

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 890 232

21) N° d'enregistrement national : 05 52546

51) Int Cl⁸ : H 01 J 61/04 (2006.01), H 01 J 61/30

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 23.08.05.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 02.03.07 Bulletin 07/09.

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) : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE
Société anonyme — FR.

72) Inventeur(s) : AUDAY GUILLAUME, ZHANG JINGWEI, DURON DIDIER, GUILLOT PHILIPPE, CALLEGARI THIERRY et BELENGUER PASCALE.

73) Titulaire(s) :

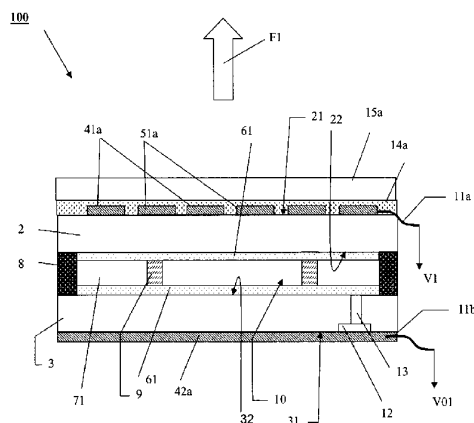
74) Mandataire(s) : SAINT GOBAIN RECHERCHE.

54) **LAMPE PLANE A DECHARGE COPLANAIRE ET UTILISATIONS.**

57) Lampe plane à décharge (100) transmettant un rayonnement dans l'ultraviolet ou le visible, comprenant:

- des premier et deuxième éléments verriers plans (2, 3) ou sensiblement plans maintenus sensiblement parallèles entre eux et délimitant un espace interne (10) rempli de gaz (71), le premier et/ou le deuxième élément verrier étant en un matériau transmettant ledit rayonnement,

- au moins une première électrode (41 a) et au moins une deuxième électrode (51a) lesquelles sont susceptibles d'être à des potentiels distincts et d'être alimentées par une tension alternative (V1), les première(s) et deuxième(s) électrodes étant associées à une ou des faces principales (21) du premier élément verrier, les première(s) et deuxième(s) électrodes étant essentiellement allongées et sensiblement parallèles entre elles, et séparées par au moins un espace dit interélectrodes de largeur donnée dite d1 sensiblement constante, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre au moins une troisième électrode (42a) susceptible d'être à un potentiel donné (V01), associée à une face principale (31) du deuxième élément verrier et occupant, en projection, au moins partiellement l'espace interélectrodes.



FR 2 890 232 - A1



LAMPE PLANE A DECHARGE COPLANAIRE ET UTILISATIONS

La présente invention concerne le domaine des lampes planes et en particulier a trait aux lampes planes à décharge coplanaire ainsi qu'à l'utilisation
5 de cette lampe.

De manière connue, les lampes planes, utilisées pour la fabrication des dispositifs à écran rétro éclairé (LCD) ou en tant que luminaire décoratif ou architectural, sont constituées de deux feuilles de verre maintenues avec un faible écartement l'une par rapport à l'autre, généralement inférieur à quelques
10 millimètres, et scellées hermétiquement. L'espace interne renferme un gaz sous pression réduite émetteur d'un rayonnement ultraviolet (UV) excitateur d'un matériau luminophore émettant dans le visible et couvrant les faces internes des plaques de verre.

On forme aussi des lampes UV en choisissant un verre transmettant le
15 rayonnement UV du gaz émetteur ou un matériau luminophore émettant dans les UV.

Dans une structure classique de lampe plane, l'une des feuilles de verre porte en outre sur sa face interne des électrodes principalement en forme de bandes conductrices parallèles entre elles. A un instant donné, deux électrodes
20 adjacentes constituent une cathode et une anode entre lesquelles se produit une décharge dite coplanaire, c'est-à-dire dans une direction longeant la surface principale de la feuille de verre porteuse.

Pour alimenter cette décharge coplanaire, on utilise une source en tension haute fréquence délivrant un train d'impulsions à faible temps de montée, le plus
25 souvent rectangulaires.

Il est admis en outre que cette décharge coplanaire n'est homogène (c'est-à-dire sans filaments) qu'avec un rapport cyclique (correspondant au rapport entre le temps de conduction et la période du train d'impulsions) très faible, de l'ordre de 4 %, ce qui est techniquement compliqué à réaliser et de fait coûteux.

30 Pour garantir l'homogénéité du rayonnement d'une lampe classique, avec un train d'impulsions, ayant un rapport cyclique plus élevé, il serait nécessaire d'associer un diffuseur optique à la surface émettrice ce qui, là encore, complique la réalisation de la lampe plane, qui plus est rajoute une surépaisseur, et l'alourdit. En outre, cette solution est difficilement transposable aux lampes UV.

L'objet de l'invention est de fournir une lampe plane à décharge homogène. Afin d'élargir la gamme des lampes planes et de s'adapter aux contraintes industrielles, cette lampe doit être en outre simple à réaliser et à alimenter et notamment être dispensée des contraintes précitées sur le choix du signal d'alimentation en termes de temps de montée et/ou de rapport cyclique.

A cet effet, l'invention propose une lampe plane à décharge transmettant un rayonnement dans l'ultraviolet ou le visible, comprenant :

- des premier et deuxième éléments verriers plans ou sensiblement plans maintenus sensiblement parallèles entre eux et délimitant un espace interne rempli de gaz,
le premier et/ou le deuxième élément verrier étant en un matériau transmettant ledit rayonnement,
- au moins une première et au moins une deuxième électrode susceptibles d'être à des potentiels distincts et d'être alimentées par une tension alternative, les première(s) et deuxième(s) électrodes étant associées à une ou des faces principales du premier élément verrier,
les première(s) et deuxième(s) électrodes étant essentiellement allongées et sensiblement parallèles entre elles, et séparées par au moins un espace dit interélectrodes de largeur donnée dite d_1 sensiblement constante,
la lampe comprenant en outre au moins une troisième électrode susceptible d'être à un potentiel donné, associée à une face principale du deuxième élément verrier et occupant, en projection, au moins partiellement l'espace interélectrodes.

La demanderesse a découvert que, de façon surprenante, la ou les troisièmes électrodes ainsi disposées réduisaient significativement les problèmes d'homogénéité de la décharge.

En fonctionnement, la ou les troisièmes électrodes peuvent être alimentées simplement à l'amorçage, de préférence au moins périodiquement ou encore plus préférentiellement en permanence.

En outre, la décharge est homogène quelle que soit la tension alternative choisie (sinusoïdale ou impulsionnelle avec fort ou faible rapport cyclique).

Toutes les électrodes sont de préférence principalement en forme de bandes.

Alternativement, les premières et deuxièmes électrodes peuvent être de géométrie plus complexe, non linéaire, par exemple coudées, en V, en zigzag, ondulées, tout en conservant une largeur et espace interélectrodes sensiblement constante. Dans cette alternative, la ou les troisièmes électrodes présentent de préférence la même structure (design), et demeurent disposées pour remplir au moins en partie un ou des espaces interélectrodes.

Une grande latitude est possible pour les configurations des électrodes :

- 10 - les première(s) et deuxième(s) électrodes ne sont pas nécessairement disposées sur la même face du premier élément verrier,
- les première(s) et troisième(s) électrodes peuvent être sensiblement parallèles ou croisées,
- les première(s) et troisième(s) électrodes sont de préférence parallèles
15 à un bord longitudinal ou latéral,
- les largeurs des première(s) et troisième(s) électrodes peuvent être distinctes,
- la projection d'une troisième électrode peut être centrée entre une première et une deuxième électrode ou bien être décalée.

20 Par exemple, des troisièmes électrodes sont parallèles aux premières électrodes et au moins une troisième électrode fait face à un espace interélectrodes.

Des troisièmes électrodes peuvent aussi être perpendiculaires à une première électrode et des portions de troisièmes électrodes font alors face à un
25 même espace interélectrodes. La distance entre deux troisièmes électrodes adjacentes peut être égale ou distincte à la largeur d_1 de l'espace interélectrodes.

La lampe peut être de grande dimension, par exemple d'au moins 1 m^2 .

Dans une configuration de lampe avec une seule face transmettant le rayonnement, par exemple le premier élément verrier, l'autre élément verrier, le
30 deuxième dans cet exemple, peut être quelconque, éventuellement opaque, par exemple être une vitrocéramique, voire un diélectrique non verrier. Le caractère (partiellement) translucide peut servir à positionner la lampe et/ou pour visualiser ou pour vérifier le fonctionnement de la lampe.

De préférence, le facteur de transmission (éventuellement global) de la lampe selon l'invention autour du pic dudit rayonnement est supérieur ou égal à 50%, encore plus préférentiellement supérieur ou égal à 70%, et même supérieur ou égal à 80%.

5 Dans un premier mode de réalisation de l'invention, ledit potentiel est continu. Ce potentiel V peut être inférieur à 1000 V, notamment entre 300 et 500 V, ou encore inférieur à 100 V. Une simple mise à la masse convient et garantit la sécurité électrique.

Dans ce premier mode, de préférence, la projection de la ou les troisièmes 10 électrodes peut occuper au moins 50% et de préférence au moins 80% de l'espace interélectrodes, encore plus préférentiellement 100%.

Plus la projection de la ou les troisièmes électrodes remplit l'espace, meilleure est l'homogénéité.

Alternativement, la troisième électrode peut recouvrir sensiblement 15 entièrement ladite face principale.

Dans un mode de réalisation avantageux, les première(s), deuxième(s) et troisième(s) électrodes forment principalement des bandes parallèles entre elles les première(s) et deuxième(s) électrodes présentant une largeur sensiblement identique dite l_1 , la ou les troisièmes électrodes présentant une largeur dite l_2 .

20 Dans ce dernier mode, les configurations suivantes sont préférées :

- les largeurs l_1 et l_2 sont sensiblement identiques et égales à la largeur d_1 ,
- les largeurs l_1 et l_2 étant sensiblement identiques, le rapport l_1 sur d_1 étant supérieur à 1, par exemple l_1 est égale à $k d_1$ où k est un 25 nombre entier supérieur à 1,
- les troisièmes électrodes présentant une largeur dite l_2 et étant séparées par au moins un autre espace de largeur sensiblement constante dite d_3 , la somme $l_1 + d_1$ est sensiblement égale à la somme $l_2 + d_3$, l_1 est supérieure l_2 , et d_1 est inférieure à d_3 , par 30 exemple l_1 est égale à $k' l_2$ où k' est un nombre entier supérieur à 1 et d_3 peut être égale ou supérieure à l_2 .

La ou les troisièmes électrodes peuvent aussi avoir l'une ou les fonctions additionnelles suivantes:

- réfléchir le visible ou les UV,

- fournir un contrôle solaire, ou une fonction de basse émissivité,
- ou encore, pour un rayonnement dans le visible, former une électrode d'un élément optoélectronique associé à la lampe plane (électrochrome, miroir commutable, notamment en systèmes multicouches) par exemple pour faire varier la couleur, la transparence, les propriétés de transmission ou de réflexion de la lumière, en choisissant alors le potentiel approprié, par exemple de l'ordre de quelques Volt ou d'une dizaine de Volt.

Dans un deuxième mode de réalisation de l'invention, la lampe comprend au moins une quatrième électrode associée à une face principale du deuxième élément verrier, laquelle est essentiellement allongée et sensiblement parallèle à la ou les troisième(s) électrode(s), et les troisième(s) et quatrième(s) électrodes sont susceptibles d'être à des potentiels distincts et d'être alimentées par une tension alternative.

De cette façon, on forme une deuxième décharge coplanaire qui permet en outre d'améliorer très notablement la luminance et/ou l'efficacité lumineuse.

La ou les quatrième(s) électrodes peuvent en regard d'une première ou d'une deuxième électrode ou être disposées, par projection, entre une première et deuxième électrode et un bord du premier élément verrier.

Plus généralement, une quatrième électrode peut aussi contribuer à améliorer l'homogénéité de la décharge en occupant au moins partiellement un espace interélectrodes. Par exemple, la largeur d_1 est nettement supérieure à celle entre les troisième(s) et quatrième(s) électrodes disposées en regard de cet espace.

Aussi, de manière avantageuse, une projection d'une troisième et/ou d'une quatrième électrode, occupe au moins partiellement un espace interélectrodes.

La projection des troisième(s) et/ou des quatrième(s) électrodes peut occuper au moins 50% et de préférence au moins 80% de l'espace interélectrodes, associée encore plus préférentiellement 100%.

Le gain sur les performances optiques est optimal pour 100%. L'efficacité lumineuse peut atteindre au moins 30 lm/W voire 40 lm/w. La luminance peut atteindre au moins 1500 Cd/m² voire 2500 Cd/m².

Pour une simplicité de réalisation, les première(s), deuxième(s), troisième(s) et quatrième(s) électrodes forment principalement des bandes parallèles entre elles, les première(s) et deuxième(s) électrodes présentent une largeurs sensiblement identique dite l_1 , les troisième(s) et quatrième(s) électrodes
5 présentent une largeur sensiblement identique dite l_2 et sont séparées par un espace interélectrodes de largeur dite d_2 .

De préférence la somme $l_1 + d_1$ est égale à la somme de $l_2 + d_2$ pour remplir au mieux tous les espaces interélectrodes, sans décalage.

Dans une première configuration, les largeurs l_1 et l_2 sont sensiblement
10 identiques et égales aux largeurs d_1 et d_2 .

Dans une deuxième configuration, les largeurs l_1 et l_2 sont sensiblement identiques, les largeurs d_1 et d_2 sont sensiblement identiques et le rapport l_1 sur d_1 est supérieur à 1, de préférence supérieur ou égal à 5, encore plus préférentiellement supérieur ou égal à 10. Par exemple, l_1 est égal à kd_1 où k est
15 un nombre entier supérieur à 1.

Dans une troisième configuration, la somme $l_1 + d_1$ est sensiblement égale à la somme $l_2 + d_2$, l_1 est supérieure l_2 et d_1 est inférieure à d_2 , d_2 pouvant être égale ou supérieure à l_2 .

Naturellement, le choix des largeurs l_1 , l_2 , d_1 et d_2 peut s'appliquer aussi
20 à l'exemple de réalisation comprenant des troisièmes électrodes à un potentiel continu, en identifiant d_2 à l'espace entre deux troisièmes électrodes adjacentes.

La largeur d_1 des première(s) et deuxième(s) électrodes peut être supérieure à 0,5 cm, de préférence supérieure ou égale à 1 cm, encore plus préférentiellement supérieure ou égale à 4 cm pour permettre d'allumer la lampe à
25 tension relativement basse et pour étaler le plasma afin d'augmenter la luminance.

