

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 08.03.91.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 11.09.92 Bulletin 92/37.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : SOCIETE NATIONALE ELF
AQUITAINE (PRODUCTION), Société anonyme dite
— FR.

⑦② Inventeur(s) : Ferry Jean-Claude.

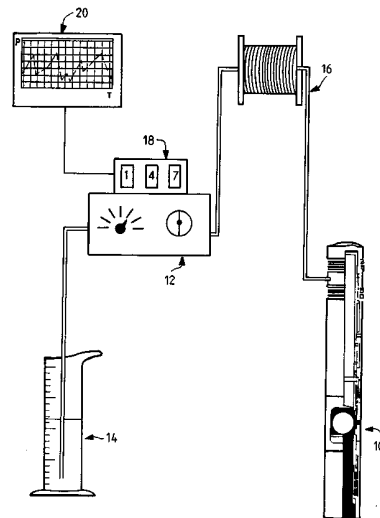
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Timoney Charles Société Nationale Elf
Aquitaine (production) Département Propriété
Industrielle.

⑤④ Méthode de vérification du bon fonctionnement d'une vanne de sécurité d'un puits pétrolier.

⑤⑦ Méthode de vérification du bon fonctionnement d'une
vanne de puits pétrolier située en profondeur comprenant
les étapes suivantes:

- réalisation préalable en usine, à l'atelier ou sur le site
d'une courbe de l'évolution de la pression hydraulique en
fonction du temps ou du volume pompé pour une vanne
dans un état optimal;
- réalisation d'une courbe analogue pour ladite vanne
après son installation dans le puits;
- comparaison des deux courbes afin de déduire un bon
état de fonctionnement ou un dysfonctionnement éventuel
de la vanne située en profondeur.



La présente invention se rapporte à une méthode de vérification du bon fonctionnement d'une vanne de sécurité d'un puits pétrolier.

Conformément aux normes de sécurité, une tête de puits de production doit être équipée d'une vanne de sécurité disposée dans le puits à environ 30 mètres en-dessous de la surface du sol ou du fond marin. Cette vanne, la plupart du temps actionnée hydrauliquement, est destinée à fermer le puits en cas d'accident grave, par exemple en cas d'éruption.

De manière générale, une telle vanne est conçue pour avoir une position de repos fermée, la vanne étant maintenue dans une position ouverte sous l'effet de la pression hydraulique envoyée depuis la surface par une ligne hydraulique située le long de la colonne de production. En cas de nécessité, on annule la pression hydraulique, ce qui entraîne alors la fermeture de la vanne. Ainsi, tout incident ou destruction au niveau de la tête de puits entraîne de cette façon la fermeture automatique de la vanne de sécurité.

Une telle vanne constituant un élément essentiel à la sécurité d'un puits, il est nécessaire de contrôler périodiquement le bon fonctionnement de la vanne et du système de commande hydraulique. Toutefois, actionner la vanne ne suffit pas dans le cas présent car on ne peut détecter de manière certaine un éventuel dysfonctionnement, tel qu'une ouverture partielle qui pourrait conduire, après une période de production, à la mise hors service de la vanne.

La présente invention a donc pour but une méthode de vérification du bon fonctionnement d'une vanne de sécurité d'un puits, après sa première mise en place et ultérieurement afin d'effectuer au mieux sa maintenance.

Pour ce faire, l'invention propose une méthode de vérification du bon fonctionnement d'une vanne de puits pétrolier située en profondeur caractérisée en ce qu'elle comprend les étapes suivantes :

- réalisation préalable d'une courbe de l'évolution de la pression hydraulique en fonction du temps ou du volume pompé pour une vanne dans un état optimal,

- réalisation d'une courbe analogue pour ladite vanne après son installation dans le puits,
 - comparaison des deux courbes afin de déduire un bon état de fonctionnement ou un dysfonctionnement éventuel de la vanne
- 5 située en profondeur.

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

- 10 - la figure 1 est une vue schématique d'un dispositif permettant la mise en oeuvre de la méthode de la présente invention ; et
- les figures 2A, 2B, 3A et 3B sont des courbes obtenues avec le dispositif de la figure 1.

15 Sur la figure 1 est représenté schématiquement un circuit hydraulique comportant une vanne de sécurité 10 destinée à être disposée en profondeur. Une pompe volumétrique 12 envoie un liquide hydraulique 14 à travers une ligne de contrôle 16 vers la vanne 10. La pression

20 hydraulique fournie par la pompe 12 est mesurée par un manomètre 18 et la variation de ladite pression au cours du temps est visualisée au moyen d'un enregistreur 20.

