

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 81 03449**

(54) Turbine de suralimentation à gaz d'échappement.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 02 C 6/12; F 02 B 37/12.

(22) Date de dépôt..... 20 février 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 34 du 27-8-1982.

(71) Déposant : DIBELIUS Günther, résidant en RFA.

(72) Invention de : Günther Dibelius.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : André Netter, conseil en brevets d'invention,
40, rue Vignon 75009 Paris.

La présente invention concerne une turbine de suralimentation à gaz d'échappement à réglage, conçue pour un régime moteur (nombre de tours) inférieur à la vitesse nominale du moteur à suralimenter et comprenant un dispositif de guidage sans aubes.

Dans les moteurs à combustion interne suralimentés par une turbine fonctionnant par les gaz d'échappement et fonctionnant sur une gamme de vitesses étendue, tels que les moteurs de véhicules automobiles, le rendement du système "moteur-turbosoufflante à gaz d'échappement" est déterminé essentiellement par :

- (a) la variation du moment de rotation en fonction du nombre de tours du moteur,
- (b) la consommation spécifique en carburant (g/kWh),
- (c) l'allure dans le temps (temps de réponse) du moteur suralimenté.

Ce que l'on recherche, c'est une augmentation aussi forte que possible du moment de rotation quand le nombre de tours du moteur baisse, mais avec une réponse rapide, la consommation en carburant étant par ailleurs aussi faible que possible. A cet effet, le nombre de tours de la turbosoufflante et de ce fait la pression d'admission doit peu baisser quand le nombre de tours du moteur baisse, comme cela serait le cas si elle n'était pas soumise à une action provenant de l'extérieur. Le nombre de tours des turbosoufflantes à gaz d'échappement ne comportant pas de réglage baisse fortement du fait que l'enthalpie totale (produit du courant global et de l'enthalpie totale spécifique) offerte à la turbine par le moteur baisse également quand le nombre de tours du moteur baisse. D'un autre côté, le nombre de tours est limité vers le haut car le moteur ne doit pas être surchargé lorsqu'il fonctionne à sa puissance maximale.

Les turbines à réglage sont conçues pour refouler le courant global des gaz d'échappement venant du moteur en dessous du nombre de tours nominal du moteur, le gradient de pression ou d'enthalpie totale spécifique, et de ce fait le rendement de la turbine, étant en d'autres termes augmentés par rapport à une turbine ne comprenant pas de réglage. Quand le nombre de tours du moteur monte et quand le courant global offert à la turbine monte également, le réglage

entraîne une limitation du rendement de la turbine, c'est-à-dire rend impossible une surcharge du moteur.

5 Dans le domaine de la technique des turbines, on connaît des réglages faisant appel à des aubes de guidage rotatives au moyen desquelles le comportement de la turbine au passage du courant est sensiblement modifié, le gradient d'enthalpie totale spécifique et également le rendement de la turbine étant de ce fait influencés par la pression d'admission.

10 Les dispositifs de réglage qui sont nécessaires pour obtenir ces résultats sont très coûteux. Le mécanisme de réglage qui fonctionne dans des zones de hautes températures est peu fiable. Ceci vaut surtout pour les petites turbines de suralimentation à gaz d'échappement.

15 On connaît par ailleurs un réglage obtenu au moyen d'un volet dit de dégagement (courant vibratoire parallèle). On évite ainsi une surcharge du moteur du fait que seule une partie du courant global des gaz d'échappement traverse la turbine et effectue un travail réel, alors que le reste est envoyé à l'échappement sans être utilisé en passant en dérivation de la turbine sous forme d'un courant de gaz du volet de dégagement. L'énergie totale du courant global provenant du volet de dégagement reste donc inutilisée.

25 La Demande de Brevet allemand DE-OS 2 633 587 décrit une turbosoufflante à gaz d'échappement dont le dispositif de guidage comprend deux conduites d'arrivée qui sont toutes les deux alimentées en commun par la conduite d'échappement d'un moteur à combustion interne. Les courants individuels des gaz d'échappement du moteur à combustion interne sont rassemblés dès leur sortie dans une conduite à gaz d'échappement commune. On prévoit pour commander l'alimentation de la turbine un tiroir tubulaire qui entoure la roue à aubes (ou rotor) de la turbine et qui permet, par un déplacement axial, de fermer l'une des deux conduites directement à l'entrée de la roue à aubes. On peut manoeuvrer le tiroir tubulaire au moyen d'un dispositif de réglage commandé par le nombre de tours de la turbo-soufflante.