La lampe plane selon l'invention peut avantageusement être utilisée en tant que luminaire susceptible d'éclairer simultanément par ses deux faces principales, en particulier comme fenêtre éclairante lorsque sa structure ne comprend aucune couche opaque ou réfléchissante susceptible de limiter la transmission de lumière
30 d'une part ou de l'autre de la lampe. Toutefois, pour des raisons esthétiques, il est possible de condamner l'éclairage à travers une face ou une partie d'une face de lampe, par exemple pour contribuer à la réalisation du motif désiré. En pareil cas, la lampe elle-même peut être pourvue d'un tel écran, ou bien cet écran peut lui être associé lors du montage du luminaire final.

Aussi, de préférence, la lampe transmet ledit rayonnement via les premier et deuxième éléments verriers.

L'émission peut être choisie identique ou différenciée, par exemple deux niveaux d'éclairage en jouant sur les épaisseurs des luminophores, en choisissant
5 des matériaux d'électrodes de transparence distincte ou encore en choisissant des tailles d'électrodes opaques distinctes.

Par ailleurs, les électrodes peuvent être disposées dans l'espace interne afin de réduire l'épaisseur de diélectrique et donc de diminuer l'amplitude de la tension alternative.

10 Dans un mode de réalisation avantageux, les première(s) et deuxième(s) électrodes et/ou la ou les troisièmes électrodes sont disposées en dehors de l'espace interne.

Dans cette configuration, l'élément verrier associé aux électrodes fait office de protection capacitive des électrodes contre le bombardement ionique, et
15 de fait forme un diélectrique d'épaisseur constante et d'uniformité excellente garantissant une uniformité du rayonnement émis par la lampe.

Cette structure, en plaçant les électrodes à l'extérieur de l'enceinte sous pression réduite de gaz à plasma, permet d'abaisser le coût de fabrication de la lampe. La fabrication de la lampe est également simplifiée et supprime les erreurs
20 de fabrication. En outre, la connexion à l'alimentation électrique est simple, les connecteurs électriques ne devant pas traverser l'enceinte hermétique contenant le gaz.

Dans ce dernier mode de réalisation, les électrodes en dehors de l'espace interne peuvent être couvertes ou intégrées au moins partiellement dans un
25 élément diélectrique, par exemple plan, choisi parmi ledit premier ou deuxième élément verrier, un autre élément verrier et/ou au moins plastique, et éventuellement un élément verrier ou plastique associé à une lame de gaz.

Un vaste choix de diélectrique(s) et de géométrie est possible. Cet élément diélectrique peut former une partie d'un vitrage isolant, sous vide, sous
30 argon, ou avec une simple lame d'air. Un simple vernis suffisamment épais peut aussi être utilisé.

Cet élément diélectrique sert de protection mécanique ou chimique et/ou forme un intercalaire de feuillette et/ou fournit une isolation électrique

satisfaisante en cas de besoin par exemple si cette face porteuse des électrodes est facilement accessible.

Ainsi, les premières électrodes (ou la ou les troisièmes électrodes) peuvent être associées au premier (ou au deuxième) élément verrier de différentes manières : elles peuvent être intégrées dans cet élément, elles peuvent être directement déposées sur sa face externe, ou bien être déposées sur un élément porteur diélectrique, assemblé au premier (ou au deuxième) élément verrier de sorte que les électrodes soient plaquées contre sa face externe.

Les électrodes peuvent aussi être prises en sandwich entre un premier diélectrique et un second diélectrique, en étant simplement intercalées au moment de la fabrication ou en étant associées à l'un des deux diélectriques, l'ensemble étant assemblé au premier (ou deuxième) élément verrier.

Dans un premier exemple, le premier diélectrique est un intercalaire de feuillette et le second diélectrique est un contre verre ou un plastique rigide, de préférence transparent.

Dans un deuxième exemple, les électrodes sont sur un diélectrique de préférence mince entre deux intercalaires de feuillette, le diélectrique étant par exemple un film plastique ou une feuille mince de verre.

Les électrodes peuvent en variante être disposées entre ledit premier (ou le deuxième) élément verrier et le premier diélectrique qui est par exemple un intercalaire de feuillette.

Ces premier et deuxième diélectriques peuvent donc être formés selon diverses combinaisons associant par exemple un élément verrier ou plastique, (rigide, monolithique ou feuilleté), et/ou des plastiques ou autres résines aptes à s'assembler par collage avec des produits verriers.

Des matières plastiques qui conviennent sont par exemple :

- le polyuréthane (PU) utilisé souple, un thermoplastique sans plastifiant tel que le copolymère éthylène/acétate de vinyle (EVA), le polyvinyl butyral (PVB), ces plastiques servant comme film adhésif intercalaire de feuillette, par exemple avec une épaisseur entre 0,2 mm et 1,1 mm, notamment entre 0,3 et 0,7 mm, ces plastiques intégrant éventuellement les électrodes dans leur masse ou portant les électrodes,

- le polyuréthane (PU) rigide, un polycarbonate, un acrylate comme le polyméthacrylate de méthyle (PMMA), ces plastiques étant utilisés notamment comme plastique rigide, et éventuellement étant porteur d'électrodes.

5 On peut aussi utiliser du PE, du PEN ou du PVC ou encore le poly(téréphtalate d'éthylène (PET), ce dernier pouvant porter des électrodes, pouvant être mince, notamment entre 10 et 100 μm . Le cas échéant, on veille naturellement à la compatibilité entre différents plastiques utilisés, notamment à leur bonne adhérence.

10 On peut utiliser une feuille porteuse des électrodes du côté opposé à la face d'assemblage et en option une feuille de même nature pour protéger les électrodes.

Naturellement, tout élément diélectrique précité est choisi sensiblement transparent audit rayonnement (visible ou UV) s'il est disposé du côté émetteur de
15 la lampe.

Dans un mode de réalisation préféré, pour une simplicité de conception et un moindre coût de réalisation, la tension alternative est sous forme d'impulsions de rapport cyclique de préférence supérieur ou égal à 5%, de préférence supérieur ou égal à 10% ou est sinusoïdal, ou encore en arches de sinusoïde.

20 A titre illustratif, soient V_a et V_b les amplitudes des tensions alternatives respectivement des première(s) et deuxième(s) électrodes. Le signal $V_a(t)$ est compris entre $-V_a$ et $+V_a$ et le signal $V_b(t)$ est compris entre $-V_b$ et $+V_b$.

On choisit par exemple V_a comprise entre 500 à 1000 V - selon la pression choisie - et V_b entre 0 à 200 V. Plus précisément soit V_b est à la masse
25 soit le signal $V_b(t)$ est en opposition de phase avec le signal $V_a(t)$.

Dans un mode de réalisation avec double décharge, soient V_c et V_d les amplitudes des tensions alternatives respectivement des troisième(s) et quatrième(s) électrodes.

On choisit de préférence, par souci de simplification, V_c égale à V_a (ou V_b
30 respectivement) et V_d égale à V_b (ou V_a respectivement).

Les impulsions peuvent être de toute forme, positives et/ou négatives, et avec un niveau de référence non nul.

La fréquence, quant à elle, peut être choisie entre 10 kHz et 100 kHz.

Par ailleurs, les première et deuxième électrodes et/ou les troisièmes et quatrièmes électrodes peuvent être choisies transparentes ou translucides en particulier pour les applications dans le domaine de l'éclairage, par exemple à partir d'un oxyde métallique conducteur ou présentant des lacunes électroniques notamment en oxyde d'étain dopé fluor ($\text{SnO}_2:\text{F}$), en oxyde mixte d'indium et d'étain (ITO).

Les électrodes sont par exemple pleines. Elles peuvent être notamment formées à partir de fils conducteurs jointifs (parallèles, en tresse, etc...) ou d'un ruban (cuivre ...) à coller, d'un revêtement déposé par tous moyens connus de l'homme du métier tels que des dépôts par voie liquide, dépôts sous vide (pulvérisation magnétron, évaporation), par pyrolyse (voie poudre ou gazeuse) ou par sérigraphie. Pour former des bandes, en particulier, il est possible d'employer des systèmes de masquage pour obtenir directement la répartition recherchée, ou encore, de graver un revêtement uniforme par ablation laser, par gravure chimique ou mécanique.

Les électrodes peuvent aussi chacune être sous forme d'un réseau de motifs conducteurs essentiellement allongés tels que des lignes conductrices (assimilées à des bandes très fines) ou des fils conducteurs proprement dits. Les motifs peuvent être sensiblement rectilignes ou ondulés, en zigzag, etc.

Ce réseau peut être défini par un pas donné p_1 entre motifs (pas minimal en cas de pluralité de pas) et une largeur l_4 de motifs (largeur maximale en cas de pluralité de largeurs). Deux séries de motifs peuvent être croisées. Ce réseau peut être notamment organisé comme une grille, un tissu, une toile. Ces motifs sont métalliques par exemple en tungstène, en cuivre ou en nickel.

On peut ainsi obtenir une transparence globale (UV ou visible) :

- en utilisant par exemple un matériau d'électrodes opaque, notamment en couche, et en limitant la largeur des électrodes l_1 (ou l_2) et/ou
- en utilisant un réseau de motifs conducteurs et en adaptant, en fonction de la transparence souhaitée, la largeur l_4 et/ou le pas p_1 et éventuellement la largeur l_1 (ou l_2) et/ou d_1 .

Aussi, le rapport largeur l_4 sur pas p_1 peut être inférieur ou égal à 50% de préférence inférieur ou égal à 10%, encore plus préférentiellement inférieur ou égal à 1%.

Par exemple, le pas p_1 peut être compris entre $5\ \mu\text{m}$ et $2\ \text{cm}$ de préférence entre $50\ \mu\text{m}$ et $1,5\ \text{cm}$ encore plus préférentiellement $100\ \mu\text{m}$ et $1\ \text{cm}$, et la largeur l_4 peut être entre $1\ \mu\text{m}$ et $1\ \text{mm}$ de préférence entre 10 et $50\ \mu\text{m}$.

A titre d'exemple, on peut utiliser un réseau conducteur sur une feuille
5 plastique par exemple de type PET avec un pas p_1 de $100\ \mu\text{m}$ et une largeur l_4 de
 $10\ \mu\text{m}$, ou encore intégrer au moins en partie dans un intercalaire de feuillette,
notamment PVB ou PU, avec un réseau de fils conducteurs avec un pas p_1 entre
 1 et $10\ \text{mm}$, notamment $3\ \text{mm}$, et une largeur l_4 entre 10 et $50\ \mu\text{m}$, notamment
entre 20 et $30\ \mu\text{m}$.

10 Le rapport d_1 sur l_1 (ou d_2 sur l_2 ou d_3 sur l_2) est ajusté, en fonction de la
transparence souhaitée (UV ou visible), ce rapport pouvant être de préférence
inférieur ou égal à $50\ \%$, de préférence inférieur ou égal à $20\ \%$ ou moins.

Par ailleurs, les lampes selon l'invention peuvent être sans luminophore.

Comme gaz émettant dans le visible, par exemple pour une lumière
15 tamisée, on peut citer des gaz rares (hélium, néon, argon, krypton, xénon), ou
d'autres (air, oxygène, azote, hydrogène, chlore, méthane, éthylène, ammoniac...) et les mélanges.

On choisit le ou les gaz en fonction de la couleur par exemple du néon
pour l'orange, du xénon pour le bleu, de l'hélium pour le rose, du xénon et de
20 oxygène diatomique pour le vert, de l'argon pour le violet.

On peut ainsi réaliser une paroi transparente à l'état « off » (en utilisant
des électrodes transparentes et des éléments verriers transparents) et lumineuse
pour un effet d'intimité à l'état « on ».

Les lampes selon l'invention peuvent comprendre au moins un
25 luminophore recouvrant partiellement ou complètement la face par exemple
interne du premier et/ou du deuxième élément verrier.

Le luminophore peut émettre un rayonnement dans le visible ou dans
l'UV, et être lui-même transparent.

Par exemple, tout ou une partie des faces internes d'au moins l'un des
30 deux éléments verriers peut être revêtue de matériau luminophore émettant un
rayonnement dans le visible. Ainsi, même si les électrodes provoquent des
décharges dans tout le volume de la lampe, une distribution différenciée du
luminophore dans certaines zones permet de ne convertir l'énergie du plasma en
rayonnements visibles que dans les zones en question, afin de constituer des

zones éclairantes et des zones transparentes juxtaposées. Ces zones peuvent aussi éventuellement constituer des motifs décoratifs ou constituer un affichage tel qu'un logo ou une marque.

Le matériau luminophore peut avantageusement être sélectionné ou
5 adapté pour déterminer la couleur de l'éclairage dans une large palette de couleurs.

La lampe selon l'invention avec un rayonnement dans le visible peut être utilisée pour un éclairage décoratif, architectural, domestique ou industriel, notamment former un luminaire plan tel que paroi éclairante notamment
10 suspendue ou une dalle éclairante. Elle peut aussi avoir une fonction d'affichage ou signalétique par exemple former un panneau de type enseigne

La lampe peut aussi être une fenêtre éclairante, un présentoir, un élément d'étagère, une tablette de réfrigérateur ou encore être un dispositif de rétroéclairage d'un écran à cristaux liquides.

15 Pour le gaz, on choisit par exemple du xénon Xe ou un mélange A-Xe où A = Ne, He, Ar, le pourcentage de A variant entre 0 et 90%. La pression peut indifféremment être entre 10 à 1000 mbar, de préférence de 100 à 200 mbar.

La lampe selon l'invention avec un rayonnement UV peut être utilisée dans le domaine de l'esthétique, de l'électronique, pour l'alimentaire, comme
20 lampe à bronzer, pour la désinfection ou la stérilisation de surfaces, d'air, d'eau du robinet, d'eau potable, de piscine, pour le traitement de surfaces en particulier avant dépôt de couches actives, pour activer un processus photochimique de type polymérisation ou réticulation, pour un séchage de papier, pour des analyses à partir de matières fluorescentes, pour une activation d'un matériau
25 photocatalytique.

Le matériau du ou des éléments verriers transmettant le rayonnement UV peut être choisi de préférence parmi le quartz, la silice, le fluorure de magnésium (MgF_2) ou de calcium (CaF_2), un verre borosilicate, un verre avec moins de 0,05% de Fe_2O_3 .

30 A titre d'exemples pour des épaisseurs de 3 mm :

- les fluorures de magnésium ou de calcium transmettent à plus de 80% voire 90% sur toute la gamme des UVs c'est-à-dire les UVA (entre 315 et 380 nm), les UVB (entre 280 et 315 nm), les UVC (entre 200 et 280 nm), ou les VUV (entre environ 10 et 200 nm),

- le quartz et certaines silices haute pureté transmettent à plus de 80% voire 90% sur toute la gamme des UVA, UVB et UVC,
- le verre borosilicate, comme le borofloat de Schott, transmet à plus de 70% sur toute la gamme des UVA,
- 5 - les verres silicosodocalciques avec moins de 0,05% de Fe_2O_3 , notamment le verre Diamant de Saint-Gobain, le verre Optiwhite de Pilkington, le verre B270 de Schott, transmettent à plus de 70% voire 80% sur toute la gamme des UVA.

