

①



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪

Numéro de publication:

**0 050 552
B1**

⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④

Date de publication du fascicule du brevet:
02.05.85

⑤

Int. Cl.⁴: **H 01 T 13/20, H 01 T 13/16**

②

Numéro de dépôt: **81401566.5**

③

Date de dépôt: **09.10.81**

⑤

Bougie d'allumage par étincelles perfectionnée.

③

Priorité: **17.10.80 FR 8022227**

④

Date de publication de la demande:
28.04.82 Bulletin 82/17

⑤

Mention de la délivrance du brevet:
02.05.85 Bulletin 85/18

⑧

Etats contractants désignés:
BE DE FR GB IT

⑥

Documents cités:
**FR - A - 2 325 217
GB - A - 161 327
US - A - 1 441 444
US - A - 2 069 320
US - A - 2 080 495
US - A - 2 106 449**

⑦

Titulaire: **EYQUEM, Société dite:, 1 rue Lavoisier,
F-92002 Nanterre (FR)**

⑦

Inventeur: **Matesco, Michel Georges Pierre, 3, Rue de
Bretagne, F-42600 Moingt Montbrisson (FR)**

⑦

Mandataire: **Bressand, Georges et al, c/o CABINET
LAVOIX 2 Place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris
Cedex 09 (FR)**

EP 0 050 552 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention est relative aux bougies d'allumage par étincelles pour moteurs à combustion interne à allumage commandé selon le préambule de la revendication 1.

L'une des préoccupations des fabricants de bougies consiste à essayer d'accroître la durée de service des bougies tout en assurant l'allumage dans les meilleures conditions.

Les bougies d'allumage par étincelles utilisées actuellement comprennent un culot fileté au moyen duquel la bougie est vissée dans un trou de la culasse d'un moteur, un corps en céramique fixé sur le culot et à l'intérieur duquel est disposée une électrode centrale isolée du culot, et une électrode de masse qui est rapportée sur le culot, l'électrode centrale étant reliée à une borne ou vis terminale externe opposée utilisée pour réaliser la connexion extérieure.

La durée de vie des bougies d'allumage par étincelles utilisées actuellement est principalement limitée par la dégradation et l'encrassement des électrodes et du bec de l'isolant et l'on a constaté que cette dégradation, qui dans la plupart des configurations des chambres de combustion actuelles, affecte essentiellement l'électrode de masse, est liée à différents facteurs tels que la température, la disposition des soupapes, la composition du carburant, le réglage du moteur et autres tandis que l'encrassement se produit principalement à bas régime du moteur et à basse température.

En plus, de ces facteurs habituels d'usure des électrodes, il convient d'ajouter d'une part la présence d'additifs au plomb dans les carburants utilisés actuellement, qui provoquent un encrassement et une corrosion sévère des électrodes et du bec d'isolant ainsi qu'une élévation de leur température, et d'autre part l'appauvrissement du mélange dans un but d'économie, qui a également pour résultat une augmentation de la température au niveau des électrodes, qui à son tour favorise la corrosion.

A bas régime du moteur, par exemple en circulation urbaine, la température de l'électrode centrale et du bec de l'isolant est insuffisante pour provoquer la pyrolyse des dépôts carbonés dont l'accumulation conduit à des ratés d'allumage et par conséquent un fonctionnement défectueux du moteur.

A régime élevé du moteur, si la température est trop élevée, il en résulte le phénomène bien connu d'allumage anticipé dit «pré-allumage» qui est destructif pour le moteur.

On a constaté que la température minimale au-dessous de laquelle se produit l'encrassement est de 500 °C, tandis que la température maximale au-dessus de laquelle se produit l'allumage anticipé est de 800 à 850 °C.