40 Ce mode de réalisation a l'inconvénient de modifier directement la section d'entrée dans la roue à aubes par

le tiroir tubulaire, et en particulier de l'étrangler. Il en résulte des perturbations indésirables de l'écoulement des gaz à l'entrée de la turbine, avec des pertes correspondantes du rendement.

5 Le point de départ de l'invention est par contre une turbine comprenant au moins deux conduites d'amenée des gaz constamment ouvertes et reliées à des courants de gaz d'échappement déterminés du moteur à combustion interne, et donc de ce fait réellement à deux voies.

10 Le but de l'invention est de permettre de commander le moteur de manière que règne dans le dispositif de guidage un courant largement régulier et que malgré cela, en modifiant la section du courant, on puisse obtenir un réglage favorable du rendement aussi bien au moyen de la quantité
15 absorbée qu'au moyen de l'angle d'entrée dans la roue à aubes.

Ce but est atteint, selon l'invention, grâce au fait que chaque conduite d'amenée est toujours ouverte et est reliée à un courant global de gaz d'échappement déterminé du moteur à combustion interne monté en amont,

20 que parallèlement aux conduites d'amenée on prévoit au moins une conduite supplémentaire dont le centre de gravité en section transversale est situé plus près de l'axe de la turbine que le centre de gravité en section transversale des conduites d'amenée constamment ouvertes,

25 que le dispositif de commande est disposé à l'avant de l'entrée du dispositif de guidage, et qu'un organe de fermeture du dispositif de réglage est monté devant chaque conduite additionnelle, cet organe de fermeture se déplaçant dans le sens de l'ouverture
30 et de façon connue quand le nombre de tours de la turbo-soufflante augmente.

Une conduite additionnelle peut être reliée aux courants de gaz de deux conduites d'admission.

35 Le dispositif de commande est avantageusement monté dans un élément de construction particulier qui peut être fixé sur la tubulure d'entrée du dispositif de guidage.

L'invention sera maintenant expliquée plus clairement à l'aide d'exemples de réalisation et avec référence aux dessins ci-annexés dans lesquels :

40 - la figure 1 est une vue schématique d'une

turbosoufflante à gaz d'échappement et d'un moteur ;

- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale axiale d'un dispositif de commande ;

- les figures 3 et 4 sont des vues en coupe
5 transversale selon des lignes IV-IV et V-V de la figure 2 ;

- la figure 5 est une vue en coupe longitudinale axiale d'un dispositif de guidage ;

- la figure 6 est une vue en coupe transversale d'un dispositif de commande pour le dispositif de guidage
10 selon la figure 5 ;

- la figure 7 est une vue en coupe longitudinale axiale d'un autre dispositif de guidage ;

- la figure 8 est une vue en coupe longitudinale axiale d'un autre dispositif de commande ;

- les figures 9 et 10 sont des vues en coupe
15 transversale selon les lignes X-X et XI-XI du dispositif de commande selon la figure 8.

La figure 1 est une vue schématique de dessus d'un moteur à combustion interne suralimenté 1 comprenant un
20 dispositif d'échappement des gaz à deux conduites 2, 3 qui conduit à un dispositif de commande 4. Le courant des gaz d'échappement 2, 3 à deux voies seulement est alors subdivisé en plusieurs courants, par exemple au nombre de quatre 6, 7, 8, 9 conduisant à une turbosoufflante à gaz
25 d'échappement 5. La sortie 10 située du côté de la pression de la soufflante est reliée à une conduite d'air de suralimentation 11 raccordée aux cylindres du moteur à combustion interne 1.

Le dessin représente en outre entre la sortie 10
30 et le dispositif de commande 4 un dispositif de réglage 12 représenté symboliquement et qui établit au moyen de son organe de réglage la liaison entre l'état du compresseur (pression de suralimentation ou grandeur caractéristique dérivée de celle-ci) et le dispositif de commande 4.

Grâce à ce type de réglage, non seulement on
35 augmente le débit de dimensionnement de la turbine, mais également le rapport entre les composantes, à l'entrée de la roue à aubes, de la vitesse méridienne et de la vitesse périphérique. Le courant des gaz d'échappement
40 provenant du moteur à combustion interne 1 ne subit qu'un

léger refoulement et peut donc pénétrer plus facilement et à plus faible pression dans la turbine, son gradient d'enthalpie à son passage par la turbine étant de ce fait plus faible.

