



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 416 127 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
06.05.2004 Bulletin 2004/19

(51) Int Cl.7: **F01L 3/20, F02B 77/02**

(21) Numéro de dépôt: **03292749.3**

(22) Date de dépôt: **04.11.2003**

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

(30) Priorité: **04.11.2002 FR 0213744
04.11.2002 FR 0213745**

(71) Demandeur: **Renault s.a.s.
92100 Boulogne Billancourt (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Crepin, Nicolas
69230 St. Genis Laval (FR)**
• **Lorillon, Patrick
94470 Boissy St. Leger (FR)**
• **Grazzini, Herbert
92340 Bourg La Reine (FR)**
• **Queland de Saint Pern, David
91300 Massy (FR)**

(54) **Système et ensemble de soupape de moteur à combustion interne comportant un écran solidaire du guide**

(57) L'invention concerne un système de soupape de moteur à combustion interne comportant une tige de soupape (20) montée coulissante dans un guide (30) sensiblement cylindrique et un écran (40) présentant

une symétrie de révolution et entourant la tige (20), au moins une partie de l'extrémité de l'écran étant incorporée dans la matière formant le guide au niveau d'au moins une partie de l'extrémité (34) de ce dernier, le guide et l'écran étant coaxiaux.

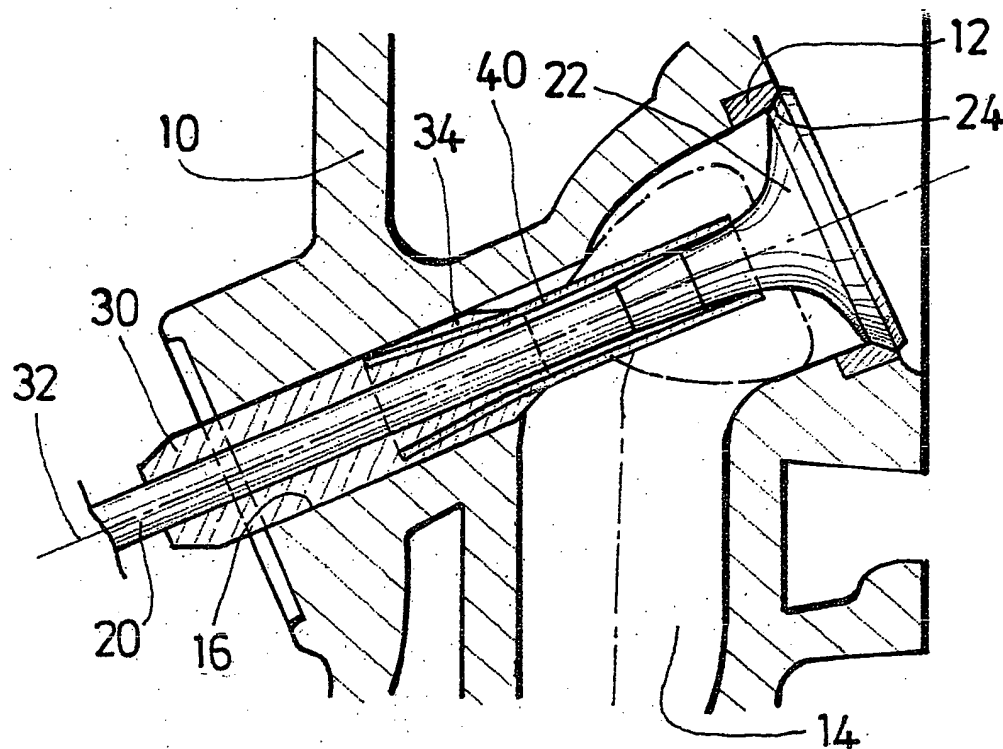


FIG.1

EP 1 416 127 A1

Description

[0001] L'invention concerne un système de soupape de moteur à combustion interne, tel que, par exemple, ceux utilisés pour les véhicules automobiles.

[0002] Les soupapes d'échappement utilisées dans ces moteurs sont soumises à de fortes sollicitations thermiques du fait du contact direct des gaz d'échappement.

[0003] Ces systèmes de soupapes comprennent un guide, placé dans la culasse du moteur, dans lequel coulisse la tige de soupape. L'extrémité de la tige de soupape se termine par une partie évasée appelée tulipe. Le bord de la tulipe, appelé portée, vient en appui contre le siège de la culasse en position fermée de la soupape.

[0004] Les parties de la soupape les plus exposées sont la partie de la tige de soupape en dehors du guide et le sommet de la tulipe. Ces pièces doivent par conséquent présenter une tenue thermomécanique élevée.

