



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**17.04.2002 Bulletin 2002/16**

(51) Int Cl.7: **F01L 1/26, F01L 13/00**

(21) Numéro de dépôt: **01402273.5**

(22) Date de dépôt: **31.08.2001**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Inventeur: **Vuillemin, Laurent Christophe  
78140 Velizy Villacoublay (FR)**

(74) Mandataire: **Bentz, Jean-Paul  
Cabinet Weinstein,  
56 A, rue du Faubourg Saint-Honoré  
75008 Paris (FR)**

(30) Priorité: **13.10.2000 FR 0013153**

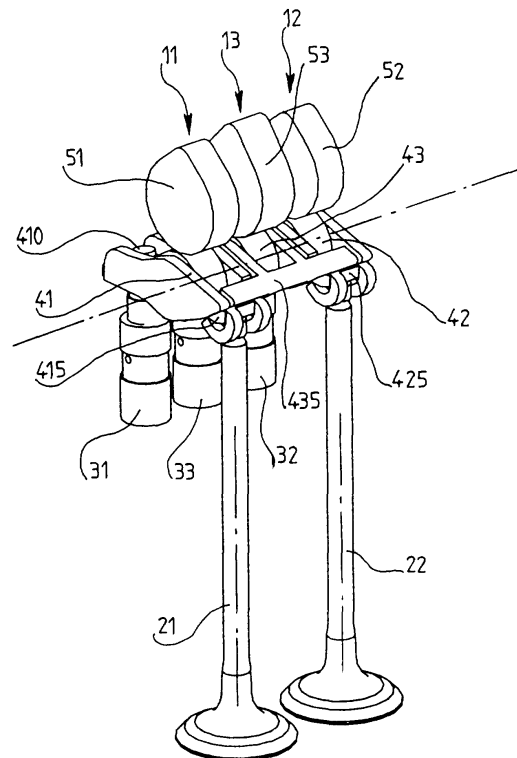
(71) Demandeur: **Peugeot Citroen Automobiles SA  
92200 Neuilly sur Seine (FR)**

(54) **Dispositif de commande de distribution à soupapes, à configurations multiples**

(57) L'invention concerne un dispositif de commande de distribution à soupapes pour moteur thermique, comprenant trois équipages (11 à 13) dont chacun comprend une butée (31 à 33), un basculeur (41 à 43) et une came (51 à 53), dont deux (11, 12) sont spécifiquement dédiés à la commande de deux soupapes respectives (21, 22), et dont le troisième (13) commande simultanément les deux soupapes et comporte une butée (33) réglable permettant de le rendre actif ou inactif.

Selon l'invention, l'un au moins des équipages (11, 12) spécifiquement dédiés à la commande des soupapes (21, 22) est lui aussi doté d'une butée (31, 32) réglable permettant de le rendre actif ou inactif.

L'invention permet d'optimiser la commande du moteur.



**FIG. 1**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne, de façon générale, un dispositif de commande de distribution à soupapes pour moteur thermique.