5 Ce mode de réglage détermine au niveau de la turbine une baisse de rendement lorsqu'il y a simultanément une aspiration de la totalité du courant des gaz d'échappement en vue de la réalisation d'un travail mécanique. Le taux de rendement thermique ou la consommation spécifique
10 en carburant du moteur suralimenté est de ce fait amélioré, et ceci de façon plus prononcée que lorsqu'il s'agit d'un réglage connu à volet de dégagement qui n'exploite qu'une partie de l'énergie des gaz d'échappement.

Du fait de la faible pression d'échappement au
15 niveau des cylindres du moteur à combustion interne, c'est-à-dire de la faible pression de refoulement à l'avant de l'entrée de la turbine, le travail de coulissement à utiliser est également plus faible que lorsqu'il s'agit d'un moteur non pourvu d'un réglage automatique. De ce fait,
20 la puissance appliquée à l'arbre de sortie est plus importante.

Dans d'autres types de construction de turbines, par exemple de turbines axiales, on peut également prévoir un guidage correspondant des parois, qui n'est pas représenté ici.
25

Un dispositif de commande 4 représenté sur les figures 2 à 4 est monté en amont des conduites 16, 17 du dispositif de guidage 13 de la turbine 5 montrés sur la figure 5, ce dispositif 4 comprenant quatre conduites 26,
30 27, 28, 29 destinées aux courants 6, 7, 8, 9 de la figure 1. Les conduites 26, 27 sont associées aux conduites 16, 17 dans le dispositif de guidage de la turbine 5 et séparées par une paroi horizontale 20 des conduites 28, 29. A l'entrée des conduites 28, 29 sont montés des clapets
35 d'étranglement 24, 25 commandés par le dispositif de réglage 12 et au moyen desquels ces conduites peuvent être raccordées à volonté. Dans la zone des clapets d'étranglement 24, 25 et de la paroi séparatrice horizontale 20, le dispositif de guidage n'est subdivisé, par une paroi de
40 séparation verticale 21, qu'en deux conduites 22, 23 corres-

pendant aux courants des gaz d'échappement 2 et 3 de la figure 1.

Les conduites additionnelles 28, 29 sont disposées sur des rayons plus petits que les conduites 26, 27. et satisfont de ce fait la nécessité mentionnée ci-dessus selon laquelle, lorsqu'il y a augmentation de la section transversale, il faut qu'il y ait diminution du rayon du centre de gravité de la section de passage du courant. La section de ces conduites additionnelles doit être déterminée de manière que lorsque les organes de fermeture sont totalement ouverts au point nominal du moteur à combustion interne, le rendement de la turbine ne puisse monter que dans la mesure où le moteur 1 n'est pas surchargé. Ces dimensions sont déterminées par les données dont on dispose sur la construction du dispositif.

Une autre forme de réalisation est représentée sur les figures 6 et 7. Un dispositif de commande 4 est monté en amont des conduites 16, 17 du dispositif de guidage 13 de la turbine 5, ce dispositif 4 comprenant deux conduites 30, 31 séparées par une paroi dans laquelle est prévue une ouverture pouvant être fermée par une tête de soupape 34. De ce fait, il est possible de relier plus ou moins l'un à l'autre les courants de gaz d'échappement séparés 2, 3 sortant du moteur à combustion interne 1 et qui sont nécessairement séparés pour une suralimentation par à-coups, à l'aide de la tête de soupape 34 qui peut être commandée par le dispositif de réglage 12 en fonction de l'état de marche et des exigences du moteur quand le nombre de tours monte. La section de passage qui est alors disponible dans les conduites du dispositif de guidage peut être exploitée de façon plus efficace et la pression peut être abaissée à l'avant de la turbine.

Les figures 8 à 10 représentent un autre mode de réalisation où sont réunis d'une part les principes des figures 2 à 5 et d'autre part ceux des figures 6 et 7.

Selon la figure 7, le dispositif de guidage 13 de la figure 5 comprend deux conduites 16, 17 et une conduite additionnelle 19 disposée sur un rayon plus petit. Un dispositif de commande 4 est monté à l'amont de ces conduites 16, 17, 19, le dispositif 4 recevant les deux courants de gaz d'échappement 2, 3 dans les conduites 32, 33

qui sont séparées par une paroi verticale 40.

