

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 921 971

②① N° d'enregistrement national : **07 58101**

⑤① Int Cl⁸ : **F 01 N 7/08** (2006.01), **F 01 N 3/021**

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 05.10.07.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 10.04.09 Bulletin 09/15.

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

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : **PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme — FR.**

⑦② Inventeur(s) : **REYES FRANCK et MARCELOT
JULIEN.**

⑦③ Titulaire(s) :

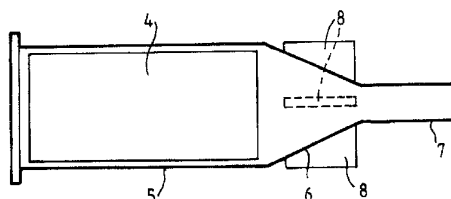
⑦④ Mandataire(s) : **PSA PEUGEOT CITROEN.**

⑤④ **LIGNE D'ÉCHAPPEMENT DE MOTEUR DE VÉHICULE AUTOMOBILE COMPORTANT UN DISPOSITIF
EMPECHANT UN ÉCHAUFFEMENT CRITIQUE.**

⑤⑦ Ligne d'échappement de moteur 1 de véhicule auto-
mobile fonctionnant en mélange pauvre comportant un filtre
à particules 4 contenu dans une enveloppe 5 et un cône 6
disposé entre la sortie du filtre à particules et l'entrée d'un
conduit d'échappement 7.

Selon l'invention, le cône de sortie 6 comporte un dispo-
sitif 8 apte à faire décroître l'énergie thermique du flux ga-
zeux issu du filtre à particules 4 et canalisé par ledit cône
vers l'entrée du conduit d'échappement 7.

Ce dispositif permet d'éviter la détérioration du cône de
sortie du filtre lors des épisodes de surchauffe de celui-ci et
donc d'écarter le risque d'incendie du véhicule qui pourrait
résulter de cette détérioration.



FR 2 921 971 - A1



**LIGNE D'ÉCHAPPEMENT DE MOTEUR DE VÉHICULE AUTOMOBILE
COMPORTANT UN DISPOSITIF EMPECHANT UN ÉCHAUFFEMENT
CRITIQUE**

L'invention concerne une ligne d'échappement de gaz équipée de systèmes de dépollution pour moteur à combustion interne de véhicule automobile fonctionnant en mélange pauvre et, plus particulièrement, un dispositif permettant d'éviter un
5 échouffement critique de certaines parties de la ligne.

Les polluants issus de la combustion d'un moteur de véhicule automobile que celui-ci soit un moteur Diesel ou essence, sont majoritairement des hydrocarbures imbrûlés HC, des oxydes d'azote (monoxyde d'azote NO et dioxyde d'azote NO₂), des
10 oxydes de carbone (monoxyde de carbone CO) et dans le cas des moteurs Diesel et des moteurs à injection directe à essence fonctionnant en mélange pauvre, des particules solides carbonées.

Afin de respecter les normes environnementales
15 internationales, la maîtrise des émissions de HC, de CO, de NO_x et de particules est impérative et des technologies de post-traitement des gaz d'échappement sont indispensables.

La dépollution des véhicules automobiles fait appel à différents systèmes de post-traitement pour éliminer les
20 polluants produits par le moteur : les catalyseurs, et le filtre à particules dans le cas des moteurs Diesel et essence fonctionnant en mélange pauvre.

Le filtre à particules permet d'éliminer par filtration les particules solides présentes dans les gaz d'échappement des
25 moteurs Diesel. Il est installé dans la ligne d'échappement du moteur et comporte au moins un élément de filtration fixé dans une enveloppe métallique qui est reliée à la ligne d'échappement.

Le support filtrant est constitué, par exemple, d'éléments en
30 matière céramique poreuse à travers lesquels passe le flux des gaz d'échappement et qui retiennent ainsi les particules solides de suie en suspension dans ces gaz.

Une fois piégées dans les éléments du filtre, les particules colmatent peu à peu celui-ci. Elles doivent donc être éliminées périodiquement par élévation de la température jusqu'à 450 à 700°C au sein du filtre afin d'entraîner leur combustion. Cette
5 opération est couramment appelée « régénération » du filtre à particules. Elle se pratique sur la ligne même d'échappement, durant l'utilisation du véhicule.

Classiquement l'énergie nécessaire à la régénération est fournie par une élévation de la température des gaz
10 d'échappement.

Cette élévation de température est obtenue, par exemple, par des injections multiples de carburant dans les cylindres et, éventuellement, dans le conduit d'échappement qui génèrent une post-combustion dans la phase d'échappement du cycle
15 moteur et une post-combustion catalytique des hydrocarbures imbrûlés sur le catalyseur d'oxydation placé en amont du filtre à particules.

