

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 02.11.89.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 03.05.91 Bulletin 91/18.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : STE NOUVELLE INFORMATEK  
SOPHA MEDICAL Société anonyme — FR.

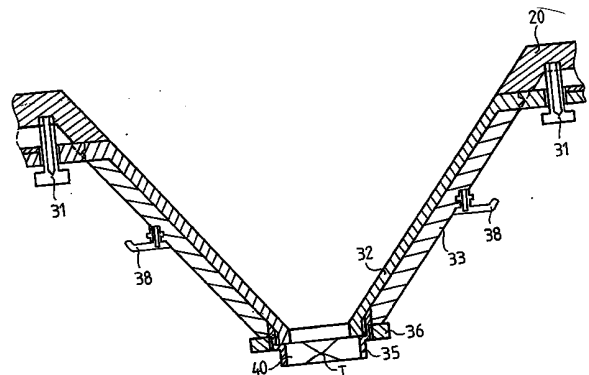
⑦2 Inventeur(s) : de la Barre François Cabinet Ballot-Schmit et Pare Christian Cabinet Ballot-Schmit.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Ballot-Schmit.

⑤4 Gamma caméra équipée d'un cône sténopé pour une acquisition de type photographique.

⑤7 La gamma caméra équipée d'un cône sténopé selon l'invention, pour une acquisition de type photographique, c'est à dire où un trou formé dans un embout tungstène au sommet d'un tronc de cône, permet de former à partir du rayonnement gamma émis, une image ponctuelle de l'objet à observer transmise agrandie à la face d'entrée du scintillateur, est telle que le tronc de cône est modulaire: le cône sténopé comporte principalement une embase (20), un premier tronc de cône (32) d'épaisseur adaptée au blocage du rayonnement gamma de basse énergie, et un second tronc de cône (33) éventuellement superposable au premier, l'ensemble ayant alors une épaisseur adaptée au blocage du rayonnement gamma de haute énergie.



---

L'invention se rapporte au domaine de l'imagerie médicale, et plus particulièrement à une gamma caméra ou caméra à scintigraphie équipée d'un cône sténopée pour l'acquisition des images de type "photographique".

5 Classiquement, pour obtenir des images médicales par scintigraphie, un produit traceur contenant un isotope radioactif est injecté au patient et se fixe préférentiellement dans l'organe à observer. Ces rayons gamma émis par l'isotope radioactif sont captés par un

10 système d'acquisition d'images du type gamma caméra.

Pour une acquisition d'images classique, ce système de formation d'images comporte un collimateur captant ce rayonnement émis selon une direction, suivi d'un scintillateur associé à un ensemble détecteur.

15 Pour une acquisition d'images de type photographique, le collimateur du rayonnement gamma est remplacé par un cône sténopé, c'est à dire fermé par un embout tungstène au centre duquel un trou permet de ne laisser passer qu'une partie du rayonnement gamma émis

20 par la zone observée, le cône étant par ailleurs isolant au rayonnement gamma émis par le reste du corps. Ainsi une image ponctuelle de la concentration en isotope radioactif de la zone observée est formée par ce trou formant "objectif", et le scintillateur placé à la base

25 du cône permet alors de former une image agrandie sur l'ensemble détecteur. La résolution est ainsi meilleure qu'avec une acquisition classique, et la précision est d'autant meilleure que le trou dans l'embout est petit.

En général un même appareil peut-être équipé soit

d'un collimateur classique formant une image 1/1 de la zone observée, soit d'un cône sténopé. Les caractéristiques du cône sont difficiles à optimiser. En effet, selon le produit injecté, l'énergie du rayonnement gamma émis est variable dans une grande gamme. Pour arrêter un rayonnement "basse" énergie, un cône constitué de plomb d'épaisseur 7mm est suffisant, mais pour arrêter un rayonnement "haute" énergie, l'épaisseur de plomb nécessaire pour le cône atteint 20mm. Plusieurs modèles de cônes sténopés peuvent donc être prévus pour un même appareil, suivant l'énergie du rayonnement émis, elle-même dépendant du produit injecté.