A la partie arrière du dispositif de commande, la paroi de séparation verticale 40 ne se prolonge que jusqu'à une paroi de séparation horizontale 41 disposée dans le tiers inférieur, de manière que trois conduites 36, 37, 39 soient désormais constituées à partir des deux conduites 32, 33 existant jusqu'en ce point, les trois conduites étant raccordées aux conduites 16, 17, 19 du dispositif de guidage 13.

En dessous de l'extrémité avant de la paroi de séparation horizontale 41 est monté un volet 38 pouvant être actionné par le dispositif de réglage 12 et reposant, à l'état fermé, contre un rebord inférieur en oblique 35 de la paroi de séparation verticale 40 et, à l'état totalement ouvert, dans un évidement 42 du logement du dispositif de commande 4.

Selon l'état de marche et les exigences du moteur, la conduite additionnelle 39 de cette forme de réalisation est raccordée au moteur à combustion interne 1, et une liaison est en outre réalisée entre les conduites qui se raccordent désormais à la conduite 39.

REVENDICATIONS

1. Turbine de suralimentation à gaz d'échappement à réglage, comprenant au moins deux conduites d'amenée séparées l'une de l'autre et au moins un organe de fermeture agissant sur la section de passage du courant et appartenant à un dispositif de commande qui peut être actionné par un dispositif de réglage sensible au nombre de tours de la turbine ou à une valeur caractéristique de fonctionnement de ce type, caractérisée en ce que chaque conduite d'amenée (26, 27, 32, 33, 36, 37) est toujours ouverte et est reliée à un courant global (2, 3) de gaz d'échappement déterminé du moteur à combustion interne (1) monté en amont, en ce que parallèlement aux conduites d'amenée (26, 27, 32, 33, 36, 37) on prévoit au moins une conduite supplémentaire (28, 29, 39) dont le centre de gravité de la section transversale est situé plus près de l'axe de la turbine que le centre de gravité de la section des conduites d'amenée (26, 27, 32, 33, 36, 37) constamment ouvertes, en ce que le dispositif de commande (4) est disposé à l'avant de l'entrée du dispositif de guidage (13), et en ce qu'un organe de fermeture (24, 25, 34, 38) du dispositif de réglage est monté devant chaque conduite additionnelle (28, 29, 39), cet organe de fermeture se déplaçant dans le sens de l'ouverture et de façon connue quand le nombre de tours de la turbosoufflante augmente.
2. Turbine de suralimentation selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'une conduite additionnelle (39) peut être reliée aux courants de gaz (2, 3) de deux conduites (32, 33) d'admission.
3. Turbine de suralimentation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le dispositif de commande (4) est monté dans un élément de construction particulier qui peut être fixé sur la tubulure d'entrée du dispositif de guidage (13).

