

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 189 714
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 85402627.5

(51) Int. Cl.4: **F02M 69/08** , **F02M 67/02**

(22) Date de dépôt: 24.12.85

(30) Priorité: 28.12.84 FR 8420057

(43) Date de publication de la demande:
06.08.86 Bulletin 86/32(84) Etats contractants désignés:
BE DE GB IT NL SE

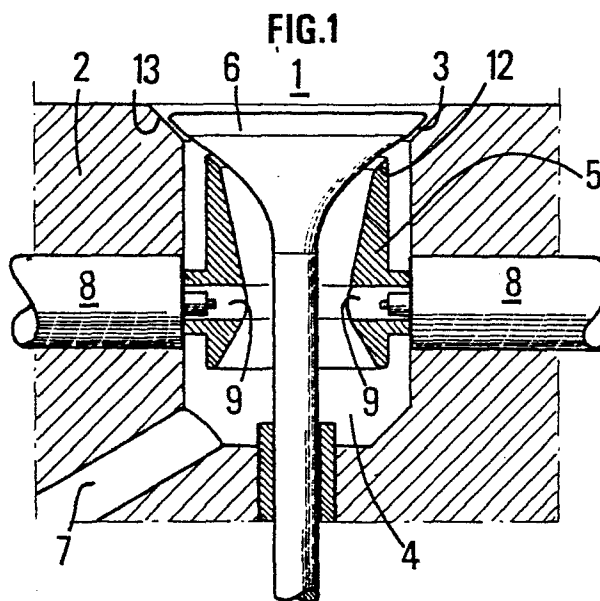
(71) Demandeur: INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE
4, Avenue de Bois-Préau
F-92502 Rueil-Malmaison(FR)
Demandeur: AUTOMOBILES PEUGEOT
75, avenue de la Grande Armée
F-75116 Paris(FR)
Demandeur: AUTOMOBILES CITROEN
62 Boulevard Victor-Hugo
F-92200 Neuilly-sur-Seine(FR)

(72) Inventeur: Trapy, Jean
39, rue Grevel Duval
F-92500 Rueil Malmaison(FR)

(74) Mandataire: Aubel, Pierre et al
Institut Français du Pétrole Département Brevets 4,
avenue de Bois Préau
F-92502 Rueil-Malmaison(FR)

(54) Dispositif pour améliorer la qualité du mélange carbure délivré par un système d'injection pneumatique.

(57) Dispositif d'alimentation d'un moteur à combustion alternatif en mélange carburé. Ce dispositif est caractérisé en ce que l'organe (8) d'injection de carburant liquide alimente une buse d'injection (5) disposée dans la préchambre d'injection.



EP 0 189 714 A1

DISPOSITIF POUR AMELIORER LA QUALITE DU MELANGE CARBURE DELIVRE PAR UN SYSTEME D'INJECTION PNEUMATIQUE.

La présente invention concerne un dispositif destiné à améliorer la qualité du mélange carburé que délivre un système d'injection pneumatique, alimentant un moteur alternatif à combustion interne.

Ces moteurs sont habituellement alimentés, soit par un carburateur, soit par injection directe ou indirecte du carburant liquide. Dans le premier cas, le mélange préalable de l'air et du carburant s'effectue nettement en amont des orifices d'admission des cylindres, ce qui entraîne des inhomogénéités à la fois de la répartition du carburant dans l'air, et de la distribution du mélange entre les cylindres. Ces imperfections sont préjudiciables au rendement du moteur, d'autant plus que des pertes de mélanges à l'échappement peuvent avoir lieu lorsque le cylindre est balayé par le mélange admis (en particulier dans les moteurs 2 temps). Enfin, le dosage du carburant dans l'air devient fort délicat lorsqu'il est nécessaire d'optimiser la carburation dans le sens d'une économie d'énergie et d'une réduction des polluants.

L'injection directe ou indirecte du carburant liquide pallie les effets néfastes d'une mauvaise répartition entre cylindres et des pertes à l'échappement, et facilite le dosage du carburant.

