

FASCICULE DE BREVET D'INVENTION

21 Numéro de dépôt : 1202100052

22 Date de dépôt : 21/01/2021

30 Priorité(s) :

24 Délivré le : 26/04/2021

45 Publié le : 14/07/2021

73 Titulaire(s) :

BALMA Norbert Ange Frederick,
28 B.P. 942, ABIDJAN 28 (CI)

72 Inventeur(s) :

BALMA Norbert Ange Frederick (CI)

74 Mandataire :

54 Titre : Ampoule électrique intelligente LI-FI intégré.

57 Abrégé :

La présente invention se rapporte à une ampoule électrique fabriquée à partir de la technologie LED et qui est utilisée pour l'éclairage et pour fournir une connexion internet haut débit. L'invention est une combinaison de deux technologies qui sont le LED et le LIFI et se compose de plusieurs lampes de type COB (1), d'un module LI-FI (2) qui permet de capter le signal internet et de le diffuser, d'un régulateur de chaleur (3), d'un capteur dimmable (4) qui permet de couper la lumière en maintenant la connexion, ainsi que d'un semi-conducteur (5) qui fait varier l'intensité lumineuse. La puissance de l'ampoule varie entre 7 et 9 watts et peut être utilisée aussi bien sur un réseau d'éclairage classique 210-240V que sur un réseau solaire 12-24V.

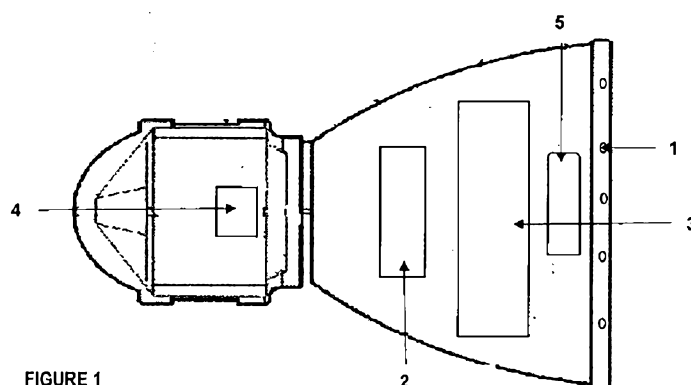


FIGURE 1

Fig. 1

DESCRIPTION DE L'INVENTION

Ampoule électrique intelligente LI-FI intégré

L'invention concerne une ampoule électrique fabriquée à partir de la technologie LED, utilisée pour l'éclairage et surtout pour fournir une connexion internet haut débit grâce à son rayonnement lumineux.

L'ampoule LED-Li-Fi, conforme à l'invention qui est une innovation technologique permet de fournir une connexion internet domestique, haut débit, beaucoup plus rapide.

La LED ou encore DEL en français, signifie diode électroluminescente, c'est-à-dire une puce de semi-conducteur. Sa structure est simple et son intégration dans un circuit électrique s'avère facile. Dans le principe de son fonctionnement, le mouvement des électrons provoque une émission de lumière suivant le principe de l'électroluminescence lorsqu'il est traversé par un courant électrique.

Le LED est apparu en 1962. Au départ, ces lampes étaient réservées aux voyants d'appareils électroniques (témoin de veille dans l'électroménager, voyant de fonctionnement pour les appareils électriques, etc.) puis à la signalisation routière et urbaine (panneaux de signalisation, feux tricolores, etc.). La technologie des LED progresse sans cesse.

Les ampoules LED sont désormais utilisées pour les écrans de télévisions ou d'ordinateurs. Aujourd'hui, par l'assemblage de plusieurs diodes, la technologie LED permet d'équiper une lampe à usage domestique.

Les ampoules LED remplacent de plus en plus les anciennes ampoules dites classiques ; ampoules à incandescence ou halogènes. Elles commencent également à remplacer les ampoules fluo-compactes car leurs prix sont en baisse et deviennent de plus en plus accessibles à l'achat.