**[0002]** Plus précisément, l'invention concerne un dispositif de commande de distribution à soupapes pour moteur thermique, du type de ceux qui comprennent au moins un premier, un second, et un troisième équipages, et une première et une seconde soupapes auxquelles les premier et second équipages sont respectivement dédiés, chaque équipage incluant une butée, un basculeur et une came associés les uns aux autres et relatifs à cet équipage, chaque basculeur présentant une extrémité d'appui prenant appui, au moins dans des conditions déterminées, sur la butée associée, et une extrémité d'actionnement distante de l'extrémité d'appui, chaque came étant entraînée en rotation à une vitesse angulaire identique pour les trois équipages et déplaçant, au moins dans des conditions déterminées et en fonction d'un angle de rotation de cette came, le basculeur associé, chaque soupape étant élastiquement sollicitée vers une position de repos, qu'elle adopte par défaut, et étant déplacée vers une position d'actionnement maximal, au moins dans des conditions déterminées, par l'extrémité d'actionnement du basculeur de l'équipage qui lui est dédié, la troisième butée adoptant sélectivement un état de repos, pour lequel le troisième basculeur reste inactif, et un état actif, pour lequel la troisième came déplace simultanément, par l'intermédiaire du troisième basculeur, les première et seconde soupapes vers une position d'actionnement maximal correspondante, la position de repos et la première position d'actionnement maximal qu'adopte la première soupape commandée par le premier basculeur étant séparées l'une de l'autre par une première distance, la position de repos et la seconde position d'actionnement maximal qu'adopte la seconde soupape commandée par le second basculeur étant séparées l'une de l'autre par une seconde distance, et la position de repos et la troisième position d'actionnement maximal qu'adopte chacune des première et seconde soupapes commandées par le troisième basculeur étant séparées l'une de l'autre par une troisième distance, différente des première et seconde distances.

**[0003]** Un dispositif de ce type est par exemple décrit dans le document de brevet FR - 2 674 287 et permet de faire varier l'amplitude de la levée d'une ou deux soupapes et / ou la loi d'ouverture de cette ou ces soupapes.

**[0004]** Les efforts entrepris ces dernières années pour augmenter les performances des moteurs ont montré l'importance de l'influence de la commande de distribution de carburant sur la réduction de la consommation de ces moteurs et leur régime, notamment.

**[0005]** Néanmoins, le contrôle accru de la position des soupapes introduit a priori une plus grande complexité de structure, et ne peut donc être envisagé que si la structure résultante reste suffisamment simple pour

être pratiquement mise en oeuvre avec un surcoût négligeable.

**[0006]** Dans ce contexte, le but de l'invention est précisément de proposer un dispositif de commande de distribution aisé à mettre en oeuvre et cependant très versatile, c'est-à-dire apte à prendre un nombre de configurations relativement élevé.

**[0007]** A cette fin, le dispositif de commande de distribution de l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce que la première butée adopte sélectivement un état de repos, pour lequel le premier basculeur reste inactif, et un état actif, pour lequel la première came déplace, par l'intermédiaire du premier basculeur, la première soupape vers sa première position d'actionnement maximal lorsque la troisième butée est dans son état de repos.

**[0008]** De préférence, la seconde butée adopte elle-même sélectivement un état de repos, pour lequel le second basculeur reste inactif, et un état actif, pour lequel la seconde came déplace, par l'intermédiaire du second basculeur, la seconde soupape vers la seconde position d'actionnement maximal lorsque la troisième butée est dans son état de repos.

**[0009]** Dans ce cas, il est avantageux de prévoir que les première et seconde distances soient différentes l'une de l'autre.

**[0010]** En outre, dans le mode de réalisation préféré de l'invention, la troisième distance est rendue supérieure aux première et seconde distances.

**[0011]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- La figure 1 est une vue en perspective d'un dispositif conforme à un premier mode de réalisation de l'invention;
- Les figures 2a à 2e sont des vues de face du dispositif illustré à la figure 1, représenté dans différentes configurations; et
- La figure 3 est une vue en perspective d'un dispositif conforme à un second mode de réalisation de l'invention.

**[0012]** Comme annoncé auparavant, l'invention concerne un dispositif de commande de distribution à soupapes qui est destiné à équiper un moteur thermique, et qui comprend essentiellement trois équipages 11 à 13, et deux soupapes 21 et 22 auxquelles les deux équipages extrêmes 11 et 12 sont respectivement dédiés.

**[0013]** Chaque équipage comprend une butée telle que 31 à 33, un basculeur tel que 41 à 43, et une came telle que 51 à 53, ces éléments étant associés les uns aux autres à l'intérieur de chaque équipage 11, 12, et 13, et chacun d'eux étant affecté à l'un des équipages.