Toutefois, un verre silicosodocalcique, tel que le verre Planilux vendu par
10 la société Saint-Gobain, présente une transmission supérieure à 80% au delà de 360 nm ce qui peut suffire pour certaines réalisations et certaines applications.

En choisissant un rayonnement dans l'UVA voire dans l'UVB, la lampe UV telle que décrite précédemment peut être utilisée :

- 15 - comme lampe à bronzer (99,3% dans l'UVA et 0,7% dans l'UVB selon les normes en vigueur),
- pour les processus d'activation photochimique, par exemple pour une polymérisation, notamment de colles, ou une réticulation ou pour le séchage de papier,
- pour l'activation de matière fluorescente, telle que l'éthidium bromide
20 utilisée en gel, pour des analyses d'acides nucléiques ou de protéines,
- pour l'activation d'un matériau photocatalytique. par exemple pour réduire les odeurs dans un réfrigérateur ou les saletés.

En choisissant un rayonnement dans l'UVB, la lampe sert pour favoriser la formation de vitamine D sur la peau.

25 En choisissant un rayonnement dans l'UVC la lampe UV telle que décrite précédemment peut être utilisée pour la désinfection/stérilisation d'air, d'eau ou de surfaces par effet germicide, notamment entre 250 nm et 260 nm.

En choisissant un rayonnement dans l'UVC lointain ou de préférence dans le VUV pour la production d'ozone, la lampe UV telle que décrite précédemment
30 sert notamment pour le traitement de surfaces, en particulier avant dépôt de couches actives pour l'électronique, les semi-conducteurs ...

Les électrodes peuvent être à base d'un matériau transmettant ledit rayonnement UV ou être arrangées pour permettre une transmission globale audit rayonnement UV (si le matériau est absorbant ou réfléchissant aux UV).

Le matériau d'électrode transmettant ledit rayonnement UV peut être une
5 couche très mince d'or, par exemple de l'ordre de 10 nm, ou de métaux alcalins tels que potassium, rubidium, césium, lithium ou potassium par exemple de 0,1 à 1 μm , ou encore en un alliage par exemple 25% sodium, et 75% de potassium.

Un matériau d'électrode relativement opaque audit rayonnement UV est
10 par exemple de l'argent, du cuivre ou de l'aluminium ou encore, de l'oxyde d'étain dopé fluor ($\text{SnO}_2\text{:F}$), ou de l'oxyde mixte d'indium et d'étain (l'ITO), à tout le moins au-dessous de 360 nm. En effet, entre 360 et 380 nm, un verre silicosodoclique, par exemple de 4 mm, recouvert de $\text{SnO}_2\text{:F}$ transmet environ 60% de ces UVA.

Dans la structure de lampe plane UV selon l'invention, la pression de gaz dans l'espace interne peut être de l'ordre de 0,05 à 1 bar. On utilise un gaz ou un
15 mélange de gaz, par exemple un gaz émettant de manière efficace ledit rayonnement UV notamment le xénon, ou le mercure ou les halogènes et un gaz facilement ionisable susceptible de constituer un plasma (gaz plasmagène) comme un gaz rare tel que le néon ou encore l'hélium, le xénon ou l'argon, ou un halogène, ou encore l'air ou l'azote.

20 Le taux d'halogène (en mélange avec un ou des gaz rares) est choisi inférieur à 10% par exemple 4%. On peut aussi utiliser des composés halogénés.

Les gaz rares et les halogènes présentent l'avantage d'être insensibles aux conditions climatiques.

Le tableau 1 ci-après indique les pics de rayonnement des gaz émetteurs
25 d'UV particulièrement efficaces.

Gaz émetteur(s) d'UV	Pic(s) (nm)
Xe	172
F ₂	158
Br ₂	269
Cl ₂	259
I ₂	342
XeI /KrI	253
ArBr / KrBr / XeBr	308 / 207 / 283
ArF / KrF / XeF	351 / 249 / 351
ArCl / KrCl / XeCl	351 / 222 / 308
Hg	185, 254, 310, 366

Tableau 1

5 Il existe notamment des luminophores émettant dans les UVC à partir d'un rayonnement VUV. Par exemple, un rayonnement UV à 250 nm est émis par des luminophores après excitation par un rayonnement VUV inférieur à 200 nm tel que le mercure ou un gaz rare.

10 Il existe aussi des luminophores émettant dans les UVA ou proche UVB à partir d'un rayonnement VUV. On peut citer les matériaux dopés au gadolinium tels que le YBO₃:Gd ; le YB₂O₅:Gd ; le LaP₃O₉:Gd ; le NaGdSiO₄ ; le YAl₃(BO₃)₄:Gd ; le YPO₄:Gd ; le YAlO₃:Gd ; le SrB₄O₇:Gd ; le LaPO₄:Gd ; le LaMgB₅O₁₀:Gd, Pr ; le LaB₃O₈:Gd, Pr ; le (CaZn)₃(PO₄)₂:Tl.

15 Il existe aussi des luminophores émettant dans les UVA à partir d'un rayonnement UVC. On peut citer par exemple le LaPO₄:Ce ; le (Mg,Ba)Al₁₁O₁₉:Ce ; le BaSi₂O₅:Pb ; le YPO₄:Ce ; le (Ba,Sr,Mg)₃Si₂O₇:Pb ; le SrB₄O₇:Eu.

20 Par exemple, un rayonnement UV supérieur à 300 nm, notamment entre 318 nm et 380 nm, est émis par des luminophores après excitation par un rayonnement UVC de l'ordre de 250 nm.

En outre, il peut être avantageux d'incorporer dans la lampe UV selon l'invention un revêtement ayant une fonctionnalité donnée. Il peut s'agir d'un

revêtement anti-salissures ou autonettoyant notamment un revêtement photocatalytique en TiO_2 déposé sur l'élément verrier opposé à la face émettrice, ce revêtement pouvant être activé par le rayonnement UV.

La lampe selon l'invention peut être intégrée par exemple dans un
5 équipement électroménager tel que réfrigérateur, tablette de cuisine...

Pour toute lampe selon l'invention, les éléments verriers peuvent être légèrement bombés selon un même rayon de courbure, et sont de préférence maintenus à distance constante par exemple par des espaceurs tels que des billes de verre. Ces espaceurs, que l'on peut qualifier de ponctuels lorsque leurs
10 dimensions sont considérablement inférieures aux dimensions des éléments verriers, peuvent affecter des formes diverses, notamment sphérique, sphérique bi-tronquée à faces parallèles, cylindrique, mais aussi parallélépipédique à section polygonale, notamment en croix, tels que décrits dans le document WO 99/56302.

L'écartement entre les deux éléments verriers peut être fixé par les
15 espaceurs à une valeur de l'ordre de 0,3 à 5 mm. Une technique de dépose des espaceurs dans des vitrages isolants sous vide est connue de FR-A-2 787 133. Selon ce procédé, on dépose sur une plaque de verre des points de colle, notamment de l'émail déposé par sérigraphie, d'un diamètre inférieur ou égal au diamètre des espaceurs, on fait rouler les espaceurs sur la plaque de verre de
20 préférence inclinée de manière à ce qu'un unique espaceur se colle sur chaque point de colle. On applique ensuite la seconde plaque de verre sur les espaceurs et on dépose le joint de scellage périphérique.

Les espaceurs sont réalisés en un matériau non-conducteur pour ne pas participer aux décharges ou faire de court-circuit. De préférence, ils sont réalisés
25 en verre, notamment de type sodocalcique.

Pour éviter une perte de lumière par absorption dans le matériau des espaceurs, il est possible de revêtir la surface de ces derniers d'un matériau transparent ou réfléchissant le visible ou les UV ou avec un matériau luminophore identique ou différent de celui utilisé pour le(s) élément(s) verrier(s).

30 Suivant une réalisation, la lampe peut être produite en fabriquant tout d'abord une enceinte scellée où la lame d'air intermédiaire est à pression atmosphérique, puis en faisant le vide et en introduisant le gaz à plasma à la pression souhaitée. Suivant cette réalisation, un des éléments verriers comporte au moins un trou percé dans son épaisseur obstrué par un moyen de scellement.

D'autres détails et caractéristiques avantageuses de l'invention apparaissent à la lecture des exemples des lampes planes illustrés par les figures suivantes :

- 5 ▪ La figure 1 représente schématiquement une vue de coupe d'une lampe plane à décharge coplanaire dans un premier mode de réalisation de l'invention.
- La figure 2 représente schématiquement une vue de coupe d'une lampe plane UV à décharge coplanaire dans un deuxième mode de réalisation de l'invention.
- 10 ▪ La figure 3 représente schématiquement une vue de coupe d'une lampe plane à décharge coplanaire dans un troisième mode de réalisation de l'invention.
- La figure 4 représente schématiquement une vue de coupe d'une lampe plane à décharge coplanaire dans un quatrième mode de réalisation de l'invention.
- 15 ▪ La figure 5 représente schématiquement une vue de dessus d'une lampe plane à décharge coplanaire dans un cinquième mode de réalisation de l'invention.
- La figure 6 représente schématiquement une vue de coupe d'une lampe plane à décharge coplanaire dans un sixième mode de réalisation de l'invention.
- 20 ▪ La figure 7 représente schématiquement une vue de coupe d'une lampe plane à décharge coplanaire dans un septième mode de réalisation de l'invention.
- La figure 8 représente schématiquement une vue de coupe d'une lampe plane à décharge coplanaire dans un huitième mode de réalisation de l'invention.
- 25 ▪ La figure 9 représente schématiquement une vue de dessus d'une lampe plane à décharge coplanaire dans un neuvième mode de réalisation de l'invention,
- 30 ▪ La figure 10 représente schématiquement une vue de coupe d'une lampe plane à décharge coplanaire dans un dixième mode de réalisation de l'invention.

On précise que par un souci de clarté les différents éléments des objets

représentés ne sont pas nécessairement reproduits à l'échelle.

La figure 1 présente une lampe plane 100 à décharge comprenant des première et deuxième plaques 2, 3 en verre et présentant chacune une face externe 21, 31 et une face interne 22, 32.

5 La lampe 100 émet un rayonnement dans le visible uniquement par sa face 21 (symbolisé par la flèche F1) par exemple pour une utilisation comme dalle éclairante, plafonnier, ou éclairage mural, ou comme rétroéclairage d'une matrice à cristaux liquides ou encore être intégrée dans un équipement électroménager.

Les plaques 2, 3 sont associées avec mise en regard de leurs faces
10 internes 22, 32 et sont assemblées par l'intermédiaire d'une fritte de scellage 8, par exemple une fritte de verre de coefficient de dilation thermique voisin de celui des plaques de verre 2, 3 telle qu'une fritte au plomb.

En variante, les plaques sont assemblées par une colle par exemple
15 silicone ou encore par un cadre en verre thermoscellé. Ces modes de scellement sont préférables si l'on choisit des plaques 2, 3 avec des coefficients de dilation distincts. En effet, la plaque 3 peut être en matériau verrier ou plus largement en matériau diélectrique adapté pour ce type de lampe, translucide ou opaque.

La surface de chaque plaque de verre 2, 3 est par exemple de l'ordre de
20 1m² voire au-delà, et leur épaisseur de 3 mm. On choisit un verre silicosodocalcique. Les plaques sont par exemple carrées.

L'écartement entre les plaques de verre est imposé (à une valeur
généralement inférieure à 5 mm) par des espaceurs 9 en verre disposés entre les plaques. Ici, l'écartement est par exemple de 1 à 2 mm. Les espaceurs 9 peuvent avoir une forme sphérique, cylindrique, cubique ou une autre section polygonale
25 par exemple cruciforme. Les espaceurs peuvent être revêtus, au moins sur leur surface latérale exposée à l'atmosphère de gaz à plasma, d'un matériau réfléchissant le visible.

La deuxième plaque de verre 3 présente à proximité de la périphérie un
30 trou 13 percé dans son épaisseur, de quelques millimètres de diamètre dont l'orifice externe est obstrué par une pastille de scellement 12 notamment en cuivre soudée sur la face externe 31.

Dans l'espace 10 entre les plaques de verre 2, 3 règne une pression réduite de 250 mbar d'un mélange de 50% néon et de 50% de xénon 71 pour émettre un rayonnement excitateur dans les VUV. La hauteur de gaz peut être

comprise entre 0,5 mm et quelques mm de hauteur, par exemple 2 mm.

Les faces internes 22, 32 sont recouvertes d'un revêtement luminophore 61 émettant dans le visible, par exemple une seule couleur, ou un mélange de couleurs. Le luminophore peut être plus épais sur la face 32 pour renforcer
5 l'éclairage.

Sur la face externe 21 sont disposées une pluralité de premières et deuxièmes électrodes 41a, 51a couplées deux à deux, donnant une alternance de premières et deuxièmes électrodes. Elles se présentent sous forme de bandes pleines parallèles entre elles et au bord des plaques 2, 3 et en revêtement
10 conducteur de préférence transparent par exemple en oxyde d'étain dopé fluor.

En variante, on choisit des bandes opaques, notamment des bandes sérigraphiées en argent ou encore des bandes de cuivre collées, ces bandes de préférence plus fines ou ajourées pour une transmission globale satisfaisante.

Les premières et deuxièmes électrodes sont directement déposées sur la
15 face 21 et sont recouvertes dans cet ordre par un intercalaire de feuillette 14a, formant aussi un premier isolant électrique transparent par exemple PVB, EVA ou PU et un contre verre 15a ou tout autre second isolant électrique transparent, notamment du polycarbonate ou du PMMA. On peut choisir notamment un contre verre diffusant ou associer un diffuseur.

20 En outre, les premières et deuxièmes électrodes 41a, 51a pourraient aussi être prises en sandwich entre l'intercalaire de feuillette 14a et le contre verre 15a, l'ensemble étant assemblé à la feuille de verre 2.

Ainsi, ces premiers et deuxièmes isolants électriques 14a, 15a peuvent être formés selon diverses combinaisons associant par exemple une feuille de
25 verre et/ou des plastiques ou autres résines aptes à s'assembler par collage avec des produits verriers.

On peut ainsi ajouter un PET porteur des électrodes, par exemple déposées par magnétron, et un autre intercalaire de feuillette entre l'intercalaire 14a et le contre verre 15a.

30 Les premières et deuxièmes électrodes 41a, 51a peuvent être associées à la plaque de verre 2 d'autres manières, sans contre verre : elles peuvent être déposées sur un élément porteur et isolant électrique transparent, par exemple un plastique, cet élément porteur étant assemblé à la plaque de verre de sorte que le revêtement soit plaqué contre sa face 21. Cet isolant électrique peut par exemple

être un film plastique PET collé à la face externe 21.