Contrairement aux ampoules à incandescence, le LED ne possède pas de filament, c'est la raison pour laquelle la chaleur émise est bien moindre. Une lampe LED est constituée d'une puce LED montée sur un socle réflecteur, une cathode (-) et une anode (+) et un verre en époxy qui protège la diode. Elle a un fonctionnement variable selon le type d'ampoule mais généralement suivant deux principes :

- le premier est en tension réseau (220 V), avec les culots spécifiques GU10 ou GU5, mais aussi et depuis peu avec les culots E14 et E27 ;

- le second principe est en basse tension (12 V) avec les culots MR16 ou GU5.3. Il faut noter qu'il existe des LED de puissance qui s'avèrent plus fortes en pouvoir lumineux. Cette puissance est toutefois limitée car elles nécessitent un système de refroidissement assez puissant étant donné qu'elles dégagent beaucoup de chaleur.

5 La lampe à diode électroluminescente ou lampe à DEL, ou encore tout simplement LED en abréviation de l'appellation anglophone « Light-Emitting Diode) est un composant semi-conducteur électronique qui utilise des diodes électroluminescentes pour éclairer. Cette technologie représente la quatrième génération d'éclairage grand public après l'ampoule à incandescence classique, l'ampoule halogène et la fluo-compacte.

10 La lumière de la LED ne vient plus de la chaleur, mais des composantes de l'ampoule elle-même. Le mode de fonctionnement emprunte à la physique quantique des semi-conducteurs, les semi-conducteurs étant des matériaux constitués d'une espèce de mélange entre les conducteurs métalliques et les isolants (comme le plastique). Ils disposent de deux bandes proches mais qui ne se chevauchent pas : une bande de conduction et une bande de valence. En appliquant une
15 tension suffisante, il se produit les événements suivants :

- la bande de valence perd un électron qui passe à la bande de conduction. La première a donc un « vide », la seconde un électron en plus qui va transporter le courant ;

- cette configuration étant instable, l'électron finira par retourner à sa place, dans la bande de valence ;

20 Répétée à l'infini, cette séquence permet des allers-retours d'électrons entre les deux bandes de façon continue. Chaque échange libère un photon, la particule source de la lumière.

Les caractéristiques d'une lampe LED sont nombreuses, selon la Commission européenne, la consommation électrique d'une LED est 8 à 10 fois plus faible que celle d'une ampoule à incandescence classique, et jusqu'à 5 fois plus faible que celle d'une ampoule fluo-compacte
25 (pourtant appelée « ampoule basse consommation). Une bonne ampoule LED sera au moins de classe énergétique « A », les plus efficaces étant en « A++ » avec une durée de vie record : on passe de 1 000 heures pour une ampoule à incandescence classique à une fourchette de 25 000 à 50 000 heures, soit une durée de vie d'environ 20 ans pour une utilisation quotidienne à raison de 3 heures par jour. De plus, le cycle d'allumage et d'extinction n'impacte pas la longévité des
30 LED et elles présentent une meilleure résistance aux chocs. Ce qui induit moins de maintenance et moins de coûts cachés.

La lampe LED a un allumage instantané, avec une puissance lumineuse maximale (100%) dès l'allumage, contrairement aux ampoules fluo-compactes qui nécessitent parfois plusieurs minutes avant de diffuser un éclairage optimal et la température extérieure est raisonnable (autour de 35°C). Il n'y a donc pas de risque de brûlure.

- 5 Ces lampes respectent également l'environnement car elles sont généralement constituées de produits recyclables.

Plusieurs technologies d'ampoules LED existent : DIP, SMD, High Power ou encore COB...

- 10 Les LED de type DIP (Dual In-Line Package) sont les modèles les plus anciens constitués de multiples diodes électroluminescentes. On les trouve encore mais ce sont souvent des ampoules de faible puissance ayant un angle de diffusion réduit. Elles ne seront donc pas adaptées pour l'éclairage principal d'une pièce à vivre en plafonnier mais plutôt aux éclairages tamisés ou directionnels pour la mise en valeur d'objets de décoration.

- 15 Les LED de type SMD (Surface Mounting Device) utilisent des composants très fins (moins de 1 mm d'épaisseur) montés en surface du circuit imprimé. Le composant est désigné sous la forme SMD 2835 ou encore SMD 5050, les chiffres correspondant aux dimensions du composant électronique. Par exemple, SMD 2835 indique une puce mesurant 2,8 mm par 3,5 mm. La technologie SMD offre un très bon rendement lumineux proche de 80 lm/W ainsi qu'un faisceau lumineux plus diffus que la LED DIP. Elle trouve donc de multiples applications pour
20 l'éclairage domestique : plafonnier, appliqué, éclairage décoratif... C'est aujourd'hui la technologie de LED la plus utilisée.

