

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 635 679 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
07.10.1998 Bulletin 1998/41

(51) Int Cl.⁶: **F23N 1/00**

(21) Numéro de dépôt: **94202045.4**

(22) Date de dépôt: **14.07.1994**

(54) **Dispositif d'injection et de régulation pour brûleurs atmosphériques à gaz d'appareils de chauffage, notamment du type à infrarouge**

Einspritz- und Regelvorrichtung für atmosphärische Gasbrenner von Heizgeräte, insbesondere der Infrarottyp

Injection and control device for atmospheric gas burners of heating appliances, in particular the infrared type

(84) Etats contractants désignés:
DE ES FR IT NL

(30) Priorité: **23.07.1993 FR 9309379**

(43) Date de publication de la demande:
25.01.1995 Bulletin 1995/04

(73) Titulaire: **CENTRE D'ETUDE ET DE
REALISATIONS
D'EQUIPEMENT ET DE MATERIEL (C.E.R.E.M.)
S.A.R.L.
F-47310 Laplume (FR)**

(72) Inventeur: **Strand, Joseph
F-47310 Laplume (FR)**

(74) Mandataire:
**Cabinet BARRE LAFORGUE & associés
95, rue des Amidonniers
31000 Toulouse (FR)**

(56) Documents cités:
**DE-A- 2 151 611 DE-C- 535 137
US-A- 2 939 524 US-A- 3 599 661**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 187
(M-236) 16 Août 1983 & JP-A-58 088 273
(PAROMA KOGYO) 26 Mai 1983**

EP 0 635 679 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

L'invention concerne un dispositif d'injection et de régulation entre une puissance minimale, dite de ralenti, et une puissance maximale, dite nominale, pour brûleur atmosphérique à gaz d'appareils de chauffage, notamment du type à infrarouge, comportant une conduite d'amenée d'air dotée d'une embouchure d'entrée d'air et d'un élément Venturi. Ce dispositif est en outre du type comprenant des moyens d'injection de gaz raccordés à des moyens de canalisation d'alimentation en gaz, disposés dans la conduite d'amenée d'air de chaque brûleur, en amont de l'élément Venturi, et des moyens de régulation de la quantité de gaz délivrée vers les moyens d'injection. Un tel dispositif est, de plus, particulièrement adapté pour équiper des appareils de chauffage appelés à fonctionner à une faible pression nominale.

Dans l'état actuel de la technique, les brûleurs fonctionnant en basse pression, c'est-à-dire à une pression généralement inférieure à 500 mbar, sont affectés par une détérioration de la qualité de la combustion si la pression d'alimentation descend au-dessous de la valeur nominale pour laquelle ils ont été conçus.

En effet, l'équilibre du dosage du gaz carburant injecté et de l'air comburant aspiré ne reste satisfaisant que dans les limites d'une plage restreinte au-dessous de la pression nominale.

Cet état de fait interdit l'utilisation d'une régulation par variation dégressive de la pression d'alimentation jusqu'à un ralenti minimum et conduit à utiliser une régulation "tout ou rien" nécessitant alors un réallumage électrique ou un dispositif de veilleuse.

Il est à noter que cet inconvénient relatif à l'impossibilité d'obtenir une grande plage de régulation par variation de la pression nominale, sans entraîner une détérioration de la qualité de combustion, s'atténue et s'efface rapidement lorsque les appareils sont prévus pour fonctionner à des pressions supérieures à 1 Bar. La plage de bonne carburation s'élargit en effet lorsque la pression s'élève, et ainsi, avec des appareils prévus, par exemple, pour fonctionner à une pression de 1,4 Bar en régime nominal, on peut diminuer la pression jusqu'à une pression de ralenti de 0,02 Bar.

Le problème concerne donc les appareils "basse pression" soit, à titre d'exemple, un appareil fonctionnant à une pression nominale de 350 mbar pour lequel l'admission d'air aspiré et l'injection de gaz débité par l'injecteur ne restent pas proportionnelles sur une plage de pression descendant au-dessous de 50 % du régime nominal.

La présente invention vise à solutionner ce problème et a pour objectif essentiel de fournir un dispositif d'injection et de régulation permettant de conserver une bonne carburation des brûleurs atmosphériques à gaz prévus pour fonctionner en régime nominal basse pression quand on désire moduler leur régime jusqu'à un ralenti minimal à partir de la pression nominale.