Elle a cependant pour inconvénient de créer des inhomogénéités du mélange dans les cylindres, qui peuvent occasionner de mauvaises combustions, en particulier à haut régime.

Un troisième procédé est encore peu ou pas utilisé dans les moteurs alternatifs, c'est l'injection pneumatique. Ce procédé allie les avantages de l'injection liquide directe ou indirecte, et ceux de la carburation. En effet, le mélange fluide introduit est déjà un mélange carburé en partie préparé, sa distribution peut être indépendante pour chaque cylindre, et déclenchée de manière à minimiser les pertes à l'échappement.

L'art antérieur peut être illustré par les brevets français suivants : FR-A-563.174, FR-A-313.652, FR-A-1.037.550 et FR-A-669.767.

L'invention proposée concerne l'agencement d'un injecteur pneumatique au moyen d'une buse destinée à améliorer le mélange air-carburant injecté.

Plus particulièrement, la présente invention concerne un dispositif pour améliorer la qualité du mélange carburé que délivre un système d'injection pneumatique alimentant un moteur alternatif à combustion interne, ledit système d'injection pneumatique comportant un organe d'injection du carburant liquide débouchant dans une préchambre d'injection communiquant avec la chambre de combustion du moteur.

Ce dispositif se caractérise en ce qu'il comporte notamment au moins deux moyens de mise en vitesse du mélange carburé dont le premier comporte une buse d'injection disposée dans ladite préchambre d'injection, ladite buse d'injection comportant un bord de sortie et étant alimenté en carburant liquide par ledit organe d'injection de carburant.

La buse d'injection pourra être disposée coaxialement à ladite préchambre.

La buse d'injection pourra être solidaire des parois de ladite préchambre et présenter, sensiblement au niveau de son col, au moins un orifice latéral dans lequel débouche au moins un organe d'injection de carburant liquide.

Ladite buse pourra être disposée de façon à être sensiblement obturée par une soupape d'injection. Les deuxièmes moyens de mise en vitesse pourront être constitués de l'espace délimité par une paroi de ladite soupape et par le bord de sortie de ladite buse.

Les deuxièmes moyens de mise en vitesse pourront comporter un organe fixe ayant une extrémité en forme de tulipe laissant subsister une ouverture permanente, cet organe comportant une tige passant à travers la buse. La préchambre d'injection pourra être reliée à une source d'air pulsé sous pression.

Les deuxièmes moyens de mise en vitesse pourront comporter une section de passage maximale du mélange carburé comprise entre 20 % et 80 % de la section de passage de la section de passage totale de ladite chambre.

L'organe d'injection du carburant pourra être positionné dans la préchambre de manière à produire un jet en direction des surfaces internes de la buse.

Lorsque le dispositif selon l'invention comporte une soupape d'injection reposant par intermittence sur un siège solidaire de la préchambre, les deuxièmes moyens de mise en vitesse du mélange carburé pourront être constitués par le passage entre la soupape et son siège lorsque ladite soupape est en position ouverte.

Pour bien comprendre cette invention dans ses particularités et avantages, on se reportera à la description qui suit, illustrée par les figures annexées suivantes, parmi lesquelles :

- la figure 1 montre schématiquement, en coupe, un mode de réalisation du dispositif d'injection,

- la figure 2 illustre une variante du dispositif de la figure 1, avec une ouverture fixe,

- les figures 3A, 3B et 3C présentent une réalisation de la buse d'injection en section longitudinale, vue de côté et vue de dessus respectivement, et

- les figures 4 et 5 permettent de comparer les consommations mesurées d'un moteur alimenté en injection pneumatique avec et sans la buse d'injection du dispositif selon l'invention.

Sur les figures, la référence 1 désigne la chambre de combustion d'un moteur à combustion interne alternatif dont la culasse 2 comporte un orifice d'injection 3 faisant communiquer une préchambre d'injection 4 avec la chambre 1.