En conséquence, pour augmenter la durée de vie d'une bougie d'allumage tout en assurant celui-ci de manière à obtenir le meilleur rendement du moteur, il est essentiel d'une part d'assurer une bonne dissipation de la chaleur des électro-

des lors du fonctionnement, et d'autre part de réaliser un agencement approprié pour éviter l'encrassement des électrodes et du bec de l'isolant, c'est-à-dire permettant d'obtenir un auto-nettoyage par effet de pyrolyse en maintenant la température des électrodes dans une plage de 500 à 800 °C.

Différentes tentatives ont été faites jusqu'à présent afin d'atteindre ces résultats, mais les diverses solutions envisagées n'ont pas permis d'atteindre ces deux buts de façon tout à fait satisfaisante.

La plupart des bougies utilisées jusqu'à une époque récente comportaient un culot dont le bord s'étendait uniformément au-delà du bec de l'isolant de l'électrode centrale et parfois même, dans certains types de bougie, au-delà de l'extrémité de cette électrode.

Dans ces bougies on obtient une température relativement peu élevée du bec de l'isolant à faible régime. Ceci présente l'inconvénient d'un encrassement rapide et important.

Dans un autre type de bougie, qui tend actuellement à se généraliser, le bec de l'isolant de l'électrode centrale fait saillie au-delà du bord du culot, exposant ainsi celui-ci et l'électrode centrale au front de flammes de la chambre de combustion.

Un tel type de bougie est décrit par exemple dans la demande FR-A-2 325 217.

On atteint ainsi facilement la température de pyrolyse des dépôts carbonés. Toutefois, au niveau du bec de l'isolant, la température moyenne de fonctionnement est élevée favorisant ainsi la corrosion de la partie active.

En ce qui concerne le refroidissement de l'électrode centrale, celui-ci est à peu près satisfaisant dans les bougies dont le culot s'étend au-delà du bec de l'isolant.

Dans les bougies dans lesquelles le bec de l'isolant s'étend au-delà du culot, l'électrode de masse, nécessairement plus longue est mal refroidie et se corrode très rapidement.

On a décrit au brevet américain n° 1 441 444 une bougie d'allumage comportant un culot s'étendant au-delà du bec de l'isolant et présentant en outre deux petites oreilles entre lesquelles s'étend une électrode diamétrale dont la chaleur, suffisamment élevée pour assurer la carbonisation des dépôts, est partiellement évacuée par les oreilles du culot.

Dans une telle bougie, cependant, le bec de l'isolant et l'électrode centrale sont complètement masqués par le culot, par ses oreilles et l'électrode de masse de forte section et sont de ce fait sujets à un encrassement considérable qui est en outre pratiquement impossible à éliminer par nettoyage de la bougie lorsque celle-ci est retirée de la culasse du moteur.

L'invention se propose de remédier à ces différents inconvénients en réalisant une bougie dans laquelle le bec de l'isolant de l'électrode centrale est maintenue dans la plage de température appropriée et la température de l'électrode de masse est notablement abaissée en service et présentant d'excellentes propriétés d'auto-

nettoyage par pyrolyse, tout en permettant une fabrication peu coûteuse.

L'invention a pour objet à cet effet une bougie d'allumage par étincelles pour moteur à combustion interne à allumage commandé comme caractérisée dans les revendications.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre faite en se référant au dessin annexé donné uniquement à titre d'exemple et dans lequel:

la Fig. 1 est une vue partielle en coupe d'une bougie d'allumage par étincelles de la technique antérieure;

la Fig. 2 est une vue analogue à celle de la Fig. 1 d'un autre type de bougie connu;

la Fig. 3 est une vue analogue d'un mode de réalisation d'une bougie suivant l'invention;

la Fig. 4 est une vue schématique partielle montrant en élévation latérale l'extrémité du culot d'une bougie suivant l'invention;

la Fig. 5 est une vue à 90° par rapport à celle de la Fig. 4 dans le sens de la flèche 1, montrant la forme de la saillie du culot sur laquelle est fixée l'électrode de masse;

les Fig. 6 et 7 sont des vues analogues à celles des Fig. 4 et 5, respectivement d'un second mode de réalisation.