**[0014]** Chaque basculeur, tel que 41 à 43, présente une extrémité d'appui, telle que 410, 420 et 430, et une

extrémité d'actionnement telle que 415, 425, et 435, distante de l'extrémité d'appui.

**[0015]** L'extrémité d'appui de chaque basculeur prend appui, dans des conditions qui seront précisées ultérieurement, sur la butée, telle que 31 à 33, qui est associée à ce basculeur.

**[0016]** Les trois cames 51 à 53 sont entraînées en rotation à la même vitesse angulaire, chacune d'elles déplaçant le basculeur qui lui est associé, tel que 41 à 43, dans des conditions qui seront elles-mêmes précisées ultérieurement, et suivant une fonction de l'angle de rotation de cette came.

**[0017]** Chaque soupape 21 et 22 est élastiquement sollicitée, par un ressort non représenté, vers une position de repos qu'elle adopte par défaut.

**[0018]** La première soupape 21 peut cependant être déplacée vers une première position d'actionnement maximal, dans des conditions qui seront précisées ultérieurement, par l'extrémité d'actionnement 415 du basculeur 41 mû par la came 51, la position de repos et la première position d'actionnement maximal étant séparées l'une de l'autre par une distance notée D1.

**[0019]** De façon similaire, la seconde soupape 22 peut être déplacée vers une seconde position d'actionnement maximal, dans des conditions qui seront précisées ultérieurement, par l'extrémité d'actionnement 425 du basculeur 42 mû par la came 52, la position de repos et la seconde position d'actionnement maximal étant séparées l'une de l'autre par une distance notée D2.

**[0020]** La troisième butée 33 est commandée par des moyens connus ou accessibles à l'homme de métier pour adopter à volonté un état de repos, pour lequel le basculeur associé 43 reste inactif, ou un état actif, pour lequel la came associée 53 déplace simultanément, par l'intermédiaire du basculeur 43, les deux soupapes 21 et 22 vers une troisième position d'actionnement maximal, séparée de la position de repos de ces soupapes par une troisième distance D3 différente des distances D1 et D2.

**[0021]** A cette fin, comme le montrent les figures 1 et 2, le troisième équipage 13 est disposé entre les équipages extrêmes 11 et 12, et l'extrémité d'actionnement 435 du basculeur 43 prend la forme d'une palette conformée de manière à pouvoir porter simultanément sur les deux soupapes 21 et 22.

**[0022]** Dans le mode de réalisation illustré à la figure 1, chacun des basculeurs 41 à 43 constitue un levier du troisième type, c'est-à-dire que la came associée, 51 à 53, appuie sur ce basculeur entre l'extrémité d'appui et l'extrémité d'actionnement de ce basculeur.

**[0023]** Dans le mode de réalisation illustré à la figure 3, chacun des basculeurs 41 à 43 constitue un levier du premier type, articulé autour d'un axe de basculement X disposé entre son extrémité d'appui et son extrémité d'actionnement, l'extrémité d'appui étant sélectivement mue par la came associée, 51 à 53, et par l'intermédiaire de la butée associée 31 à 33.

**[0024]** Dans le premier cas, la butée 33 est par exem-

ple commandée hydrauliquement pour être bloquée en translation ou incompressible en longueur lorsqu'elle doit adopter son état actif, et pour être au contraire aisément mobile en translation ou compressible lorsqu'elle doit adopter son état de repos, cette butée étant alors incapable de fournir un appui stable au basculeur.

**[0025]** Dans le second cas, la butée 33 est par exemple commandée hydrauliquement pour être incompressible en longueur lorsqu'elle doit adopter son état actif, et pour être au contraire aisément compressible lorsqu'elle doit adopter son état de repos, cette butée étant alors incapable de transmettre au basculeur le mouvement de la came associée.