Ces éléments interchangeables sont lourds et des machines sont nécessaires pour les déplacer : un collimateur classique ou un cône sténopé a couramment un poids de l'ordre de 100 Kgs (le poids total d'une gamma caméra est de l'ordre de 1,5 tonnes). En effet, même pour le cône basse énergie, compte tenu du fait que l'ensemble de la caméra doit être équilibré, des contrepoids sont prévus. Or ces contrepoids sont en général installés une fois pour toutes. En conséquence, les éléments interchangeables, collimateur et cônes doivent avoir à peu près le même poids. Les cônes sont donc munis d'embases concourant à obtenir le poids nécessaire.

L'invention a pour objet une gamma caméra à acquisition de type photographique dont le cône sténopé est adaptable à l'énergie du rayonnement reçu et dont l'installation est beaucoup plus facile que celle à effectuer pour des gamma caméras de même type classiques.

Selon l'invention, le cône sténopé dont peut être équipée la gamma caméra est modulaire et comporte au moins une embase à monter sur le scintillateur de la

gamma caméra, et une partie tronconique, séparée de l'embase, de laquelle elle peut-être rendue solidaire par un système de visserie.

De préférence la partie tronconique est elle-même formée de deux troncs de cônes superposables, le premier formant cône bloquant le rayonnement gamma basse énergie, le second formant avec le premier lorsqu'il lui est superposé, un cône bloquant le rayonnement haute énergie, les différents éléments montés successivement rendant la manipulation de l'ensemble beaucoup plus aisée et offrant une grande souplesse d'utilisation pour le manipulateur.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques apparaîtront à l'aide de la description qui suit, en référence aux figures annexées.

Les figures 1a et 1b représentent un premier mode de réalisation d'une tête de gamma caméra équipée d'un cône sténopé selon l'invention, respectivement en coupe et en vue de dessus.

La figure 2 représente un second mode de réalisation d'une tête de gamma caméra selon l'invention avec un cône en deux parties ;

La figure 3 illustre le même mode de réalisation que sur la figure 2 pour un rayonnement basse énergie.

Comme indiqué ci-dessus, une caractéristique essentielle de la gamma caméra selon l'invention est que son cône sténopé destiné à être monté sur le scintillateur pour remplacer un collimateur, est modulaire. Il comporte au moins deux parties séparables : une embase susceptible d'être montée seule dans un premier temps, comme le sont les collimateurs, et une partie tronconique munie à son extrémité d'un embout tungstène, comme décrit ci-dessus. L'embase a un poids tel que, ajouté au poids du tronc de cône, l'ensemble

soit équivalent au poids du collimateur qu'il remplace.  
Dans un mode plus perfectionné, le tronc de cône est  
lui-même modulaire et comporte deux troncs de cônes  
superposables et séparables dont la manipulation est  
5 alors beaucoup plus aisée, le montage ne nécessitant  
plus d'appareils spéciaux.

Les figures 1a et 1b représentent la tête de la  
gamma caméra, équipée d'un cône sténopé selon  
l'invention. Le corps 10 de la tête comporte un  
10 scintillateur et un ensemble détecteur non représentés.  
A son extrémité une embase 20 comportant un cadre de  
base en plomb 21, une couronne 22, en PVC ou en  
aluminium par exemple, et une contreplaque 23 en  
aluminium, est fixée aux montants de la tête 10. Sur  
15 cette embase 20, est rapporté un cône 30 en plomb  
d'épaisseur suffisante pour arrêter le rayonnement gamma  
de haute énergie. Un système de visserie 31 permet de  
fixer le cône 30 à l'embase 20. Enfin une bague 35  
permet de fermer le tronc de cône 30 par l'embout  
20 tungstène 40 percé d'un trou (ou pin-hole).

L'embase 20 est donc une couronne, rectangulaire  
comme représentée sur la figure 1b, ou circulaire,  
percée d'un trou et sur laquelle est fixée la base du  
tronc de cône 30. Cette structure permet de capter à  
25 l'intérieur du cône seulement le rayonnement émis par un  
organe "objet" O, et passant par le trou de l'embout 40,  
formant objectif, et donc de former sur le plan d'entrée  
du scintillateur PI, une image I de l'organe O observé,  
le rayonnement gamma issu des autres parties du corps  
30 étant arrêté par le cône.