Dans les différentes figures du dessin, les parties analogues sont désignées par les mêmes références.

On a représenté en coupe à la Fig. 1 une bougie d'allumage par étincelles de la technique antérieure qui comprend un corps 1 ayant un culot fileté 2 vissé dans la culasse 3 d'un moteur refroidie de façon classique par des moyens 4 de circulation d'eau.

Un corps isolant 5 entoure l'électrode centrale et la fixe dans le corps 1. L'extrémité de l'électrode centrale fait saillie de l'extrémité 8 du bec 7 de l'isolant 5.

Une électrode de masse 9 est fixée sur le bord du culot 2 et s'étend radialement devant l'extrémité 6 de l'électrode centrale de façon connue.

Le culot 2 comporte intérieurement un épaulement 10 de centrage et de maintien du corps isolant 5.

Au-delà de cet épaulement, la surface interne du culot 2 de diamètre plus grand délimite avec le bec 7 un espace annulaire 11.

L'extrémité 8 du bec 7 s'étend, axialement, légèrement en retrait par rapport au bord du culot 2.

En service, la température maximum de l'eau de refroidissement étant de 100 °C, la température de la partie de la culasse en contact avec le culot est d'environ 200 °C.

La partie active de la bougie constituée par l'extrémité 8 du bec 7 de l'isolant, l'extrémité 6 de l'électrode centrale et l'électrode de masse, présente en service à plein régime une température de l'ordre de 800 à 850 °C.

La Demanderesse a constaté que dans une telle bougie la chaleur du bec 7 de l'électrode centrale 6 est dissipée d'une part par conduction au niveau

du corps 5 et d'autre part par rayonnement comme indiqué par les flèches dans la paroi froide du culot dont la masse est maintenue à une température considérablement inférieure grâce à son contact avec la culasse.

Cette dissipation est si efficace que le bec de l'isolant présente une température relativement peu élevée aux faibles régimes de fonctionnement du moteur et bien inférieure à 500 °C au ralenti.

En conséquence une telle bougie s'encrasse relativement rapidement et les dépôts carbonés s'accumulent dans l'espace annulaire entourant le bec 7, provoquant des défauts d'allumage par court-circuit.

La Fig. 2 est une vue analogue à celle de la Fig. 1 montrant une bougie d'un autre type connu qui diffère de la bougie décrite ci-dessus en ce que le bec 7 de l'isolant s'étend axialement au-delà du bord du culot 2, de telle sorte qu'une partie de son extrémité 8 fait saillie dans la chambre de combustion, où elle se trouve ainsi exposée au front de flammes de la combustion.

La chaleur de la partie principale du bec 7 située à l'intérieur du culot 2 est évacuée, comme dans l'exemple précédent en partie par conduction avec le corps 1 et pour une partie plus faible par rayonnement comme indiqué par les flèches dans le culot 2.

La partie active, c'est-à-dire l'extrémité 8 du bec et celle de l'électrode centrale 6 ne s'encrassent pas, étant maintenues à une température très élevée par la combustion, qui brûle les dépôts.

Par contre la température de fonctionnement est trop élevée du fait que les calories de l'extrémité 8 et de l'électrode 6 ne peuvent se dissiper par rayonnement, aucune partie froide ne se trouvant à proximité.

Ce type de bougie offre de médiocres propriétés de résistance à la corrosion.

La Fig. 3 montre une bougie suivant l'invention qui comporte des moyens pour dissiper à la fois la chaleur du bec de l'isolant et de l'extrémité 6 de l'électrode sur toute la longueur de ceux-ci par rayonnement, ainsi que la chaleur de l'électrode de masse, par conduction, tandis que l'extrémité 8 du bec de l'isolant et celle 6 de l'électrode centrale sont partiellement exposées au front de flammes de la chambre de combustion, en saillie dans celle-ci.

