

(10)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 210 877
A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 86401162.2

(51) Int. Cl.⁴: H01J 61/02 , H01J 61/32

(22) Date de dépôt: 30.05.86

(30) Priorité: 27.06.85 FR 8509807

(43) Date de publication de la demande:
04.02.87 Bulletin 87/06

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: **SOCIETE NATIONALE ELF
AQUITAINE** Société anonyme dite
Tour Elf 2, Place de la Coupole La Défense 6
F-92400 Courbevoie(FR)

(72) Inventeur: **Nathan, Guy**
12, Avenue Victor Hugo
F-92170 Vanves(FR)

(74) Mandataire: **Boillot, Marc et al**
SOCIETE NATIONALE ELF AQUITAINE
Division Propriété Industrielle Tour Elf
F-92078 Paris la Défense Cédex 45(FR)

(54) **Lampe à tube fluorescent.**

(57) L'invention concerne une lampe à tube fluorescent comportant dans l'enceinte (2) formée par une enveloppe creuse cylindrique (20), borgne à une première extrémité (21), fermée à l'autre extrémité par un culot (1), un tube fluorescent (5) formant une succession de boucles disposées suivant un contour polygonal, caractérisée en ce que ce tube est monté sur une plaque annulaire (3) de support et de fixation en matériau réfléchissant, ladite lampe comportant, en outre, un réflecteur central (6) formé par un cylindre creux (60) dont la base est un polygone à n côtés, un circuit électronique (4) d'alimentation et de démarrage du tube fluorescent.

