

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: **82401738.8**

51 Int. Cl.³: **F 02 M 59/32**

22 Date de dépôt: **27.09.82**

30 Priorité: **01.10.81 FR 8118558**

71 Demandeur: **REGIE NATIONALE DES USINES**
RENAULT, Boîte postale 103 8-10 avenue Emile Zola,
F-92109 Boulogne-Billancourt (FR)

43 Date de publication de la demande: **20.04.83**
Bulletin 83/16

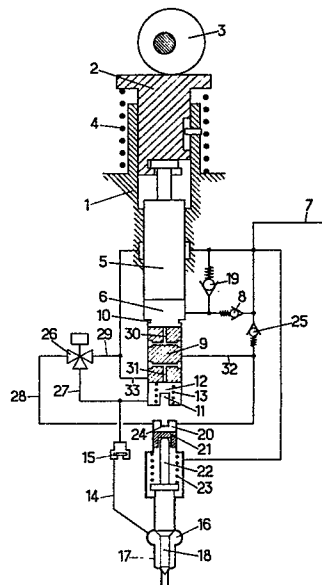
72 Inventeur: **Jourde, Jean-Pierre**, 30, rue Chazière Le
Tulipier No 2, F-69004 Lyon (FR)
Inventeur: **Campo-Garrazza, Pedro**, 5 A., rue Claude
Baudrand, F-69300 Caluire (FR)

84 Etats contractants désignés: **DE GB IT SE**

54 **Injecteur pompe à pression d'injection constante et prédosage et système dérivé.**

57 **Injecteur pompe à pression d'injection constante et prédosage et système dérivé.**

Injecteur pompe envoyant une quantité prédosée de carburant à un injecteur (17) à aiguille (18) du type comportant un piston (21) et une chambre (20) de décharge, caractérisé par le fait qu'il comporte un piston de refoulement (5) à commande mécanique par came ou excentrique selon une loi de mouvement quelconque, ce piston refoulant du carburant dans une chambre de refoulement (6), et un piston d'injection (9) actionné exclusivement par la pression régnant dans la chambre de refoulement (6) avec un ressort de rappel antagoniste (13), ce piston refoulant à son tour le carburant dans une chambre d'injection (12) destinée à alimenter l'injecteur (17), avec en outre un régulateur de pression (19) limitant la pression dans la chambre de refoulement (6) à une valeur élevée mais pré réglée et indépendante du régime du moteur aussi bien que de la charge de celui-ci.



Injecteur pompe à pression d'injection constante et prédosage et système dérivé.

L'invention concerne les moteurs à injection et plus particulièrement les moteurs Diesel à injection directe qui nécessitent de haute pression d'injection, notamment pour les points de fonctionnement à bas régime et à faible charge, c'est-à-dire pour de faibles quantités injectées.

Les pompes d'injection, en ligne ou rotative, ne permettent pas d'obtenir des pressions suffisantes dans ce cas. Les injecteurs pompes de type classique donnent des pressions nettement plus élevées dans ce cas de fonctionnement, mais elles ne sont toujours pas suffisantes. Par ailleurs, les injecteurs pompes mécaniques présentent de grandes difficultés en ce qui concerne le calage de l'avance à l'injection.

Le but de l'invention est de remédier aux inconvénients précédents, c'est-à-dire de réaliser un dispositif d'injection qui permette d'obtenir de hautes pressions, même pour les faibles quantités injectées, et une très grande précision sur l'instant où commence l'injection.

L'invention consiste essentiellement à combiner un piston de refoulement à commande mécanique par came ou excentrique qui refoule le combustible dans une chambre de refoulement, avec un piston d'injection qui est actionné uniquement par cette pression de refoulement et par un ressort antagoniste, et qui comprime le carburant dans une chambre d'injection communiquant avec l'injecteur, en prévoyant en outre un clapet de décharge taré maintenant constante la pression dans la chambre de refoulement pendant toute la durée du refoulement, rendant ainsi la pression dans la chambre d'injection constante et indépendante du régime et de la loi de mouvement du piston de refoulement pendant toute la durée du refoulement.

L'ensemble est combiné avantageusement avec une chambre de décharge de type connu assurant la fermeture rapide de l'aiguille d'injection, avec en outre une électrovanne unique assurant tout à la fois le prédosage du carburant dans la chambre d'injection et la commande de l'instant de l'injection par action sur cette chambre de décharge.

D'autres particularités de l'invention apparaîtront dans la description qui va suivre d'un mode de réalisation pris comme exemple et représenté sur le dessin annexé, sur lequel :

la fig. 1 est une vue schématique d'ensemble du dispositif;

les fig. 2 à 7 sont des schémas simplifiés illustrant les diverses phases du fonctionnement; et

les fig. 7 à 9 sont des graphiques illustrant le cycle de fonctionnement;

la fig. 10 est une vue schématique d'une variante applicable à un moteur polycylindrique.

Le corps 1 de l'injecteur pompe est en plusieurs pièces, non représentées sur la figure 1, qui sont assemblées entre elles par des moyens appropriés. Il contient un poussoir 2, qui est poussé de haut en bas par une came ou excentrique 3 et rappelé dans le sens opposé par un ressort antagoniste 4, de manière à se déplacer entre un point mort haut et un point mort bas, cette course étant éventuellement limitée en outre par des butées. Une lumière appropriée permet de solidariser ce poussoir de la tête d'un piston de refoulement 5, qui se déplace donc du même mouvement et qui coulisse dans un alésage du corps 1 en refoulant le combustible dans une chambre de refoulement 6 pendant les mouvements de descente, tandis que pendant les mouvements de remontée de l'ensemble 2 et 5 le combustible est admis dans cette chambre de refoulement 6 à partir de la pression de gavage arrivant en 7 par un clapet anti-retour 8.