Ces moyens sont constitués par un appendice massif 12 qui est solidaire du bord du culot 2 et prolonge celui-ci en s'étendant axialement au moins jusqu'au niveau de l'extrémité 6 de l'électrode centrale, en constituant à la fois un support massif froid pour l'électrode de masse 9 et une paroi froide entourant partiellement l'électrode centrale et le bec de l'isolant.

De préférence l'appendice au support massif 12 s'étend axialement à partir d'un arc de la périphérie du bord de l'extrémité du culot 2, qui est compris entre 60 et 120 degrés et est de préférence égal au quart de la circonférence.

L'électrode de masse 9 constituée par un petit barreau en alliage au nickel classique utilisé pour les électrodes de masse des bougies est fixé par

une extrémité sur la face interne du support 12 au voisinage de l'extrémité de l'électrode centrale 4 à une distance voulue de celle-ci, soit environ $\frac{1}{10}$ de mm.

Le support 12 peut être soit venu de matière avec le bord du culot lors de la fabrication, par usinage, matriçage à froid ou autre technique appropriée, soit formé séparément et fixé sur le bord du culot, par exemple par soudage.

Son épaisseur est de façon appropriée sensiblement égale à celle de la partie du culot qu'elle prolonge ce qui facilite sa réalisation de façon économique par exemple par matriçage comme indiqué ci-dessus. De ce fait le support 12 se trouve en fonctionnement à peu près à la même température que le culot, de sorte que sa masse et celle du culot froides agissent à la façon d'un dissipateur de chaleur pour l'électrode de masse qu'il porte dont le volume est réduit par rapport à celui de l'électrode de masse d'une bougie classique grâce à cet agencement.

Le support 12 constitue en même temps une paroi froide qui s'étend en face du bec de l'isolant et de l'électrode centrale sur une partie suffisante de leur périphérie pour absorber et dissiper les calories émises par rayonnement par le bec et l'électrode.

On obtient ainsi, d'une part un abaissement notable de la température de l'électrode de masse 9 qui est ainsi beaucoup moins sujette à la corrosion et d'autre part un refroidissement approprié de l'électrode centrale et du bec de l'isolant qui restent par ailleurs exposés partiellement aux flammes de la combustion dans une mesure suffisante pour les maintenir entre 500 et 800 °C en assurant leur nettoyage par pyrolyse.

Suivant l'exemple représenté de façon plus schématique aux Fig. 4 et 5, le support 12 présente deux bords latéraux 13 à peu près verticaux et perpendiculaires au bord d'extrémité du culot 2.

Suivant le mode de réalisation représenté aux Fig. 6 et 7 le support 12 présente deux bords latéraux 14 inclinés de telle sorte que dans ce mode de réalisation ce support 12 présente en élévation la forme d'un trapèze isocèle comme représenté à la Fig. 7.

On voit que dans les deux modes de réalisation décrits ci-dessus l'électrode de masse 9 ne s'étend pas au-delà de l'extrémité du support 12 dans le sens axial, l'emplacement de sa fixation étant indiqué en trait interrompu.

Dans les différents modes de réalisation la masse de l'électrode 9 est très inférieure à celle du support 12 et par suite ce dernier constitue un bon dissipateur de chaleur permettant d'abaisser en service la température de l'électrode de masse.

La Demanderesse a constaté que les bougies telles que décrites ci-dessus ne perturbent pas le mélange dans la chambre de combustion et que leurs électrodes sont bien exposées au front de flammes et par suite sont bien nettoyées par pyrolyse. En outre la température des parties actives est maintenue dans la plage optimale.

Sans nuire au transfert de chaleur entre le bec de l'isolant et le culot 2 par l'intermédiaire du support 12, celui-ci peut être percé d'un trou 40 qui le traverse, juste au-dessous de l'électrode 9, comme représenté à la Fig. 7, permettant un balayage encore meilleur de l'extrémité 6 de l'électrode centrale par les flammes, sans pour autant nuire au transfert de calories par rayonnement, ce rayonnement se produisant principalement au niveau du bec de l'isolant.