- Les LED de type High Power (Haute Puissance) utilisent la technologie SMD à laquelle s'ajoutent des lentilles optiques permettant de renforcer l'intensité lumineuse émise par la LED. Les ampoules High Power offrent donc une lumière de forte intensité avec un très bon rendement
25 lumineux. La conséquence négative est l'angle d'éclairage très réduit. Cette technologie est donc privilégiée dans les spots pour les éclairages directionnels.

- Enfin, les LED de type COB (Chip On Board) sont les derniers modèles nés et les plus performants. Cette fois, il y a un unique point d'émission de lumière très puissant, particulièrement performant dans les spots mais pas uniquement. L'angle d'éclairage peut être très différent d'une
30 ampoule à l'autre selon sa forme (globe, flamme...), ce qui lui confère de multiples applications, autant en intérieur qu'en extérieur.

La présente invention concerne une lampe ou ampoule électrique LED de type COB qui signifie Chip On Board.

Grace à leur capacité de commutations très rapides pouvant aller jusqu'à un milliard de fois par seconde, les lampes LED sont aujourd'hui utilisées pour développer un réseau de communication sans fil appelé Li-Fi et qui signifie par définition Light Fidelity (en anglais). C'est une technologie de communication sans fil reposant sur l'utilisation de la lumière visible ou optique du spectre électromagnétique, de longueur d'onde comprise entre 480 nm (soit 670 THz, bleu-vert) et 650 nm (soit 460 THz, orange-rouge) comme vecteur ou canal pour transporter l'information. Le Li-Fi est un standard international de communication adopté mondialement depuis 2011, il n'émet donc aucune onde radio, et respecte ainsi les normes de protection environnementale.

Le principe de la communication du Li-Fi repose sur le codage et l'envoi de données via la modulation d'amplitude des sources de lumière (scintillation imperceptible à l'œil), selon un protocole bien défini et standardisé. C'est une forme de communication lumineuse visuelle qui utilise les ondes lumineuses des ampoules DEL pour la communication sans fil à haute vitesse. Il est utilisé pour échanger des données rapidement et en toute sécurité à un niveau de puissance beaucoup plus faible par rapport au Wi-Fi.

Concrètement, le Li-Fi fonctionne grâce à l'éclairage des ampoules LED qui disposent d'une intensité lumineuse modulable. Il permet, sous réserve de se situer à proximité de cette source lumineuse, de connecter entre eux des appareils mobiles et des objets connectés, pour notamment transmettre des données (photos, fichiers, etc.) vers un appareil électronique. Il fonctionne selon un type de système VLC (Visible Light Communication ou transmission par la lumière visible).

L'origine de cette technologie remonte en 1880 lorsque Alexander Graham Bell, connu pour l'invention du téléphone réalise la première démonstration de communication optique en exposant son photophone capable de transmettre sur plusieurs centaines de mètres, le son grâce à la lumière du soleil. Ce fut la première technique de communication sans fil mise au point, bien avant l'apparition des communications radio qui feront passer aux oubliettes le photophone.

Le développement et la modernisation de cette nouvelle méthode d'envoi de données commence véritablement en 2005 au Japon et en France, où les premières expériences de communications Li-Fi avec des luminaires LED se feront connaître. Les précurseurs dans ce

domaine étant les chercheurs de l'Université Keiō à Tokyo, de l'Université d'Édimbourg et ceux de l'Université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines.

En effet, il existe plusieurs technologies de transmission ou d'envoi des données. On peut les regrouper en deux catégories :

5 - La transmission filaire : elle se fait par fil ou par fibre optique et nécessite un câblage, avec des câbles coaxiaux, ou par connexion de fibres optiques entre elles ;

 - La transmission sans fil : ce type de transmission possède plusieurs variantes, allant des plus anciennes aux plus récentes. On a ainsi :

 * la transmission par ondes radio : elle est fondée sur des moyens électroniques et
10 informatiques entre plusieurs appareils informatiques (ordinateur, téléphone, routeur, smartphone, imprimantes...) et nécessitent de gros investissements pour son déploiement ;