**[0026]** Selon l'invention, la première butée 31 est elle-même commandée par des moyens connus ou accessibles à l'homme de métier pour adopter à volonté un état de repos, pour lequel le basculeur associé 41 reste inactif, et un état actif, pour lequel la came associée 51 déplace, par l'intermédiaire du basculeur 41, la première soupape 21 vers sa première position d'actionnement maximal, lorsque la troisième butée 33 est dans son état de repos.

**[0027]** De même, la seconde butée 32 est de préférence elle aussi commandée par des moyens connus ou accessibles à l'homme de métier pour adopter à volonté un état de repos, pour lequel le second basculeur 42 reste inactif, et un état actif, pour lequel la seconde came 52 déplace, par l'intermédiaire du second basculeur 42, la seconde soupape 22 vers la seconde position d'actionnement maximal, lorsque la troisième butée 33 est dans son état de repos.

**[0028]** Enfin, les première et seconde distances D1 et D2 sont avantageusement différentes l'une de l'autre et toutes deux inférieures à la troisième distance D3.

**[0029]** Le fonctionnement du dispositif de l'invention sera mieux compris en référence aux figures 2a à 2e qui représentent différentes configurations du mode de réalisation illustré à la figure 1.

**[0030]** Sur la figure 2a, les trois butées 31 à 33 sont dans leur état de repos.

**[0031]** Les cames 51 à 53 sont alors dans l'impossibilité d'actionner les basculeurs 41 à 43.

**[0032]** En conséquence, les soupapes 21 et 22 restent immobiles à leur niveau N0 de fermeture, et le cylindre du moteur dont l'accès est commandé par le dispositif est désactivé.

**[0033]** Sur la figure 2b, les butées 31 et 33 sont dans leur état de repos, tandis que la butée 32 est dans son état actif.

**[0034]** Les cames 51 et 53 sont dans l'impossibilité d'actionner les basculeurs 41 et 43, mais la came 52 actionne en revanche le basculeur 42.

**[0035]** En conséquence, la soupape 21 reste immobile, mais la soupape 22 se déplace, en fonction de la rotation de la came 52, entre sa position de repos, qui est située au niveau de fermeture N0, et sa position d'actionnement maximal, qui est la position illustrée et qui se situe à un niveau N1, séparé du niveau N0 par la

distance D2.

**[0036]** Sur la figure 2c, les butées 32 et 33 sont dans leur état de repos, tandis que la butée 31 est dans son état actif.

**[0037]** Les cames 52 et 53 sont dans l'impossibilité d'actionner les basculeurs 42 et 43, mais la came 51 actionne en revanche le basculeur 41.

**[0038]** En conséquence, la soupape 22 reste immobile, mais la soupape 21 se déplace, en fonction de la rotation de la came 51, entre sa position de repos, qui est située au niveau de fermeture N0, et sa position d'actionnement maximal, qui est la position illustrée et qui se situe à un niveau N2, séparé du niveau N0 par la distance D1 en l'occurrence supposée supérieure à la distance D2.

**[0039]** Sur la figure 2d, les butées 31 et 32 sont dans leur état actif, la butée 33 étant seule dans son état de repos.

**[0040]** La came 53 est dans l'impossibilité d'actionner le basculeur 43, mais les cames 51 et 52 actionnent en revanche les basculeurs 41 et 42, respectivement.

**[0041]** En conséquence, la soupape 21 se déplace, en fonction de la rotation de la came 51, entre sa position de repos au niveau N0 et sa position d'actionnement maximal au niveau N2.

**[0042]** De même, la soupape 22 se déplace, en fonction de la rotation de la came 52, entre sa position de repos au niveau N0 et sa position d'actionnement maximal au niveau N1.

**[0043]** Enfin sur la figure 2e, les butées 31 à 33 sont représentées dans leur état actif.

**[0044]** La came 53 actionne le basculeur 43, qui à son tour déplace simultanément les soupapes 21 et 22.

**[0045]** Chacune de ces soupapes se déplace, en fonction de la rotation de la came 53, entre sa position de repos au niveau N0 et la position d'actionnement maximal au niveau N3 qu'impose la came 53, cette position d'actionnement maximal étant séparée du niveau de repos N0 par une distance D3 en l'occurrence supposée supérieure aux distances D1 et D2.