Au delà d'une certaine quantité de suies accumulées dans le filtre, la combustion de ces suies engendre des contraintes
20 thermomécaniques importantes qui peuvent, dans certaines conditions, entraîner la détérioration du filtre et même, exceptionnellement, des risques d'échauffement aggravé du véhicule.

Sur la figure 1 on a représenté de manière schématique la
25 ligne d'échappement d'un moteur 1 comportant un catalyseur d'oxydation 2 contenu dans une enveloppe métallique tubulaire 3 et un filtre à particule 4 également contenu dans une enveloppe métallique tubulaire 5. Cette enveloppe se prolonge par un cône 6 qui dirige le flux F des gaz dans le
30 conduit d'échappement 7.

La demanderesse a reproduit en laboratoire les conditions d'un échauffement aggravé. Cette expérience a montré que seul le cône 6 de sortie des gaz est soumis à une très forte température capable de provoquer des détériorations, ni les

enveloppes métalliques, ni le conduit d'échappement qui suit le cône ne sont soumis à des températures anormalement élevées

Le but de l'invention est donc de proposer un dispositif
5 permettant d'éviter un échauffement critique du cône de sortie du filtre à particules.

A cet effet, la présente invention a pour objet une ligne d'échappement de moteur de véhicule automobile fonctionnant en mélange pauvre comportant un filtre à particules contenu
10 dans une enveloppe et un cône disposé entre la sortie du filtre à particules et l'entrée d'un conduit d'échappement dans laquelle ledit cône de sortie comporte un dispositif apte à faire décroître l'énergie thermique du flux gazeux issu du filtre à
15 particules et canalisé par le cône précité vers l'entrée du conduit d'échappement.

Selon d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention :

- Le dispositif apte à faire décroître l'énergie thermique est un échangeur de chaleur.
- L'échangeur de chaleur est composé d'ailettes disposées
20 selon les génératrices du cône et fixées sur la surface extérieure de celui-ci.
- Le dispositif apte à faire décroître l'énergie thermique est un agencement permettant l'augmentation de la surface d'échange du cône et, selon des variantes de ce mode de
25 réalisation :
 - La paroi du cône est pliée de façon à former des ailettes circulaires disposées radialement.
 - La paroi du cône est pliée de façon à former des
30 cannelures disposées longitudinalement selon les génératrices du cône.

- Le dispositif apte à faire décroître l'énergie thermique du cône permet d'accélérer la vitesse d'évacuation du flux gazeux sortant du filtre à particules.
- Pour ce faire, des ailettes sont fixées sur la paroi interne du cône selon les génératrices de celui-ci de façon à guider le flux gazeux en direction du conduit d'échappement de sortie et, selon des variantes de réalisation de ce type :
 - Les ailettes internes sont fixées à leur périphérie externe sur une virole.
 - Les ailettes internes sont fixées sur une virole interne formant moyeu d'hélice.
 - La virole est emmanchée dans l'embouchure du cône.
 - La virole est emmanchée à l'entrée du conduit d'échappement.
 - La virole est mobile en rotation.
- En variante encore, le cône de sortie comporte simultanément un dispositif permettant d'augmenter la vitesse du flux gazeux et un dispositif permettant d'augmenter les échanges thermiques.
- Dans un mode de réalisation de ce type, le cône comporte des ailettes sur la paroi interne et sur la paroi externe.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront clairement à la lecture de la description ci-après, donnée à titre indicatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 est une section axiale d'une ligne d'échappement avec dispositifs de dépollution,
- La figure 2 est une vue en coupe axiale d'un cône de sortie d'un filtre à particules selon un premier mode de réalisation de l'invention,

- La figure 3 est une vue en coupe axiale d'un cône de sortie d'un filtre à particules selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- La figure 4 est une vue en coupe axiale d'un cône de sortie d'un filtre à particules selon un troisième mode de réalisation de l'invention et,
- La figure 5 est une vue de côté d'un cône de sortie d'un filtre à particules selon un quatrième mode de réalisation de l'invention,

Comme on l'a exposé plus haut, les systèmes de dépollution d'un moteur Diesel ou essence fonctionnant en mélange pauvre se composent, de façon classique, d'un catalyseur 2 contenu dans une enveloppe métallique 3. Le catalyseur est constitué, par exemple, d'une céramique du type cordiérite.

Le catalyseur est suivi d'un filtre à particules 4, constitué, par exemple, d'une céramique de type carbure de silicium, également contenu dans une enveloppe métallique 5.