A cet effet, l'invention concerne un dispositif d'injection et de régulation entre une puissance minimale de ralenti et une puissance maximale nominale, pour des brûleurs atmosphériques à gaz d'appareils de chauffage, ledit dispositif comprenant des moyens d'injection de gaz raccordés à des moyens de canalisation d'alimentation en gaz, disposés dans la conduite d'amenée d'air de chaque brûleur, en amont de l'élément Venturi, et des moyens de régulation de la quantité de gaz délivrée vers les moyens d'injection, et se caractérisant en ce que :

- les moyens d'injection comportent au moins deux injecteurs, dont un injecteur dit de premier étage et au moins un injecteur dit de deuxième étage, dotés chacun d'une buse d'injection, disposés dans la conduite d'amenée d'air en amont de l'élément Venturi, avec leurs buses d'injection décalées longitudinalement les uns par rapport aux autres, et orientées de façon que l'axe de leur flux converge vers une zone, dite foyer de l'élément Venturi, située dans l'axe de la conduite d'amenée d'air, au droit dudit élément Venturi,
- les moyens de canalisation d'alimentation en gaz des injecteurs sont adaptés pour que l'injecteur de premier étage soit constamment alimenté en une quantité de gaz au moins égale à la quantité de gaz nécessaire à l'obtention de la puissance de ralenti,
- les moyens de régulation sont adaptés pour moduler en cascade l'alimentation de chaque injecteur de deuxième étage en fonction de données de régulation de température, de façon à obtenir la puissance désirée.

(Il est à noter que par "au moins" un injecteur de deuxième étage on entend englober des dispositifs comportant plusieurs étages, et/ou des dispositifs comportant plusieurs injecteurs par étage).

Le principe de l'invention est donc de prévoir plusieurs injecteurs utilisés en cascade, permettant de réduire le calibre des injecteurs respectifs pour une quantité de gaz délivrée donnée, et conduisant à une augmentation de la vitesse d'éjection du flux de gaz et à une amélioration de l'effet d'aspiration de l'air à l'entrée de l'élément Venturi.

De plus, la disposition spécifique de ces injecteurs décalés longitudinalement les uns par rapport aux autres et agencés de façon que les flux de gaz convergent vers le foyer de l'élément Venturi, est primordiale quant au résultat recherché car elle permet d'ajuster les effets d'aspiration provoqués par chaque injecteur dont les diamètres des buses d'injection peuvent ainsi être différents et adaptés aux besoins de combustion.

Dans la pratique, il s'est avéré qu'une telle conception permet de moduler le régime d'un brûleur fonctionnant en basse pression entre une puissance maximale nominale et une puissance minimale de ralenti et ce, sans affecter la qualité de la combustion.

Cette qualité de la combustion a notamment été constatée lors du fonctionnement d'appareils de chauffage à infrarouge dont on sait que la transformation en rayonnement infrarouge d'un pourcentage important de la puissance calorifique mise en jeu nécessite, à tous régimes, une optimisation des proportions du mélange air/gaz.

Selon un mode de réalisation préférentiel, un des injecteurs est disposé dans l'axe de la conduite d'amenée d'air, chacun des autres injecteurs étant incliné par rapport audit axe de façon à converger vers ce dernier.

De plus, selon une autre caractéristique de l'invention, au moins un des injecteurs de deuxième étage est monté sur un tube porte-injecteur logeant un pointeau présentant une extrémité effilée de section adaptée pour pénétrer dans la buse d'injection, ledit pointeau étant associé à des moyens d'actionnement aptes à le déplacer de façon à l'amener soit dans une position de fermeture de l'alimentation en gaz de l'injecteur, soit dans des positions de régulation où il engendre des variations de débit fonctions de sa position.

Une telle disposition permet d'engendrer une ouverture et une fermeture progressives de la buse d'injection des injecteurs de deuxième étage et d'obtenir une vitesse d'éjection de gaz optimale et ce à tous régimes.

Selon une première variante avantageuse de l'invention, le dispositif comprend des moyens de régulation centralisés montés sur une conduite principale d'alimentation en gaz de plusieurs appareils de chauffage, et aptes à réguler la pression de gaz dans la conduite principale en fonction de données de régulation de température. Dans ce cas, en outre :

- chaque injecteur de premier étage de chaque brûleur est raccordé à la conduite principale de façon que la pression du gaz d'alimentation dudit injecteur soit celle déterminée par les moyens de régulation,
- chaque injecteur de deuxième étage de chaque brûleur est raccordé à la conduite principale par l'intermédiaire d'une canalisation sur laquelle est interposée une valve apte à obturer ladite canalisation lorsque la pression de gaz dans cette dernière devient inférieure à un seuil prédéterminé.

De plus, la valve équipant un tel dispositif est préférentiellement une valve à membrane comprenant deux chambres séparées de façon étanche par une membrane :

- une chambre dotée d'une entrée d'alimentation et d'une sortie d'alimentation formant un siège, et logeant un clapet solidaire de la membrane et apte à obturer le siège,
- une chambre logeant des moyens élastiques aptes à solliciter la membrane dans le sens de la fermeture du siège par le clapet.