EP 0 210 877 A1

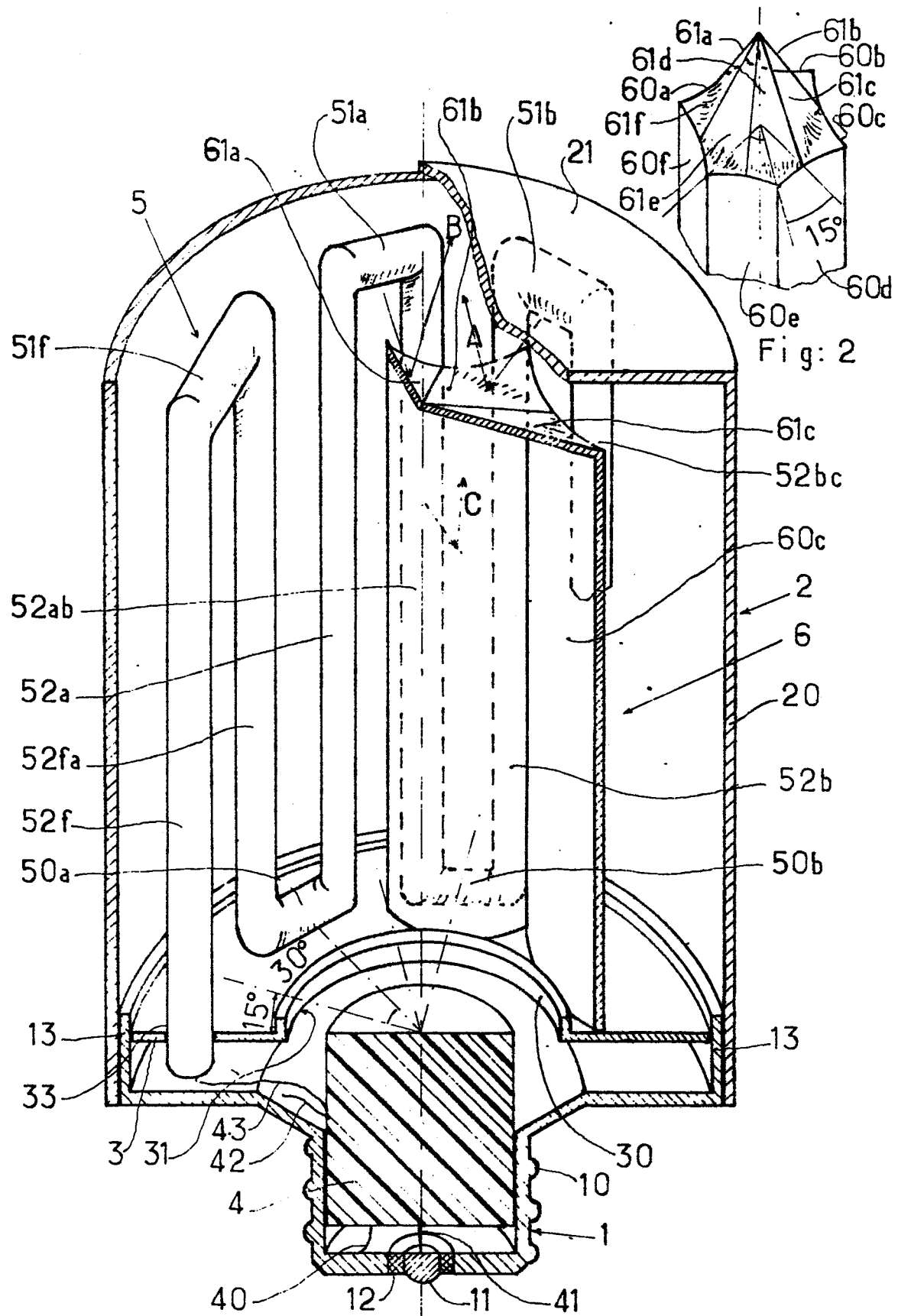


Fig: 1

LAMPE A TUBE FLUORESCENT

La présente invention concerne une lampe à tube fluorescent qui puisse fonctionner, soit sur un courant continu, soit à partir du secteur.

Il est connu des lampes à tube fluorescent fonctionnant sur secteur, dont le tube fluorescent est alimenté au travers d'une self limitant le courant. Cette self, dite de ballast, est d'un poids élevé et d'un volume important. Par conséquent, les ampoules à tube fluorescent existant actuellement présentent des dimensions supérieures aux dimensions normales des lampes à filaments incandescents et sont d'un poids nettement plus élevé. Ces inconvénients empêchent l'utilisation de ce type d'ampoule dès que le poids ou le volume de la lampe peut devenir une gêne (par exemple dans les lampes d'architecte).

La présente invention a pour but de réaliser une lampe à tube fluorescent palliant les inconvénients ci-dessus et pouvant avoir une gamme de puissance lumineuse correspondant aux puissances lumineuses des lampes à filaments, tout en ayant un poids et des dimensions équivalentes.

Ce premier but est atteint par le fait que la lampe à tube fluorescent comporte, dans l'enceinte formée par une enveloppe creuse, cylindrique, borge à une première extrémité et fermée à l'autre

extrémité par un culot, un tube fluorescent formant une succession de boucles disposées suivant un contour polygonal, ce tube fluorescent étant monté sur une plaque annulaire de support et de fixation en matériau réfléchissant, ladite lampe comportant, en outre, un réflecteur central formé par un cylindre creux dont la base est un polygone à n côtés, un circuit électronique d'alimentation et de démarrage du tube fluorescent.

Un deuxième but de l'invention est d'améliorer le rendement d'une telle lampe.

Ce deuxième but est atteint par le fait que, dans la lampe, le circuit électronique délivre, à partir d'une alimentation en tension continue, un courant de fréquence supérieure à la fréquence de 50 hertz du secteur et ayant un facteur de forme inférieur à 1,7.

Ce deuxième but est également atteint par le fait que, dans la lampe, le réflecteur central est monté serré sur une collerette solidaire de la plaque annulaire et comporte, à l'extrémité opposée à la plaque annulaire, un chapeau pyramidal à base polygonale, dont le polygone est décalé angulairement de

$$\frac{2\pi}{4n}$$

, de façon à avoir ses côtés parallèles aux boucles du tube fluorescent adjacentes à la première extrémité.

Un troisième but de l'invention est de disposer d'une lampe à tube fluorescent qui puisse fonctionner dans toutes les applications.

Ce troisième but est atteint par le fait que, dans la lampe, la tension continue est obtenue, soit par un accumulateur, soit à partir de la tension du secteur, par un circuit redresseur intégré au circuit électronique.

Selon une autre caractéristique, dans la lampe, le contour polygonal des boucles du tube fluorescent adjacentes du culot est décalé du contour polygonal des boucles situées à proximité de la première extrémité de l'enceinte d'un angle

$$\frac{2\pi}{4n}$$

Selon une autre caractéristique, dans la lampe, les côtés du polygone de la base du cylindre creux du réflecteur central, sont parallèles au contour polygonal des boucles du tube fluorescent, adjacentes du culot.