Selon d'autres variantes, les premières et deuxièmes électrodes 41a, 51a pourraient aussi être intégrées dans la plaque de verre 2, par exemple sous forme de bandes constituées d'un réseau conducteur, les premier et deuxième
5 isolants électriques pouvant alors être omis.

Elles peuvent aussi être dans l'intercalaire de feuillette 14a sous forme de bandes constituées d'un réseau de fils avec un pas p_1 de 3 mm, et une largeur l_4 de l'ordre de 20 μm .

Dans une dernière variante, les premières et deuxièmes électrodes 41a,
10 51a sont déposées sur la face interne 32, sous le luminophore 61 et une couche intermédiaire en diélectrique opaque ou transparent, de type fritte de verre ou bismuth.

Les premières et deuxièmes électrodes 41a, 51a sont alimentées en tension, via un clinquant souple 11a ou en variante via un fil soudé. Plus
15 précisément, chaque première électrode (respectivement deuxième électrode) est reliée à un même « bus bar » - non représenté par souci de clarté – qui est disposé en périphérie de la feuille de verre 2 et connecté audit clinquant.

Le signal en tension haute fréquence est par exemple un signal sinusoïdal d'amplitude V_1 de l'ordre de 1500 V et de fréquence entre 10 et 100 kHz, par
20 exemple 40 kHz. Il se produit une décharge coplanaire entre chaque couple d'électrodes 41a, 51a.

Seules les premières électrodes 41a sont alimentées par le signal sinusoïdal, les deuxièmes électrodes 51a étant alors mises à la masse. Alternativement, les premières et deuxièmes électrodes 41a, 51a sont alimentées
25 par des signaux sinusoïdaux en opposition de phase, par exemple à 750 V.

Naturellement, on peut prévoir un système de pilotage pour faire varier l'amplitude et donc l'éclairage.

Pour obtenir une décharge suffisamment homogène, même avec ce signal d'alimentation sinusoïdal, la plaque de verre 3 est dotée d'un revêtement
30 conducteur, couvrant sensiblement entièrement sa face externe 21, et formant une troisième électrode 42a. Ce revêtement est opaque, par exemple en argent sérigraphié.

Comme pour les premières et deuxièmes électrodes, cette troisième électrode peut être couverte par un ou des diélectriques et/ou être intégrée dans

un diélectrique, par exemple être dans un feuilletage, et aussi se présenter sous forme d'un réseau conducteur. Il n'est pas nécessaire que les premier et deuxième diélectriques alors utilisés soient transparents.

5 Cette troisième électrode 42a pourrait aussi être intégrée dans la plaque de verre 2, par exemple sous forme d'un maillage en fils conducteurs.

Cette troisième électrode peut être aussi déposée sur la face interne 32, sous le luminophore 61 et une couche intermédiaire en diélectrique opaque ou transparent, de type fritte de verre ou bismuth.-

Cette troisième électrode 42a est mise à la masse, au moins à l'allumage.

10 Cette troisième électrode 42a peut réfléchir le rayonnement visible vers la face 22, de préférence en choisissant de l'aluminium.

Cette troisième électrode peut aussi servir d'électrode d'un élément optoélectronique associé (non représenté) à la lampe plane par exemple un miroir commutable.

15 Soient l_1 la largeur des premières et deuxièmes électrodes 41a, 51a et d_1 la largeur de l'espace interélectrodes, c'est-à-dire de l'espace entre première et deuxième électrode adjacentes 41a, 51a, on choisit l_1 supérieure ou égale à d_1 , par exemple l_1 égale à quelques centimètres, notamment 5 cm et d_1 égale à environ 0,5 cm.

20 En variante, cette lampe 100 présente deux faces émettrices, et sert comme lampe pour un éclairage décoratif ou architectural... On choisit alors un matériau d'électrodes 42a transparent ou des électrodes 41a, 51a, 42a constituées d'un réseau conducteur avec un rapport largeur sur pas de préférence inférieur à 50%, pour une transparence globale satisfaisante.

25 Cette lampe 100 peut aussi être une fenêtre éclairante (globalement transparente) ou être associée à une fenêtre d'un bâtiment (imposte, etc ...), d'un véhicule (toit, vitres latérales ...). On choisit alors un luminophore 61 transparent et un matériau d'électrodes 42a, 51a, 42a transparent ou des électrodes 41a, 51a, 42a constituées d'un réseau conducteur avec un rapport largeur sur pas de préférence inférieur ou égal à 10%, voire 1% pour une transparence globale optimale. Cette troisième électrode 42a peut en outre remplir une fonction de
30 contrôle solaire ou de basse émissivité.

Dans la forme de réalisation de la figure 2, la structure 200 de la lampe plane à décharge coplanaire reprend la structure de la figure 1 mis à part les

éléments détaillés ci-après.

Le rayonnement est émis directement par le gaz 72, par exemple pour obtenir une lumière tamisée homogène et colorée, les luminophores étant supprimés. Comme gaz 72, on choisit par exemple de l'argon donnant une lumière
5 violette.

Cette lampe émet via les deux faces 21, 31 (symbolisée par les flèches F1, F2) et peut servir par exemple de paroi ou de cloison lumineuse.

La lampe 200 comprend une pluralité de troisièmes électrodes 42b chacune étant une bande centrée par rapport à un espace interélectrodes et occupant, en projection, tout cet espace.
10

Toutes les électrodes sont parallèles entre elles et aux bords des plaques 2, 3. Elles sont de même largeur l1 ou l2, typiquement 4 cm, et cette largeur est égale à la largeur d1 et à la largeur d3 entre troisièmes électrodes 42b.

Par ailleurs, les premières et deuxièmes électrodes 41b, 51b d'une part et les troisièmes électrodes 42b d'autre part sont en couches conductrices transparentes déposées respectivement sur un élément porteur et isolant électrique 14b, 141b, cet élément porteur étant assemblé à la plaque de verre 2, 3 de sorte que les électrodes soient plaquées contre sa face 21, 31, par exemple par collage. L'isolant électrique 14b, 141b peut par exemple être un PET ou encore un polycarbonate.
15
20

Dans une variante, les électrodes sont des réseaux conducteurs, par exemple en cuivre, avec un rapport largeur l4 sur pas p1 de préférence inférieur ou égal à 10%, voire 1% pour une transparence globale très satisfaisante,

Les positions des électrodes 41b, 51b, 42b par rapport aux plaques de verre 2, 3 associées, et leur nature, peuvent être diverses comme décrites pour les électrodes 41a, 51a du premier mode de réalisation.
25

Les positions des électrodes 41b, 51b et de la troisième électrode 42b par rapport aux plaques de verre 2, 3 associées peuvent être distinctes, par exemple avec un seul feuilletage associé à l'une des plaques de verre, comme décrites pour les électrodes 41a, 51a du premier mode de réalisation.
30

En outre, les premières et deuxièmes électrodes 41b, 51b sont alimentées par un signal alternatif sous forme d'un train d'impulsions par exemple positives et rectangulaires, et de rapport cyclique de l'ordre de 15% d'amplitude V2 égale à 800 V.

Les premières électrodes 41b peuvent aussi être alimentées en tension et les deuxièmes électrodes 51b être à la terre.

Enfin, la troisième électrode 42b est alimentée par une tension continue V_{02} choisie égale à 100 V ou à 0 V.

5 Dans la forme de réalisation de la figure 3, la structure 300 de la lampe plane à décharge coplanaire reprend la structure de la figure 1 mis à part les éléments détaillés ci-après.

La lampe 300 émet un rayonnement UVA uniquement par sa face 31 (symbolisé par la flèche F1) pour une utilisation par exemple comme lampe à
10 bronzer.

Dans l'espace 10 entre les plaques 2, 3 règne une pression réduite de 200 mbar d'un mélange de xénon et d'indium 73 pour émettre un rayonnement excitateur dans l'UVC.

Les faces internes 22, 32 (ou, dans une variante, la face interne 22 seule
15 voire avec la face externe avec un verre adapté) portent un revêtement 63 de matériau luminaire émettant un rayonnement dans l'UVA de préférence au delà de 350 nm tel que le $YPO_4:Ce$ (pic à 357nm), ou le $(Ba,Sr,Mg)_3Si_2O_7:Pb$ (pic à 372 nm), ou le $SrB_4O_7:Eu$ (pic à 386 nm). Le luminaire 63 peut être plus épais sur la face 32 pour renforcer l'éclairage.

20 Au moins pour la plaque 3, et de préférence pour les deux plaques 2, 3 on choisit un verre silicosodocalcique tel que le Planilux vendu par la société Saint-Gobain, qui assure une transmission UVA autour de 350 nm supérieure à 80% à bas coût. Son coefficient de dilatation est d'environ $90 \cdot 10^{-8} K^{-1}$.

Les premières et deuxièmes électrodes 41c, 51c sont recouvertes par un
25 isolant électrique 14c. Les positions des électrodes 41c, 51c, par rapport à la plaque de verre 2 peuvent être diverses et comme décrites pour les électrodes 41a, 51a du premier mode de réalisation.

Les troisièmes électrodes 42c forment une pluralité de bandes complémentaires des premières et deuxièmes électrodes 41c, 51c. La face
30 émettrice du rayonnement UV, face porteuse de ces troisièmes électrodes, est mise à la masse pour garantir une sécurité électrique.

Toutes les électrodes 41c à 51c sont des bandes d'argent par exemple sérigraphiées ou de cuivre collées sur la face 21, 31. Ces matériaux sont relativement opaques aux UV, on adapte en conséquence le rapport I2 sur d3 afin

d'augmenter la transmission globale aux UV.

Par exemple, ce rapport I_2 sur d_3 est de l'ordre de 20% ou moins, par exemple la largeur I_2 est égale à 4 mm et d_3 est égale à 2 cm, chaque troisième électrode 42c étant centrée sur un espace interélectrodes.

5 De manière complémentaire, la largeur I_1 est égale à 2 cm et la largeur d_1 est égale à 4 mm.

On peut aussi choisir comme matériau d'électrodes une couche conductrice transparente de type $\text{SnO}_2:\text{F}$ moins opaque à partir de 360 nm.

10 En outre, en variante, les électrodes pourraient être sous forme de réseaux conducteurs dont le pas et/ou la largeur sont adaptés pour une transmission globale des UV et ceci de préférence en fonction de la largeur choisie pour les électrodes. Ces réseaux peuvent être sous forme de grilles de fils conducteurs disposées dans la plaque de verre 2, 3 associée.

15 On peut également choisir comme matériau d'électrodes un matériau transparent aux UV afin de choisir par exemple de larges bandes et une faible distance entre électrodes du côté de la face émettrice.

20 Les agencements des électrodes 41c, 51c, et des troisièmes électrodes 42c par rapport aux plaques de verre 2, 3 associées peuvent être distincts, par exemple être disposées respectivement face externe 21 et face interne 32, ou vice versa.

On peut aussi inverser les alimentations et donc les amplitudes V_3 , V_{03} . Les troisièmes électrodes peuvent alors aussi être rassemblées en un revêtement couvrant la face 31, recouvert ou non, notamment en aluminium pour réfléchir les UV.

25 Dans une première variante, on choisit un luminophore à base de gadolinium et, au moins pour la plaque 3, un verre borosilicate (de coefficient de dilatation d'environ $32 \cdot 10^{-8} \text{K}^{-1}$) ou un verre silicosodocalcique avec moins de 0,05% de Fe_2O_3 , ainsi qu'un gaz rare comme le xénon seul ou en mélange avec l'argon et/ou le néon.

30 Dans une deuxième variante, pour obtenir une lampe UVC, on supprime les luminophores et l'on choisit au moins pour la plaque 3, de la silice fondue ou du quartz. Le gaz peut être un mélange de gaz rares et d'halogènes - ou d'halogène diatomique encore de mercure - pour un rayonnement UVC de préférence entre 250 et 260 nm pour un effet germicide servant notamment pour

la désinfection/stérilisation d'air, d'eau ou de surfaces. On peut citer par exemple le Cl_2 ou le mélange XeI ou KrF.

Dans une troisième variante, pour obtenir une lampe VUV, on supprime les luminophores et l'on choisit au moins pour la plaque 3, de la silice fondue
5 haute pureté.

Dans une quatrième variante, pour obtenir une lampe éclairant dans le visible, on choisit les luminophores émettant dans le visible. Dans cette configuration, la lampe éclaire via les deux faces 21, 31. On obtient un éclairage différencié du fait de la transmission globale distincte entre les deux faces.

Dans la forme de réalisation de la figure 4, la structure 400 de la lampe
10 plane à décharge coplanaire reprend la structure de la figure 1 mis à part les éléments détaillés ci-après. Par souci de clarté, les espaceurs ne sont pas montrés.

Cette lampe émet une lumière blanche via les deux faces 21, 31
15 (symbolisée par les flèches F1, F2) et peut servir comme lampe pour un éclairage décoratif ou architectural.

Par ailleurs, les premières et deuxièmes électrodes 41d, 51d d'une part et la troisième électrode 42d d'autre part, sont déposées directement sur la face interne 22, 32 et recouvertes d'un matériau diélectrique transparent comme une
20 fritte de verre.

Les largeurs l_1 et l_2 des électrodes 41d, 51d, 42d sont identiques, typiquement 6 cm. Ces largeurs l_1 et l_2 sont supérieures à la largeur d_1 , par exemple 5 fois supérieure. La somme $l_1 + d_1$ est égale à la somme $l_2 + d_3$.

Les troisièmes électrodes 42d sont de préférence agencées pour que
25 chaque espace interélectrodes soit rempli. Ici, le bord d'une troisième électrode forme, en projection, une continuité avec le bord d'une première ou d'une deuxième électrode. Alternativement, chaque troisième électrode est centrée par rapport à l'espace interélectrodes associé.

Les positions des électrodes 41d, 51d, 42d par rapport aux plaques de
30 verre 2, 3 associées, et leur nature peuvent être diverses comme décrites pour les électrodes 41a, 51a du premier mode de réalisation.

L'agencement des électrodes 41d, 51d, 42d et des troisièmes électrodes 42d peut être distinct, par exemple les troisièmes électrodes sont intégrées dans la plaque de verre 3 ou sont sur la face externe 31.

Enfin, la troisième électrode 42d est alimentée par une tension continue V04 choisie égale à 100 V ou encore à 0 V.

L'amplitude V4 du signal sinusoïdal est réduite à 500 V car il y a moins de perte aux bornes du diélectrique d'épaisseur plus fine.

5 Dans la forme de réalisation de la figure 5, la structure 500 de la lampe plane à décharge coplanaire reprend la structure de la figure 2 mis à part les éléments détaillés ci-après.