La figure 1 représente la coupe schématique d'une réalisation d'un injecteur pneumatique équipé d'une buse améliorant substantiellement la pulvérisation du carburant, et les qualités d'homogénéité du mélange injecté. Cette buse est référencée 5, et elle est insérée dans la préchambre 4, fermée par la soupape d'injection 6, et dans laquelle débouche une arrivée 7 de gaz contenant de l'oxygène, tel de l'air, ainsi qu'un ou plusieurs injecteurs de carburant liquide, référencés 8.

Ceux-ci pénètrent dans la préchambre au travers de la buse 5 et peuvent être par exemple des injecteurs électroniques ou mécaniques du commerce, utilisés couramment sur des moteurs de série. La référence 12 désigne le bord de sortie de la buse. La buse constitue un premier moyen de mise en vitesse des gaz constituant le

mélange carburé. Des deuxième moyens de mise en vitesse de ces gaz peuvent être réalisée par le bord 12 de sortie de la buse et par la soupape 6 ou par cette même soupape 6 et le siège de 13 de cette soupape.

Les mouvements de la soupape peuvent être provoqués par des organes de commande classiques ou autres, et cette soupape commande par son ouverture l'injection effective, en établissant un flux d'air à travers la préchambre 4 et la buse 5, qui pulvérise le carburant et l'entraîne à l'extérieur de l'injecteur. Le carburant liquide pourra être introduit dans la préchambre pendant l'ouverture de la soupape, ou encore avant cette ouverture, la préchambre, faisant alors office de réserve. Toutefois, on ne sortirait pas du cadre de l'invention si le jet d'air était pulsé par un autre système que celui de la soupape, ou si le carburant était dosé et introduit dans la préchambre par un autre dispositif que des injecteurs du commerce. La buse d'injection 5 est sensiblement coaxiale à la préchambre 4 et est disposée de façon à être sensiblement obturée en même temps que l'orifice 3 par la soupape 6.

La figure 2 représente un mode de réalisation comportant un organe fixe 10 ayant la forme générale d'une tulipe et associé à la buse 9 qui est solidaire de sa tige 11.

Cet organe est monté de manière à laisser l'orifice d'injection 3 ouvert en permanence, le processus d'injection alternatif étant assuré par un débit d'air pulsé sous pression à travers la canalisation 7. Ce mode de réalisation est particulièrement bien adapté pour un système d'injection indirect. Il pourra être logé dans la culasse ou ailleurs, par exemple dans les tubulures d'admission.

L'orifice d'injection peut servir de deuxième moyen de mise en vitesse du mélange carburé. De même, ces deuxième moyens pourront être constitués par le passage défini par le bord 12 de sortie de la buse 5 et la tulipe 10.

Ce mode de réalisation permet notamment de s'affranchir d'un système de commande de soupapes d'injection. Il est cependant nécessaire de prévoir des moyens 16 pour empêcher le reflux des gaz lors des phases de combustion. Ceci peut être réalisé par l'utilisation de clapet anti-retour.

Equipé de la buse d'injection le dispositif décrit ci-dessus permet d'injecter du mélange carburé de bonne qualité à des fréquences élevées (supérieures à 100 Hz), et ceci pour des différences de pression amont-aval très faibles, descendant jusqu'à 0,1 bar.

L'ouverture maximale de l'orifice d'injection 3 constitue aussi un paramètre important, car elle régule la vitesse du flux d'air, et il a été découvert que les résultats étaient satisfaisants lorsque la section de passage de cette ouverture est comprise entre 20% et 80% de la section droite de passage total de la préchambre d'injection. Il a été aussi découvert que la buse permettait une beaucoup plus grande latitude pour fixer le moment de l'injection du carburant liquide dans la préchambre.

On ne sortirait cependant pas du cadre de l'invention en remplaçant la soupape 6 par un autre type d'organe d'obturation périodique.