Dans un autre alésage ou de préférence dans un prolongement du même alésage se trouve disposé un piston d'injection 9 dont la course est limitée par une butée supérieure 10 et une butée inférieure 11 disposée dans le fond d'une chambre d'injection 12, contenant en outre un ressort de rappel antagoniste 13 sollicitant le piston d'injection 9 vers sa butée supérieure 10.

La chambre d'injection 12 communique par une canalisation 14, dans laquelle est interposé éventuellement un clapet plan 15, avec la capacité 16 de l'injecteur 17 muni d'une aiguille d'injection classique 18.

En outre, conformément à l'invention, la chambre de refoulement 6 comporte un limiteur de pression constitué par un clapet de décharge 19 taré pour une pression élevée bien déterminée. Le diamètre du piston de refoulement 5 est supérieur d'une valeur déterminée à celui du piston d'injection 9 pour que, quels que soient le régime moteur et la loi de mouvement définie par la came ou excentrique 3, la pression d'injection régnant entre 12 et 16 puisse être maintenue constante et égale à la valeur régnant dans la chambre de refoulement 16 lorsque se produit l'injection. Ce qui revient à dire que le volume de combustible mis en mouvement par la course descendante du piston de refoulement 5 sera toujours supérieur au volume de combustible mis en mouvement par le piston d'injection 9 afin que la pression réglée par le clapet de décharge 19 soit maintenue constante, ce qui résout déjà le premier problème posé. Il reste à assurer le prédosage de la quantité de combustible à injecter, et le déclenchement précis de l'instant de l'injection.

Pour cela on utilise un injecteur 17 de type connu comportant une chambre de décharge 20 dans laquelle coulisse un piston de décharge 21 qui pousse, par l'intermédiaire d'un poussoir 22 muni d'un ressort d'aiguille 23, l'aiguille 18 dans le sens de la fermeture. Une butée 24 dans le fond borgne de la chambre de décharge 20 limite avec précision la levée d'aiguille, tandis que le ressort d'aiguille 23 n'autorise la levée d'aiguille 18 que si la pression d'injection en 16 est suffisante, et si en outre cette levée n'est pas interdite par l'application d'une pression élevée dans la chambre de décharge 20. L'ensemble du volume contenant la face inférieure du piston 21 ainsi que le poussoir 22, le sommet de l'aiguille 18 et le ressort d'aiguille 23 se trouve réuni à la pression de gavage.

Conformément à l'invention, cette chambre de décharge 20 est alimentée à la pression de gavage provenant par 7 grâce à un autre clapet anti-retour 25 et une électrovanne à trois voies 26 peut prendre deux positions :

dans la première position cette électrovanne 26 fait communiquer la chambre d'injection 12 avec la chambre de décharge 20 par des conduites appropriées 27 et 28;

5 dans la deuxième position, qui correspond par exemple à l'excitation de l'électrovanne, celle-ci fait communiquer la chambre de décharge 20 avec la pression de gavage 7 par une conduite 29 tout en obturant la canalisation 27 de la chambre d'injection.

10 De cette manière la même électrovanne 26 permet d'assurer à la fois le prédosage et la commande de l'injection. Le dosage se produit, pendant la remontée du piston de refoulement 5, le piston d'injection 9 ne remontant que si l'électrovanne 26 est dans sa première position pour permettre au carburant d'arriver de la pression de gavage à la chambre d'injection 12. 12. Dans ce cas, c'est-à-dire pendant que l'électrovanne est dans sa première position, les deux
15 chambres 6 et 12 sont alors alimentées à la pression de gavage par les clapets anti-retour 8 et 25, mais du fait de la présence du ressort de rappel antagoniste 13 la pression qui règne dans la chambre 6 est supérieure à la pression qui règne dans la chambre 12 ce qui fait que le combustible ne peut
20 pénétrer dans la chambre 6 par le clapet anti-retour 8 lorsque le piston de refoulement 5 sous l'effet du ressort antagoniste 4 remonte, la came ou excentrique 3 se déplaçant de son point mort bas à son point mort haut. La quantité prédosée ne dépend donc exclusivement que des sections de passage calibrées de conduits et du temps s'écoulant entre le retour de l'électrovanne 26 à sa première position et l'instant où le piston de refoulement 2 atteint son point mort haut. On a donc la possi-
25 bilité de commander ce temps avec précision grâce à un dispositif électronique en tenant compte de la vitesse du moteur.

30 Au contraire, pendant la phase de descente du piston de refoulement 5, si l'électrovanne 26 est dans sa première position, la chambre de décharge 20, tout comme la chambre d'injection 12, se trouve soumise à la haute pression régulée par 19, de sorte que l'injection ne se produit pas tant que l'électrovanne n'est pas excitée pour passer dans sa deuxième posi-
35

tion. A ce moment là, la pression régnant dans la chambre de décharge 20 chute et l'injection se fait par conséquent par 14 sous une pression constante comme on l'a vu plus haut, et naturellement pendant le temps nécessaire pour l'écoulement de la quantité prédosée.

5 A titre de perfectionnement, il est prévu dans le piston d'injection 9 des conduits 30 et 31 et dans le corps 1 des communications 32 et 33 permettant en fin de course basse du piston d'injection 9 de faire communiquer d'une part la
10 chambre de refoulement 6 avec la chambre de décharge 20, et d'autre part la chambre d'injection 12 avec la pression de gavage, ce qui a pour effet de décharger complètement la pression de la capacité 16 de l'injecteur et en même temps de
15 forcer l'aiguille à s'abaisser pour assurer sa fermeture rapide.

On peut reprendre l'ensemble du fonctionnement et des divers perfectionnements sur les fig. 2 à 7 où l'on voit sur la fig. 2 le début de remontée du poussoir avec la vanne 26 sous tension ce qui permet le remplissage de la chambre de
20 refoulement 6, tandis que la chambre d'injection 12 ne se remplit pas encore, le piston 9 restant immobile.

Sur la fig. 3, on voit le début du dosage correspondant à la coupure de l'excitation de l'électrovanne 26 qui permet au piston 9 de remonter sous l'effet du ressort et de procéder au
25 prédosage.