On comprend que l'invention permet non seulement un abaissement de la température des électrodes en service, mais également des propriétés d'auto-nettoyage par pyrolyse avec un minimum de frais de fabrication, réalisant ainsi une bougie dont la durée de vie est très nettement prolongée par rapport aux bougies classiques.

Revendications

1. Bougie d'allumage par étincelles pour moteur à combustion interne à allumage commandé, comprenant une électrode centrale (6) entourée par un isolant (7) présentant un bec dont l'extrémité (8) fait saillie dans la chambre de combustion, ainsi qu'une électrode de masse (9), caractérisée en ce que l'électrode de masse (9) est fixée à un support (12) formant un appendice qui s'étend axialement au moins jusqu'au niveau de l'extrémité de l'électrode centrale (6) et entoure partiellement celle-ci, à partir du bord du culot (2) sur un arc compris entre 60 et 120°, ce support ou appendice (12) constituant une paroi froide s'étendant en regard du bec de l'isolant (7) et de l'extrémité de l'électrode centrale (6) sur toute leur longueur en saillie dans la chambre de combustion, et assurant ainsi un refroidissement contrôlé de l'extrémité (8) du bec isolant exposé au front de flammes.

2. Bougie suivant la revendication 1, caractérisée en ce que l'appendice ou support (12) est venu de matière avec le culot (2) de fabrication, par exemple par matriçage à froid.

3. Bougie suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le support (12) est formé séparément et fixé sur le bord du culot (2) par exemple par soudage.

4. Bougie suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le support (12) comporte des bords latéraux (13) rectilignes perpendiculaires au bord du culot (2).

5. Bougie suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le support (12) comporte deux bords latéraux (14) inclinés divergents vers le bord du culot (2).

6. Bougie suivant la revendication 1, caractérisée en ce que l'appendice ou support (12) est percé d'un trou (40) au niveau de l'extrémité de l'électrode centrale (6).

Claims

1. A sparking-plug for an internal combustion engine having a controlled ignition, comprising a central electrode (6) surrounded by an insulator

(7) having a nose whose end (8) projects into the combustion chamber, and an earth electrode (9), characterised in that the earth electrode (9) is fixed to a support (12) forming an appended portion which extends axially, at least to the level of the end of the central electrode (6) and partly surrounds the latter, from the edge of the barrel (2) on an arc which subtends an angle of between 60 and 120°, this support or appended portion (12) constituting a cold wall extending in confronting relation to the nose of the insulator (7) and to the end of the central electrode (6) throughout their length projecting into the combustion chamber and thereby ensuring a controlled cooling of the end (8) of the insulating nose exposed to the front of the flame.

2. A sparking-plug according to claim 1, characterised in that the appended portion or support (12) is in one piece with the barrel (2), as manufactured, for example by a cold stamping operation.

3. A sparking-plug according to claim 1, characterised in that the support (12) is formed separately and secured to the edge of the barrel (2), for example by welding.

4. A sparking-plug according to Claim 1, characterised in that the support (12) has rectilinear lateral edges (13) perpendicular to the edge of the barrel (2).

5. A sparking-plug according to one of the claims 1 to 4, characterised in that the support (12) has two inclined lateral edges (14) which diverge toward the edge of the barrel (2).

6. A sparking-plug according to claim 1, characterised in that the appended portion or support (12) is provided with an aperture (40) at the level of the end of the central electrode (6).