[0005] Une des solutions pour limiter la sollicitation thermique de ces pièces est l'utilisation d'un écran qui masque la partie de la tige située en dehors du guide jusqu'à la base de la tulipe. Cet écran a pour principale fonction de limiter les échanges convectifs entre la tige et les gaz d'échappement. Le matériau utilisé pour sa réalisation est donc choisi pour sa résistance aux températures élevées, et est généralement différent du matériau formant le guide.

[0006] Afin de limiter les problèmes liés à l'inertie de la soupape, il est préférable que cet écran soit fixe et non pas accroché à la soupape. Il peut être alors directement ou indirectement solidaire de la culasse ou du guide.

[0007] Le document GB-568 940 décrit un système de soupape dans lequel l'écran est fixé sur la culasse au moyen d'un filetage, ou fait partie intégrante de la culasse. Dans le document GB-643 414, le guide est également fixé sur le guide par vissage. Ces solutions présentent l'inconvénient de nécessiter des usinages et un montage complexe du fait du manque de place, les pièces étant de faibles dimensions.

[0008] Une autre solution connue du document US-2 032 162 consiste à bloquer un écran de forme cylindrique entre la culasse et le guide. Toutefois, cette solution présente plusieurs inconvénients. Le premier est qu'il est nécessaire de maintenir l'écran pendant le montage du guide, ce qui ajoute une opération supplémentaire de montage. Le deuxième est qu'il faut également garantir une tolérance dimensionnelle faible pour assurer le maintien de l'écran. Si une tolérance est mal respectée l'écran peut se débloquent et se déplacer librement sur la tige, gênant le fonctionnement correct de la soupape.

[0009] Dans un des modes de réalisation du document GB-643 414, le guide présente une extrémité légèrement conique pouvant être insérée en force dans l'orifice de l'écran. Dans ce cas également, les toléran-

ces dimensionnelles doivent être faibles afin d'éviter le détachement de l'écran.

[0010] L'invention vise à palier à ces inconvénients en proposant un système de soupape comportant un guide et un écran solidaire du guide, la solidarisation de l'écran étant réalisée par son incorporation dans la matière du guide lors de la fabrication de ce dernier. Il n'est ainsi plus nécessaire que la fabrication de l'écran réponde à des exigences de tolérance élevées. Par ailleurs, la réalisation d'un écran solidaire du guide ne nécessite pas d'opérations supplémentaires lors du montage du guide dans la culasse, par rapport au montage d'un guide sans écran.

[0011] A cet effet, un objet de l'invention est un système de soupape de moteur à combustion interne comportant une tige de soupape montée coulissante dans un guide sensiblement cylindrique et un écran présentant une symétrie de révolution et entourant la tige, au moins une partie de l'extrémité de l'écran étant incorporée dans la matière formant le guide au niveau d'au moins une partie de l'extrémité de ce dernier, le guide et l'écran étant coaxiaux.

[0012] Un autre objet de l'invention concerne un ensemble de soupape pour un moteur à combustion interne destiné à être utilisé pour obturer un conduit d'échappement de gaz situé dans la culasse du moteur, ledit ensemble comprenant d'une part une soupape comportant notamment une tige de soupape montée coulissante dans un guide sensiblement cylindrique et un écran présentant une symétrie de révolution, ce dernier entourant et protégeant la tige dans le conduit d'échappement, et d'autre part un alésage traversant la culasse et débouchant dans le conduit d'échappement, destiné à recevoir le guide de la soupape. Confort à l'invention, l'alésage présente à son extrémité proche du conduit d'échappement un logement destiné à recevoir et à contenir une partie de l'écran introduite dans l'alésage, et l'extrémité du guide proche du conduit d'échappement présente une partie en appui sur ladite partie de l'écran, les dimensions du logement étant plus faibles que les dimensions de l'alésage et de la partie de l'écran.

[0013] L'écran est ainsi maintenu en place dans le logement de la culasse par la pression du guide et ne peut se débloquent.

[0014] L'invention est maintenant décrite en référence aux dessins annexés, non limitatifs, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe transversale partielle d'une soupape en position fermée selon un mode de réalisation de l'invention, la soupape étant disposée dans la culasse d'un moteur ;
- la figure 2 est une vue en coupe transversale axiale d'un mode de réalisation de l'écran ;
- la figure 3 est une vue de côté de l'écran représenté figure 2.
- la figure 4 est une vue en coupe transversale partielle de l'ensemble de soupape selon l'invention, en position fermée ;

- la figure 5 est une vue en coupe transversale de la culasse, et du guide et de l'écran de la figure 4 lors de leur montage dans la culasse.