L'embase 20 étant dissociée du cône 30, peut-être  
manipulée plus aisément, et notamment être rangée et  
installée comme les collimateurs des gamma caméras à  
acquisition classique puisqu'elle a sensiblement le même

encombrement. La partie conique peut quant à elle être installée beaucoup plus facilement qu'un cône muni de son embase.

La figure 2 représente un mode de réalisation plus perfectionné du cône sténopé de la gamma caméra. En effet, sur cette figure le cône est formé d'une première partie tronconique 32 formant avec l'embase un ensemble sténopé suffisant pour les basses énergies du rayonnement gamma, son épaisseur étant de l'ordre de 7mm et le matériau le constituant étant de préférence du plomb.

Pour les hautes énergies, une deuxième partie tronconique 33, d'épaisseur 13mm par exemple, et également en plomb est superposée à la première, l'ensemble des deux parties tronconiques 32 et 33 formant un cône d'épaisseur suffisante pour arrêter le rayonnement gamma de haute énergie. L'embase 20, constituée comme précédemment n'est représentée que partiellement sur les figures 2 et 3. La figure 3 représente le cône sténopé pour basse énergie, avec seulement sa partie tronconique d'épaisseur 7mm, 32. Sur ces deux figures, les mêmes éléments sont désignés par les mêmes repères que sur les figures 1a et 1b, notamment le système de visserie 31, permettant de fixer la base de la partie tronconique 32 à l'embase 20, la bague 35 munie de l'embout tungstène 40. Cette bague 35 entoure le sommet du tronc de cône sur lequel elle est vissée. Pour un rayonnement haute énergie, le tronc du cône 33 est glissé sur le premier dans lequel des ergots de positionnement peuvent être prévus. Un écrou 36 est alors vissé sur la bague 35 et vient bloquer le cône 33 en position appuyée sur la base du cône 32. Ces cônes 32 et 33 ont le même angle au sommet et sont exactement superposables. Des poignées, 38 permettent d'enlever

facilement le tronc de cône 33 lorsque nécessaire.

A titre d'exemple, dans un mode de réalisation de l'invention, tel que représenté sur les figures 2 et 3, l'embase 20 principalement constituée de plomb a un  
5 poids de 70 kgs, le cône basse énergie 32 avec sa base parallèle à l'embase 20 a une masse de 14,5 kgs, et le cône complémentaire 33 pour les hautes énergies une masse de 13kgs, l'ensemble avec les visseries de fixation ayant une masse de 100 kgs environ. Dans cet  
10 exemple le poids d'équilibre de la partie collimation est de 91 kgs de sorte qu'avec et sans le cône supplémentaire 33 on approche de plus ou moins 6 kgs ce poids d'équilibre.