La fig. 4 correspond au début du refoulement et de la mise en pression simultanée de la chambre de refoulement 6 et de la chambre d'injection 12, pression réglée par le limiteur de pression 19. Dans cette phase l'aiguille 18 ne peut pas se
30 lever car la même pression règne dans la chambre de décharge 20 et dans la capacité 16.

La fig. 5 correspond à l'instant précis où est déclenchée l'injection par excitation de la vanne 26. La capacité de décharge 20 se trouve déchargée, permettant à l'aiguille 18 de
35 se lever, et la quantité de carburant prédosée dans la chambre d'injection 12 se trouve injectée à la pression constante réglée par 19.

Enfin, la fig. 6 correspond à la fin de course du piston d'injection 9, qui précède la fin de course du piston 5, position dans laquelle la chambre d'injection 12 et la capacité 16 de l'injecteur, ainsi que les canalisations correspondantes se trouvent complètement déchargées alors qu'au contraire la chambre de décharge 20 se trouve partiellement rechargée par la fin du refoulement du piston 5 dans la chambre de refoulement 6. Cela correspond donc à la fermeture rapide de l'aiguille.

Les fig. 7 et 8 représentent les courbes de course et de vitesse du poussoir et du piston de refoulement 5 (mesurées positivement vers le bas) dans le cas d'une commande par excentrique imposant une loi sinusoïdale, tout autre loi de mouvement étant également utilisable. Enfin, la fig. 9 représente en fonction du cycle de rotation de l'arbre à cames le signal de commande de l'électrovanne. On voit en particulier que le front montant 34 du créneau d'alimentation de l'électrovanne détermine avec précision le début de l'injection, avec naturellement une avance à l'injection, tandis que le front descendant 35 correspond au prédosage qui se termine avec le début du refoulement. Bien que l'électrovanne 26 remplisse deux fonctions, elle ne reçoit donc qu'une impulsion par cycle dont les deux fronts, montant et descendant, sont déterminés séparément et électroniquement en fonction des conditions de marche du moteur : avance à l'injection, vitesse et charge.

La présente invention concerne un injecteur pompe mais on peut concevoir pour un moteur polycylindrique de regrouper tous les éléments, cames ou excentriques 3, les ressorts antagonistes 4 et les chambres de refoulement 5 pour le nombre de cylindres considérés dans un même corps comme représenté sur la fig. 10 qui situe l'exemple d'un moteur à quatre cylindres.

L'arbre 51 supportant les cames ou excentriques 3 calés selon le cycle du moteur est entraîné à la vitesse moitié pour un moteur à quatre temps et à même vitesse pour un moteur deux temps. Un piston de refoulement 5 est bien évidemment associé

à un piston d'injection 9 par une ligne haute pression 53. La chambre de refoulement 6 de la solution injecteur pompe est dissociée en deux chambres 6a et 6b reliées par la ligne 53.

5 Le principe de fonctionnement est identique à celui de l'injecteur-pompe, seule la régulation de la haute pression est différente; cette différence apportant dans la présente version un avantage comparativement à plusieurs injecteurs-pompe sur un polycylindre. En effet, dans le cas d'injecteur-pompe, le clapet de décharge 19 est intégré dans le porte-
10 injecteur ce qui nécessite un étalonnage très précis et délicat entre plusieurs porte-injecteurs-pompe pour que les pressions (constantes) d'injection soient identiques. Dans la présente version, il n'y a qu'un seul clapet de décharge 19 pour plusieurs porte-injecteurs. Les chambres 6a sont reliées
15 par l'intermédiaire de conduits 54 et de clapets anti-retour 50 à une rampe 52 à l'extrémité de laquelle est relié le clapet unique de décharge 19; le clapet 50 étant disposé de telle façon que la haute-pression régnant dans une des
20 chambres 6a puisse être régulée sans interaction avec les autres chambres 6a.

REVENDICATIONS

1. Injecteur pompe envoyant une quantité prédosée de carburant à un injecteur (17) à aiguille (18) du type comportant un piston (21) et une chambre (20) de décharge, caracté-
5 risé par le fait qu'il comporte un piston de refoulement (5) à commande mécanique par came ou excentrique selon une loi de mouvement quelconque, ce piston refoulant du carburant dans une chambre de refoulement (6), et un piston d'injection (9)
10 actionné exclusivement par la pression régnant dans la chambre de refoulement (6) avec un ressort de rappel antagoniste (13), ce piston refoulant à son tour le carburant dans une chambre d'injection (12) destinée à alimenter l'injecteur (17), avec en outre un régulateur de pression (19) limitant la pression
15 dans la chambre de refoulement (6) à une valeur élevée mais préréglée et indépendante du régime du moteur aussi bien que de la charge de celui-ci.

2. Injecteur pompe selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la pression constante ainsi déterminée dans la chambre d'injecteur (12) est transmise à l'injecteur (17) mais
20 en même temps à sa chambre de décharge (20) pour empêcher l'injection tant qu'une électrovanne (26) ne supprime pas l'application de cette pression à cette chambre de décharge, de manière à avoir une application immédiate de la pression
25 constante préréglée au moment précis de l'injection déterminé électriquement.