[0015] La soupape représentée figure 1 est disposée dans la culasse 10 d'un moteur à combustion interne. Pour plus de clarté, seule la partie de la culasse recevant la soupape est représentée.

[0016] La soupape comprend une tige de soupape 20, de forme cylindrique, qui présente une extrémité évasée en forme de tulipe, appelée tulipe 22, et une pièce appelée portée 24 située sur le bord libre de la tulipe 22 et venant en contact avec la culasse 10 lorsque la soupape est en position fermée.

[0017] La partie de la culasse 10 en contact avec la portée 24, est appelée siège 12. Le contact entre la portée 24 et le siège 12 assure l'étanchéité de la soupape en position fermée, tel que représenté sur la figure 1. Lors de l'ouverture de la soupape, les gaz d'échappement traversent la culasse 10 à travers un conduit d'évacuation 14.

[0018] La tige de soupape 20 est montée coulissante axialement dans un guide 30 disposé dans un logement 16 de la culasse 10 prévu à cet effet. Le guide 30 est réalisé de manière usuelle sous la forme d'un cylindre creux d'axe de révolution 32.

[0019] La forme et l'agencement des différents éléments cités ci-dessus sont usuels et ne seront pas décrits plus en détails.

[0020] Afin de protéger la tige de soupape 20 des gaz d'échappement passant dans le conduit d'échappement 14, un écran 40 est fixé sur le guide 30.

[0021] Cet écran 40 est situé à l'extrémité 34 du guide 30, dirigée vers la tulipe 22. Il est constitué d'un corps creux 42 présentant une symétrie de révolution et entourant la tige 20 une fois monté. Une extrémité de l'écran, appelée extrémité d'accroche 44, est destinée à être solidarisée à l'extrémité 34 du guide.

[0022] L'extrémité d'accroche 44 présente une forme légèrement conique, s'évasant vers le bord libre de l'écran. La partie conique est telle que son diamètre le plus petit soit supérieur au diamètre interne du guide et que son diamètre le plus grand soit inférieur au diamètre externe du guide. Ainsi, l'extrémité d'accroche 44 peut être entièrement incorporée dans l'épaisseur du guide 30, tel que cela est visible sur les figures 1 et 2. Sur la figure 2, le guide 30 est représenté en pointillés pour plus de clarté.

[0023] Sur sa face latérale, l'extrémité d'accroche 44 présente également une pluralité de perçages 46, visibles sur les figures 2 et 3. Ces perçages 46 permettent le passage de la matière formant le guide 30 lors de la fabrication de ce dernier. L'écran est alors incorporé dans la matière du guide, ce qui a pour effet d'améliorer la cohésion.

[0024] Le corps 42 de l'écran peut également présenter une forme légèrement conique s'évasant vers son bord libre opposé à l'extrémité d'accroche 44, lui per-

mettant de protéger la tige de soupape pendant le cycle complet du moteur (figure 1). Les dimensions du corps 42 sont telles que l'écran soit situé au plus près de la tige 20 sans la toucher. De préférence, le diamètre externe le plus grand de l'écran est inférieur ou égal au diamètre externe du guide, afin de permettre le passage de l'écran dans le logement 16 de la culasse lors du montage du guide.

[0025] Lorsque l'écran 40 et le guide 30 sont solidarisés, leurs axes de révolution sont confondus.

[0026] Un procédé de réalisation de l'ensemble guide / écran représenté figure 1 est maintenant décrit.

[0027] Il comprend les étapes consistant à :

- réaliser un écran 40 présentant une symétrie de révolution et comportant une extrémité d'accroche 44 destinée à être solidarisée au guide 30;
- réaliser un guide 30 sensiblement cylindrique de manière que l'extrémité d'accroche 44 de l'écran soit incorporée dans la matière du guide, le guide et l'écran étant coaxiaux.

[0028] La réalisation de l'écran 40 peut être effectuée par des procédés variés adaptés au matériau utilisé et permettant l'obtention de la forme souhaitée. Les tolérances dimensionnelles de l'écran étant élevées, il n'est pas nécessaire d'employer des procédés complexes. Le matériau est choisi de manière à résister aux hautes températures.

[0029] L'étape de réalisation de l'écran 40 comprend une étape de perçage de la surface latérale de l'extrémité d'accroche 44 afin de former les perçages 46.