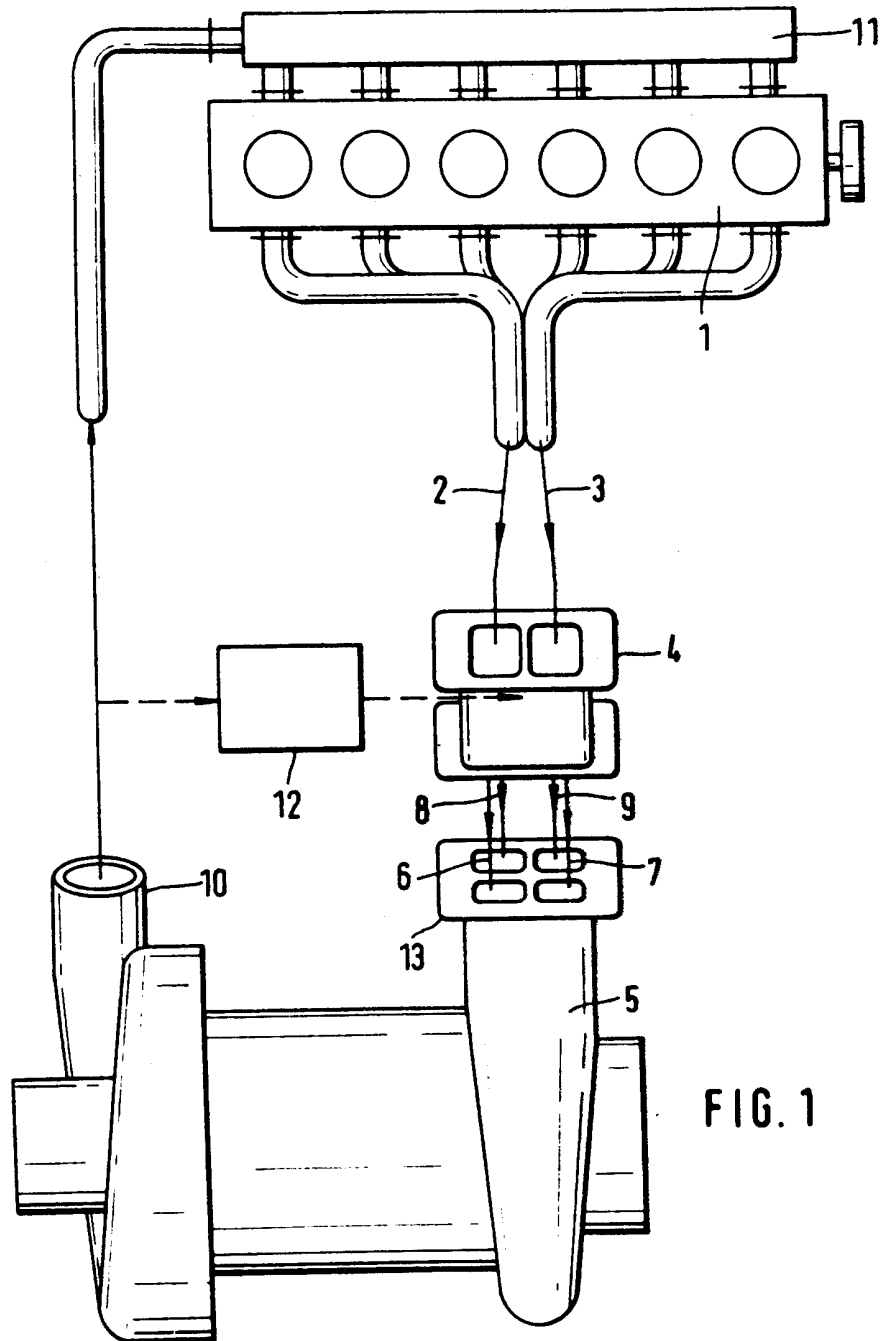


FIG. 1

FIG. 2

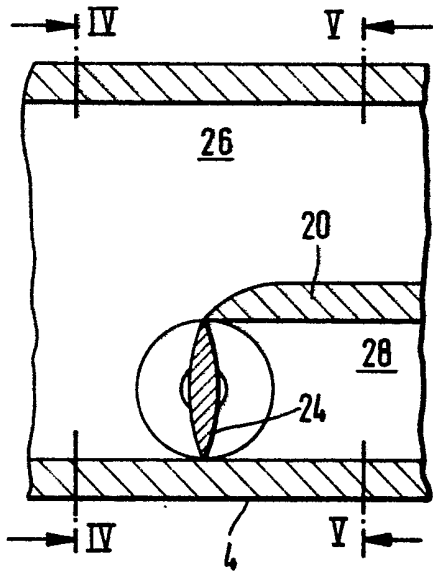


FIG. 3

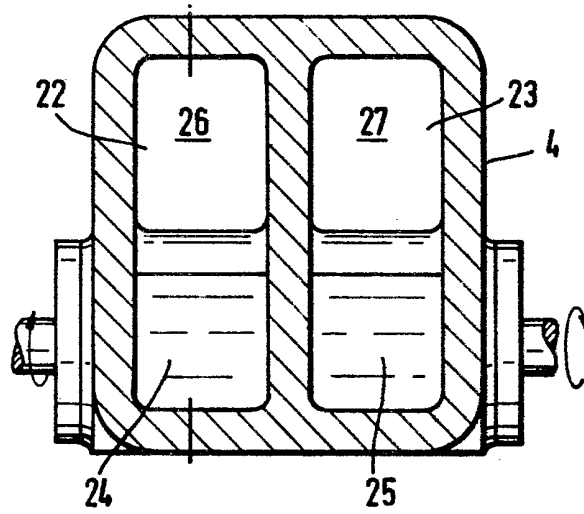