Selon une autre caractéristique, les contours polygonaux sont à six ou huit côtés.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description faite en référence aux dessins ci-après, dans lesquels :

-la figure 1 représente une vue en coupe et en perspective de la lampe ;

-la figure 2 représente une vue en perspective de la partie supérieure du réflecteur central de la lampe.

La figure 1 représente une lampe à tube fluorescent (5) selon l'invention, présentant les dimensions normales d'une lampe à filament qui sont de l'ordre de 70 mm de diamètre et 180 mm de long. Cette lampe comporte un culot (1) pourvu d'un filetage (10) permettant, de façon connue, sa fixation dans une douille. Un plot central (11) de connexion est relié par un fil (41) à un bloc (4) représentant le circuit électronique permettant d'assurer, d'une part la fonction "starter" de démarrage de l'éclairage du tube fluorescent, d'autre part la fonction "ballast" de limitation du courant en fonctionnement. Un isolant (12) permet d'isoler électriquement le plot central (11) de la partie filetée du culot auquel est relié par un deuxième fil (40) le circuit électronique. Les fils (42) et (43) de sortie du circuit électronique (4) permettent d'alimenter, par le fil (43) une première extrémité (52 f) du tube fluorescent et par le fil (42) la deuxième extrémité (52 e) non visible du tube fluorescent. Le tube fluorescent (5) décrit, en formant des boucles, un parcours circulaire parallèle aux bords annulaires (13) du culot (1). Sur la surface externe du bord annulaire (13) vient se monter, par tout moyen connu de l'homme de métier, une enveloppe creuse cylindrique (20), borgne à une première extrémité, de façon à former une enceinte fermée -

(2) avec le culot. Cette enveloppe cylindrique creuse, réalisée en matériau permettant le passage de la lumière, est fermée à sa première extrémité par une surface (21). Sur la surface interne du rebord annulaire (13) vient se monter, par tout moyen connu de l'homme de métier, une plaque annulaire (3), comportant un orifice central (31) pourvu d'un rebord (30). La plaque annulaire (3) comporte, comme on peut le voir sur la figure 1, un orifice - (33) de dimension correspondant à la dimension du tube fluorescent dans lequel passe l'extrémité (52 f) de ce tube qui est reliée par le fil conducteur - (43) au circuit électronique (4). Comme on peut le comprendre, le fil conducteur (42) sera relié à la deuxième extrémité (52 e) du tube qui passe, elle aussi, dans un trou (32) non représenté et adjacent du trou (33). Sur le rebord de la plaque (3) en matériau réfléchissant, vient se monter un réflecteur (6). Ce réflecteur (6) comporte, comme on peut le voir sur les figures 1 et 2, un corps cylindrique (60), fermé à une première extrémité par un chapeau pyramidal (61). L'extrémité ouverte de ce réflecteur (6) est montée serrée sur le rebord (30). Le corps cylindrique (60) comporte, comme on peut le voir sur la figure 2, une base dont les sommets sont confondus avec les sommets d'un hexagone et les côtés reliant chaque sommet sont constitués par des arcs de cercle. Cette base constituera ce que l'on appellera par la suite un contour polygonal dont les côtés sont (60 a) à (60 f). Le chapeau pyramidal (61) comporte, lui aussi, une base polygonale à six côtés (61 a) à (61 f) dont les extrémités adjacentes au corps cylindrique (60) forment une surface incurvée qui rejoint les sommets du polygone formant la base du cylindre. On remarquera sur la figure 2 que le polygone formant la base du chapeau pyramidal est décalé angulairement d'une valeur de $15^\circ =$

40

$$\frac{2\pi}{4n}$$

avec $n = 6$ par rapport au polygone formant la base de la partie cylindrique (60) du réflecteur. Le tube fluorescent (5) forme une succession de boucles ayant une section en forme de U, de façon que deux boucles consécutives aient leur section en forme de U orientée suivant des directions con-

45

traies. Ces boucles sont disposées parallèlement aux parois de l'enceinte (2), du réflecteur (6) et à l'intérieur du volume creux délimité par ces parois. Comme on peut le noter, une première boucle est décalée de sa suivante qui est de direction opposée d'un angle de $15^\circ =$

