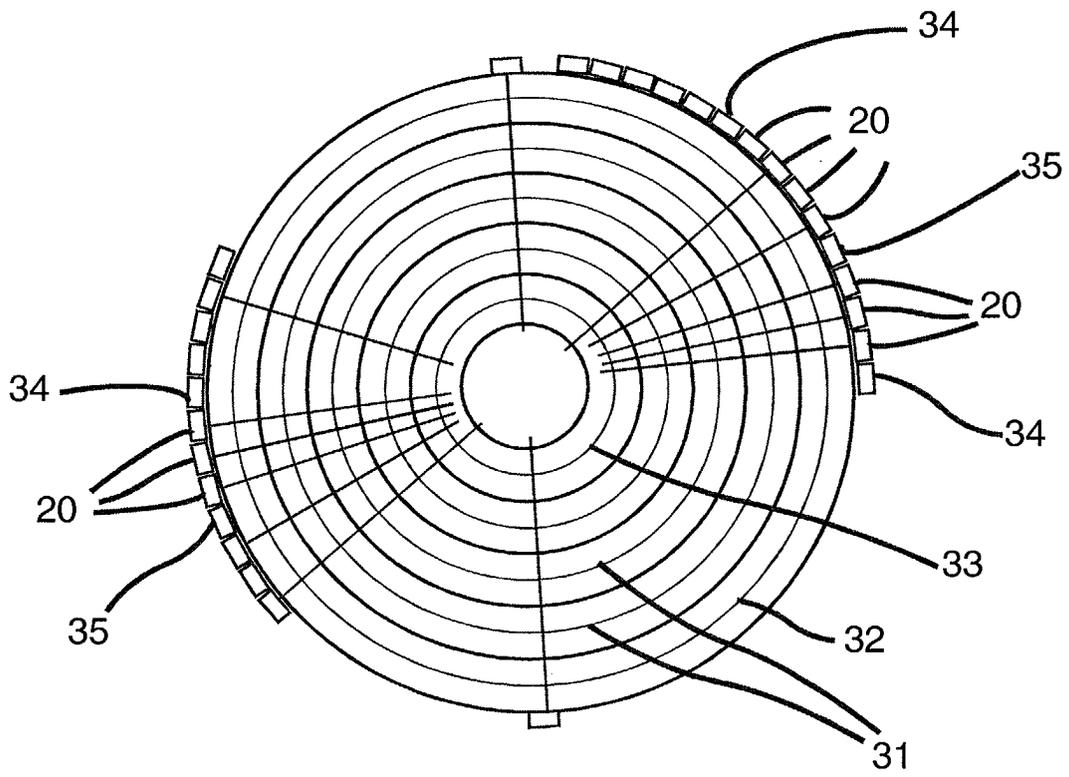


FIG. 5

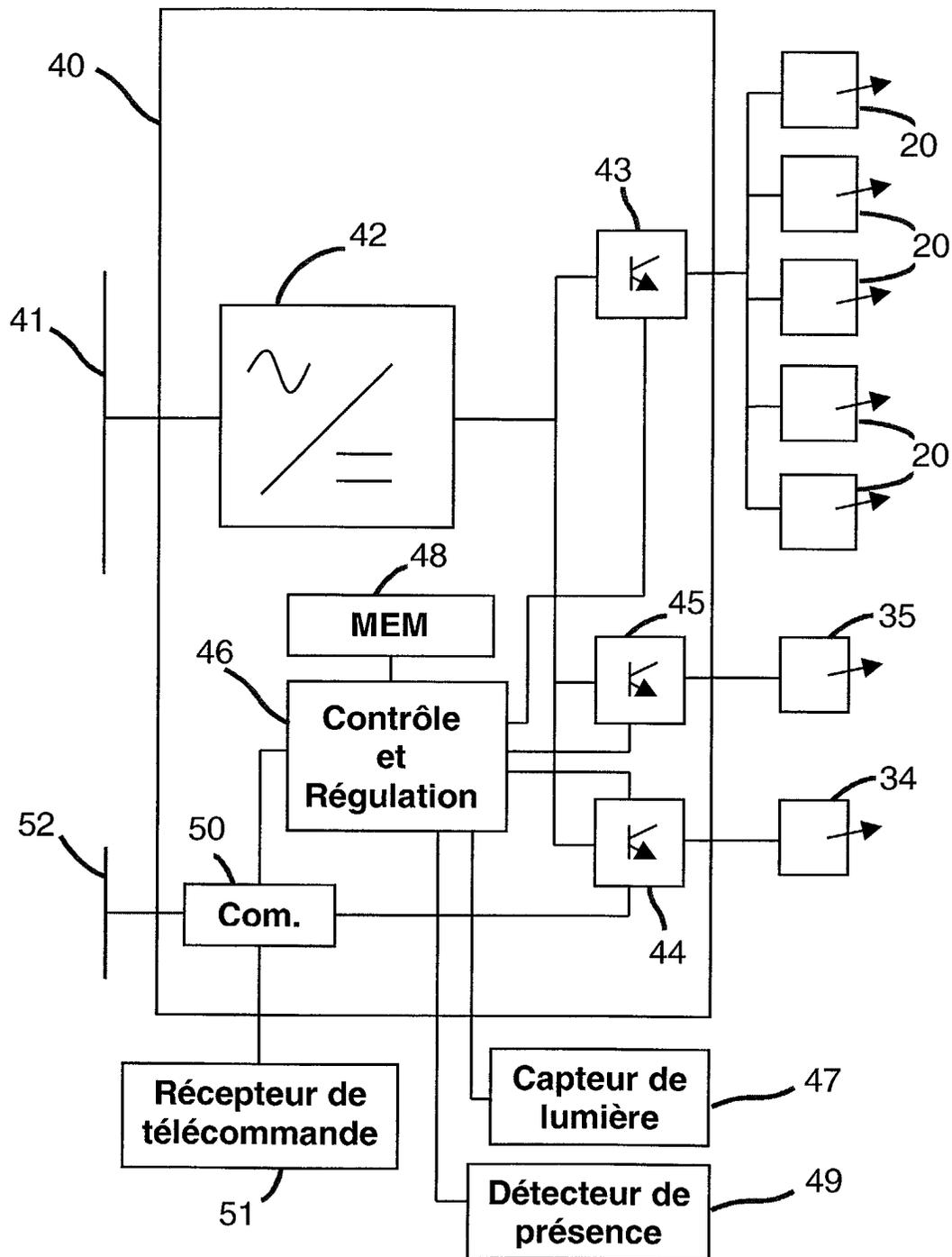


FIG. 6

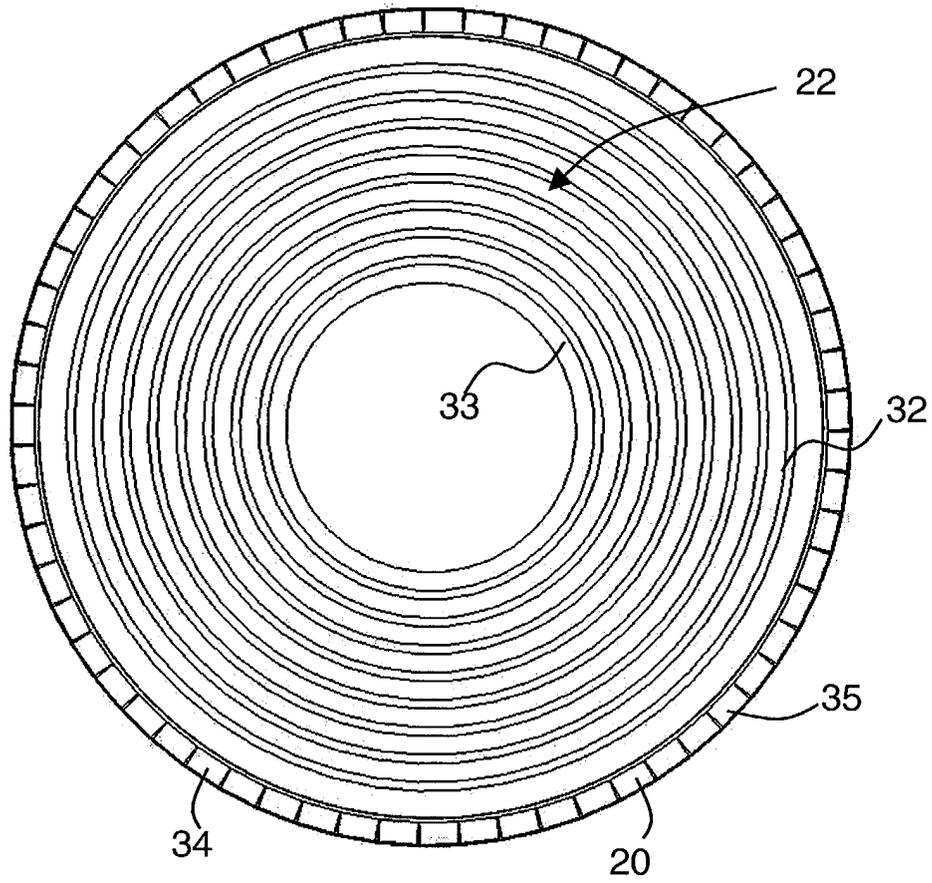