**[0046]** Comme le comprendra aisément l'homme de l'art à la lecture de ce qui précède, les positions extrêmes N0 et N3 adoptées par les soupapes 21 et 22 ne seraient pas modifiées, dans le cas illustré à la figure 5e, si les butées 31 et 32 étaient placées dans leur position de repos.

**[0047]** Dans l'hypothèse où les profils des cames 51 et 52 recouvriraient localement le profil de la came 53 à distance du point le plus haut de celle-ci, les lois de variation des levées des soupapes 21 et 22 en fonction du temps, c'est-à-dire encore en fonction de l'angle de rotation des cames, s'en trouveraient néanmoins modifiées.

**[0048]** Les butées peuvent être commandées, selon une technique connue en elle-même, par des électrovannes (non représentées) en amont du circuit d'huile moteur, ces électrovannes étant elles-mêmes pilotées par le calculateur du moteur.

**[0049]** Comme le comprendra l'homme de l'art, le dispositif de l'invention n'est pas limité à la commande des soupapes d'admission du moteur, mais est également applicable à la commande des soupapes d'échappement.

## Revendications

1. Dispositif de commande de distribution à soupapes pour moteur thermique, comprenant au moins un premier, un second, et un troisième équipages (11, 12, 13), et une première et une seconde soupapes (21, 22) auxquelles les premier et second équipages (11, 12) sont respectivement dédiés, chaque équipage incluant une butée (31 à 33), un basculeur (41 à 43) et une came (51 à 53) associés les uns aux autres et relatifs à cet équipage (11, 12, 13), chaque basculeur (41 à 43) présentant une extrémité d'appui (410, 420, 430) prenant appui, au moins dans des conditions déterminées, sur la butée associée (31 à 33), et une extrémité d'actionnement (415, 425, 435) distante de l'extrémité d'appui, chaque came (51 à 53) étant entraînée en rotation à une vitesse angulaire identique pour les trois équipages et déplaçant, au moins dans des conditions déterminées et en fonction d'un angle de rotation de cette came, le basculeur associé (41 à 43), chaque soupape (21, 22) étant élastiquement sollicitée vers une position de repos, qu'elle adopte par défaut, et étant déplacée vers une position d'actionnement maximal, au moins dans des conditions déterminées, par l'extrémité d'actionnement (415, 425) du basculeur (41, 42) de l'équipage qui lui est dédié, la troisième butée (33) adoptant sélectivement un état de repos, pour lequel le troisième basculeur (43) reste inactif, et un état actif, pour lequel la troisième came (53) déplace simultanément, par l'intermédiaire du troisième basculeur (43), les première et seconde soupapes (21, 22) vers une position d'actionnement maximal correspondante, la position de repos et la première position d'actionnement maximal qu'adopte la première soupape (21) commandée par le premier basculeur (41) étant séparées l'une de l'autre par une première distance (D1), la position de repos et la seconde position d'actionnement maximal qu'adopte la seconde soupape (22) commandée par le second basculeur (42) étant séparées l'une de l'autre par une seconde distance (D2), et la position de repos et la troisième position d'actionnement maximal qu'adopte chacune des première et seconde soupapes (21, 22) commandées par le troisième basculeur (43) étant séparées l'une de l'autre par une troisième distance (D3), différente des première et seconde distances (D1, D2), **caractérisé en ce que** la première butée (31) adopte sélectivement un état de repos, pour lequel le premier basculeur (41) reste inactif, et un

état actif, pour lequel la première came (51) déplace, par l'intermédiaire du premier basculeur (41), la première soupape (21) vers sa première position d'actionnement maximal lorsque la troisième butée (33) est dans son état de repos.