50

$$\frac{2\pi}{4n}$$

avec $n = 6$, tandis que deux boucles consécutives de même direction sont décalées entre elles d'un angle de 60° . Ainsi, une première boucle est constituée par les portions verticales (52 f, 52 f a) et par la portion (51 f) qui est de direction perpendiculaire aux portions (52 f, 52 f a) et parallèle à la surface (21). La boucle suivante est constituée par les portions (52 f a, 52 a), qui sont de direction parallèle aux côtés cylindriques (20) et (60 a) et par la partie centrale (50 a), qui est adjacente à la plaque annulaire (3) et de direction parallèle à celle-ci. La boucle ayant pour partie centrale la partie (51 f) du tube est de direction opposée à la boucle ayant pour partie centrale la partie (50 a) du tube. La boucle consécutive et de direction identique à celle ayant pour partie centrale la partie (51 f) est constituée par les éléments (52 a), (51 a) et (52 a b). Le tube fluorescent est ainsi formé par une succession de boucles, du tube fluorescent, adjacentes du culot (1) et de la plaque (3) et une deuxième succession de boucles, du tube fluo-

rescent, adjacentes de la première extrémité (21) de l'enceinte. Ces deux ensembles de boucles forment un seul et même tube continu commençant par l'extrémité (52 f) et se terminant par l'extrémité (52 e) que l'on ne voit pas. Les boucles (50 a, 50 b, 50 c, 50 d, 50 e), la boucle (50 f) n'existant pas car elle est remplacée par les liaisons (43) et (42), sont disposées selon un contour hexagonal, parallèle au contour hexagonal (60 a) à (60 e) du cylindre (60) du réflecteur (6). La deuxième série de boucles comportant les portions centrales (51 f), (51 a), (51 e), boucles qui sont situées à proximité de la première extrémité (21) de l'enceinte, sont disposées suivant un contour polygonal, parallèle au contour (61 a) à (61 f) constituant la base du chapeau pyramidal (61). Comme les boucles inférieures (50 a) sont décalées des boucles supérieures (51 f), (51 a) d'un angle correspondant à 15° , l'on comprend, maintenant, l'intérêt du décalage de l'angle de 15° =

$$\frac{2\pi}{4n}$$

entre le polygone de base du cylindre réflecteur - (60) et le polygone de base du chapeau pyramidal (61). En effet, ceci permet d'avoir la portion centrale (50 b) et les portions latérales (52 a b) et (52 b) disposées symétriquement par rapport à la surface concave (60 b) du cylindre réflecteur (60), de façon qu'un rayon (C), émergeant du tube (52 ab) en direction du réflecteur (60) soit réfléchi vers la face externe de l'enceinte (2). Cette disposition permet parallèlement d'avoir les parties adjacentes supérieures (51 a) et (51 b) disposées parallèlement aux faces (61 a) et (61 b) du chapeau pyramidal de façon qu'un rayon (B), émergeant de la face (51 a) du tube, tournée vers le chapeau pyramidal soit réfléchi en direction de l'extérieur de l'enceinte fermée par la surface (21). Il en sera de même pour le rayon (A) émis par la face de la portion du tube (51 b) tournée en direction du réflecteur (61 b). On remarquera que cette disposition des éléments permet de libérer un volume creux à l'intérieur du réflecteur cylindrique (60). Ce volume creux communique, par l'orifice (31), avec la partie du culot (1) qui contient le circuit électronique (4), ce qui permet de faire pénétrer, éventuellement, le circuit électronique (4) dans cette portion de volume creux, si le besoin s'en fait sentir. Le circuit électronique (4), servant de "ballast", fonctionnera à une fréquence de l'ordre de 20 à 25 KHz. Cette fréquence, nettement supérieure à la fréquence du secteur de 50 Hertz, améliore nettement le rendement lumineux du tube

fluorescent à cause du meilleur arrachement des électrons, des cathodes par agitation thermique. De même, ce circuit électronique (4) délivre aux électrodes des extrémités du tube fluorescent (5) un courant ayant un facteur de forme inférieure à 1,7. Nous rappellerons que le facteur de forme est égal au rapport du courant efficace sur le courant crête. Ce circuit électronique (4) est destiné à être alimenté normalement par une tension continue de 12 ou 24 volts qui permet des applications de la lampe pour l'éclairage de sécurité, par exemple.

Toutefois, à ce circuit électronique (4), on peut adjoindre un circuit de redressement qui permet, à partir du secteur, de délivrer la tension continue nécessaire à l'alimentation du circuit électronique (4). Cette variante permet une utilisation de la lampe pour l'éclairage domestique.