Les plaques de verre sont rectangulaires. Le gaz est par exemple un mélange de xénon et de néon.

10 Les premières et deuxièmes électrodes 41e, 51e sont sous forme de bandes longitudinales disposées sur la face externe 21. La troisième électrode 42e (visible en pointillées) forme une bande unique rectangulaire couvrant sensiblement entièrement la face 32.

En outre, les électrodes 41e, 51e présentent une largeur l1 de 5 cm, cette
15 largeur étant égale à la largeur de l'espace interélectrodes d1.

Les électrodes 41 à 52e sont en conducteur transparent tel que $S_nO_2:F$, qui peut avoir aussi une fonction de contrôle solaire et/ou de basse émissivité, la lampe forme un vitrage éclairant. Les faces internes 21, 31 sont recouvertes d'un
luminophore.

20 La lampe 500 peut aussi servir de tablette de réfrigérateur, d'étagère lumineuse.

Plusieurs lampes semblables à cette lampe 500 peuvent être assemblées, par exemple pour former un plafonnier, la troisième électrode étant alors de préférence en matériau réfléchissant comme l'aluminium.

25 Dans la forme de réalisation de la figure 6, la structure 600 de la lampe plane à décharge coplanaire reprend la structure de la figure 1 mis à part les éléments détaillés ci-après.

Cette lampe 600 émet une lumière blanche via les deux faces 21, 31 (symbolisée par les flèches F1, F2) et peut servir d'éclairage décoratif ou
30 architectural, ou encore de panneau lumineux, de tablette de réfrigérateur, de présentoir ou de fenêtre éclairante.

Cette lampe 600 comprend une pluralité de troisièmes électrodes 42f, 52f qui sont sous forme de bandes parallèles entre elles et au bord de la plaque 3 et sont disposées sur la face externe 31.

Sur la face externe 31, sont également disposées des quatrièmes électrodes 52f de bandes parallèles entre elles et avec les troisièmes électrodes, et couplées deux à deux avec les troisièmes électrodes 42f.

Plus précisément, les premières à quatrièmes électrodes 41f à 52f sont en réseaux de fils conducteurs intégrés dans un intercalaire de feuillette 14f, 141f pour assembler un contre verre 15f, 151f.

Le pas p_1 est par exemple égal à 3 mm, et la largeur l_4 de l'ordre de 20 μm .

Les positions des électrodes 41f, 51f, 42f, 52f par rapport aux plaques de verre 2, 3 associées peuvent être diverses comme décrites pour les électrodes 41a, 51a du premier mode de réalisation. Et les positions des électrodes 41f, 51f et des troisièmes et quatrièmes électrodes 42f, 52f par rapport aux plaques de verre 2, 3 associées peuvent être distinctes.

Les largeurs l_1 , l_2 des électrodes 41f à 52f sont choisies identiques, typiquement égales à 4 cm. Ces largeurs sont en outre choisies égales aux largeurs d_1 et d_2 .

Les troisièmes et quatrièmes électrodes 42f, 52f sont de préférence agencées pour que chaque espace interélectrodes entre première et deuxième électrodes soit rempli. Aussi, ces dernières 42f, 52f sont centrées par rapport aux premières et deuxièmes électrodes 41f, 51f.

Les premières et deuxièmes électrodes 41a, 51a d'une part et les troisièmes et quatrièmes électrodes 42f, 52f d'autre part sont alimentées par un signal sinusoïdal de préférence identique ou similaire d'amplitude V_6 , V_6' de l'ordre de 1500 V et à 20 kHz.

Cette lampe 600 est à double décharge coplanaire. Il se produit en effet une décharge coplanaire entre chaque couple d'électrodes 41f, 51f d'une part et 42f, 52f d'autre part.

Naturellement, on peut prévoir un système de pilotage pour faire varier l'amplitude et donc l'éclairage ou même prévoir une alimentation indépendante pour les deux décharges.

Chaque décharge est rendue homogène et la lampe 600 présente en outre d'excellentes performances en termes de luminance, d'efficacité lumineuse.

La pression du gaz est choisie égale à 200 mbar et la surface éclairante est de 30 cm par 30 cm. La luminance atteint 1500 Cd/m² et l'efficacité lumineuse 35 lm/W.

Dans une variante, la pression est égale à 100 mbar, le signal est
5 impulsionnel avec un rapport cyclique de 10% et la fréquence est de 40 kHz. Pour des largeurs de 4, 5 ou 6 cm, on obtient respectivement pour la luminance 1400 Cd/m², 1300 Cd/m² et 1500 Cd/m² et pour l'efficacité lumineuse 30 lm/W, 40 lm/W et 45 lm/W.

Le luminophore 66 recouvre sensiblement entièrement chaque face
10 interne 22, 32. Dans une variante, seule une partie des faces internes 22, 32 peut être revêtue du matériau luminophore. Ainsi, même si les électrodes provoquent des décharges dans tout le volume de la lampe, une distribution différenciée du luminophore dans certaines zones permet de ne convertir l'énergie du plasma en rayonnements visibles que dans les zones en question, afin de constituer des
15 zones éclairantes et des zones transparentes juxtaposées. Ces zones peuvent aussi éventuellement constituer des motifs décoratifs ou constituer un affichage tel qu'un logo ou une marque.

Dans la forme de réalisation de la figure 7, la structure 700 de la lampe plane à décharge coplanaire reprend la structure de la figure 6 mis à part les
20 éléments détaillés ci-après.

La lampe 700 émet un rayonnement dans le visible uniquement par sa face 21 (symbolisé par la flèche F1).

Les premières et deuxièmes électrodes 41g, 51g sont directement déposées sur la plaque 2 et non dans un feuilletage. Elles sont en couches
25 transparentes ou en fines bandes d'argent sérigraphiées ou encore en réseaux conducteurs adaptés pour une transmission globale correcte.

Les troisièmes et quatrièmes électrodes 42g, 52g sont disposées sur la face interne 32 et recouverte par un diélectrique opaque 16' par exemple de l'alumine, les revêtements luminophores 67 restant en contact avec le gaz 77. Le
30 luminophore peut être plus épais sur la face 32 pour renforcer l'éclairage.

Les largeurs l1 et l2 des électrodes 41g, 51g, 42g, 52g sont choisies identiques, typiquement 5 cm. Les largeurs d1 et d2 sont choisies identiques. Les largeurs l1 et l2 sont supérieures aux largeurs d1 et d2, par exemple 10 fois supérieure.

Les troisièmes et quatrièmes électrodes 42g, 52g sont agencées pour que chaque espace interélectrodes soit rempli. Par exemple, le bord d'une troisième ou d'une quatrième électrode forme en projection, une continuité avec le bord d'une première ou d'une deuxième électrode. Alternativement, chaque troisième ou quatrième électrode pourrait être centrée par rapport à l'espace interélectrodes associé.

Cette lampe peut être un dispositif de rétroéclairage d'une matrice à cristaux liquides, une dalle éclairante.

Dans la forme de réalisation de la figure 8, la structure 800 de la lampe plane à décharge coplanaire reprend la structure de la figure 6 mis à part les éléments détaillés ci-après.

Les largeurs l1 et l2 des électrodes 41h, 51h, 42h, 52h sont choisies identiques, typiquement 5 cm et les largeurs d1 et d2 sont choisies identiques. Les largeurs l1 et l2 sont supérieures aux largeurs d1 et d2, par exemple 10 fois supérieure.

Les troisièmes et quatrièmes électrodes 42h, 52h sont agencées pour que chaque espace interélectrodes soit rempli. Par exemple, chaque troisième ou quatrième électrode est centrée par rapport à l'espace interélectrodes associé.

Les revêtements luminophores 68 peuvent former des éléments signalétiques.

En outre, les électrodes 41h à 52h sont en couches conductrices transparentes et ne sont pas dans un feuilletage.

La pression du gaz est choisie égale à 100 mbar, le signal est impulsionnel avec un rapport cyclique de 10%, la fréquence est de 40 kHz, la surface éclairante est de 30 cm par 30 cm.

Alternativement, le bord d'une troisième ou d'une quatrième électrode forme en projection, une continuité avec le bord d'une première ou d'une deuxième électrode, la luminance atteint alors 2500 Cd/m², et l'efficacité lumineuse de 35 lm/W.

Dans la forme de réalisation de la figure 9, la structure 900 de la lampe plane à décharge coplanaire reprend la structure de la figure 8 mis à part les éléments détaillés ci-après.

Les plaques de verre sont rectangulaires et les électrodes 41h, 51h, 42h sont sous forme de bandes latérales disposées sur les faces externes 21, 31.

Dans la forme de réalisation de la figure 10, la structure 1000 de la lampe plane à décharge coplanaire reprend la structure de la figure 6 mis à part les éléments détaillés ci-après.

Cette lampe 1000 émet une lumière blanche via les deux faces 21, 31, l'éclairage étant plus intense du côté de la face 21 (comme symbolisé par les flèches F1', F2 de largeur distincte) et peut servir par exemple comme lampe pour un éclairage décoratif ou architectural.

Les premières et deuxièmes électrodes 41j, 51j sont en réseaux de fils conducteurs et plus précisément formés d'une première série fils parallèles entre eux et d'une deuxième série de fils parallèles entre eux et perpendiculaires à la première série, par exemple en cuivre. Ces réseaux sont portés par un plastique mince de type PET 143j situé entre deux intercalaires de feuillette, de type PVB ou PU ou EVA, 141j, 142j pour un assemblage avec le contre verre 15j, 151j. Les électrodes sont par exemple orientées vers la face 22, 32.

Pour une transmission globale optimale, on choisit un rapport largeur l_4 des fils sur pas p_1 des fils inférieur ou égal à 10%, par exemple $10\ \mu\text{m}$ pour la largeur l_4 et $100\ \mu\text{m}$ ou plus pour le pas p_1 . En outre, l_1 est égale à 6 cm et d_1 est égale à 1 cm.

Les troisièmes et quatrièmes électrodes 42j, 52j sont des bandes d'argent, par exemple sérigraphiées, sur la face 31 et sont situés entre l'intercalaire de feuillette 141j et le contre verre 151j. La largeur l_2 est égale à la largeur d_2 pour garantir une transmission globale minimale et vaut 3,5 cm environ.

Les projections des troisièmes et quatrièmes électrodes 42j, 52j remplissent les espaces interlectrodes associés, et sont décentrées par rapport à ces espaces mais pourraient aussi bien être centrées.

Le luminophore 670 est plus épais du côté de la face 31 pour renforcer la différence d'éclairage.

Les exemples qui viennent d'être décrits ne limitent nullement l'invention.

Les troisièmes électrodes, des deuxième, troisième, quatrième et cinquième modes de réalisation peuvent être remplacées par des troisièmes et quatrièmes électrodes en alternance.

De même, les troisièmes et quatrièmes électrodes, des sixième, septième, huitième, neuvième et dixième modes de réalisation peuvent être remplacées par des troisièmes électrodes à un potentiel donné.

REVENDEICATIONS

1. Lampe plane à décharge (100 à 1000) transmettant un rayonnement dans
5 l'ultraviolet ou le visible, comprenant :
- des premier et deuxième éléments verriers plans (2, 3) ou sensiblement
plans maintenus sensiblement parallèles entre eux et délimitant un
espace interne (10) rempli de gaz (71 à 710),
le premier et/ou le deuxième élément verrier étant en un matériau
10 transmettant ledit rayonnement,
 - au moins une première électrode (41a à 41j) et au moins une deuxième
électrode (51a à 51j) lesquelles sont susceptibles d'être à des potentiels
distincts et d'être alimentées par une tension alternative (V01 à V10) , les
première(s) et deuxième(s) électrodes étant associées à une ou des
15 faces principales (21 , 31) du premier élément verrier, les première(s) et
deuxième(s) électrodes étant essentiellement allongées et sensiblement
parallèles entre elles, et séparées par au moins un espace dit
interélectrodes de largeur donnée dite d1 sensiblement constante,
caractérisée en ce qu'elle comprend en outre au moins une troisième
20 électrode (42a à 42j) susceptible d'être à un potentiel donné (V01 à V10),
associée à une face principale (31, 32) du deuxième élément verrier et
occupant, en projection, au moins partiellement l'espace interélectrodes.
2. Lampe plane (100 à 500) transmettant un rayonnement selon la
revendication 1 caractérisée en ce que ledit potentiel (V01 à V05) est
25 continu.
3. Lampe plane (100 à 1000) transmettant un rayonnement selon l'une des
revendications 1 ou 2 caractérisée en ce que la projection de la ou les
troisièmes électrodes (42a à 42j) occupe au moins 50% et de préférence au
moins 80% de l'espace interélectrode.
- 30 4. Lampe plane (200) transmettant un rayonnement selon l'une des
revendications 1 à 3 caractérisée en ce que les première(s), deuxième(s) et
troisième(s) électrodes (41b, 51b, 42b) forment principalement des bandes
parallèles entre elles et en ce que les première(s) et deuxième(s) électrodes
présentent une largeur sensiblement identique dite l1, la ou les troisièmes

électrodes présentent une largeur dite l_2 et en ce que les largeurs l_1 et l_2 sont sensiblement identiques et égales à la largeur d_1 .

5. Lampe plane (400) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que les première(s), deuxième(s) et troisième(s) électrodes (41d à 42d) forment principalement des bandes parallèles entre elles et en ce que les première(s) et deuxième(s) électrodes présentent une largeur sensiblement identique dite l_1 , la ou les troisième(s) électrodes présentent une largeur dite l_2 , les largeurs l_1 et l_2 étant sensiblement identiques, le rapport l_1 sur d_1 étant supérieure à 1.
6. Lampe plane (300) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que les premières, deuxième(s) et troisième(s) électrodes (41c à 52c) forment principalement des bandes parallèles entre elles et en ce que les premières et deuxième électrodes présentent une largeur sensiblement identique dite l_1 , les troisième(s) électrodes présentent une largeur dite l_2 et sont séparées par au moins un autre espace interélectrode de largeur sensiblement constante dite d_3 , la somme l_1+d_1 étant sensiblement égale à la somme l_2+d_3 , l_1 étant supérieure à l_2 et d_1 étant inférieure à d_3 .
7. Lampe plane (100, 500) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que la troisième électrode (42a, 42c) recouvre sensiblement entièrement ladite face principale (31).
8. Lampe plane (500) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisée en ce que, la ou les troisième(s) électrodes (42e) ont une fonction de contrôle solaire, de basse émissivité, ou forme une électrode d'un élément optoélectronique associé à la lampe plane.
9. Lampe plane (600 à 1000) transmettant un rayonnement selon la revendication 1 caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une quatrième électrode (52f à 52j) associée à une face principale (31, 32) du deuxième élément verrier (3) essentiellement allongée, et sensiblement parallèle à la ou les troisième(s) électrodes (42f à 42j) et en ce que les troisième(s) et quatrième(s) électrodes sont susceptibles d'être à des potentiels distincts et d'être alimentées par une tension alternative.
10. Lampe plane (600 à 1000) transmettant un rayonnement selon la revendication 9 caractérisée en ce que une projection d'une troisième

électrode (42f à 42j) et/ou d'une quatrième électrode (52f à 52j), occupe au moins partiellement ledit espace interélectrodes.