Selon la présente invention, il est important que le bord de sortie 12 de la buse soit balayé par un flux d'air passant à l'intérieur de la buse (Flèches 14 sur la figure 2) et par un flux d'air passant à l'extérieur de la buse (Flèches 15 sur la figure 2). Il est également important que le ou les organes d'injection 8 dirige les jets de carburant sur les parois internes de la buse.

Sur la figure 3 est représenté un type de buse qui a apporté des améliorations substantielles à la qualité du mélange injecté. Cette buse se caractérise par ce que sa portion du côté de la sortie des gaz est évacuée sur une certaine longueur et que le diamètre de sortie est plus grand que le diamètre d'entrée.

Les figures 4 et 5 montrent, à titre de comparaison, des cartes d'isoconsommation d'un moteur alimenté par injection directe pneumatique, avec (Fig. 4) et sans (Fig. 5) buse d'injection.

Sur ces figures, on a porté en abscisses le régime N du moteur en tours/minute et en ordonnées la puissance P en chevaux du moteur.

La consommation est exprimée en grammes par cheval et par heure, la correspondance entre les références et les consommations est la suivante :

REFERENCE DE LA ZONE

C ₁	
C ₂	
C ₃	
C ₄	
C ₅	
C ₆	
C ₇	

PLAGE DE CONSOMMATION EN GRAMME PAR CHEVAL ET PAR HEURE

moins de 190
entre 190 et 200
entre 200 et 210
entre 210 et 220
entre 220 et 250
entre 250 et 300
plus de 300.

La comparaison des figures 4 et 5 montre la nette amélioration apportée par l'utilisation de la buse 5.

Revendications

1.- Dispositif pour améliorer la qualité du mélange carburé que délivre un système d'injection pneumatique alimentant un moteur alternatif à combustion interne, ledit système

d'injection pneumatique comportant un organe d'injection du carburant liquide débouchant dans une préchambre d'injection communiquant avec la chambre de combustion du moteur, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux moyens de mise en vitesse du mélange carburé dont le premier comporte une buse d'injection (5) disposée dans ladite préchambre d'injection (4), ladite buse d'injection (5) comportant un bord de sortie (12) et étant alimenté en carburant liquide par ledit organe (8) d'injection de carburant.

2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite buse d'injection est disposée coaxialement à ladite préchambre (4).

3.- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite buse d'injection (5) est solidaire des parois de ladite préchambre (4) et présente, sensiblement au niveau de son col, au moins un orifice latéral (9) dans lequel débouche au moins un organe (8) d'injection de carburant liquide.

4.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que ladite buse (5) est disposée de façon à être sensiblement obturée par une soupape d'injection (6) et en ce que les deuxièmes moyens de mise en vitesse sont constitués de l'espace délimité par une paroi de ladite soupape et par ledit bord de sortie de ladite buse.

5.- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits deuxième moyens de mise en vitesse comportent un organe fixe comportant une extrémité (10) en forme de tulipe laissant subsister une ouverture permanente, ledit organe comportant une tige passant à travers ladite buse et en ce que ladite préchambre d'injection (4) est reliée à une source d'air pulsé sous pression.

6.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits deuxième moyens de mise en vitesse comportent une section de passage maximale du mélange carburé comprise entre 20 % et 80 % de la section de passage de la section de passage totale de ladite chambre.

7. - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit organe d'injection du carburant est positionné dans ladite préchambre de manière à produire un jet en direction des surfaces internes de ladite buse.

8. - Dispositif selon l'une des revendications 2 ou 3, comportant une soupape d'injection, ladite soupape reposant par intermittence sur un siège solidaire de ladite préchambre, caractérisé en ce que les deuxième moyens de mise en vitesse du mélange carburé sont constitués par le passage entre ladite soupape et son siège lorsque ladite soupape est en position ouverte.