On a présenté et décrit une lampe ayant un contour polygonal à 6 côtés, mais il est bien évident que, pour permettre à la lampe de couvrir une gamme de puissance lumineuse équivalente à l'éclairement d'une lampe à filament de puissance électrique, variant de 25 à 100 Watts, on peut être amené à avoir un contour polygonal à huit côtés. On a intérêt à choisir un contour polygonal à huit côtés, car ceci permet d'atteindre plus facilement les puissances lumineuses élevées, et lorsque l'on veut réduire la puissance, pour passer de 100 Watts à 25 Watts, il suffit de réduire la longueur des côtés (52 f, 52 f a, 52 a, 52 a b etc...) d'une

proportion d'autant moins importante que le contour polygonal aura plus de côtés, car la puissance lumineuse d'un tube fluorescent est proportionnelle à sa longueur.

Enfin, on remarquera qu'en supprimant le "ballast selfique" et en le remplaçant par un "ballast électronique", non seulement on gagne en poids, mais on améliore le rendement de la lampe car les pertes par effet joule de la self sont supprimées et, d'autre part, pour un volume donné, on peut augmenter la puissance lumineuse du tube situé dans ce volume, car l'échauffement de la lampe n'est dû qu'au tube et non plus à l'ensemble tube-ballast selfique comme dans l'art antérieur. Ceci nécessitait, d'ailleurs, d'utiliser une plaque de support comme radiateur du "ballast" vers les surfaces externes de la lampe.

Avec la lampe que nous venons de décrire, on peut ainsi arriver, dans les dimensions et le poids d'une lampe normale, à avoir des lampes dont la puissance lumineuse équivalente à l'éclairage d'une lampe à filament couvre une gamme de 25 à 100 Watts, avec une puissance électrique consommée de 8 à 24 Watts, c'est-à-dire avec un rendement énergétique de 4.

Toute modification à la portée de l'homme de métier fait également partie de l'esprit de l'invention.

Revendications

1) Lampe à tube fluorescent comportant dans l'enceinte (2) formée par une enveloppe creuse cylindrique (20), borgne à une première extrémité - (21), fermée à l'autre extrémité par un culot (1), un tube fluorescent (5) formant une succession de boucles disposées suivant un contour polygonal, caractérisée en ce que ce tube est monté sur une plaque annulaire (3) de support et de fixation en matériau réfléchissant, ladite lampe comportant, en outre, un réflecteur central (6) formé par un cylindre creux (60) dont la base est un polygone à n côtés, un circuit électronique (4) d'alimentation et de démarrage du tube fluorescent.

2) Lampe selon la revendication 1, caractérisée en ce que le circuit électronique (4) délivre, à partir d'une alimentation en tension continue, un courant de fréquence supérieure à la fréquence de 50 Hz du secteur et ayant un facteur de forme inférieur à 1,7.

3) Lampe selon la revendication 2, caractérisée en ce que la tension continue est obtenue, soit par un accumulateur, soit à partir de la tension du secteur par un circuit redresseur intégré au circuit électronique (4).

4) Lampe selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le contour polygonal des boucles du tube fluorescent adjacentes du culot (1) est décalé du contour polygonal des boucles du tube fluorescent situé à proximité de la première extrémité (21) de l'enceinte, d'un angle

35

$$\left(\frac{2 \pi}{4 n} \right).$$

5) Lampe selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le réflecteur central (6) est monté serré sur une collerette (30), solidaire de la plaque annulaire (3) et comporte, à

l'extrémité opposée à la plaque annulaire (3) un chapeau pyramidal (61) à base polygonale dont le polygone est décalé angulairement de

45

$$\frac{2 \pi}{4 n}$$

par rapport au polygone du cylindre (60), de façon à avoir ses côtés parallèles aux boucles du tube fluorescent adjacentes à la première extrémité.

6) Lampe selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les côtés du polygone de la base du cylindre creux (60) du réflecteur central sont parallèles au contour polygonal des boucles du tube fluorescent adjacentes du culot (1).

50

7) Lampe selon une des revendications 1, 4, 5, 6, caractérisée en ce que le nombre de côtés des contours polygonaux est supérieur à 4.

8) Lampe selon la revendication 7, caractérisée en ce que le nombre de côtés des contours polygonaux est de préférence 6 ou 8.