FIG. 7

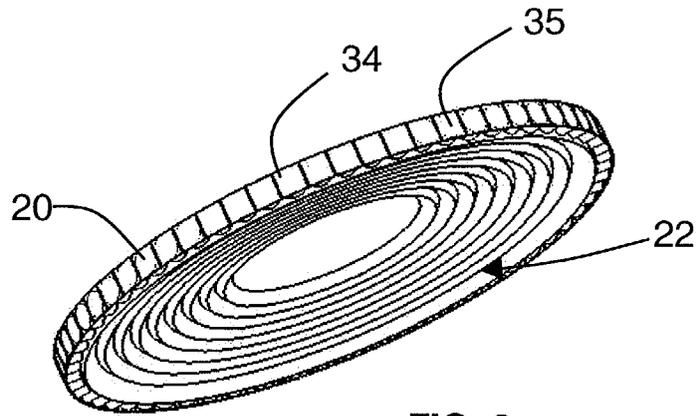


FIG. 8

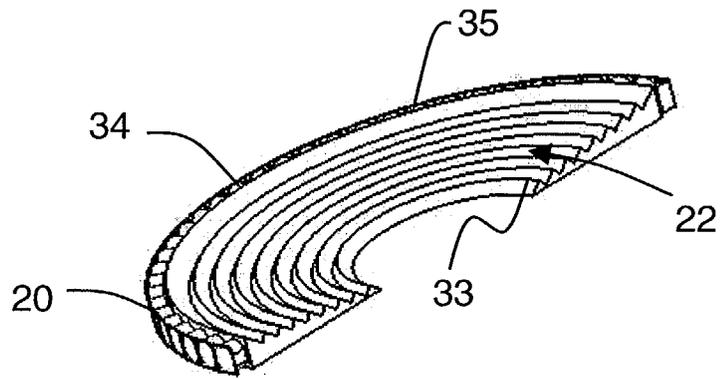


FIG. 9