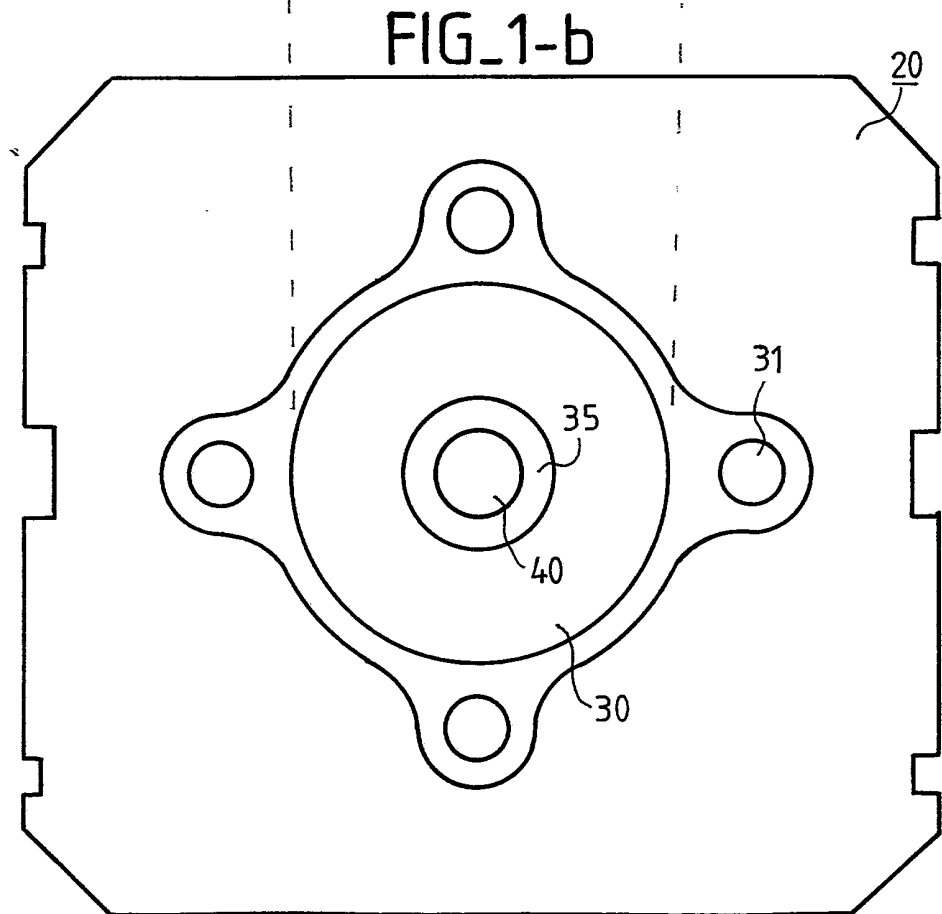
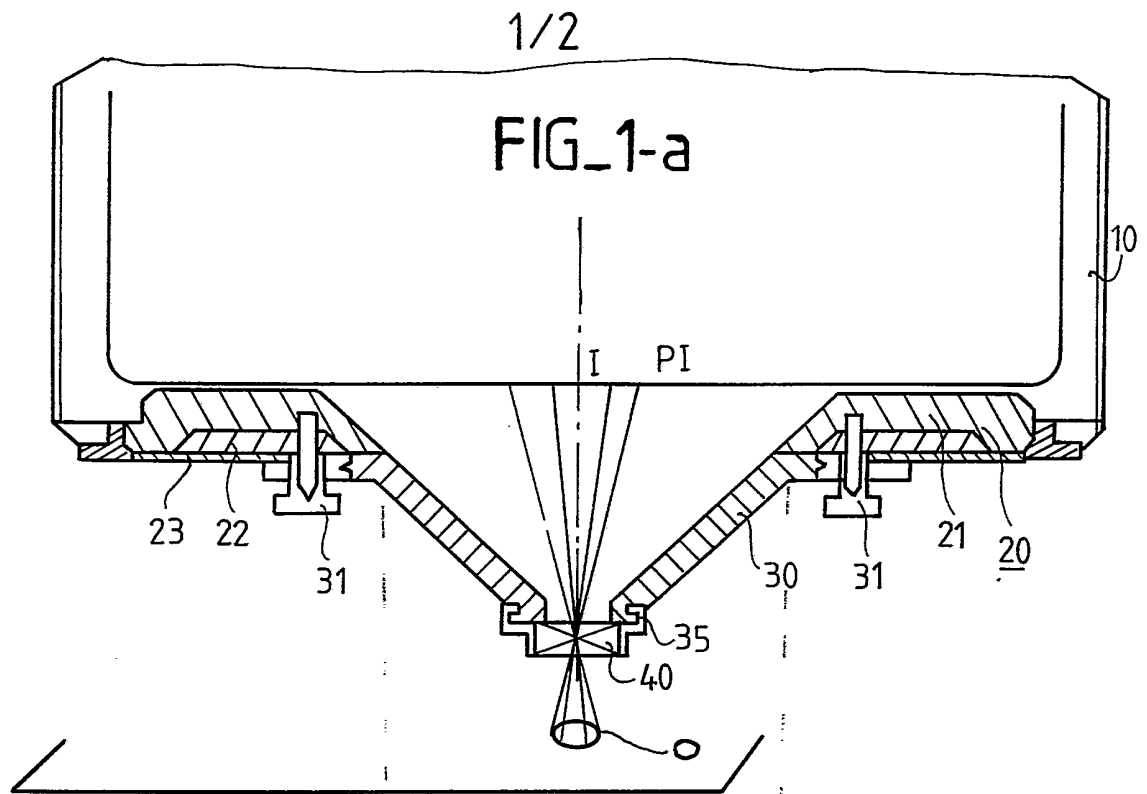
L'invention n'est pas limitée aux modes de  
15 réalisation précisément décrits et représentés. Le cône sténopé de la gamma caméra selon l'invention est modulaire de façon que son utilisation par le manipulateur soit facile. Dans un mode de réalisation le cône est constitué de deux troncs de cône. Il est aussi  
20 possible de prévoir un cône formé de plus de 2 parties si les gammes d'énergie et la facilité d'installation et d'utilisation le justifient.