11. Lampe plane (600 à 1000) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 9 ou 10 caractérisée en ce que la projection d'une troisième électrode (42f à 42j) et/ou d'une quatrième électrode (52f à 52j) occupent sensiblement entièrement ledit espace interélectrodes.
12. Lampe plane (600 à 1000) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 9 à 11 caractérisée en ce que les première(s), deuxième(s), troisième(s) et quatrième(s) électrodes (42f à 52j) forment principalement des bandes parallèles entre elles et en ce que les première(s) et deuxième(s) électrodes présentent une largeur sensiblement identique dite l1, les troisième(s) et quatrième(s) électrodes présentent une largeur sensiblement identique dite l2 et sont séparées par un autre espace interélectrodes de largeur dite d2.
13. Lampe plane (600 à 1000) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisée en ce que la somme l1+d1 est sensiblement égale à la somme l2+d2.
14. Lampe plane (600) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 12 ou 13, caractérisée en ce que les largeurs l1 et l2 sont sensiblement identiques et égales aux largeurs d1 et d2.
15. Lampe plane (700, 800, 900) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 12 ou 13 caractérisée en ce que les largeurs l1 et l2 sont sensiblement identiques, les largeurs d1 et d2 sont sensiblement identiques et le rapport l1 sur d1 est supérieur à 1.
16. Lampe plane (1000) transmettant un rayonnement selon les revendications 12 ou 13 caractérisée en ce que, la somme l1+d1 est sensiblement égale à la somme l2+d2, l1 est supérieure l2 et d1 est inférieure à d2.
17. Lampe plane (100 à 1000) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 1 à 16 caractérisée en ce que la largeur des première(s) et deuxième(s) électrodes (41a à 52j) est supérieure ou égale à 0,5 cm.
18. Lampe plane (200, 300, 600, 800) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 1 à 17 caractérisée en ce que la projection est centrée par rapport à l'espace interélectrodes associé.

19. Lampe plane (400, 700, 900) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 1 à 17 caractérisée en ce que la projection est décentrée par rapport à l'espace interélectrodes associé.
20. Lampe plane (100, 400, 600, 800, 900, 1000) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 1 à 19 caractérisée en ce que la lampe transmet ledit rayonnement via les premier et deuxième éléments verriers (2, 3).
21. Lampe plane (1000) transmettant un rayonnement selon la revendication 20 caractérisée en ce que la transmission est différenciée.
22. Lampe plane (400, 700) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 1 à 21 caractérisée en ce que les première(s) et deuxième(s) électrodes (41b, 51d) et/ou la ou les troisièmes électrodes (42d, 42g) sont disposées dans de l'espace interne (10).
23. Lampe plane (100 à 300, 500, 600, 800, 1000) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 1 à 21 caractérisée en ce que les première(s) et deuxième(s) électrodes et/ou la ou les troisièmes électrodes sont disposées en dehors de l'espace interne (10) et sont couvertes ou intégrées au moins partiellement dans un élément diélectrique (14a à 15'j), choisi parmi ledit premier ou ledit deuxième élément verrier associé (2, 3), un autre élément verrier et/ou au moins un plastique.
24. Lampe plane (100 à 1000) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 1 à 23 caractérisée en ce que la tension alternative (V_1 à V_{10}) est sinusoïdale, en arches de sinusoïde, et/ou impulsionnelle avec un rapport cyclique de préférence supérieur ou égal à 5%.
25. Lampe plane (600, 1000) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 1 à 24 caractérisée en ce que les première(s) et deuxième(s) électrodes (41f, 51f, 41j, 51j) et/ou la ou les troisièmes électrodes (42f, 52f) sont sous forme de réseau(x) de motifs conducteurs essentiellement allongés.
26. Lampe plane (600, 1000) transmettant un rayonnement selon la revendication 25 caractérisée en ce que le réseau est défini par une largeur l_4 donnée de motifs conducteurs et un pas entre les motifs conducteurs dit p_1 , le pas p_1 est compris entre $5\ \mu\text{m}$ et $2\ \text{cm}$ et la largeur l_4 est comprise entre $1\ \mu\text{m}$ et $1\ \text{mm}$.

27. Lampe plane (600, 1000) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 25 à 26, caractérisée en ce que le rapport largeur l_4 sur pas p_1 est inférieur ou égal à 50%.
28. Lampe plane (100 à 1000) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 1 à 24 caractérisée en ce que les première(s) et deuxième(s) électrodes et/ou la ou les troisième(s) électrodes sont en couches conductrices transparentes ou sont adaptées pour une transparence globale.
29. Lampe plane (100 à 200, 400 à 1000) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 1 à 28 caractérisée en ce que la lampe est au moins l'un des produits suivants : une paroi éclairante, une dalle éclairante, un plafonnier, un vitrage éclairant, une fenêtre éclairante, un panneau d'affichage ou signalétique, une tablette de réfrigérateur, une étagère lumineuse, un dispositif de rétroéclairage d'écran à cristaux liquides.
30. Lampe plane (300) transmettant un rayonnement selon l'une des revendications 1 à 28 caractérisée en ce que la lampe est au moins l'un des produits suivants : une lampe à bronzer, un stérilisateur de surfaces, d'air ou d'eau.
31. Appareil électroménager incorporant la lampe définie selon l'une des revendications précédentes.
32. Utilisation de la lampe transmettant un rayonnement dans le visible selon l'une des revendications 1 à 29 pour un éclairage décoratif ou architectural, et/ou à fonction d'affichage.
33. Utilisation de la lampe transmettant un rayonnement UV selon l'une des revendications 1 à 28 dans le domaine de l'esthétique, de l'électronique, pour l'alimentaire, pour la désinfection ou la stérilisation de surfaces, d'air, d'eau du robinet, d'eau potable, de piscine, pour le traitement de surfaces en particulier avant dépôt de couches actives, pour activer un processus photochimique de type polymérisation ou réticulation, pour un séchage de papier, pour des analyses à partir de matières fluorescentes, pour une activation d'un matériau photocatalytique.