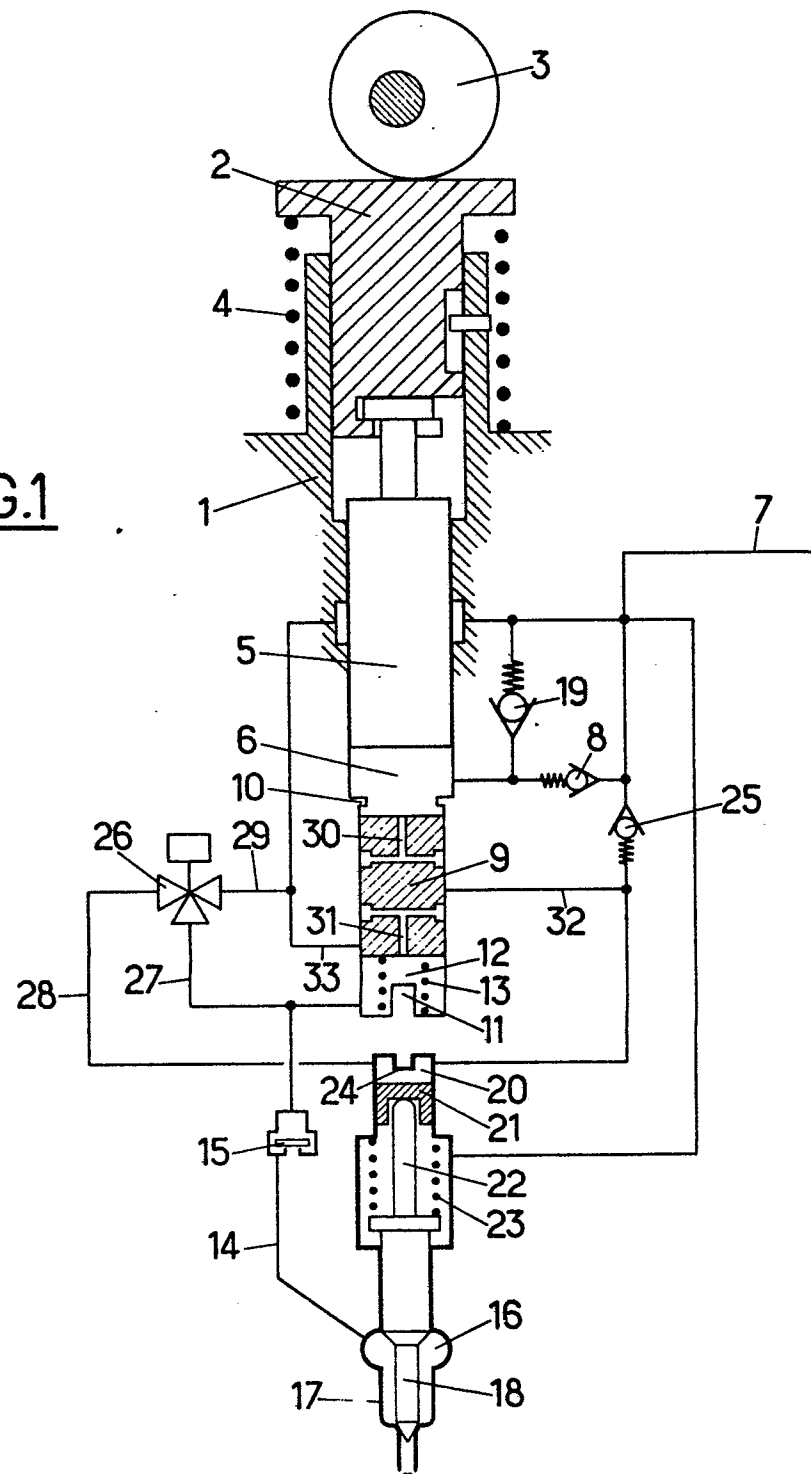
3. Injecteur pour pompe selon la revendication 2, caractérisé par le fait qu'il comporte une électrovanne unique à
trois voies (26) pour assurer à la fois le prédosage, par mise
30 en communication retardée de la chambre d'injection (12) avec la pression de gavage (7), et la détermination de l'instant d'injection par suppression de la pression dans la chambre de décharge (20) de l'injecteur (17), la voie commune (28) de l'électrovanne à trois voies (26) étant pour cela en commu-
35 nication avec la chambre de décharge (20), tandis que les deux autres voies (27) et (29) sont réunies respectivement à la chambre d'injection (12) et à la pression de gavage (7), l'excitation de cette électrovanne (26) étant commandée par

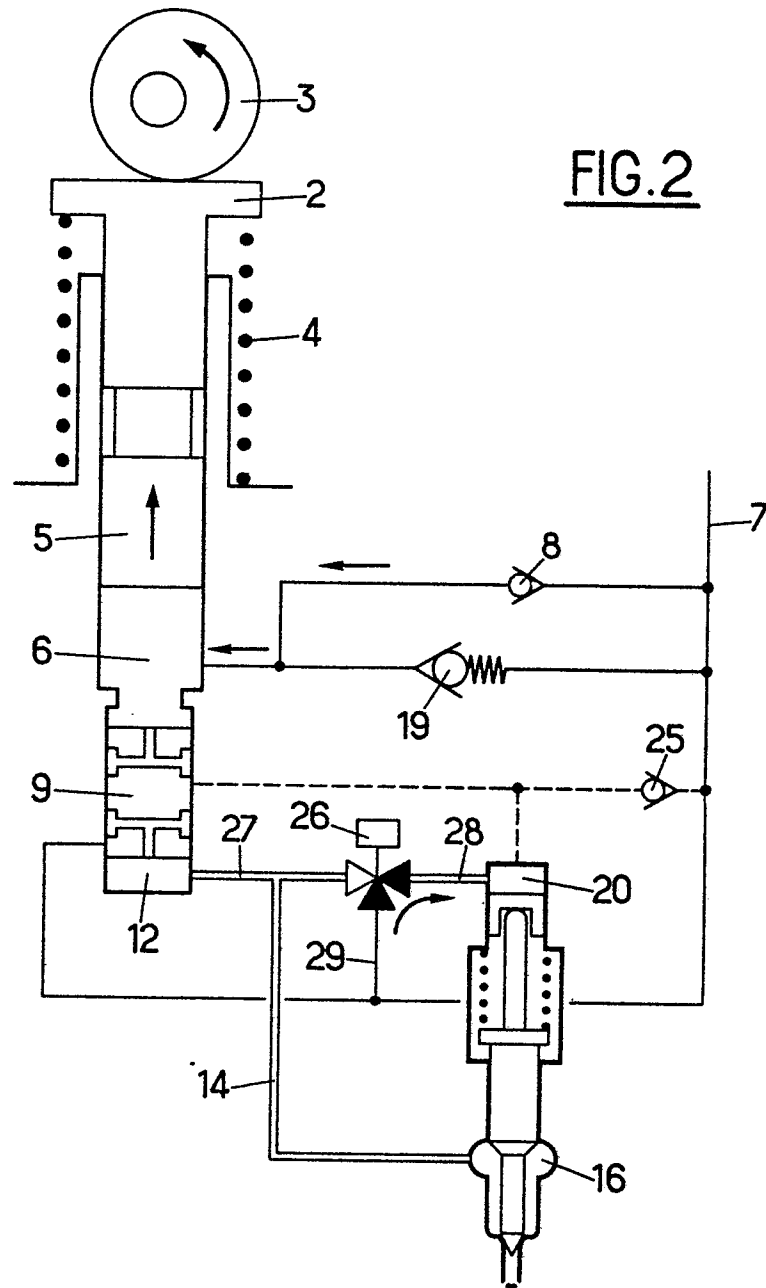
une seule impulsion en créneau par cycle dont les deux fronts, montant (34) et descendant (35), sont déterminés par un dispositif électronique qui règle indépendamment l'avance à l'injection et la quantité prédosée.