Dans l'exemple illustré, la ligne de contrôle possède un diamètre de 0,6 cm et une longueur de 120 m. Sa commande

25 est assurée par une huile de marque SUBHYDRELF et une pompe volumétrique GILSON à débit constant. La sortie est constituée par un enregistreur papier ; cependant, on peut également utiliser un écran d'ordinateur ou tout autre moyen de visualisation.

30 La méthode propose tout d'abord de réaliser à l'aide de ce dispositif une courbe $P = f(t)$, P étant la pression hydraulique appliquée à la vanne et t le temps, lorsque, ladite vanne étant fermée, on effectue une ouverture, une observation d'étanchéité et une fermeture de ladite vanne.

35 Cette réalisation préalable peut se faire en usine, à l'atelier ou sur le site. Selon l'invention, on compare alors deux courbes, l'une obtenue en agissant sur une vanne dans un état mécanique connu et l'autre sur cette même vanne en état de fonctionnement en profondeur dans un puits. Des

dissemblances entre les deux courbes permettent alors de diagnostiquer, lorsque la vanne est située en profondeur, un défaut de cyclage ainsi que tout frottement anormal, point dur, fuite, annonçant un dysfonctionnement réel ou latent.

5 Les figures 2A, 2B, 3A et 3B sont des courbes explicatives de la présente méthode. La paire de courbes 2A et 2B représente l'évolution de la pression hydraulique fournie à une vanne dans un état mécanique connu, dans le cas d'une vanne à bille (2A) et d'une vanne à clapet (3A). Dans
10 les deux cas, il existe une première phase d'augmentation progressive de la pression hydraulique traduisant l'ouverture de la vanne, puis, après arrêt de la pompe, une phase de stabilisation de ladite pression doit être observée pour signifier l'intégrité de l'ensemble du circuit hydraulique.
15 Subséquemment, à la fermeture de la vanne, on doit récupérer le même volume d'huile hydraulique en retour.

La paire de courbes 2B et 3B reprend en traits pointillés les courbes respectivement 2A et 3A et représente en traits pleins le même type de courbe correspondant au même
20 type de vanne présentant désormais un dysfonctionnement. Ainsi, la vanne à clapet de la courbe 2B s'ouvre de manière incomplète ; on constate alors sur cette courbe que la vanne défaillante présente une avance dans le temps en ce qui concerne son ouverture totale, avance représentée par la
25 montée brutale en pression, le dysfonctionnement se trouvant de ce fait aisément décelable et représentatif d'une vanne incomplètement ouverte. On note également une fuite au niveau du système hydraulique de la vanne, étant donné que la pression ne se stabilise pas à l'arrêt de la pompe. La vanne
30 à bille de la courbe 3B présente également une ouverture incomplète, le dysfonctionnement apparaissant manifeste à la comparaison des courbes 3A et 3B ; en revanche, cette vanne possède un système hydraulique étanche, car il y a stabilisation finale de la pression.

35 De plus, tout type d'imperfection mécanique est décelable par cette méthode, et se traduit par une différence entre la courbe relative à la vanne initiale et la courbe relative à la vanne présentant une imperfection, cette différence étant susceptible d'apparaître sous forme d'un