## REVENDICATIONS

1. Gamma caméra équipée d'un cône sténopé pour une acquisition de type photographique, caractérisée en ce que le cône sténopé est modulaire et comporte au moins une embase (20) en forme de couronne à monter côté scintillateur sur la tête de la gamme-caméra, et une partie tronconique (30) séparée de l'embase de laquelle elle peut-être rendue solidaire par un système de visserie (31), et portant un embout tungstène (40) dont le trou (T) laisse seul passer le rayonnement gamma destiné à la formation de l'image.

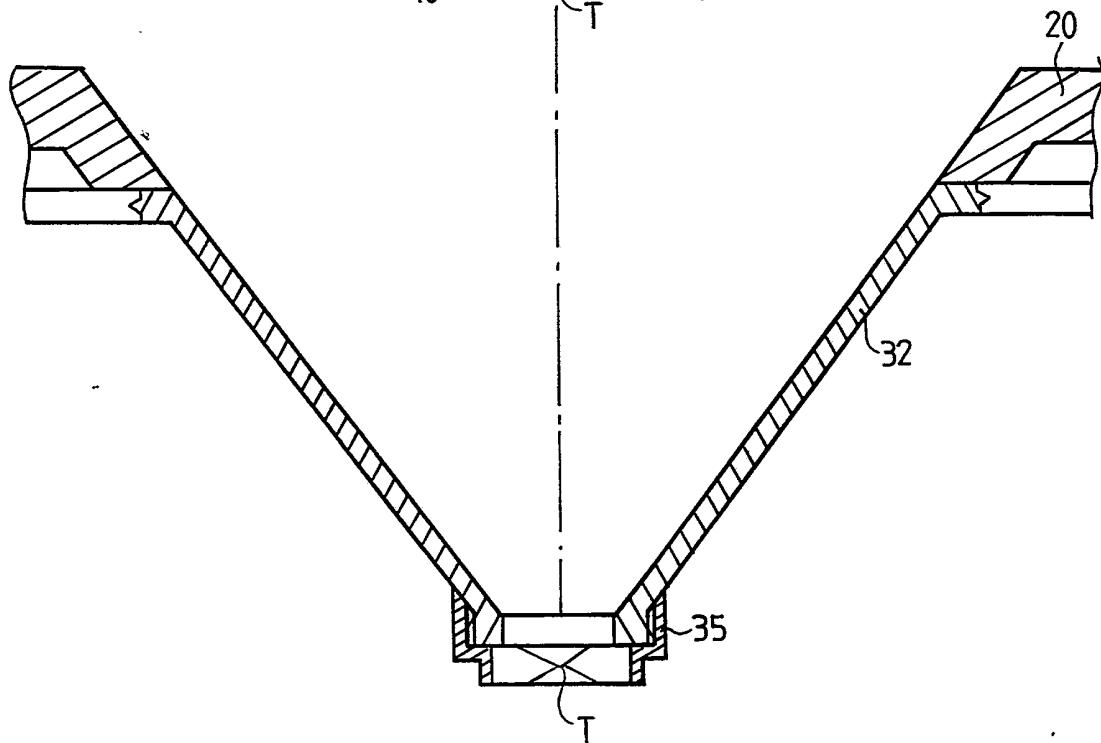
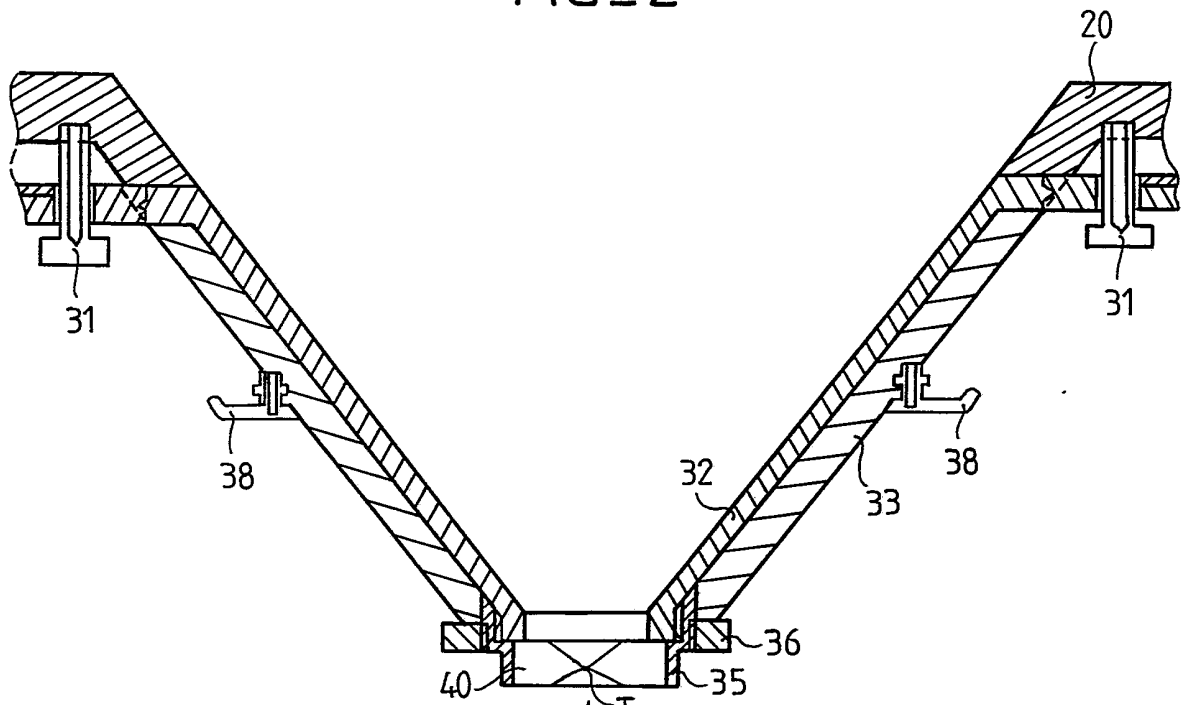
2. Gamma caméra selon la revendication 1, caractérisée en ce que la partie tronconique est formée de deux troncs de cônes superposables, le premier (32), à fixer éventuellement seul à l'embase, adaptée au blocage du rayonnement de basse énergie, le second (33) susceptible d'être superposé au premier ayant une épaisseur telle que la superposition des deux troncs de cônes a une épaisseur adaptée au blocage du rayonnement gamma de haute énergie.

3. Gamma caméra selon la revendication 2, caractérisée en ce que le second tronc de cône (33) est maintenu contre le premier par un écrou (36) bloqué sur une bague 35 portant l'embout tungstène (40), elle même vissée sur le sommet du premier tronc de cône (32).



2/2

FIG\_2



FIG\_3

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

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

FR 8914357  
FA 433976

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	JOURNAL OF NUCLEAR MEDECINE. vol. 15, no. 2, février 1974, NEW YORK US pages 59 - 64; Moyer R.A.: "A low-energy multihole converging collimator compared with a pinholecollimator" -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		G01T G21K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
10 AOUT 1990		BAROCCI S.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général                      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                      -----                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		