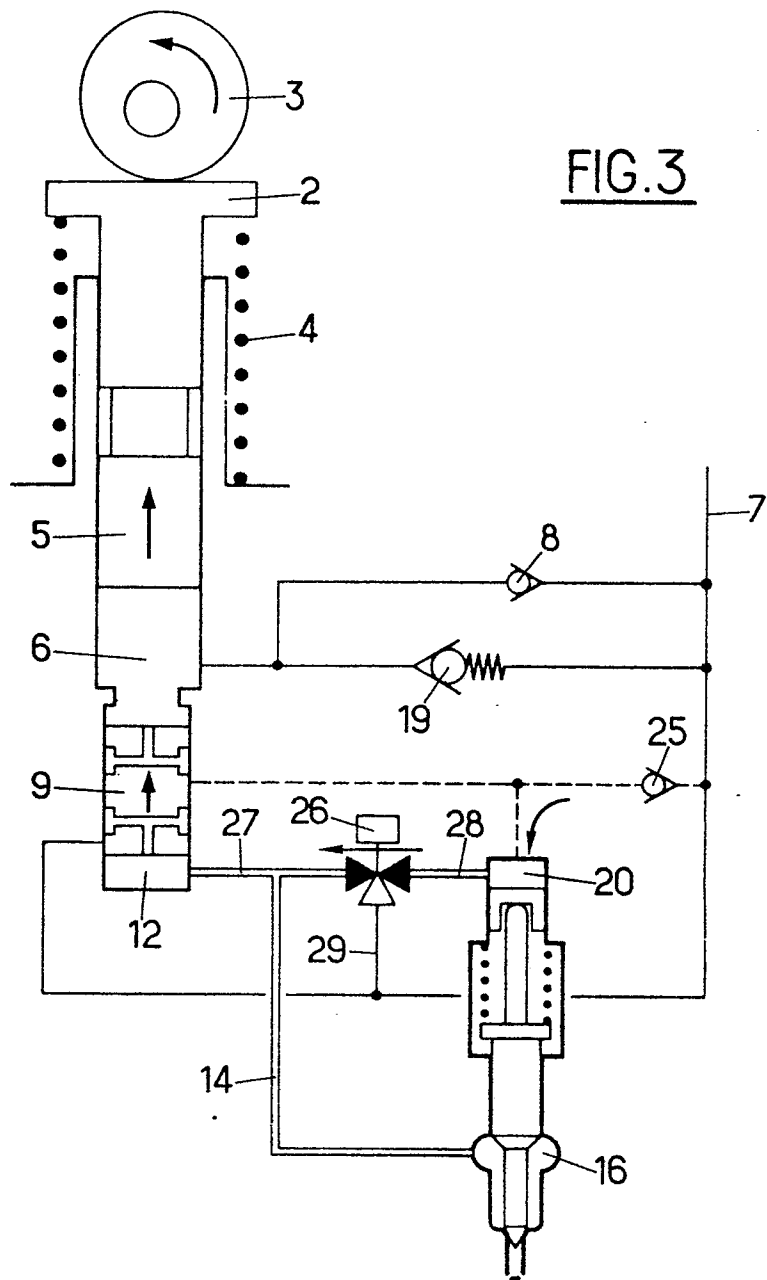
5 4. Injecteur pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comporte des conduits (31 et 33) dans le piston d'injection (9) et dans le corps (1), positionnés de manière à assurer, juste avant la fin de
10 course de ce piston, la mise en communication de la chambre d'injection (12) avec la pression de gavage (7) afin de décharger la capacité (16) de l'injecteur pour une fermeture rapide de l'aiguille (18).