[0030] L'étape de réalisation du guide 30 peut être réalisée par frittage, moulage ou autre. Par ces techniques, les opérations de montage de l'écran sont limitées au maintien de l'écran sur le moule de manière que l'écran et le guide soient coaxiaux. Ainsi, lors du chauffage du moule, la matière en fusion formant le guide recouvre l'extrémité d'accroche 44, pénétrant dans les perçages 46. Après refroidissement, l'écran 40 est incorporé au guide 30.

[0031] Le guide 40 étant presque entièrement situé à l'intérieur du logement 16 de la culasse, la matière le constituant n'a pas besoin de présenter une résistance élevée à la température. Cette matière est choisie avec un point de fusion suffisamment inférieur à celui de la matière formant l'écran, ainsi, il n'y a pas de risque de fusion de ce dernier lors de la réalisation du guide.

[0032] Sur les figures 4 et 5, l'extrémité 34 du guide 30 dirigée vers le conduit d'évacuation 14 comporte un chanfrein (figure 5).

[0033] L'alésage 16 de la culasse présente une forme complémentaire du guide 30, d'un diamètre légèrement supérieur afin que le guide puisse être enfoncé à force dans l'alésage 16. L'alésage 16 présente une première extrémité 17 débouchant du côté opposé au conduit d'échappement 14 et une deuxième extrémité 18 débouchant dans le conduit d'échappement. La deuxième

extrémité 18 présente une forme conique complémentaire du chanfrein 34 du guide. Les dimensions de l'extrémité 18 sont inférieures aux dimensions de l'alésage 16.

[0034] Afin de protéger la tige de soupape 20 des gaz d'échappement passant dans le conduit d'échappement 14, un écran 40 est disposé autour de la tige 20 à proximité du guide 30.

[0035] Il est constitué d'un corps creux présentant une symétrie de révolution.

[0036] Le corps creux comprend une première partie 44 dont l'extrémité conique est complémentaire des chanfreins 34 et 18 du guide et de la culasse respectivement. L'extrémité 18 du guide forme alors un logement 18 pour la partie 44 de l'écran. L'écran est réalisé de manière que le diamètre externe le plus grand de la première partie 44, correspondant au diamètre de son bord libre, soit supérieur au diamètre du bord libre du logement 18 de l'alésage 16 de la culasse. L'autre partie 46 du corps creux peut également présenter une forme légèrement conique s'évasant vers son bord libre opposé à la première partie 44. L'écran protège ainsi la tige de soupape pendant le cycle complet du moteur (figure 4). Les dimensions du corps de l'écran sont telles qu'il soit situé au plus près de la tige 20 sans la toucher (figure 4). Le diamètre externe le plus grand de l'écran est inférieur ou sensiblement égal au diamètre interne de l'alésage, afin de permettre le passage de l'écran dans l'alésage 16 de la culasse lors de son montage. De plus, le diamètre externe maximum de la partie 46 de l'écran est inférieure au diamètre minimum du logement 18 de l'alésage, de sorte que seule la partie 44 de l'écran est retenue par le logement 18 lorsque l'écran est en place.

[0037] Lorsque l'écran 40 est monté dans le système de soupape, sa partie 44 est en contact avec les chanfreins 34 et 18 du guide et de la culasse respectivement. L'écran est maintenu en place contre la culasse 10 par la pression exercée par le chanfrein 34 du guide sur les parois latérales internes de la partie 44 de l'écran.

[0038] Le montage de l'écran et du guide est maintenant décrit en détails en référence à la figure 5.

[0039] La partie 46 de l'écran 40 est introduite dans l'alésage 16 du côté de l'extrémité 17. L'introduction est réalisée suivant la direction axiale tel que montré par la flèche F. Par gravité, l'écran va tomber dans le logement 18, dans la partie inférieure de l'alésage 16. Du fait des dimensions de l'écran et du logement 18, la partie 44 de l'écran vient se loger dans ce logement 18, ses parois latérales externes en appui contre les parois du logement. La partie 46 de l'écran est alors située dans le conduit d'échappement 14, à l'extérieur de l'alésage 16. Du fait de la forme conique de la partie 44 de l'écran, ce dernier est automatiquement centré et n'a pas besoin d'être maintenu lors de l'introduction du guide.

[0040] Une fois l'écran en place, le guide 30 est à son tour introduit à force dans l'alésage 16 du côté de l'extrémité 17, le chanfrein 34 étant dirigé vers cette extrémité. Le guide est introduit jusqu'à ce que le contact en-

tre le guide et l'écran d'une part, et l'écran et la culasse d'autre part, soit établi.