 * Le mode Wifi : c'est un ensemble de protocoles de communication sans fil régis par les normes du groupe IEEE 802.11 (ISO/CEI 8802-11). Un réseau Wi-Fi permet de relier par ondes radio plusieurs appareils informatiques (ordinateur, routeur, smartphone, modem Internet,
15 etc.) au sein d'un réseau informatique afin de permettre la transmission de données entre eux. Le terme Wifi, qui désigne à l'origine la certification associée, est utilisé par abus de langage pour nommer le réseau. Ce mode de transmission est à ce jour le plus répandu. Facile de mise en œuvre, cette alternative aux réseaux câblés est essentiellement présente dans des réseaux temporaires, ou bien pour s'affranchir de travaux coûteux de câblage ou encore pour permettre
20 l'utilisation d'applications mobiles. De par leur faible puissance de rayonnement, les réseaux de télécommunication sans fil (en anglais : Wireless network) se sont essentiellement développés sur des réseaux internes (bâtiment, entreprises, maisons individuelles). Chez les particuliers, la connexion au fournisseur d'accès à Internet comprend les services de télévision et de téléphonie. Ces évolutions sont possibles grâce à l'augmentation des débits de transmission dans les
25 réseaux et de la puissance de traitement des équipements ;

 * **La technologie Bluetooth** : la technologie de réseau sans fil Bluetooth est aussi une norme de communication par ondes radio, mais avec un rayon d'action plus faible que le réseau WiFi, entre 1 à 100 m. De ce fait, elle est réservée au réseau personnel permettant la connexion d'appareils mobiles, notamment celle des téléphones portables, des jeux vidéo, des
30 tablettes, et des périphériques comme les claviers d'ordinateur, mais également l'utilisation de casques stéréo, d'oreillettes, ou d'enceintes sans fil, et la connexion à la voiture. Son débit peut

atteindre jusqu'à 4 Mbits.s⁻¹ pour les smartphones, ce qui rend possible la transmission de fichiers de taille importante comme les photos et la musique. Peu encombrante, la liaison Bluetooth affiche de plus une très faible consommation d'énergie et un prix très bas.

* **La technologie par infra-rouge** : la technologie de transmission par infra-rouge ne peut rivaliser avec les deux premières en ce qui concerne les débits, elle peine à partir de 2 Mbits.s⁻¹, ce mode de transmission se montre déjà limité pour répondre aux attentes actuelles en matière de télécommunications.

Toutes ces technologies de transmission de données utilisent les ondes radioélectriques qui présentent l'inconvénient majeur d'agir sur l'organisme en provoquant de nombreuses affections telles que des céphalées, la fatigue oculaire, les vertiges, les troubles du sommeil nocturne, les somnolences diurnes, l'irritabilité, les sentiments de peur, la tension nerveuse, la dépression, les troubles de la mémoire, les réactions hypocondriaques, l'insociabilité, les douleurs musculaires et aux alentours du cœur, les difficultés respiratoires, les difficultés sexuelles. De plus, leur débit s'affaiblit très vite avec le nombre d'utilisateurs.

Le but de la présente invention est de contribuer à l'élaboration et au développement des technologies de communication sans fil par LED en mettant à la disposition du monde, un outil facilement accessible qui permet de recevoir et de diffuser des données à très haut débit sans affecter l'organisme humain.

Conformément à l'invention, cet objectif est couvert par la mise au point d'une ampoule LED utilisée à la fois pour l'éclairage et la diffusion du signal internet via un réseau LI-FI et qui est une parfaite combinaison de deux technologies à savoir le LED et le LIFI. La lampe LED-LIFI conforme à l'invention est composée de plusieurs lampes de type COB (1), et est également munie d'un module LI-FI (2) qui permet de capter le signal internet et de le diffuser, d'un régulateur de chaleur (3) qui baisse la température et la maintient constante, d'un capteur dimmable (4) qui permet de couper la lumière sans extinction de la connexion, ainsi que d'un semi-conducteur (5) dont le rôle est d'adapter l'éclairage en fonction des besoins et faisant varier l'intensité lumineuse.

La puissance de l'ampoule varie entre 7 et 9 watts et peut être utilisée aussi bien sur un réseau d'éclairage classique 210-240V que sur un réseau solaire 12-24V.

L'invention est une ampoule LED technologique et intelligente, qui a en plus de l'éclairage classique LED, possède la fonctionnalité de Répéteur et/ou Point d'Accès (AP) internet. Cette

ampoule donne accès à internet haut débit à tous et partout. C'est un composant électronique à semi-conducteur tel que l'arséniure de gallium-aluminium, le silicium ou le zinc et qui émet de la lumière lors du passage du courant électrique.