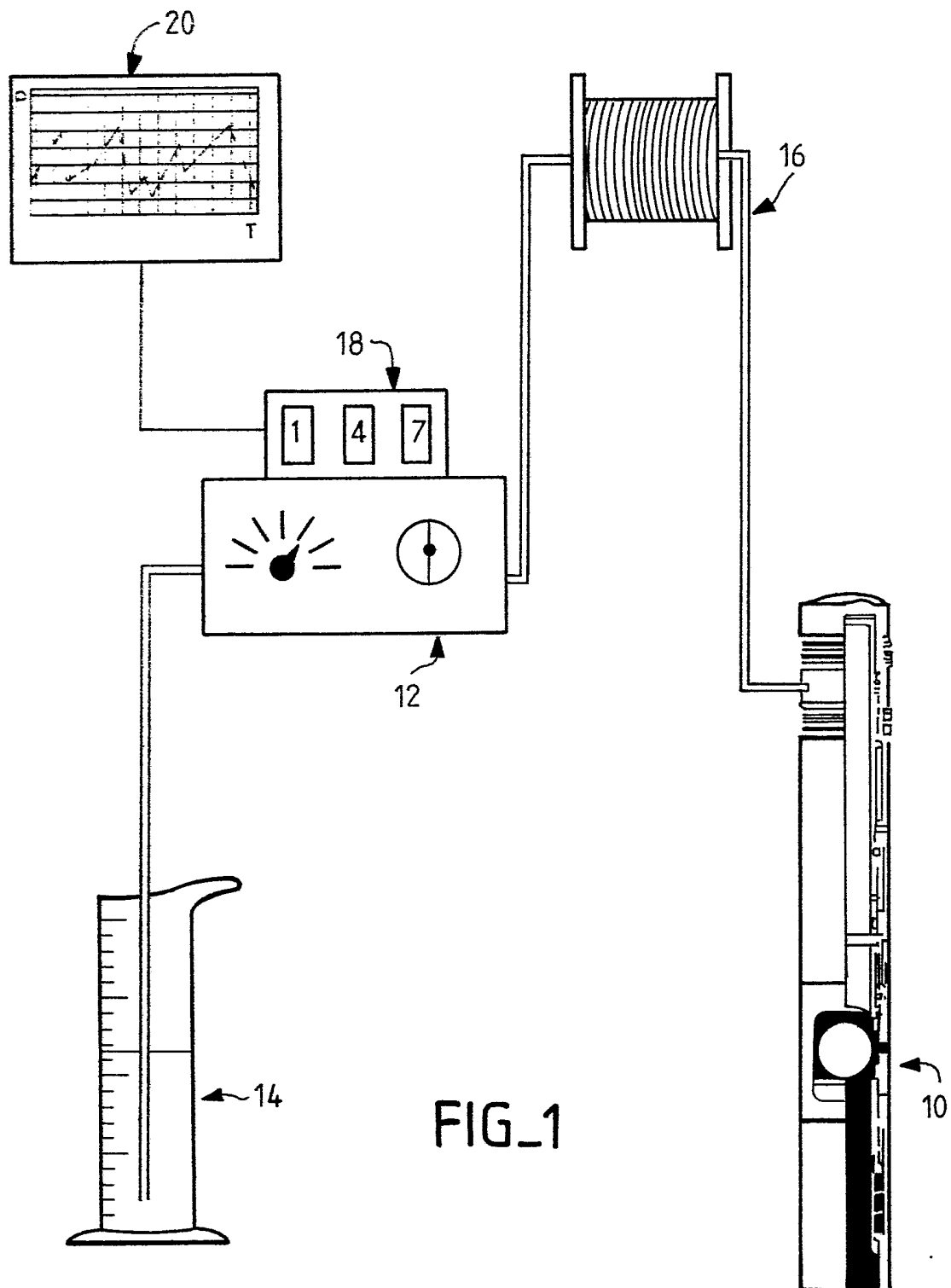
décalage entre les deux courbes, ou encore d'une amplification, d'une diminution ou d'une distorsion d'une courbe par rapport à l'autre.

Ainsi, l'opération délicate et coûteuse consistant à
5 remonter la vanne à la surface est effectuée uniquement dans
le cas où l'homme du métier possède la certitude que ladite
vanne présente un dysfonctionnement. Avec un ordinateur
portable possédant en mémoire les courbes caractéristiques de
plusieurs types de vannes dans un état mécanique connu, il
10 sera aisé pour l'homme du métier d'apporter un diagnostic
immédiat sur le site même du puits, et ainsi d'assurer une
maintenance plus efficace de cet équipement légal qu'est une
vanne de sécurité de puits pétrolier.