FIG. 4

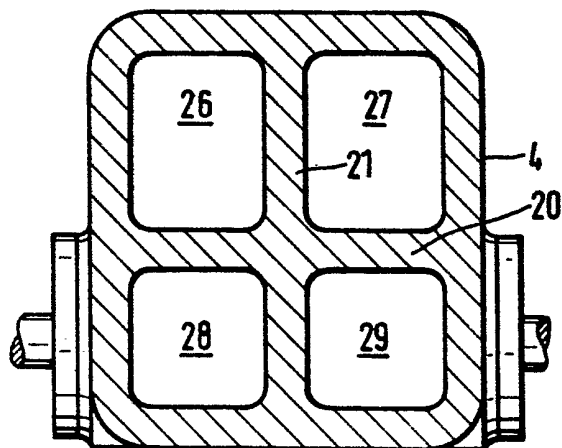


FIG. 5

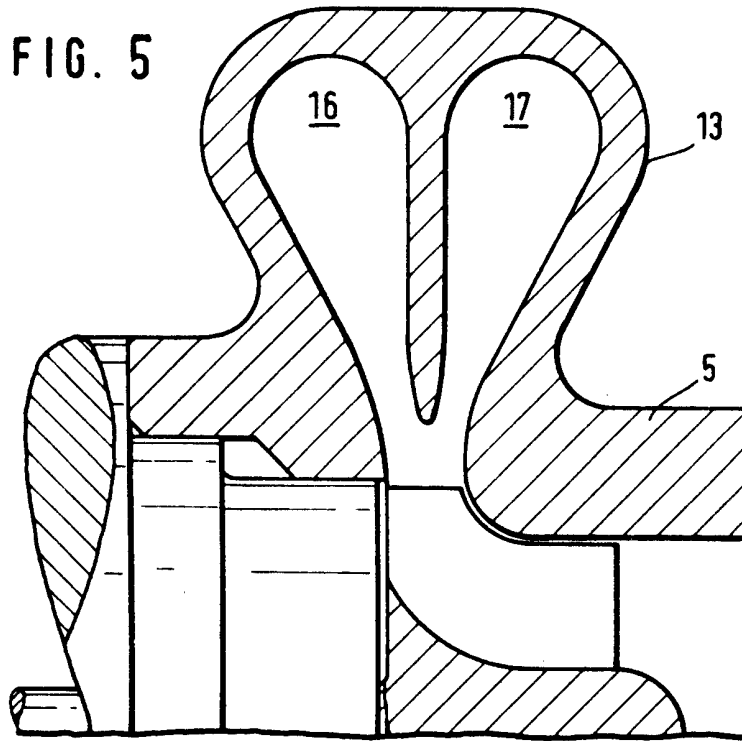
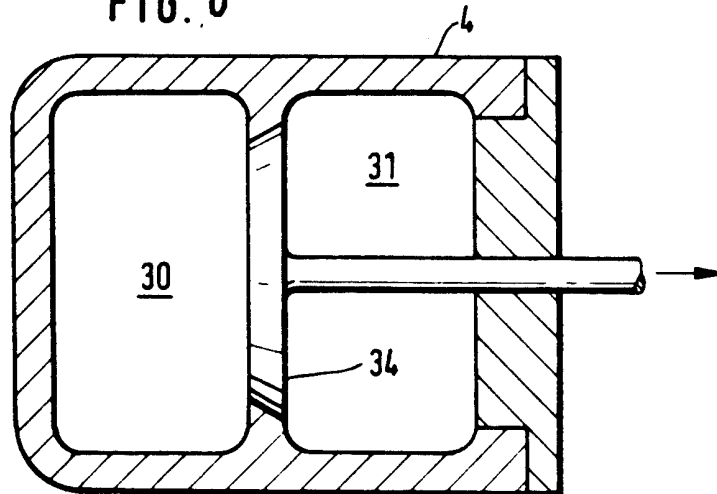