La lampe conforme à l'invention telle que décrite présente de très nombreux avantages pour son utilisateur et pour l'environnement :

- elle permet d'éclairer et de diffuser le réseau internet ;
- elle est économique et durable dans le temps : l'éclairage de l'invention a une durée de vie beaucoup plus longue que l'éclairage traditionnel. Il est efficace pour atteindre les 120 lm/Watt. Sa consommation énergétique est très faible. Et son remplacement est moins fréquent ;
- elle est résistante : l'invention résistante aux chocs et aux vibrations ;
- l'invention n'émet pas de rayonnement UV et son éclairage ne dégage aucun rayonnement infrarouge ou ultraviolet. Cette caractéristique la rend utilisable pour l'industrie alimentaire, l'industrie textile et les musées.

- sa lumière est instantanée : l'invention émet dès l'allumage à 100% de son rendement, et ne nécessite pas de temps de chauffe. On peut l'allumer ou l'éteindre autant de fois qu'on veut.

- respect de l'environnement : l'invention ne contient pas de poudre fluorescente, ni de vapeurs mercurielles, ni d'autres métaux dangereux et est entièrement recyclables.

- elle permet un accès internet full duplex par la lumière. Son signal LIFI vient compléter le WIFI dans des environnements sensibles et en soulagement d'espaces saturés en ondes radiofréquences.

Les autres caractéristiques apparaitront clairement à la lecture de la description suivante qui se rapporte à un exemple de réalisation non limitatif, défini par la planche 1 comportant les figures 1 et 2. La figure 1 est une coupe longitudinale montrant les composants de l'invention et la figure 2 est une vue synoptique de l'invention.

L'invention est une ampoule LED utilisée à la fois pour l'éclairage et la diffusion du signal internet via un réseau LI-FI fourni par son éclairage. C'est une parfaite combinaison des technologies LED et LIFI.

L'ampoule LED-LIFI conforme à l'invention est composée de plusieurs parties :

- des lampes LED de type COB (1) assurent l'éclairage avec une intensité satisfaisante et variable pour l'utilisateur ;

-le module LI-FI (2) permet de capter le signal internet et de le diffuser à un débit très élevé dans le cône d'éclairage de l'ampoule ;

-le régulateur de chaleur (3) réduit la température en baissant la chaleur dégagée en refroidissant ainsi tout le système ;

5 - le capteur dimmable (4) dont le rôle est de couper la lumière sans ouvrir le circuit d'alimentation de la lampe et tout en permettant à la lampe de continuer de diffuser et de recevoir internet ;

- le semi-conducteur (5) : il permet d'adapter l'éclairage en fonction des besoins tout en faisant varier l'intensité lumineuse entre ;

10 La puissance de l'ampoule électrique conforme à l'invention varie entre 7 et 9 watts et peut être utilisée aussi bien sur un réseau d'éclairage classique 210-240V que sur un réseau solaire 12-24V.

15 L'invention est une ampoule LED technologique et intelligente, qui a en plus de l'éclairage classique LED, possède la fonctionnalité de Répéteur et/ou Point d'Accès (AP) internet. Cette ampoule donne accès à internet haut débit à tous et partout.

L'invention est un composant électronique à semi-conducteur tel que l'arséniure de gallium-aluminium, le silicium ou le zinc et qui émet de la lumière lors du passage du courant électrique.

REVENDICATIONS

- 1- Ampoule électrique fabriquée à partir de la technologie LED, caractérisée en ce que ladite ampoule est intelligente et est utilisée à la fois pour l'éclairage et pour fournir une connexion internet LI-FI, haut débit par son rayonnement lumineux.
5
- 2- Ampoule électrique LED, avec connexion LIFI intégrée selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle est composée de lampe LED de type COB (1), et munie d'un module LI-FI (2) qui permet de capter le signal internet et de le diffuser.
- 10 3- Ampoule électrique LED, avec connexion LIFI intégrée selon les revendications 1 et 2 caractérisée en ce qu'elle est équipée d'un capteur dimmable (4) qui permet de couper la lumière sans interrompre la connexion de la lampe.
- 15 4- Ampoule électrique LED, avec connexion LIFI intégrée selon les revendications 1 et 2 caractérisée en ce qu'elle contient un régulateur de chaleur (3) qui baisse la température et la maintient constante.
- 20 5- Ampoule électrique LED, avec connexion LIFI intégrée selon les revendications 1 et 2 caractérisée en ce qu'elle contient un semi-conducteur (5) fait à l'arséniure de gallium-aluminium, ou au silicium ou le zinc, qui permet de varier l'intensité lumineuse.
- 25 6- Ampoule électrique LED, avec connexion LIFI intégrée selon toutes les revendications précédentes caractérisé en ce que sa puissance varie entre 7 et 9 watts et peut être utilisée aussi bien sur un réseau d'éclairage classique 210-240V que sur un réseau solaire 12-24V.