REVENDICATIONS

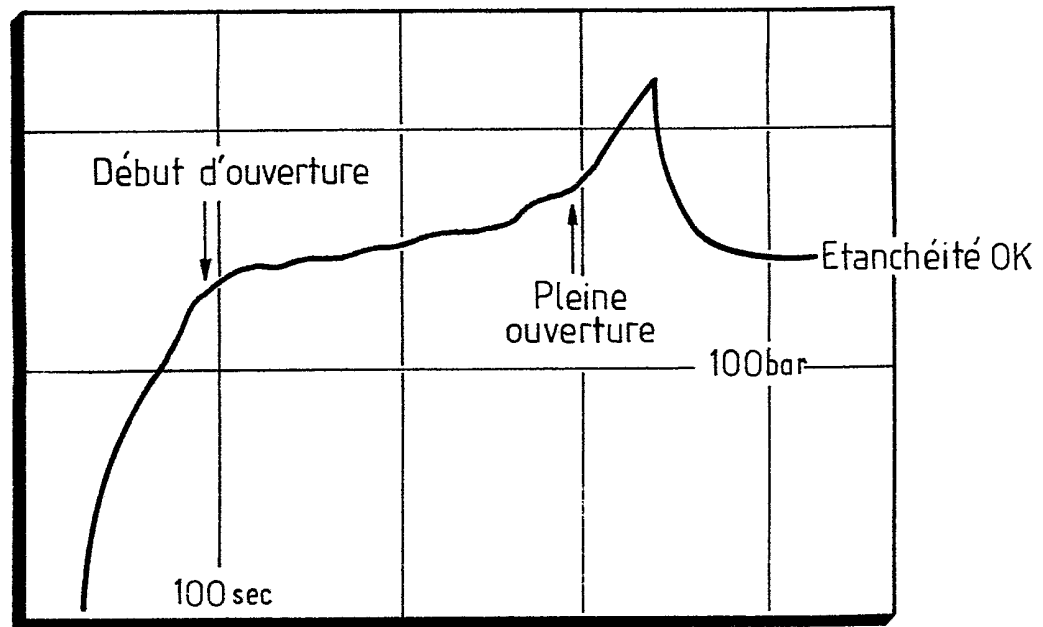
- 1 - Méthode de vérification du bon fonctionnement d'une vanne de puits pétrolier située en profondeur caractérisée en ce qu'elle comprend les étapes suivantes :
- réalisation préalable d'une courbe de l'évolution de la pression hydraulique en fonction du temps ou du volume pompé pour une vanne dans un état optimal,
 - réalisation d'une courbe analogue pour ladite vanne après son installation dans le puits,
 - comparaison des deux courbes afin de déduire un bon état de fonctionnement ou un dysfonctionnement éventuel de la vanne située en profondeur.
- 2 - Méthode selon la revendication 1 caractérisée en ce qu'une quelconque différence entre les deux courbes permet de conclure à un dysfonctionnement de la vanne située en profondeur.
- 3 - Méthode selon les revendications 1 et 2 caractérisée en ce qu'un type de différence entre les deux courbes permet de conclure à un type précis de dysfonctionnement associé de la vanne située en profondeur et ainsi d'assurer une maintenance préventive.