Patentansprüche

1. Funken-Zündkerze für Verbrennungsmotoren mit Funkenzündung mit einer zentralen Elektrode

(6), die von einem Isolator (7) mit einem Hals, dessen Ende (8) in die Verbrennungskammer hineinragt, umgeben ist und einer Masseelektrode (9), dadurch gekennzeichnet, dass die Masseelektrode (9) an einem Träger (12) befestigt ist, der einen sich axial bis mindestens auf die Höhe des Endes der zentralen Elektrode (6) erstreckenden Ansatz bildet und diese teilweise vom Rand des Kerzensockels (2) aus auf einem Kreisbogen zwischen 60 und 120° umgibt, wobei dieser Träger oder Ansatz (12) eine kalte Wand bildet, die über die gesamte Länge des Isolatorhalses (7) und des Endes der zentralen Elektrode (6) in den Verbrennungsraum hineinragt und so eine kontrollierte Kühlung des Endes (8) des der Flammenfront ausgesetzten Isolatorhalses gewährleistet.

2. Funken-Zündkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ansatz oder Träger (12) während der Fertigung mit dem Rand des Kerzensockels z.B. durch Kaltverformung verbunden wird.

3. Funken-Zündkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (12) getrennt geformt und auf dem Rand des Kerzensockels (2) z.B. durch Verschweißen befestigt ist.

4. Funken-Zündkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (12) senkrecht zum Rand des Kerzensockels (2) verlaufende Seitenwände (13) hat.

5. Funken-Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (12) zwei divergente zum Rand des Kerzensockels (2) geneigte Seitenwände (14) aufweist.

6. Funken-Zündkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ansatz oder Träger (12) auf der Höhe des Endes der zentralen Elektrode (6) mit einem Loch (40) versehen ist.