ABREGE DESCRIPTIF

Ampoule électrique intelligente LI-FI intégré

La présente invention se rapporte à une ampoule électrique fabriquée à partir de la
5 technologie LED et qui est utilisée pour l'éclairage et pour fournir une connexion internet haut
débit.

L'invention est une combinaison de deux technologies qui sont le LED et le LIFI et se
compose de plusieurs lampes de type COB (1), d'un module LI-FI (2) qui permet de capter le
signal internet et de le diffuser, d'un régulateur de chaleur (3), d'un capteur dimmable (4) qui
10 permet de couper la lumière en maintenant la connexion, ainsi que d'un semi-conducteur (5) qui
fait varier l'intensité lumineuse.

La puissance de l'ampoule varie entre 7 et 9 watts et peut être utilisée aussi bien sur un
réseau d'éclairage classique 210-240V que sur un réseau solaire 12-24V.

[11]

PLANCHE 1/1

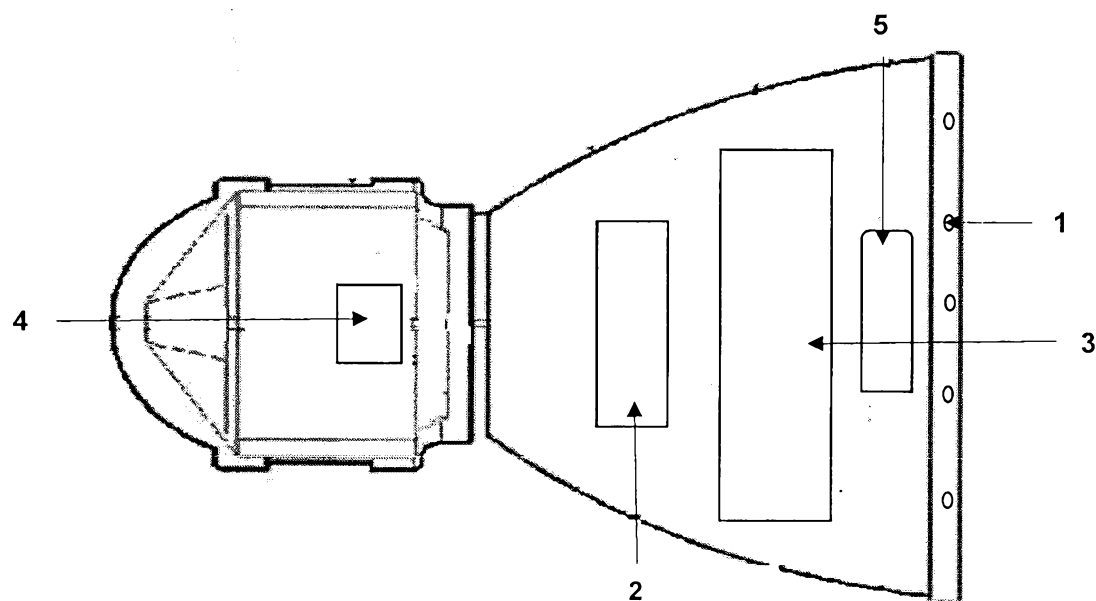


FIGURE 1

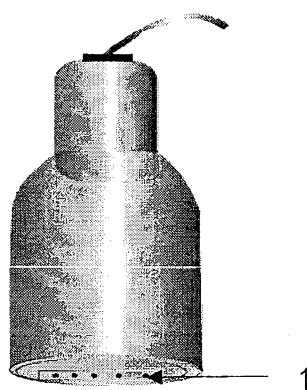


FIGURE 2