5

2. Dispositif de commande suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la seconde butée (32) adopte sélectivement un état de repos, pour lequel le second basculeur (42) reste inactif, et un état actif, pour lequel la seconde came (52) déplace, par l'intermédiaire du second basculeur (42), la seconde soupape (22) vers la seconde position d'actionnement maximal lorsque la troisième butée (33) est dans son état de repos.

10

15

3. Dispositif de commande suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les première et seconde distances (D1, D2) sont différentes l'une de l'autre.

20

4. Dispositif de commande suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la troisième distance (D3) est supérieure aux première et seconde distances (D1, D2).

25

30

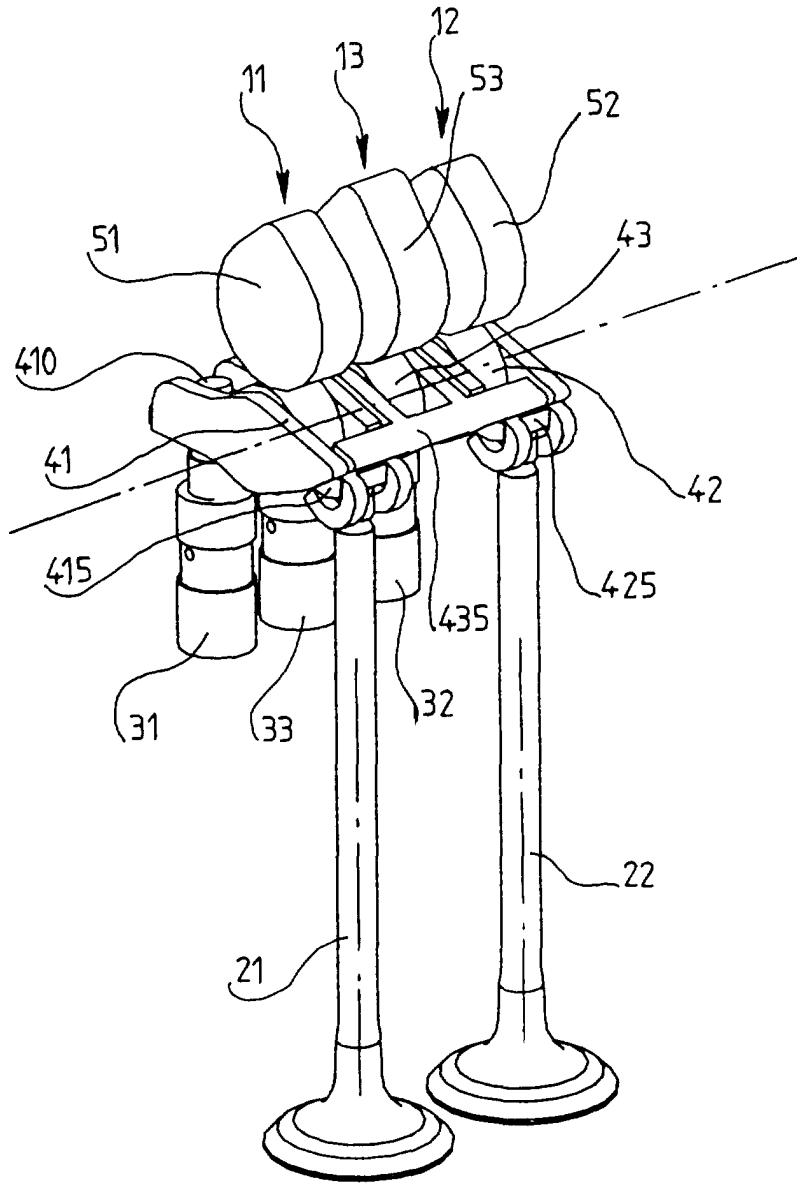
35

40

45

50

55



**FIG. 1**

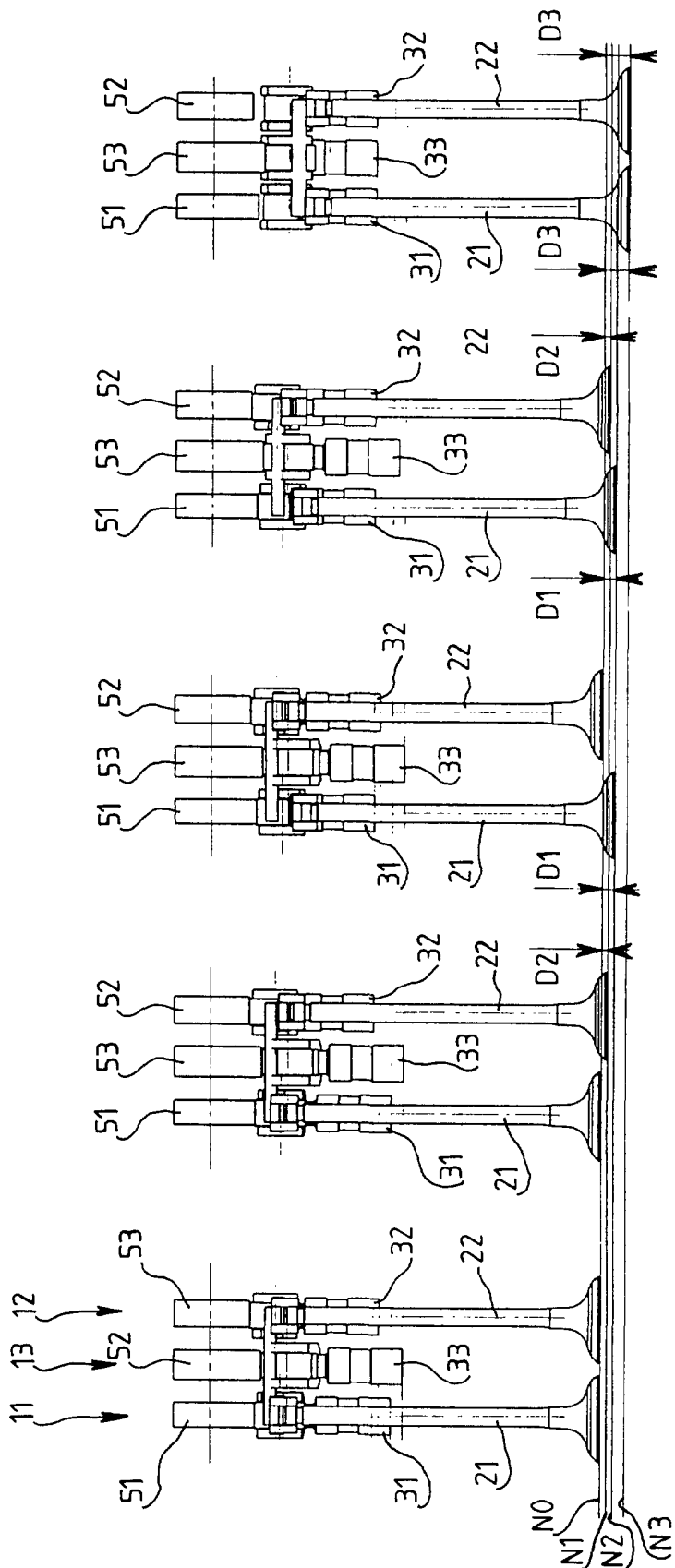
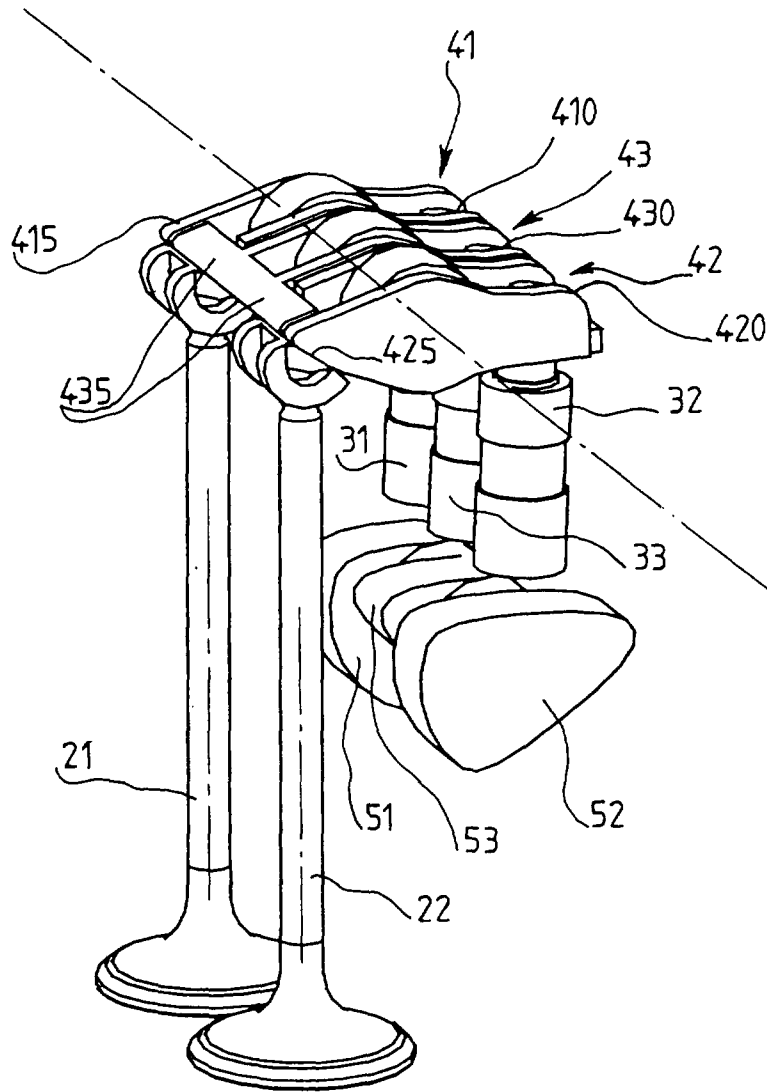