La demanderesse a distingué au moins deux raisons susceptibles de provoquer l'échauffement anormal du cône de sortie. Celui-ci peut provenir d'une vitesse d'écoulement faible des gaz très chaud sortant du filtre à particules, phénomène survenant essentiellement en régime de ralenti du moteur. Le rayonnement de la céramique du filtre à particules peut également se trouver en cause.

Une première solution consiste donc à favoriser le refroidissement rapide du cône de sortie 6.

Dans un premier mode de réalisation représenté figure 2, des ailettes 8, disposées selon les génératrices du cône, sont fixées sur la surface extérieure de celui-ci. Ces ailettes peuvent être métalliques, par exemple, et soudées sur le cône.

Le nombre et la surface de ces ailettes, qui jouent le rôle d'échangeur de chaleur, sont calculés en fonction de l'abaissement de température que l'on souhaite obtenir.

Le refroidissement du cône peut aussi être obtenu par augmentation de sa surface d'échange. La figure 4 montre un mode de réalisation selon lequel la paroi 9 du cône est pliée de façon à former des ailettes circulaires 10 disposées radialement.

On peut également envisager (figure 5) de plier la paroi 11 du cône de façon à former des cannelures 12 disposées longitudinalement selon les génératrices du cône.

Une deuxième solution pour éviter l'échauffement anormal du cône consiste à accélérer la vitesse d'évacuation du flux gazeux sortant du filtre à particules.

Pour cela, comme le montre la figure 3, des ailettes 13 sont fixées sur la paroi interne 14 du cône selon les génératrices de celui-ci de façon à guider le flux gazeux en direction du conduit d'échappement de sortie 7.

Si cela s'avérait nécessaire, il est possible d'utiliser simultanément un dispositif permettant d'augmenter la vitesse du flux gazeux et un dispositif permettant d'accélérer le refroidissement du cône de sortie, par exemple, en fixant des ailettes sur la paroi interne et sur la paroi externe du cône.

En diminuant la température du flux gazeux issu du filtre à particules, les dispositifs que l'on vient de décrire permettent d'éviter la détérioration du cône de sortie du filtre lors des épisodes de surchauffe de celui-ci et donc d'écarter le risque d'incendie du véhicule qui pourrait résulter de cette détérioration.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés.

C'est ainsi, par exemple, que les ailettes intérieures peuvent être montées sur une virole au lieu d'être fixées sur la paroi interne du cône.

La virole peut alors être emmanchée dans l'embouchure du cône ou à l'entrée du conduit d'échappement. Elle peut être externe, c'est-à-dire fixée à la périphérie externe des ailettes, ou interne de façon à former un moyeu d'hélice.

- 5 On précisera encore que la virole peut être fixe ou mobile en rotation. Dans ce dernier cas, la rotation peut être motorisée et sa vitesse déterminée en fonction de la température du flux gazeux.

REVENDEICATIONS

1. Ligne d'échappement de moteur (1) de véhicule automobile fonctionnant en mélange pauvre comportant un filtre à particules (4) contenu dans une enveloppe (5) et un cône (6) disposé entre la sortie du filtre à particules et l'entrée d'un conduit d'échappement (7),
caractérisée en ce que le cône de sortie (6) comporte un dispositif apte à faire décroître l'énergie thermique du flux gazeux issu du filtre à particules (4) et canalisé par ledit cône vers l'entrée du conduit d'échappement (7).
2. Ligne d'échappement selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif apte à faire décroître l'énergie thermique est un échangeur de chaleur.
3. Ligne d'échappement selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'échangeur de chaleur est composé d'ailettes (8) disposées selon les génératrices du cône (6) et fixées sur la surface extérieure de celui-ci.
4. Ligne d'échappement selon la revendication 2, caractérisée en ce que le dispositif apte à faire décroître l'énergie thermique est un agencement permettant l'augmentation de la surface d'échange du cône (6).
5. Ligne d'échappement selon la revendication 4, caractérisée en ce que la paroi (9) du cône est pliée de façon à former des ailettes circulaires (10) disposées radialement.
6. Ligne d'échappement selon la revendication 4, caractérisée en ce que la paroi (11) du cône est pliée de façon à former des cannelures (12) disposées longitudinalement selon les génératrices du cône.

7. Ligne d'échappement selon la revendication 1,
caractérisée en ce que le dispositif apte à faire décroître
l'énergie thermique dans le cône (6) permet d'accélérer la
vitesse d'évacuation du flux gazeux sortant du filtre à
5 particules.