[0041] Les formes coniques en contact de ces pièces permettent d'assurer un autocentrage et une solidarisation de l'ensemble pour une tolérance dimensionnelle même élevée.

[0042] Le choix de l'angle du cône formé par le chanfrein 34, la partie 44 et le logement 18 est défini pour chaque application. La valeur de cet angle est un compromis entre différentes contraintes : les tolérances dimensionnelles de fabrication et d'usinage du guide, de l'écran et de la culasse, l'encombrement du guide dans la culasse, le type de montage de l'ensemble guide / écran dans la culasse.

[0043] Etant donné que le montage permet d'accepter des tolérances dimensionnelles élevées, le procédé de réalisation de l'écran peut être choisi librement, réduisant ainsi son coût de fabrication. De plus, de faibles modifications géométriques existent entre le guide utilisé dans la soupape selon l'invention et le guide d'une soupape ne comprenant pas d'écran, le coût de réalisation du guide est donc également faible.

[0044] Le montage de la tige de soupape 20 est réalisée de la manière usuelle, et ne sera donc pas décrite.

[0045] Bien entendu, d'autres modes de réalisation non représentés peuvent être envisagés sans sortir du cadre de l'invention.

[0046] L'écran peut par exemple présenter une saillie annulaire à l'extrémité de sa partie 44, venant en appui contre une saillie annulaire de l'alésage 16 de la culasse. L'extrémité du guide est alors en appui contre la saillie de la partie 44. Les tolérances dimensionnelles d'une telle réalisation seraient toutefois moins élevées. Pour centrer l'écran, on peut prévoir que l'extrémité du guide soit insérée dans l'écran, des formes coniques facilitant par exemple le centrage.

[0047] L'ensemble guide / écran est alors monté dans la culasse de la même manière qu'un guide sans écran. Ce montage est connu en soi et ne sera donc pas décrit.

[0048] L'ensemble guide / écran réalisé selon l'invention présente les avantages suivants :

- bonne tenue mécanique de la fixation de l'écran sur le guide ;
- facilité de fabrication de l'ensemble ;
- facilité de montage de l'ensemble guide / écran dans la culasse ;
- respect des problématiques d'inertie des soupapes ;
- impact aérodynamique faible de l'écran dans le conduit d'échappement

Revendications

1. Système de soupape de moteur à combustion interne comportant une tige de soupape (20) montée coulissante dans un guide (30) sensiblement cylin-

- drique et un écran (40) présentant une symétrie de révolution et entourant la tige (20), **caractérisé en ce qu'**au moins une partie de l'extrémité de l'écran est incorporée dans la matière formant le guide au niveau d'au moins une partie de l'extrémité (34) de ce dernier, le guide et l'écran étant coaxiaux. 5
2. Système de soupape selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'extrémité de l'écran incorporée dans le guide comporte une extrémité d'accroche (44) apte à favoriser la cohésion entre la matière du guide (30) et l'écran (40). 10
3. Système de soupape selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'extrémité d'accroche (44) présente des irrégularités sur au moins une partie de ses faces latérales interne et/ou externe. 15
4. Système de soupape selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** l'extrémité d'accroche (44) présente une pluralité de perçages (46) sur sa surface latérale. 20
5. Système de soupape selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** l'extrémité d'accroche (44) présente une forme conique. 25
6. Système de soupape selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** les dimensions de l'extrémité d'accroche (44), transversalement à son axe de révolution, sont inférieures au diamètre externe du guide (30) et supérieures au diamètre interne du guide. 30
7. Système de soupape selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'écran (40) est réalisé en une matière résistant à la température, le guide (30) étant réalisé dans une matière présentant un point de fusion inférieur à celui de la matière formant l'écran. 35 40
8. Système de soupape selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le diamètre externe le plus grand de l'écran (40) est inférieur ou égal au diamètre externe du guide (30). 45
9. Ensemble de soupape pour un moteur à combustion interne destiné à être utilisé pour obturer un conduit d'échappement de gaz (14) situé dans la culasse (10) du moteur, ledit ensemble comprenant d'une part une soupape comportant notamment une tige de soupape (20) montée coulissante dans un guide (30) sensiblement cylindrique et un écran (40) présentant une symétrie de révolution, ce dernier entourant et protégeant la tige dans le conduit d'échappement (14), et d'autre part un alésage (16) traversant la culasse et débouchant dans le conduit d'échappement (14), destiné à recevoir le guide (30) de la soupape, **caractérisé en ce que** l'alésage (16) présente à son extrémité proche du conduit d'échappement un logement (18) destiné à recevoir et à contenir une partie (44) de l'écran introduite dans l'alésage (16), et **en ce que** l'extrémité du guide (30) proche du conduit d'échappement présente une partie (34) en appui sur ladite partie (44) de l'écran, les dimensions du logement (18) étant plus faibles que les dimensions de l'alésage (16) et de la partie (44) de l'écran. 50
10. Ensemble de soupape selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la partie (44) de l'écran et le logement (18) de l'alésage présentent des formes complémentaires coniques. 55
11. Ensemble de soupape selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** la partie (34) du guide en appui sur la partie (44) de l'écran présente une forme complémentaire de cette dernière.
12. Ensemble de soupape selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** le diamètre externe le plus grand de l'écran (40) est inférieur ou égal au diamètre externe du guide (30).
13. Ensemble de soupape selon l'une des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** le diamètre externe le plus grand de la partie (46) de l'écran entourant la tige est inférieure au diamètre interne le plus petit du logement (18) de l'alésage (16).