FIG. 2a    FIG. 2b    FIG. 2c    FIG. 2d    FIG. 2e



**FIG. 3**





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.7)
A	EP 0 462 853 A (PEUGEOT ;CITROEN SA (FR)) 27 décembre 1991 (1991-12-27) * le document en entier *	1,4	F01L1/26 F01L13/00
A	EP 0 406 026 A (ISUZU MOTORS LTD) 2 janvier 1991 (1991-01-02)		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 378 (M-1161), 24 septembre 1991 (1991-09-24) & JP 03 151509 A (FUJI HEAVY IND LTD), 27 juin 1991 (1991-06-27) * abrégé *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 14, 22 décembre 1999 (1999-12-22) & JP 11 247635 A (AISIN SEIKI CO LTD), 14 septembre 1999 (1999-09-14) * abrégé *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F01L
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>7 février 2002</b>	Examineur <b>Klinger, T</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPC FORM 1503 03 92 (F04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 2273

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

07-02-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0462853	A	27-12-1991	FR 2663682 A1	27-12-1991
			DE 69102591 D1	28-07-1994
			DE 69102591 T2	09-02-1995
			EP 0462853 A1	27-12-1991
EP 0406026	A	02-01-1991	JP 2026743 C	26-02-1996
			JP 3037313 A	18-02-1991
			JP 7047923 B	24-05-1995
			DE 69016706 D1	23-03-1995
			DE 69016706 T2	28-09-1995
			EP 0406026 A2	02-01-1991
			US 5036807 A	06-08-1991
JP 03151509	A	27-06-1991	AUCUN	
JP 11247635	A	14-09-1999	AUCUN	

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No. 12/82