FIG. 6



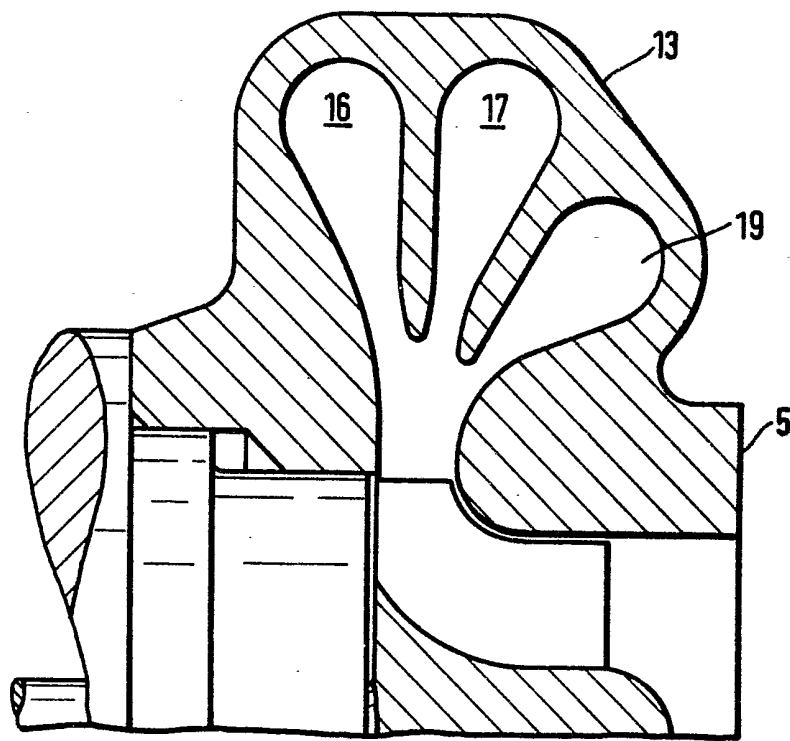


FIG. 7

FIG. 8

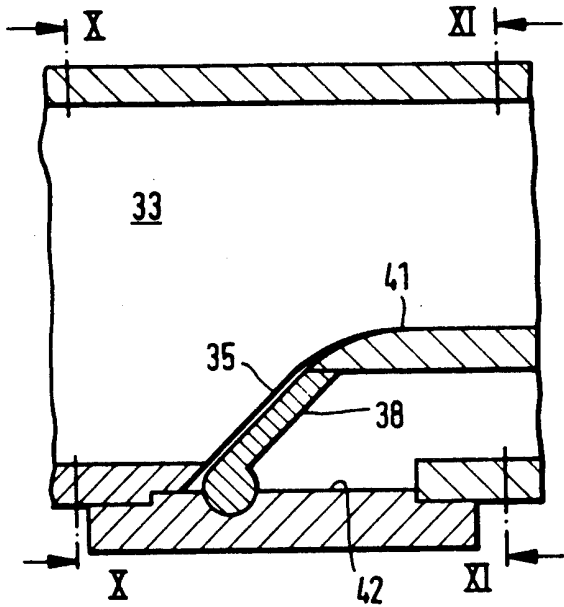


FIG. 9

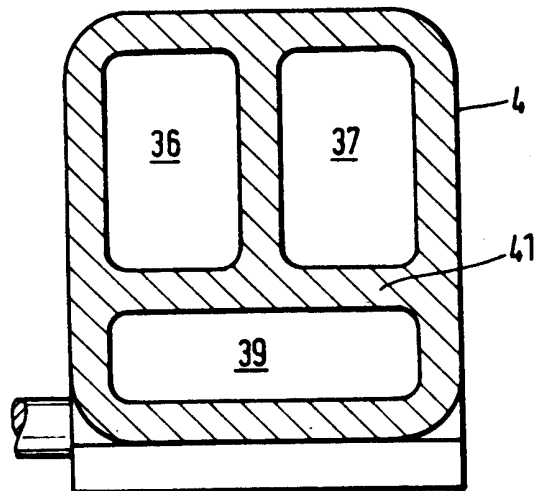
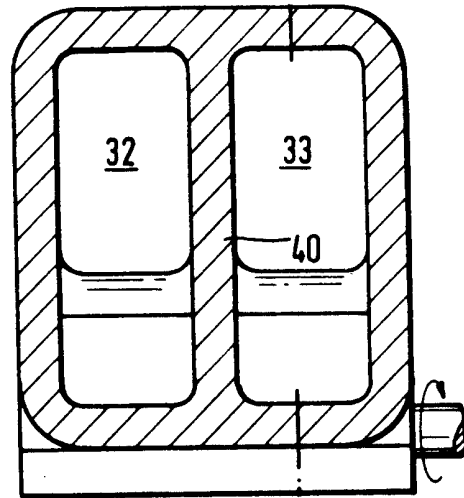


FIG. 10