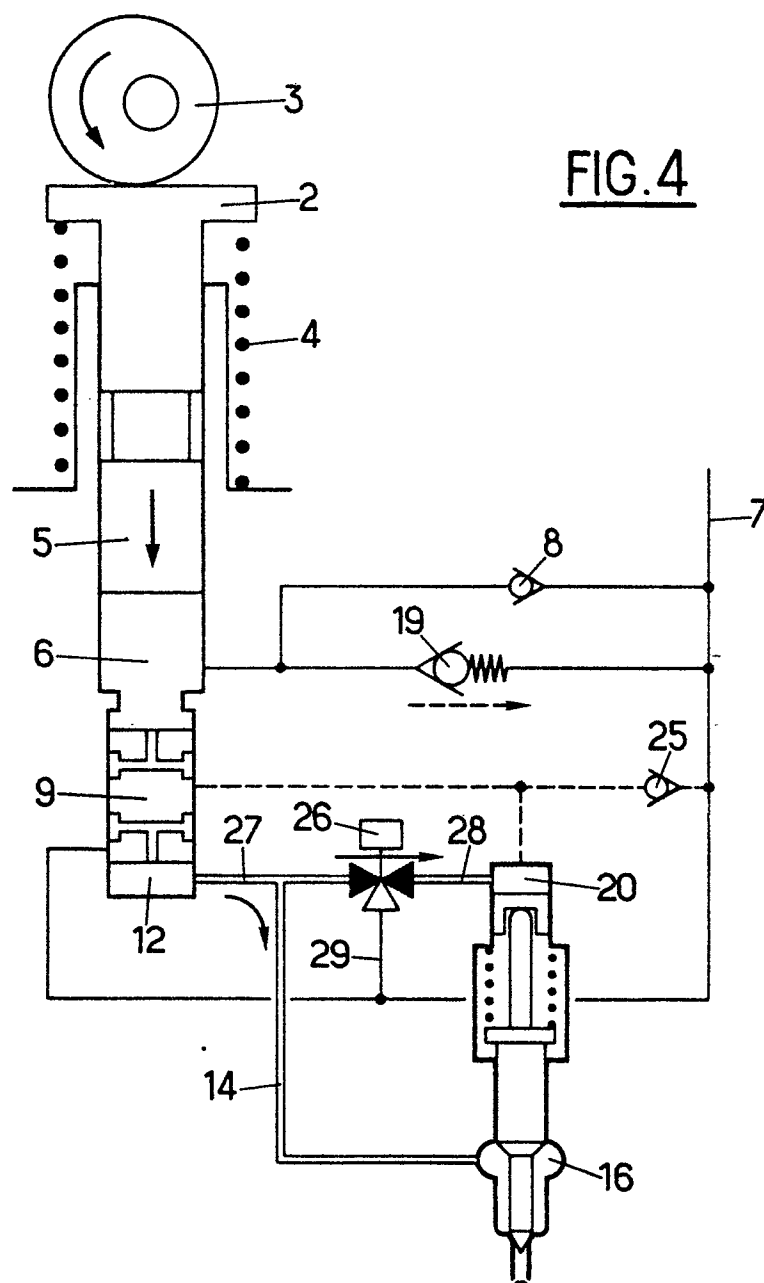
15 5. Injecteur pompe selon la revendication 4, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre d'autres conduits (30 et 32) dans le piston injecteur (9) et dans le corps (1) pour faire communiquer la chambre de refoulement (6) avec la chambre de décharge (20) juste avant la fin de course du piston d'injection (9) qui précède la fin de course du piston de refoulement (5), de manière à recharger la chambre de
20 décharge (20) afin d'accélérer la fermeture de l'aiguille (18).

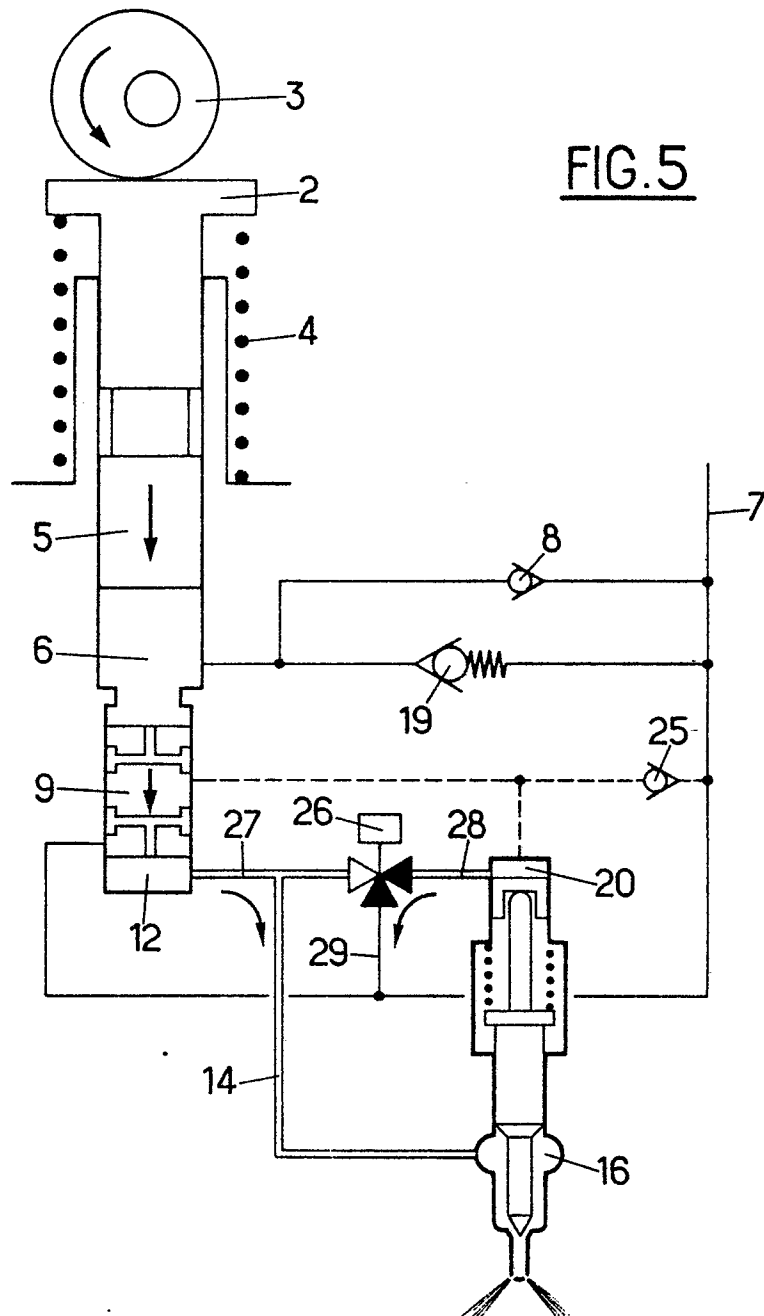
25 6. Injecteur pompe selon une des revendications précédentes, mais de type multiple pour alimenter un moteur à plusieurs cylindres, caractérisé par le fait que chacune des chambres de refoulement correspondant à chaque cylindre est scindée en deux parties (6a, 6b) raccordées par une canalisation (53), les premières (6a) de ces parties et organes (1 à 5) correspondants étant réunies en un ensemble unique à arbre à cames commun (51) à distance des injecteurs (17), avec un
30 régulateur de pression (19) unique raccordé aux diverses chambres (6a) par des clapets anti-retour (50).