30

35

40

45

50

55

60

65

4

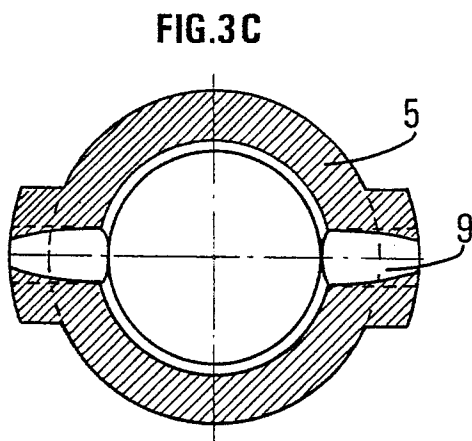
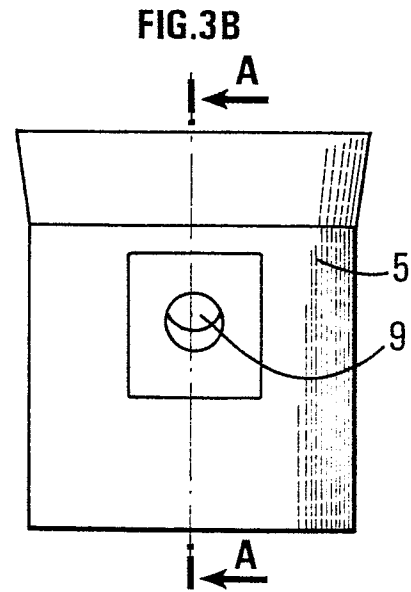
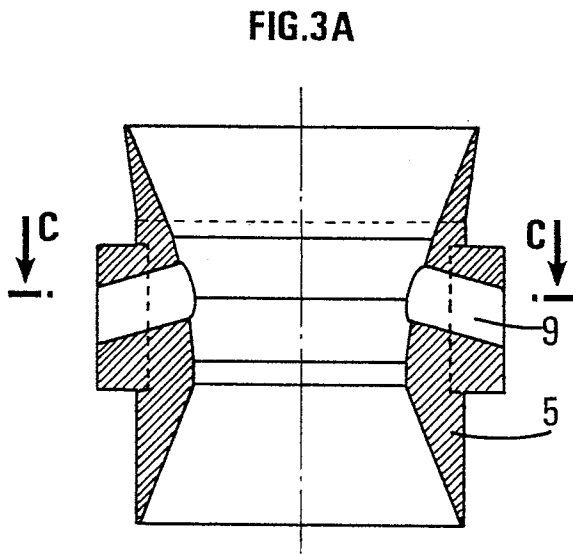
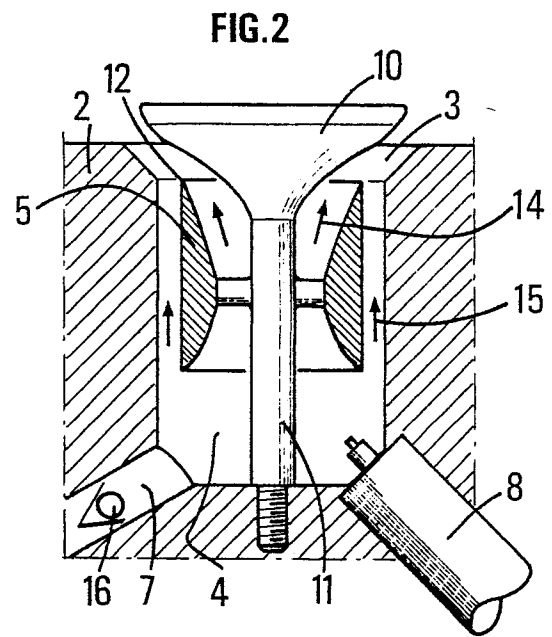
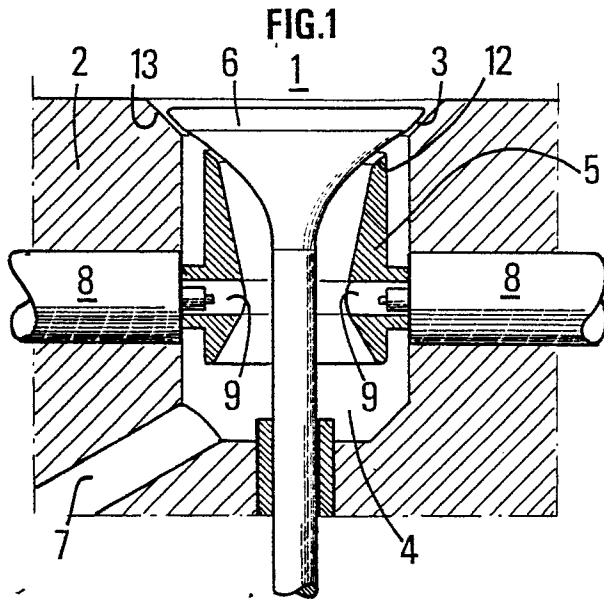