1/9

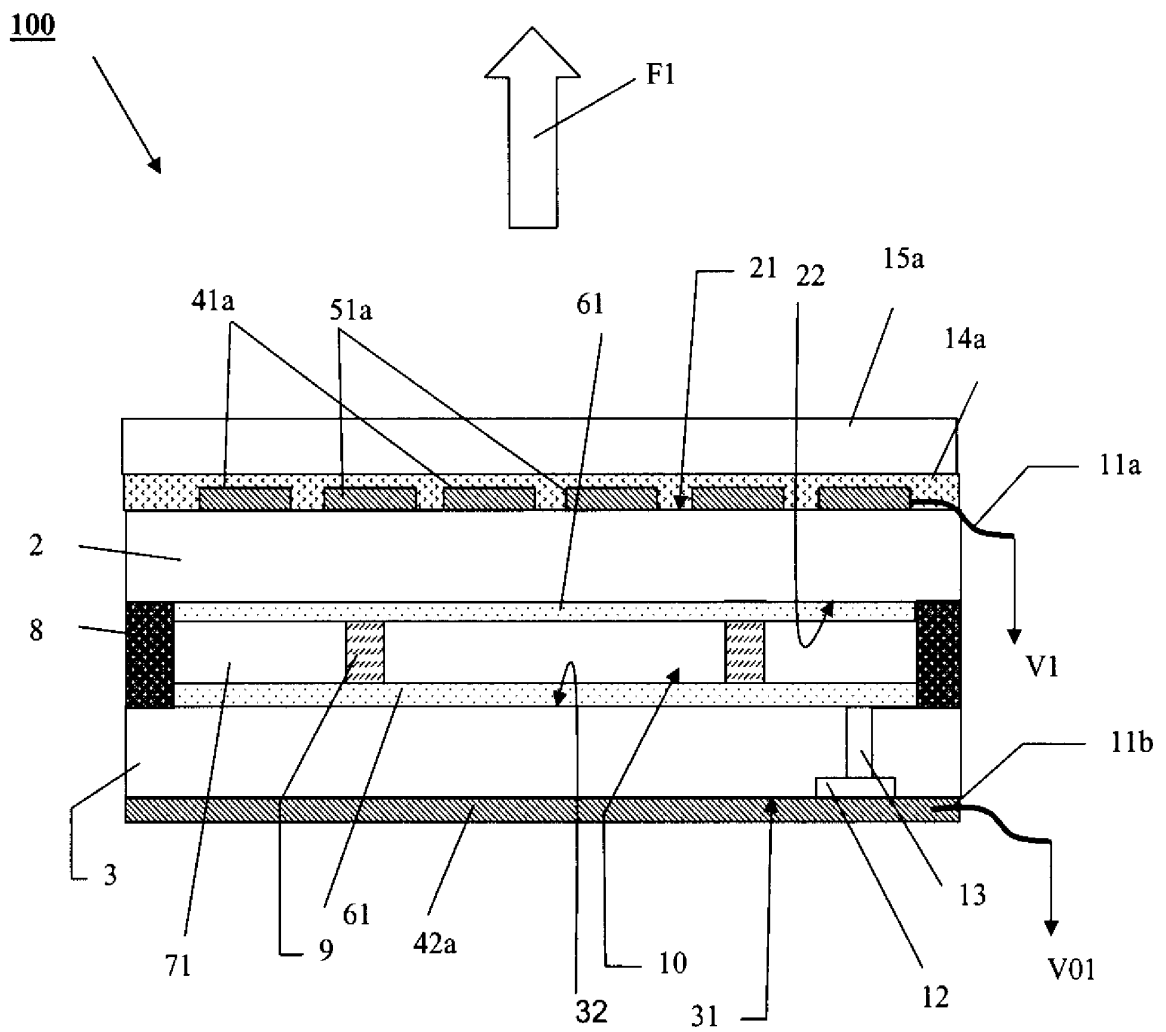


FIG. 1

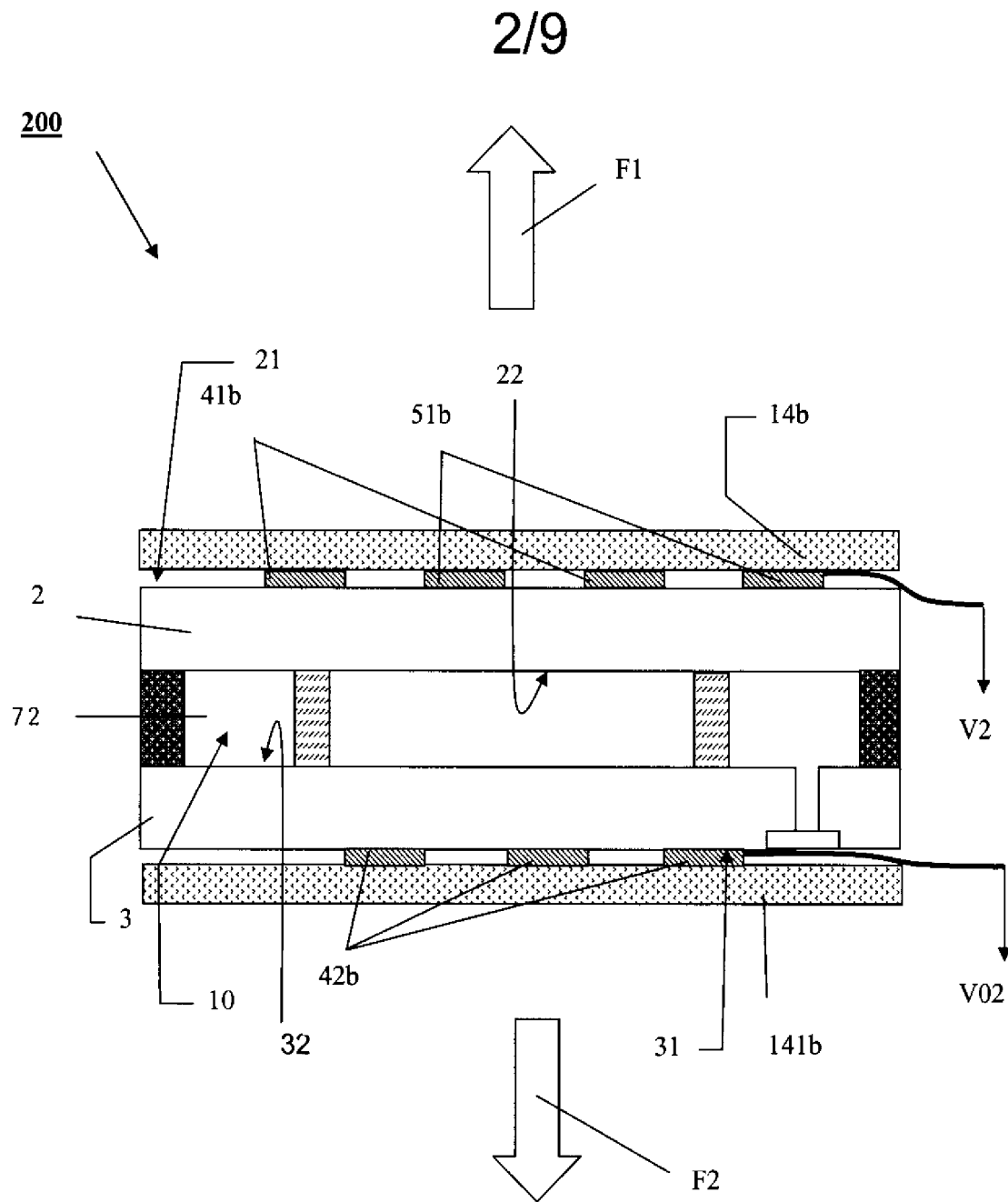


FIG. 2

3/9

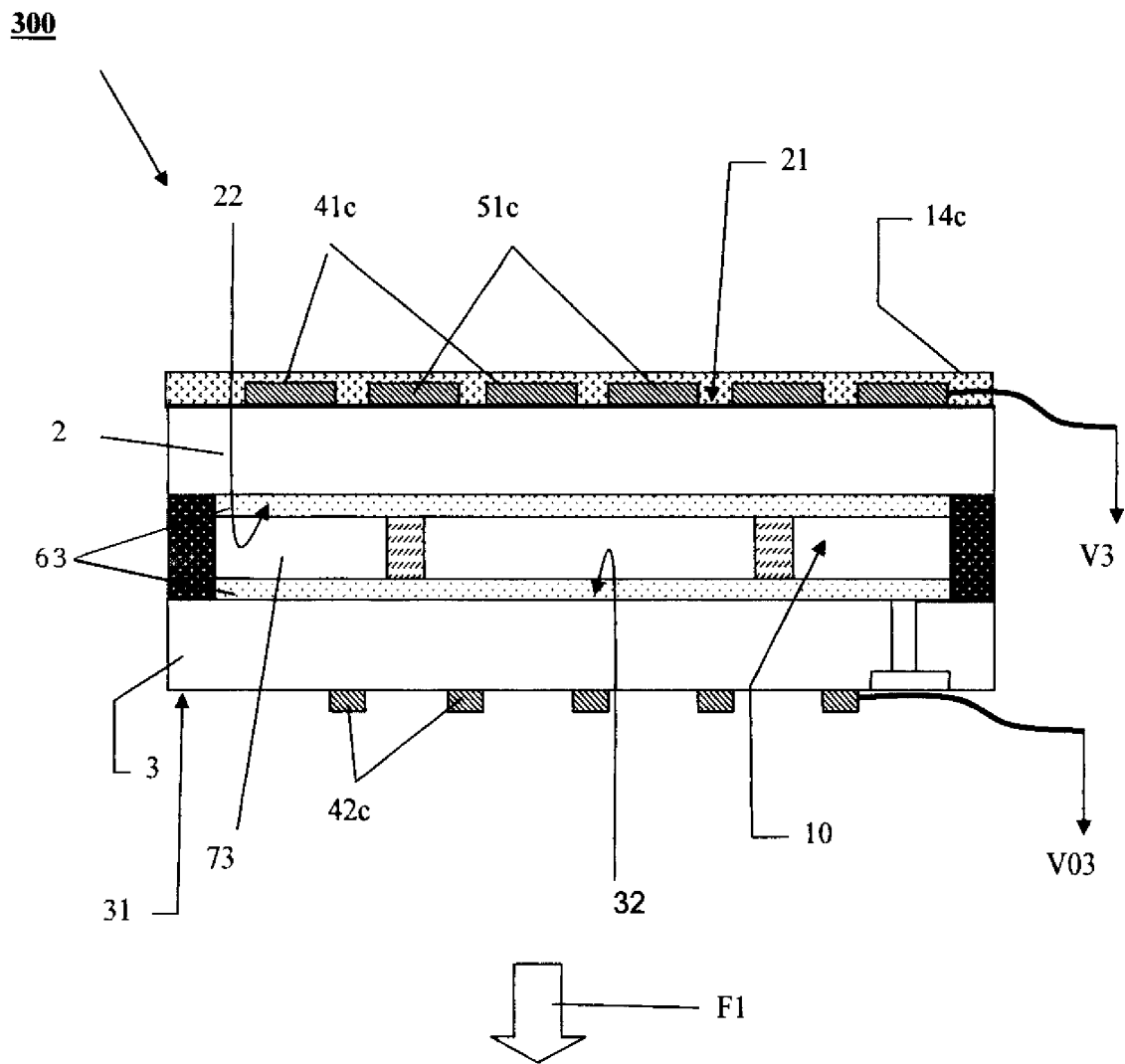
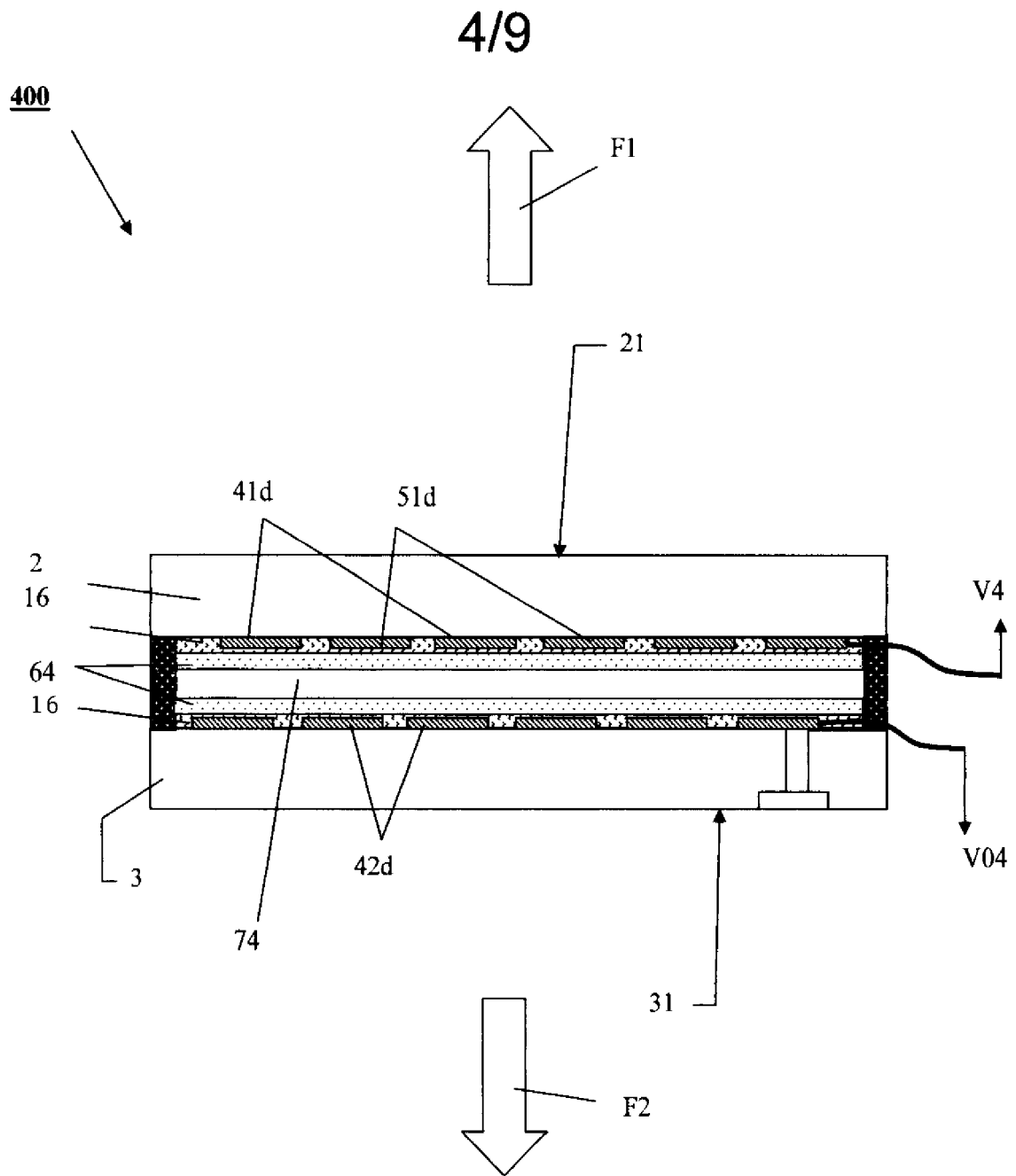
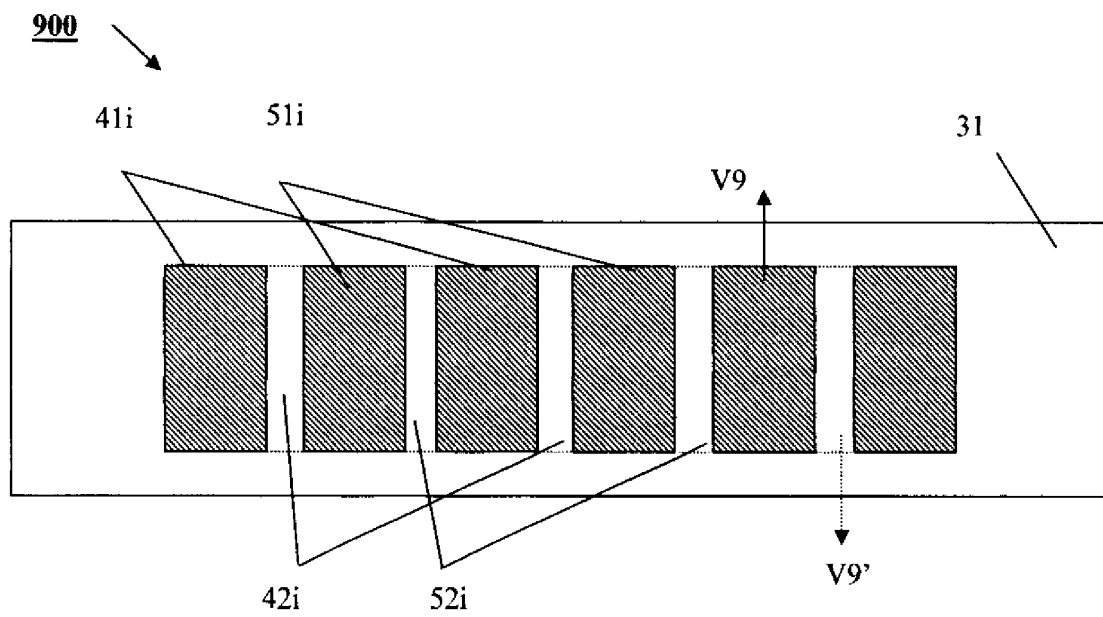
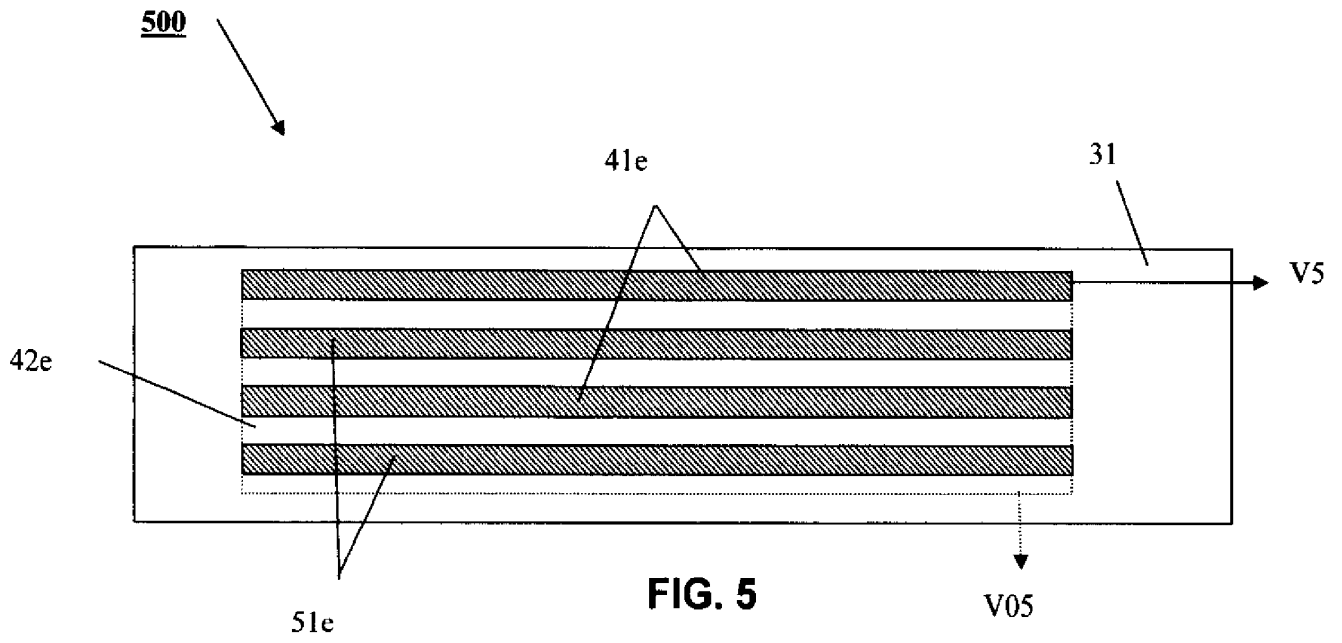