1/3

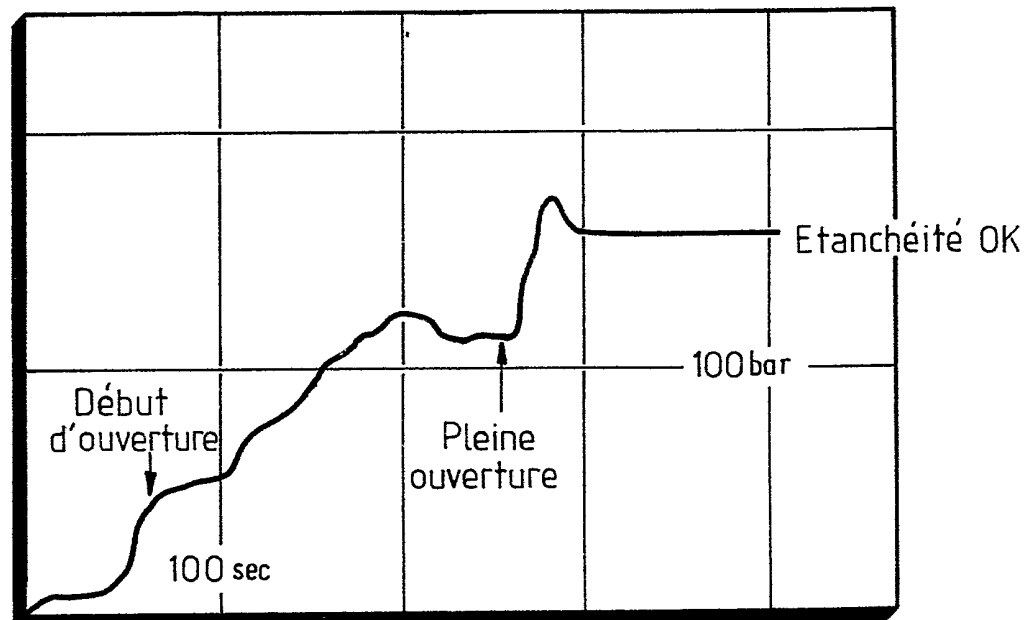


2/3

FIG_2-A

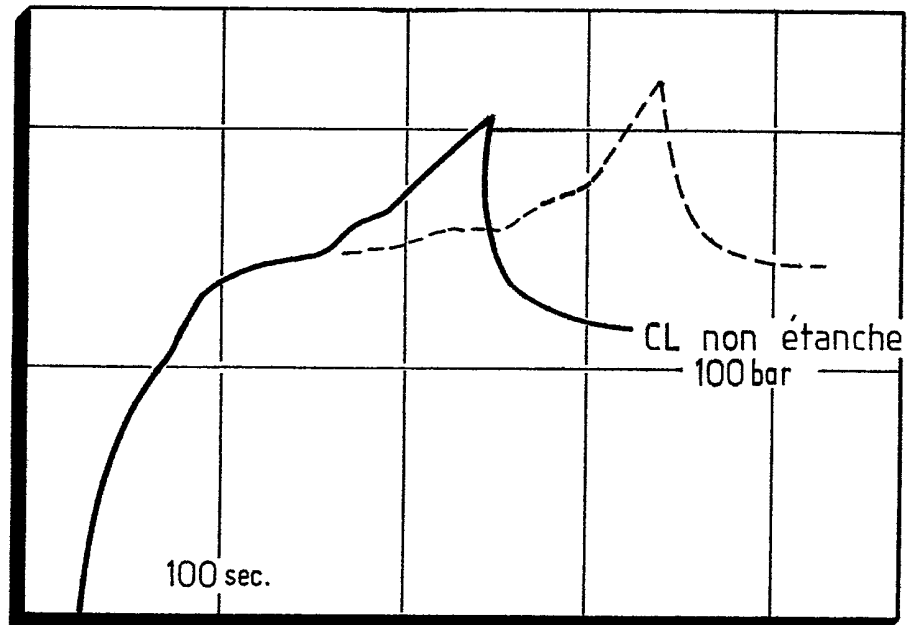
COURBE CARACTERISTIQUE
SCSSV TYPE FLAPPER VALVE

FIG_3-A

COURBE CARACTERISTIQUE
SCSSV TYPE BALL VALVE

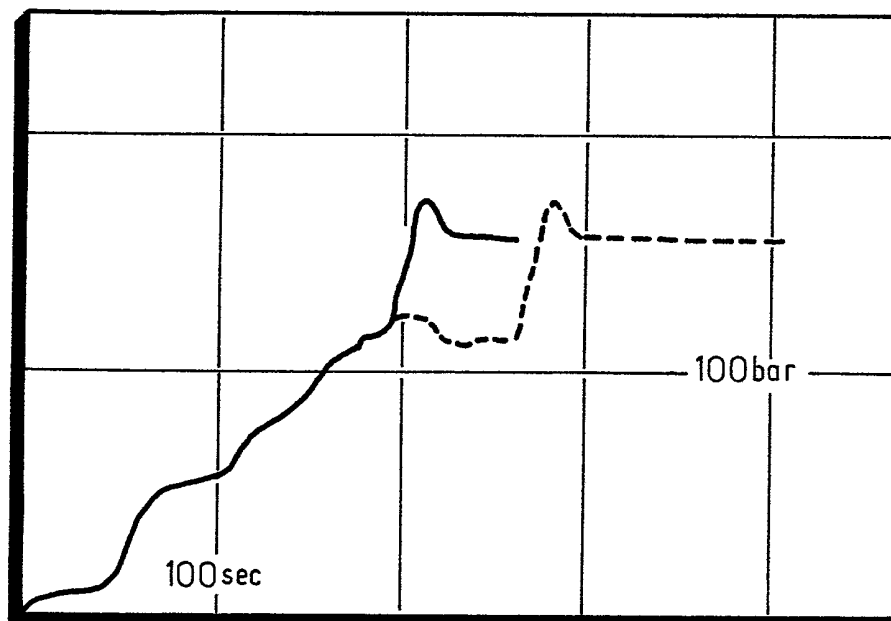
3/3

FIG_2-B



SCSSV TYPE F.V. AVEC FLOW TUBE COINCE

FIG_3-B



SCSSV TYPE B.V. AVEC BALL PARTIELLEMENT OUVERTE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

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

N° d'enregistrement
national

FR 9102839
FA 455192

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	GB-A-2 175 374 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION) * abrégé; revendication 17 * ---	1-3
Y	US-A-4 448 216 (SPEEGLE ET AL.) * colonne 1, ligne 26 - ligne 53; figure 1 * ---	1
Y	US-A-4 542 649 (CHARBONNEAU ET AL.) * abrégé * * colonne 2, ligne 53 - ligne 65 * * colonne 7, ligne 36 - ligne 44; figure 5 * ---	2,3
A	US-A-3 653 254 (SIMON) * colonne 1, ligne 24 - ligne 29 * * colonne 2, ligne 8 - ligne 25; figure 2 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		E21B F16K G01D G07C
Date d'achèvement de la recherche 03 DECEMBRE 1991		Examineur LINGUA D. G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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		