8. Ligne d'échappement selon la revendication 7,
caractérisée en ce que des ailettes (13) sont fixées sur la
paroi interne (14) du cône selon les génératrices de celui-ci de
façon à guider le flux gazeux en direction du conduit
10 d'échappement de sortie (7).

9. Ligne d'échappement selon la revendication 7,
caractérisée en ce que les ailettes internes sont fixées à leur
périphérie externe sur une virole.

10. Ligne d'échappement selon la revendication 7,
15 caractérisée en ce que les ailettes internes sont fixées sur une
virole interne formant moyeu d'hélice.

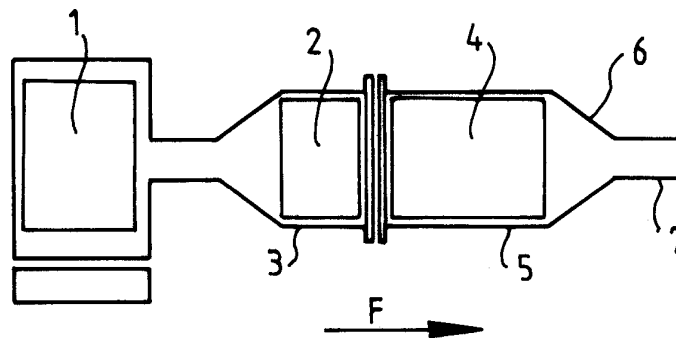
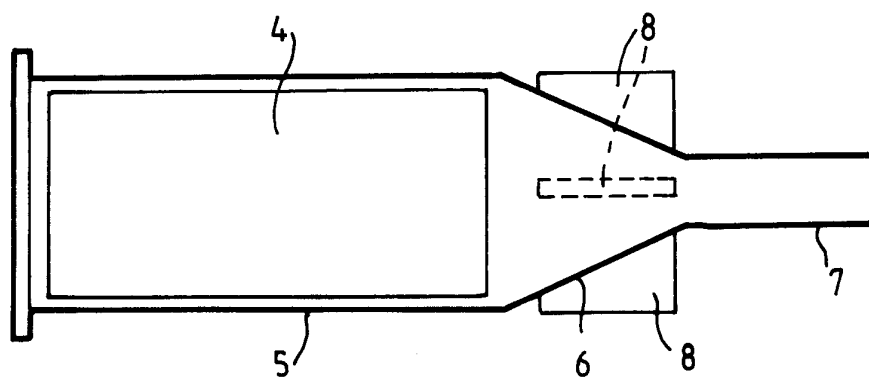
11. Ligne d'échappement selon l'une des revendications 9
ou 10,
caractérisée en ce que la virole est emmanchée dans
20 l'embouchure du cône (6).

12. Ligne d'échappement selon l'une des revendications 9
ou 10,
caractérisée en ce que la virole est emmanchée à l'entrée du
conduit d'échappement (7).