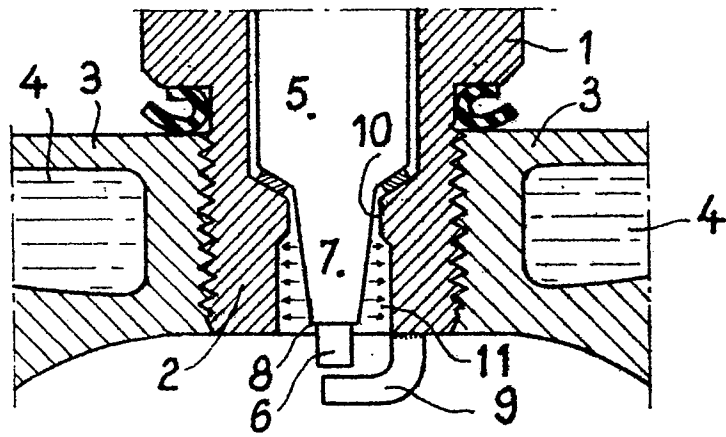


FIG. 1

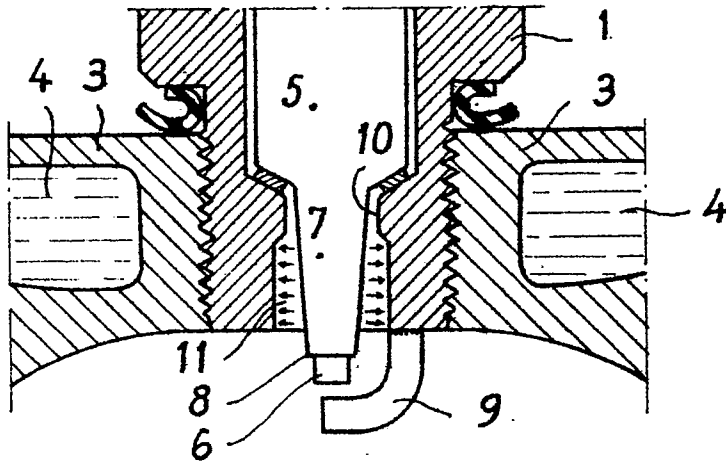


FIG. 2

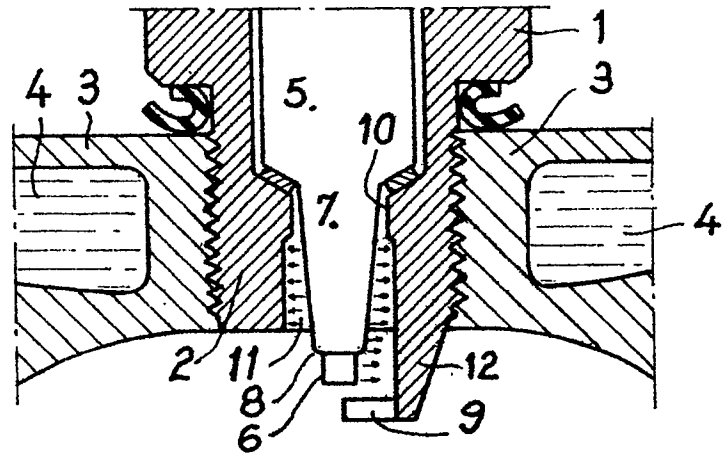


FIG. 3

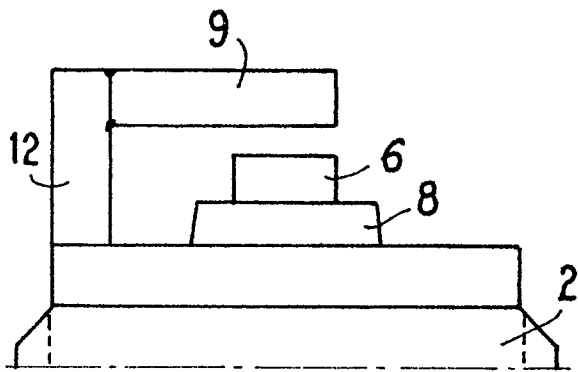


FIG. 4

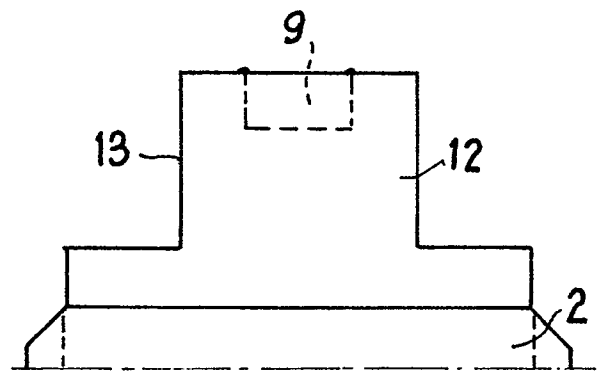


FIG. 5

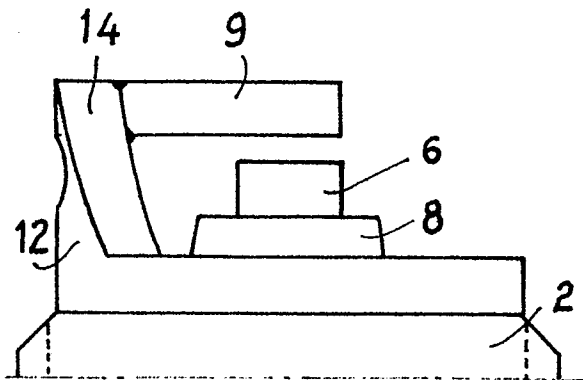


FIG. 6

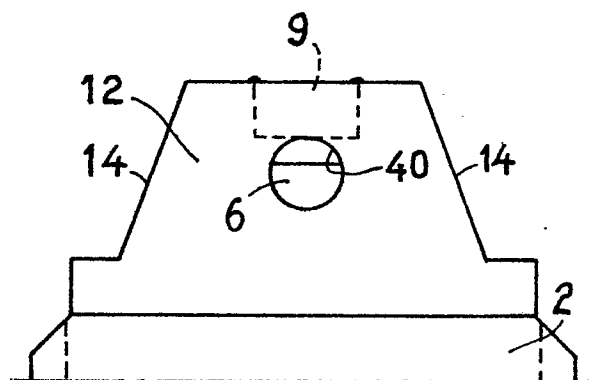


FIG. 7