55

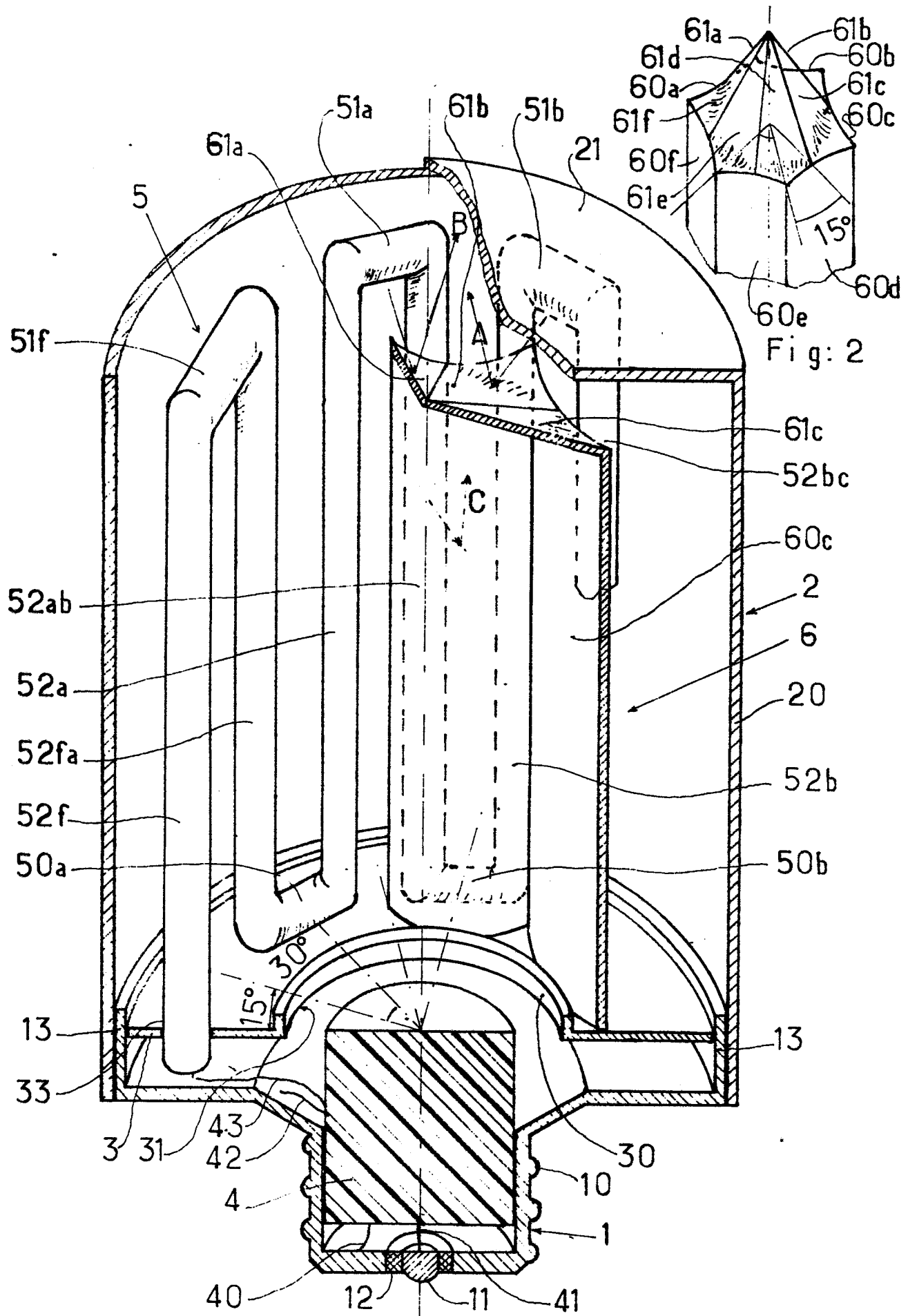


Fig: 1



EP 86 40 1162

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	GB-A-2 014 356 (PHILIPS) * Page 2, lignes 78-88; figure 3 *	1,4	H 01 J 61/02 H 01 J 61/32
A	--- US-A-2 273 520 (A.F. HENNINGER et al.) * En entier *	1,7,8	
A	--- EP-A-0 143 419 (PATENT TREUHAND) * Figure 6; page 7, ligne 32 - page 8, ligne 6 *	1	
A	--- PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 7, no. 247 (E-208)[1392], 2 novembre 1983; & JP-A-58 135 564 (TOKYO SHIBAURA DENKI K.K.) 12-08-1983 -----	1-3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4) H 01 J 61/00
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 06-10-1986	Examineur SARNEEL A.P.T.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			