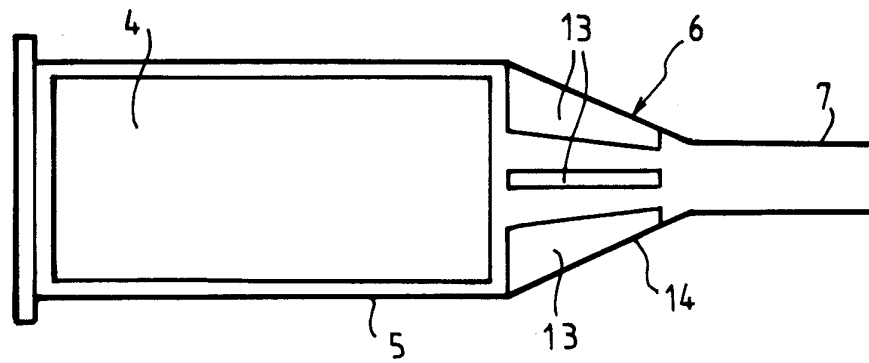
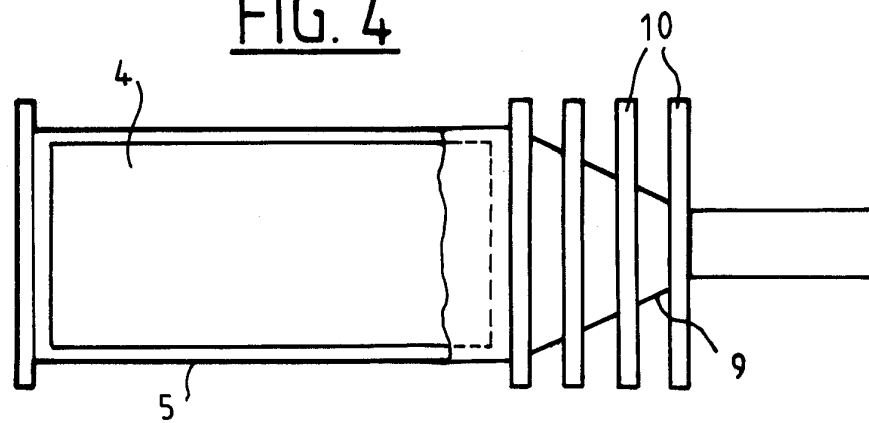
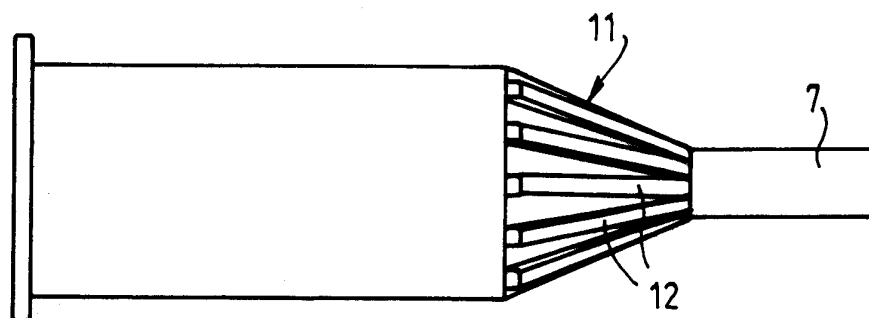
25 13. Ligne d'échappement selon l'une des revendications 9
à 12,
caractérisée en ce que la virole est mobile en rotation.

14. Ligne d'échappement selon l'une des revendications
précédentes,
30 caractérisée en ce que le cône de sortie (6) comporte
simultanément un dispositif permettant d'augmenter la vitesse
du flux gazeux et un dispositif permettant d'augmenter les
échanges thermiques.

1/2

FIG.1FIG.2

2 / 2

FIG. 3FIG. 4FIG. 5

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 701053
FR 0758101

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 00/75496 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 14 décembre 2000 (2000-12-14)	1-4,7,14	F01N7/08 F01N3/021
Y	* figures *	5,6	
Y	FR 2 720 782 A (RENAULT [FR]) 8 décembre 1995 (1995-12-08) * revendication 2; figures *	5,6	
X	DE 39 19 343 A1 (INTERATOM [DE]) 20 décembre 1990 (1990-12-20) * colonne 3, ligne 39 - ligne 53; figure *	1,2,7,14	
A	JP 03 210009 A (BABCOCK HITACHI KK) 13 septembre 1991 (1991-09-13) * abrégé *	1	
X	CH 679 460 A5 (DANIEL GREUB; PETER BURLET) 28 février 1992 (1992-02-28) * abrégé *	1,2,7,14	
A	US 5 474 745 A (FUKUI MASAYUKI [JP] ET AL) 12 décembre 1995 (1995-12-12) * colonne 7, ligne 39 - ligne 57; figure 1 *	3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	EP 0 839 995 A (DEGUSSA [DE]) 6 mai 1998 (1998-05-06) * colonne 5, ligne 18 - ligne 21; figure 3 *	1	F01N
A	US 4 072 471 A (MORGAN JR CHARLES R ET AL) 7 février 1978 (1978-02-07) * abrégé; figures 1-5 *	3,5	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 juillet 2008		Torle, Erik	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0758101 FA 701053**

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 **14-07-2008**

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 0075496 A	14-12-2000	AU 6297099 A	28-12-2000
		BR 9917356 A	26-02-2002
		CA 2371116 A1	14-12-2000
		CN 1352726 A	05-06-2002
		DE 69922848 D1	27-01-2005
		DE 69922848 T2	08-12-2005
		EP 1183448 A1	06-03-2002
		JP 2003501582 T	14-01-2003
		MX PA01012589 A	21-06-2002
		ZA 200109866 A	28-02-2003
FR 2720782 A	08-12-1995	AUCUN	
DE 3919343 A1	20-12-1990	AUCUN	
JP 3210009 A	13-09-1991	AUCUN	
CH 679460 A5	28-02-1992	AUCUN	
US 5474745 A	12-12-1995	JP 7132212 A	23-05-1995
EP 0839995 A	06-05-1998	BR 9705416 A	21-09-1999
		DE 19645550 A1	07-05-1998
		JP 10141049 A	26-05-1998
US 4072471 A	07-02-1978	AUCUN	