FIG.4

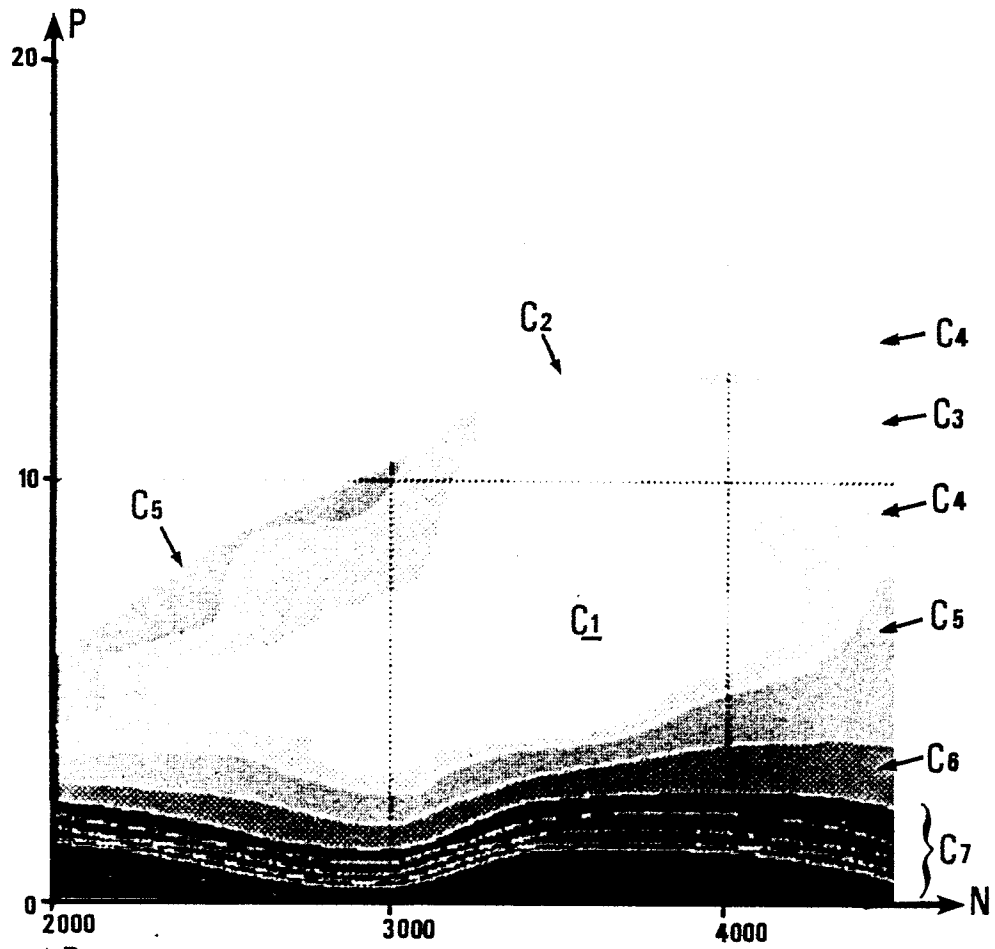
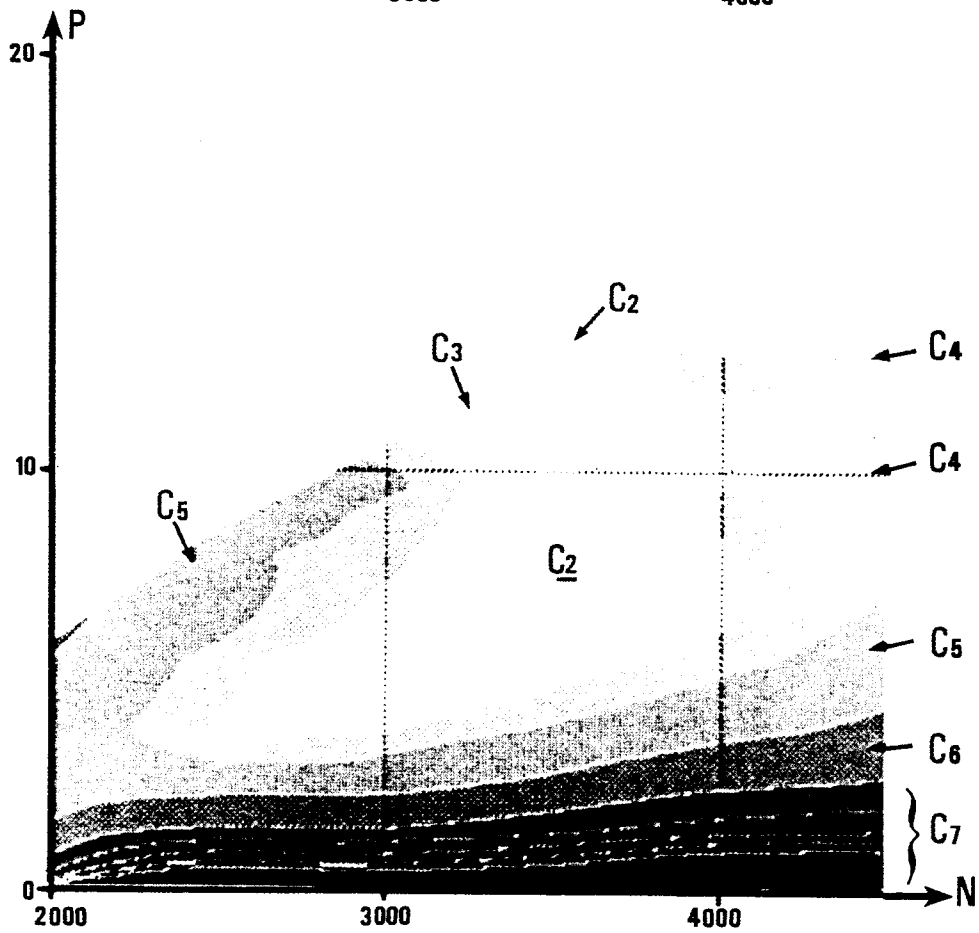


FIG.5





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)
Y	US-A-2 030 247 (R.M. DILWORTH) * Page 1, colonne de droite, ligne 10 - page 3, colonne de gauche, ligne 35; figures 1,2 *	1-3,8	F 02 M 69/08 F 02 M 67/02
A		4	
Y,D	FR-A- 563 174 (F. ROCHEFORT) * Page 1, ligne 43 - page 2, ligne 62; figures 1,2 *	1-3,8	
A,D	FR-A-1 037 550 (DAIMLER-BENZ) * Page 2, colonne de gauche, dernier paragraphe - page 3, colonne de droite, paragraphe 2; figures 1-3 *	1-3	
A	FR-E- 313 652 (LIET) * en entier *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
A,D	FR-A- 669 767 (M.G. CHANDLER) * En entier *	1	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 03-04-1986	Examineur FRIDEN C.M.
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			