FIG. 3

**FIG. 4**

5/9



6 / 9

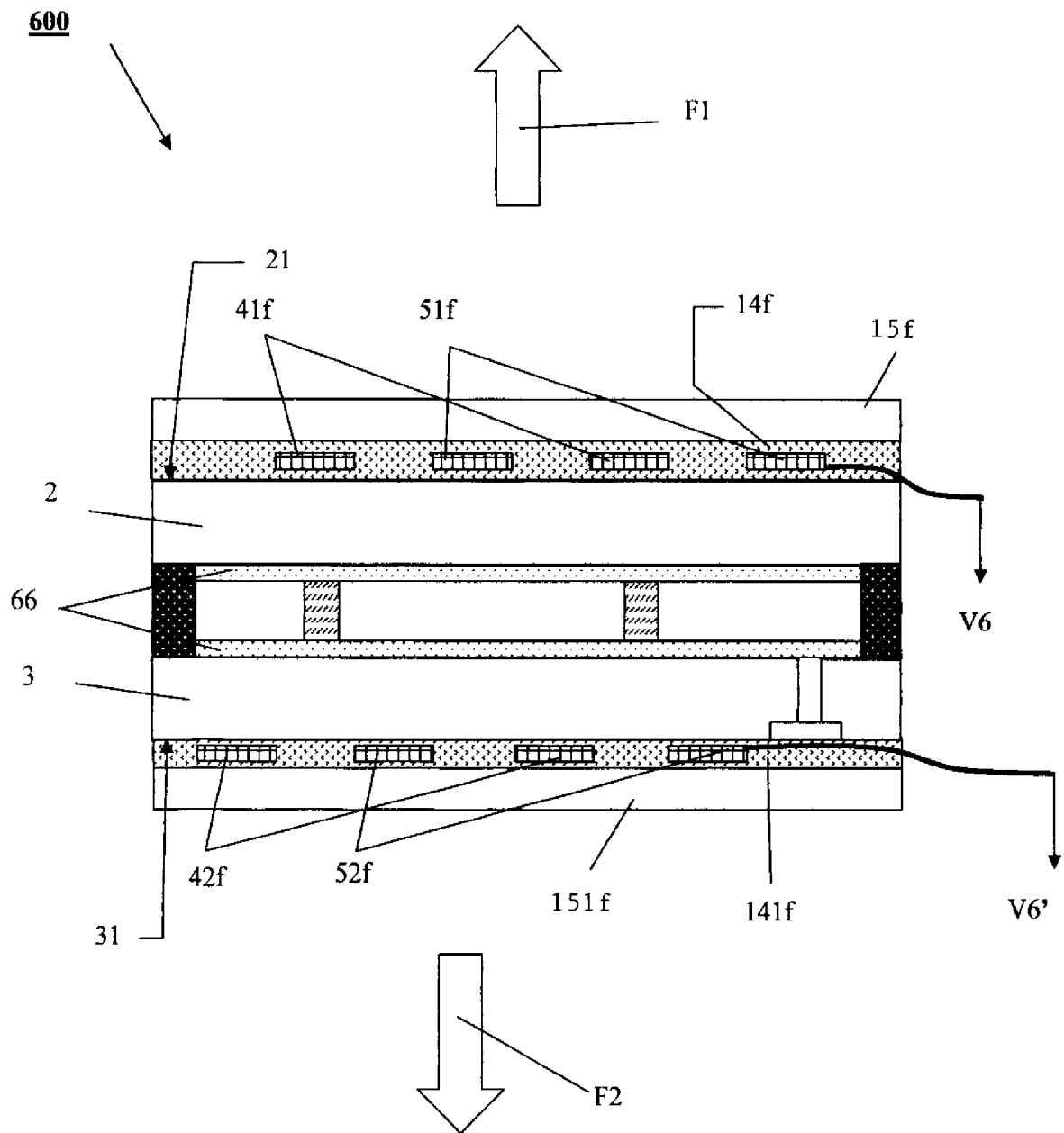


FIG. 6

7/9

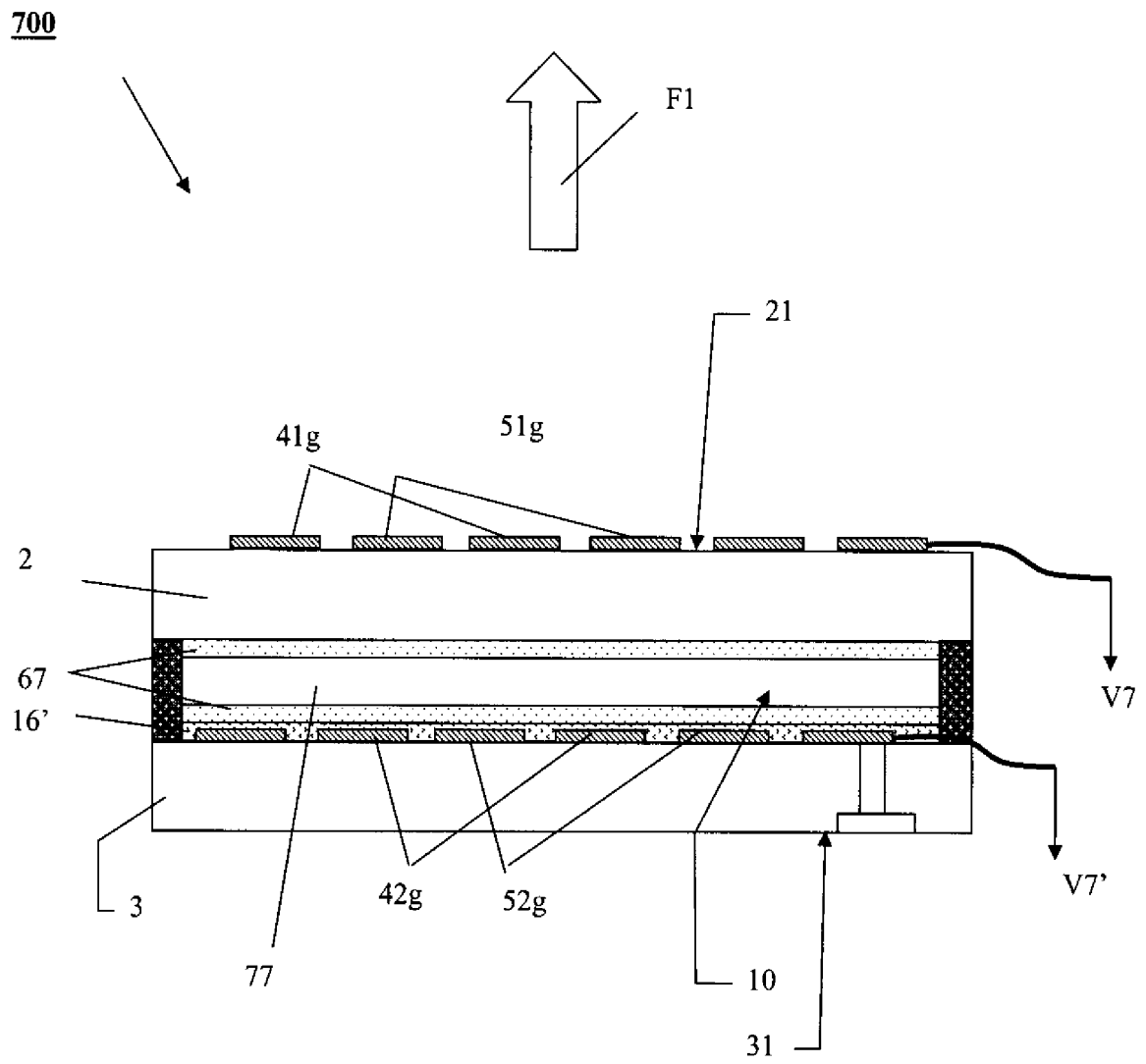


FIG. 7

8/9

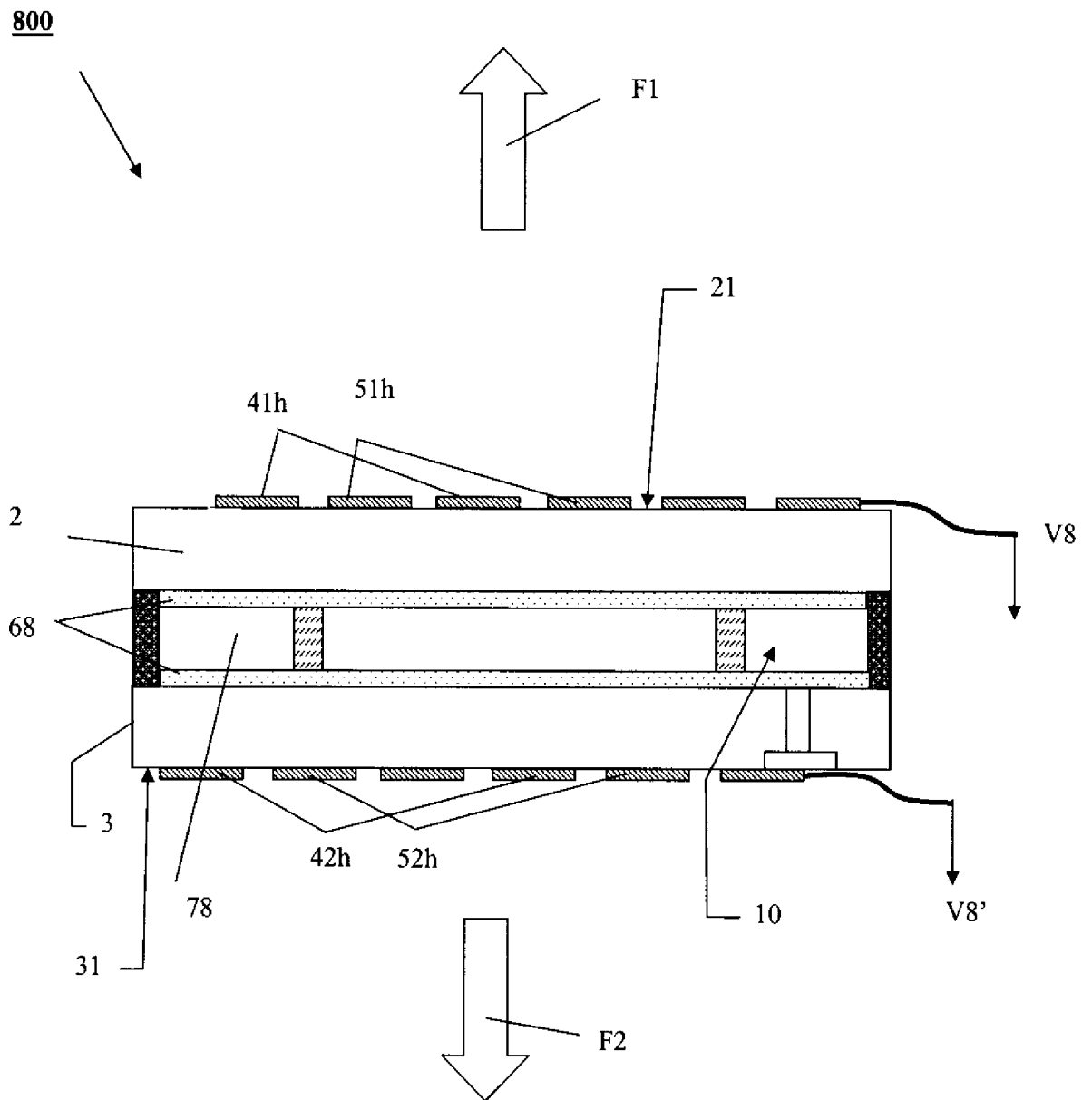


FIG. 8

9/9

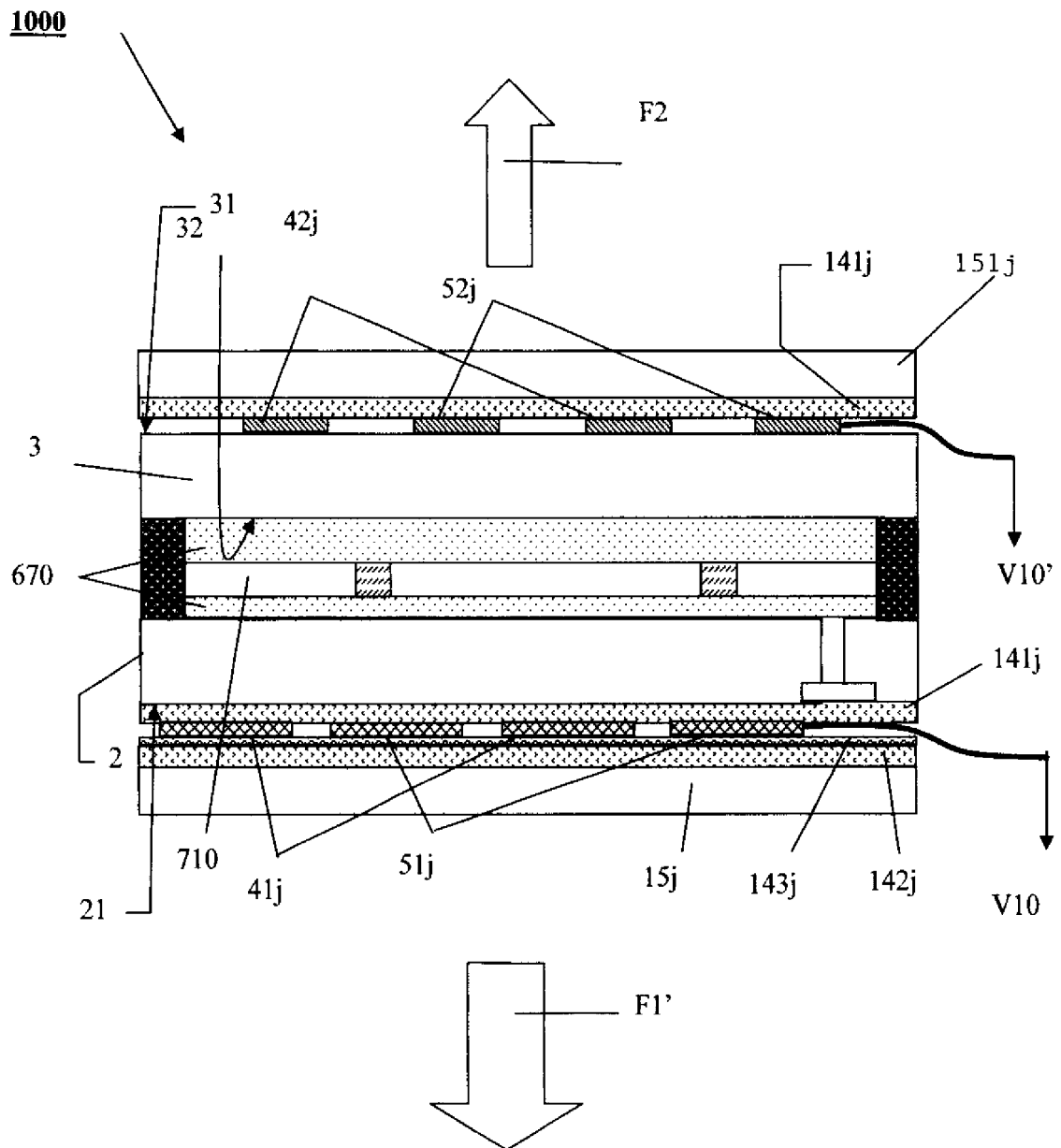


FIG. 10



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 671408
FR 0552546

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	WO 03/107391 A1 (NEC CORPORATION; KAWASHIMA, YASUKI) 24 décembre 2003 (2003-12-24) * alinéa [0001] * * alinéa [0015] - alinéa [0021] * * alinéa [0031] - alinéa [0039] * * alinéa [0063] * * figures 1a,3,5 *	1-33	H01J61/04 H01J61/30
E	& US 2005/242739 A1 (KAWASHIMA YASUKI) 3 novembre 2005 (2005-11-03) -----	1-33	
A	US 2005/073258 A1 (JANG HYEON-YONG ET AL) 7 avril 2005 (2005-04-07) * alinéa [0029] - alinéa [0035] * * alinéa [0051] - alinéa [0059] * -----	1,9,17, 28,29	
A	US 2002/154258 A1 (FUJISHIRO FUMIHIKO ET AL) 24 octobre 2002 (2002-10-24) * alinéa [0016] - alinéa [0037] * * alinéa [0104] - alinéa [0111] * * alinéa [0127] - alinéa [0135] * -----	1-9	
A	US 2002/030427 A1 (LONDON WILLIAM W ET AL) 14 mars 2002 (2002-03-14) * alinéa [0001] * * alinéa [0021] - alinéa [0023] * * alinéa [0029] - alinéa [0038] * * alinéa [0060] - alinéa [0072] * -----	1,25	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)	
		H01J	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
4 septembre 2006		But, G-I	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention 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. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0552546 FA 671408**

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 04-09-2006

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
WO 03107391 A1	24-12-2003	JP 2004022289 A US 2005242739 A1	22-01-2004 03-11-2005
US 2005242739 A1	03-11-2005	WO 03107391 A1 JP 2004022289 A	24-12-2003 22-01-2004
US 2005073258 A1	07-04-2005	CN 1603914 A JP 2005108819 A	06-04-2005 21-04-2005
US 2002154258 A1	24-10-2002	DE 10205903 A1 JP 3471782 B2 JP 2002319372 A TW 540085 B	17-10-2002 02-12-2003 31-10-2002 01-07-2003
US 2002030427 A1	14-03-2002	AUCUN	