FIG.1









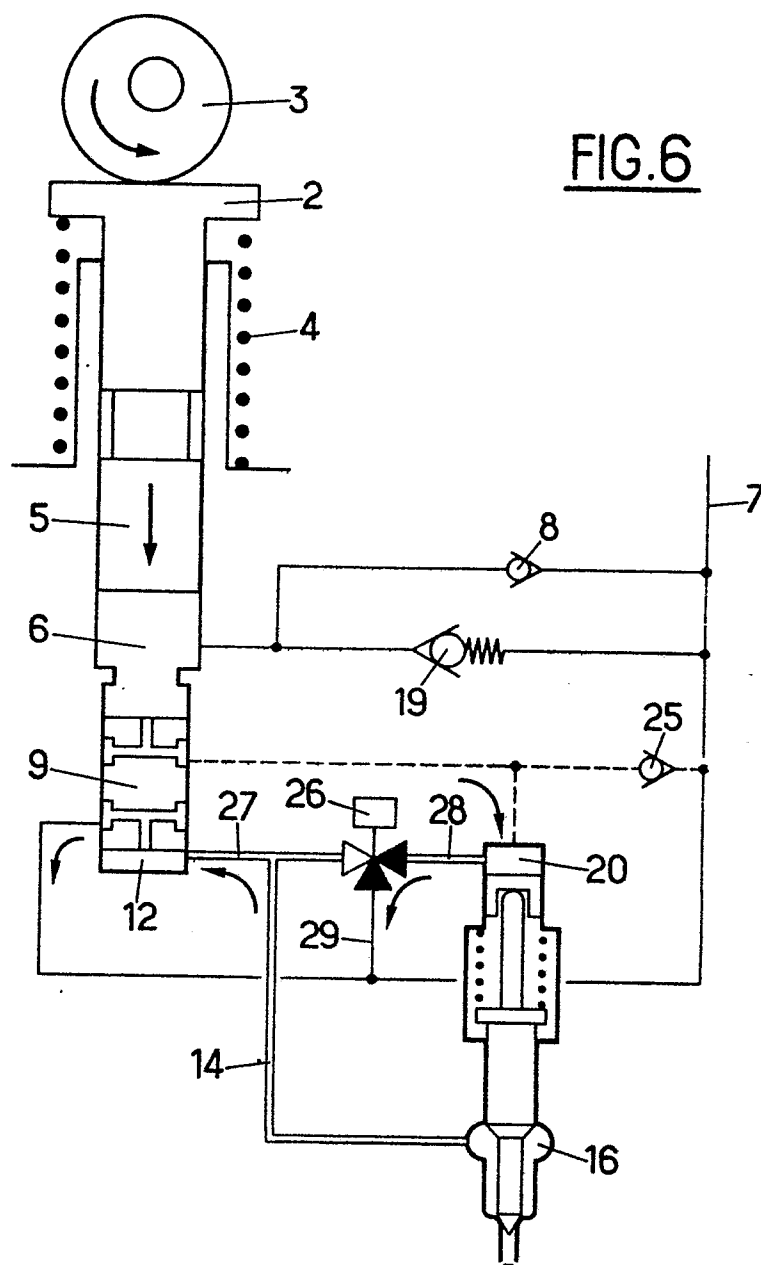
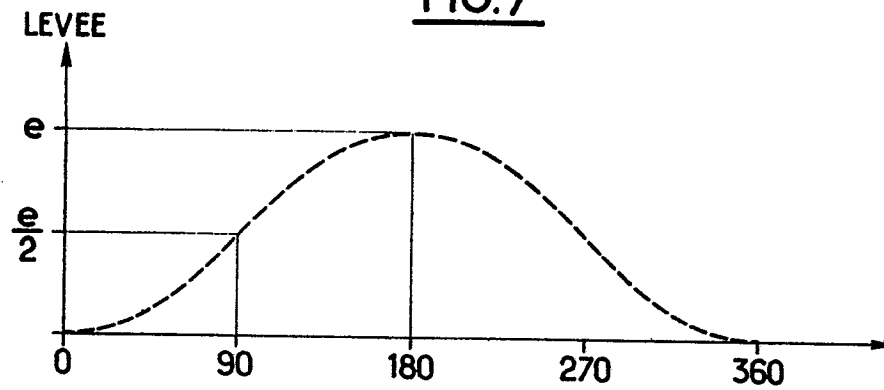
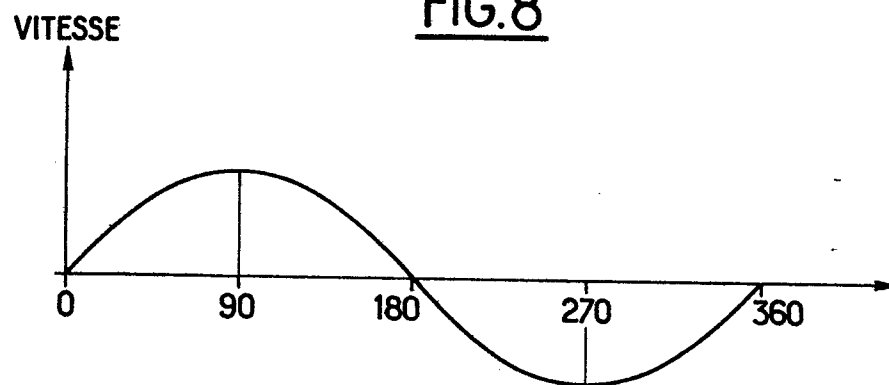
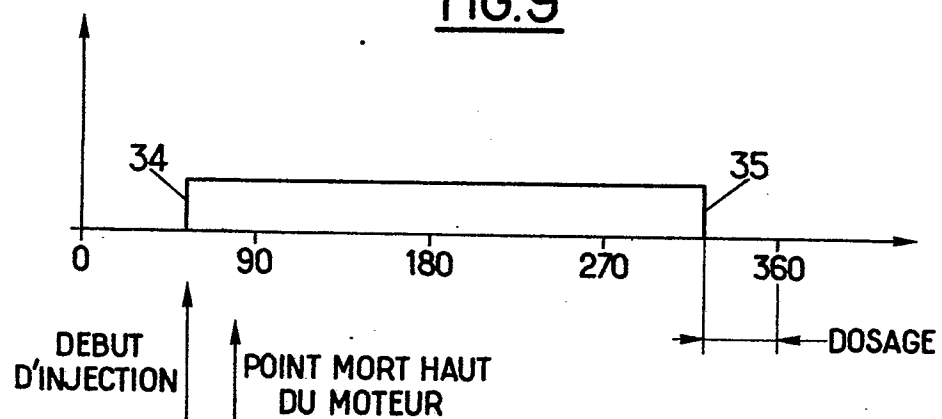
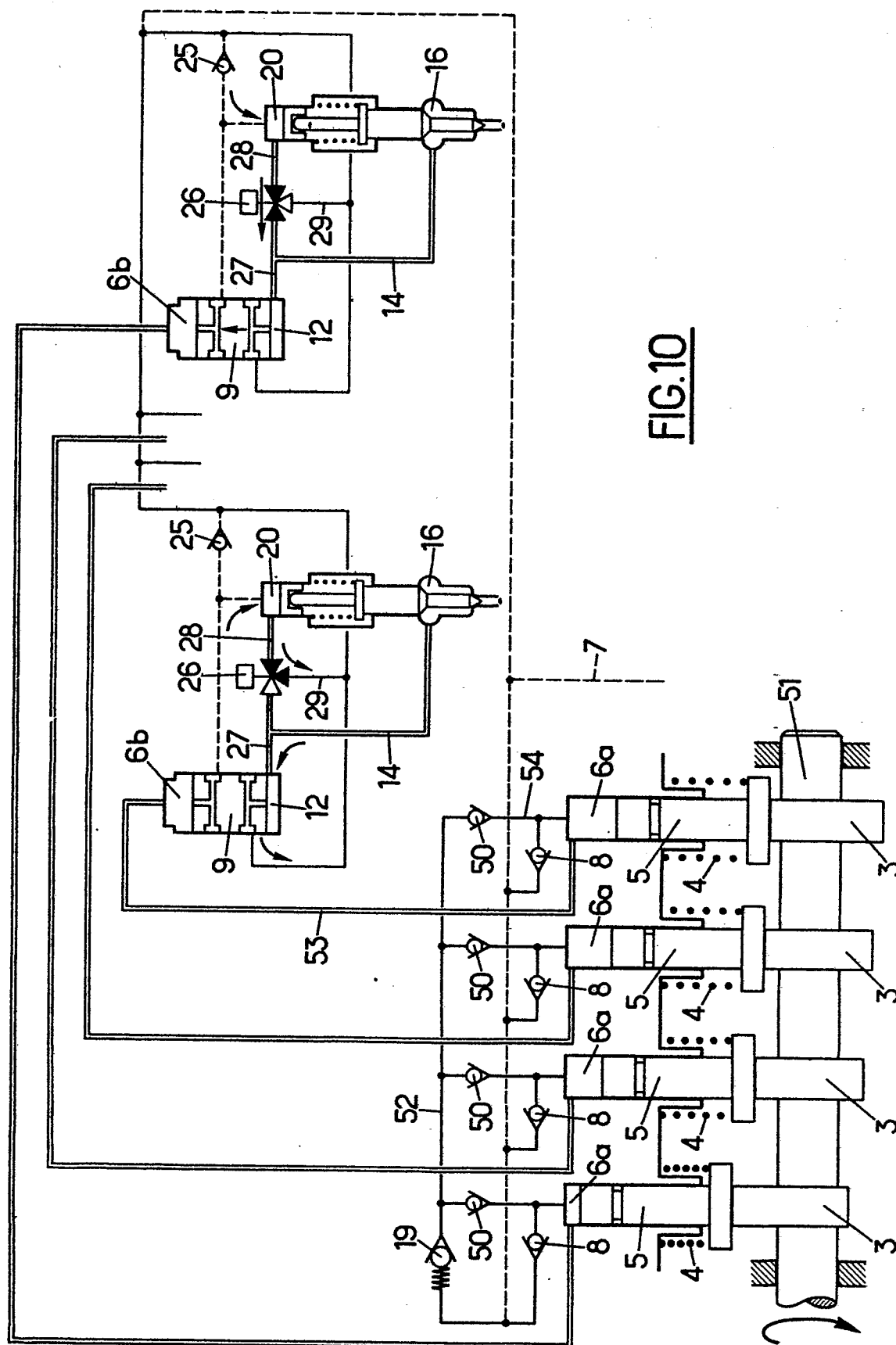


FIG.7FIG.8FIG.9





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0077235

Numéro de la demande

EP 82 40 1738

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. ³)
A	--- GB-A-2 030 222 (BENDIX) * Page 1, ligne 99 - page 3, ligne 120, page 4, lignes 59-62; figure 3 *	1, 4, 5	F 02 M 59/32
A	--- DE-A-2 558 789 (BOSCH) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
			F 02 M
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11-01-1983	Examineur SCHMID R.
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	