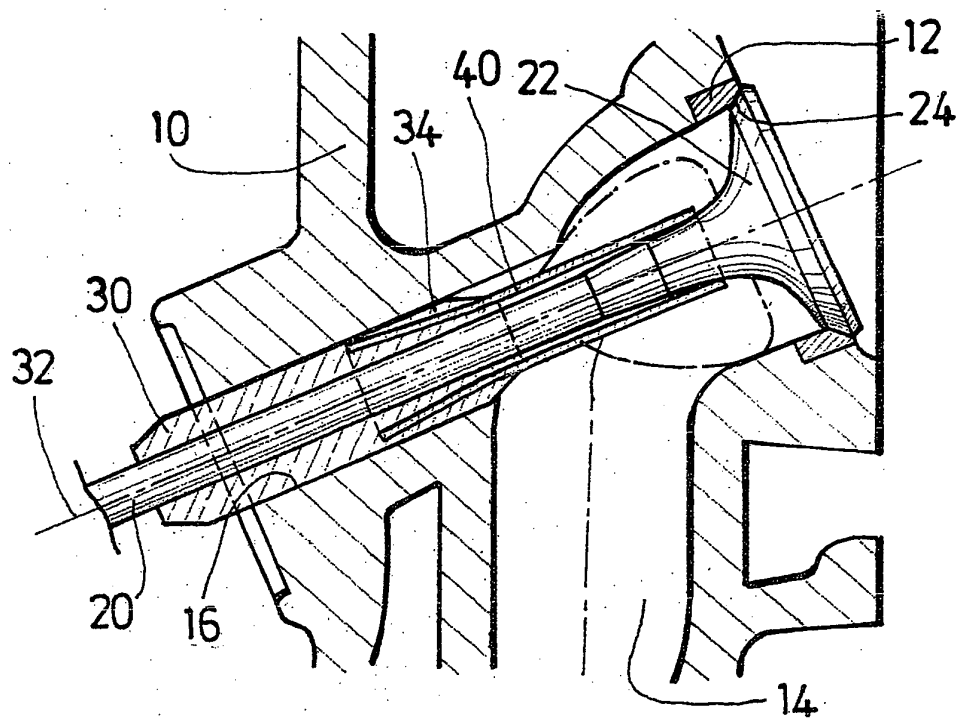


FIG. 1

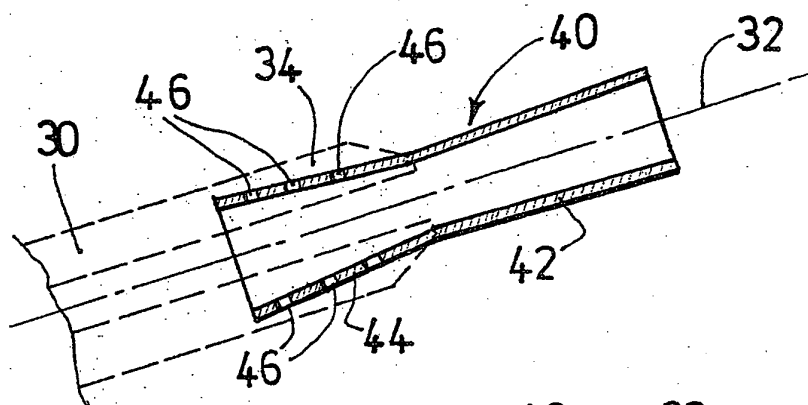


FIG. 2

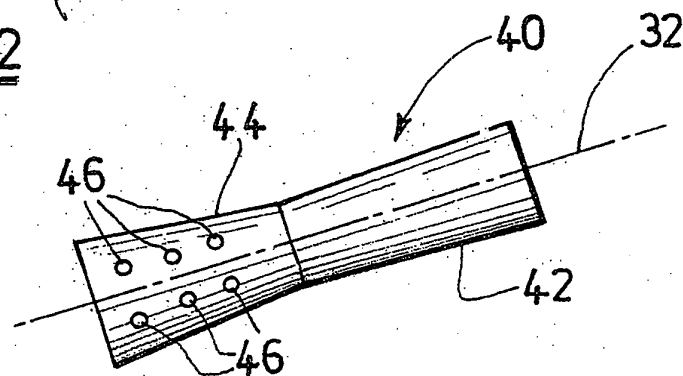


FIG. 3

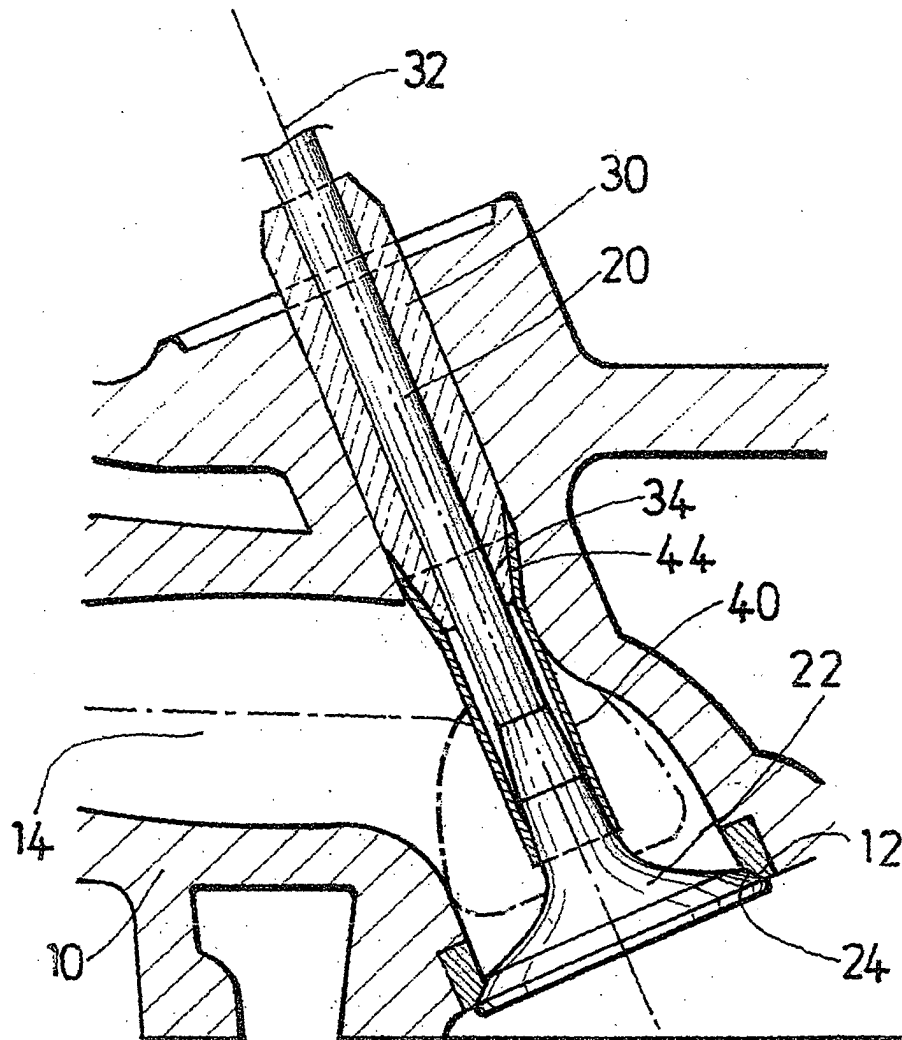
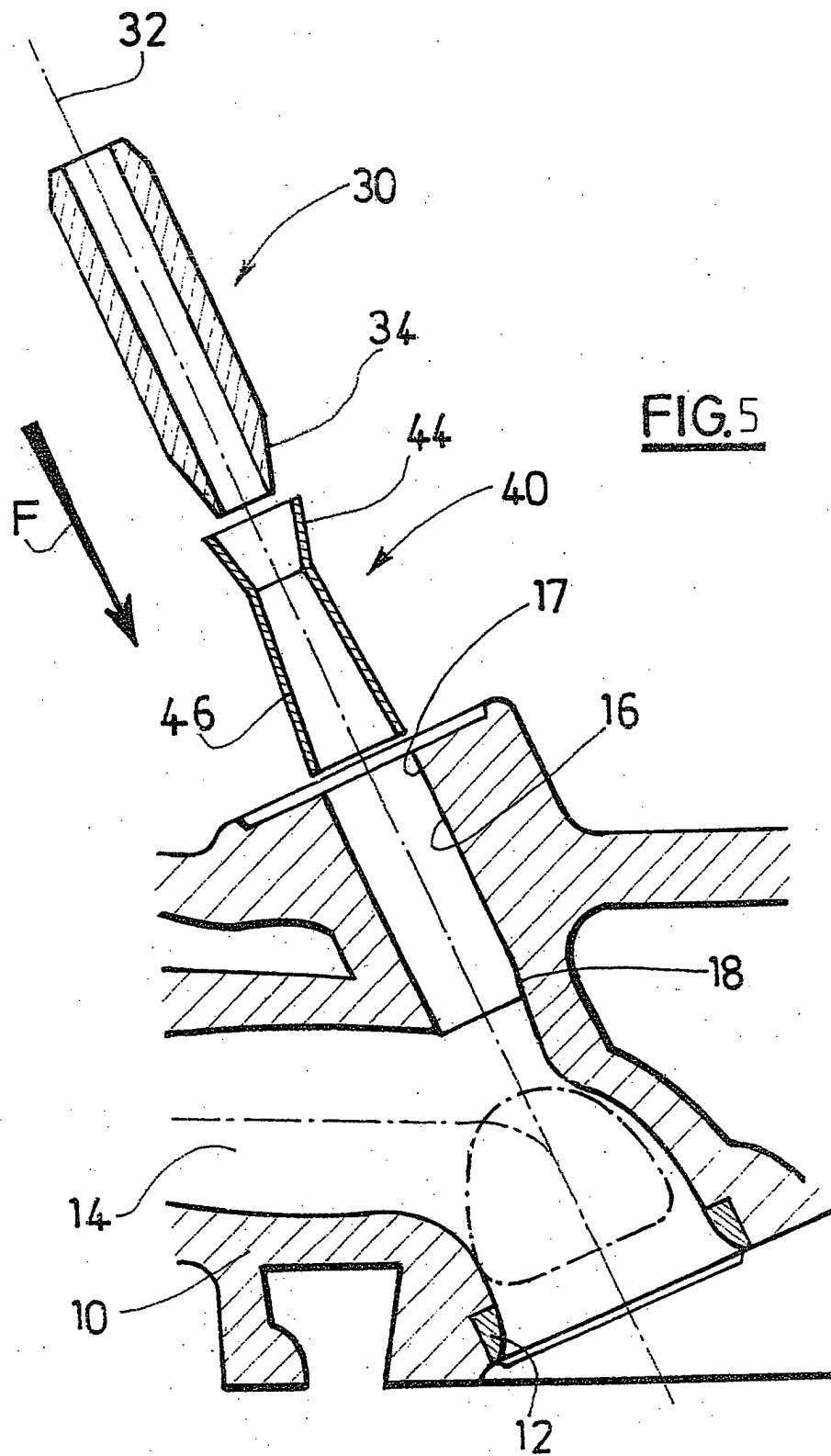


FIG. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 2749

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)
D,A	US 2 032 162 A (ZAHODIAKIN VICTOR F) 25 février 1936 (1936-02-25) * le document en entier *	1	F01L3/20 F02B77/02
D,A	GB 643 414 A (DAVID JOHN DAVIES; BIRMINGHAM SMALL ARMS CO LTD; JOHN HERBERT AMOTT) 20 septembre 1950 (1950-09-20) * le document en entier *	1	
D,A	GB 568 940 A (AUSTIN MOTOR CO LTD; JULIUS CHARLES HAEFELI) 26 avril 1945 (1945-04-26) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F01L F02B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 19 décembre 2003	Examineur Mouton, J
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			

EPO FORM 1503 03 B2 (P04C02)

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

EP 03 29 2749

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.

19-12-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2032162	A	25-02-1936	AUCUN	
GB 643414	A	20-09-1950	AUCUN	
GB 568940	A	26-04-1945	AUCUN	

EPO FORM P0460

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