Par ailleurs, et toujours selon cette première variante, au moins un des injecteurs du deuxième étage est avantageusement monté sur un tube porte-injecteur logeant un pointeau présentant une extrémité effilée de section adaptée pour pénétrer dans la buse d'injection, le tube porte-injecteur étant associé à une valve dotée d'un organe mobile, et le pointeau étant solidaire de l'organe mobile de ladite valve et venant dans le prolongement de celui-ci, de façon à amener ledit pointeau dans des positions de régulation où il engendre des variations de débit fonctions de sa position.

Comme précédemment décrit, cette disposition permet de fermer et d'ouvrir progressivement les buses d'injection et d'optimiser la vitesse d'éjection des gaz.

Selon une deuxième variante avantageuse de l'invention, les moyens de régulation sont de type individuels et comprennent une vanne commandée de régulation du débit de gaz, associée à chaque brûleur d'appareil de chauffage, et raccordée à une conduite principale d'alimentation en gaz.

Concernant cette deuxième variante, en outre, deux conceptions différentes visant notamment l'agencement et l'alimentation des injecteurs, sont prévues selon l'invention.

Ainsi, selon un premier mode de réalisation préférentiel :

- chaque injecteur de premier étage de chaque brûleur est raccordé à la vanne commandée associée, par une canalisation dotée d'un tronçon en dérivation par rapport à ladite vanne, comportant un pré-injecteur de ralenti de calibre adapté pour créer une perte de charge permettant d'obtenir une pression de gaz correspondant à la puissance de ralenti du brûleur, dans la position fermée de la vanne commandée,
- chaque injecteur de deuxième étage de chaque brûleur est raccordé à la canalisation d'alimentation de l'injecteur du premier étage par l'intermédiaire d'une canalisation sur laquelle est interposée une valve apte à obturer ladite canalisation lorsque la pression de gaz dans cette dernière devient inférieure à un seuil prédéterminé.

Le pré-injecteur de ralenti permet de créer, lorsque la vanne commandée est fermée, une perte de charge permettant d'obtenir une pression correspondant au régime minimal de ralenti du brûleur associé. Le gaz d'alimentation entrant dans la vanne commandée avec une pression nominale fixe, ce pré-injecteur de ralenti qui reçoit cette pression fixe, fournit ainsi une pression de régime minimal.

En outre, ce pré-injecteur est préférentiellement un injecteur de type classique comprenant un corps formant un boisseau doté d'un orifice d'injection, vers une de ses extrémités, ledit injecteur étant positionné "tête-bêche" de façon que le gaz pénètre par l'orifice d'injection.

Cette disposition a pour but d'éviter l'accumulation et l'agglomération de micro-impuretés provenant des conduites et du gaz commercial lui-même. En effet, dans la disposition classique des injecteurs, c'est-à-dire avec entrée du gaz par l'extrémité de l'injecteur opposée au boisseau, le profil intérieur dudit injecteur est conique par nécessité technologique de perforation de l'orifice calibré. Cette conicité intérieure, formant goulot d'étranglement pour les micro-impuretés qui peuvent s'y agglomérer et s'y tasser, conduit souvent à l'obstruction des injecteurs de faible calibre.

Dans la disposition adoptée, si une micro-impureté réussit à pénétrer dans le pré-injecteur de ralenti, elle n'aura aucune chance de s'accumuler dans ce pré-injecteur après s'être introduite par son extrémité conique.

Selon un autre mode de réalisation préférentiel concernant la deuxième variante :

- chaque injecteur de premier étage de chaque brûleur est connecté à une canalisation raccordée en amont de la vanne commandée associée de façon que la pression du gaz d'alimentation dudit injecteur soit celle de la conduite principale d'alimentation en gaz,
- chaque injecteur de deuxième étage de chaque brûleur est connecté à une canalisation raccordée en aval de la vanne commandée associée.

Ce deuxième mode de réalisation constitue une solution plus économique que celle décrite ci-dessus car elle permet de supprimer les valves d'obturation des injecteurs de deuxième étage, ce gain économique étant toutefois obtenu au détriment d'une légère baisse des performances à la fin de la fermeture ou au début de l'ouverture de la vanne commandée.

Compte tenu de la conception de cette version, les vitesses d'éjection du gaz ne sont en effet pas rigoureusement optimisées en fin de fermeture ou au début de l'ouverture de la vanne.

Cet inconvénient peut toutefois être solutionné au moyen d'un dispositif dans lequel la vanne commandée comporte un corps de vanne doté d'une entrée de fluide et d'une sortie de fluide, et d'un clapet apte à obturer la sortie de fluide sous l'action d'un élément thermostatique dilatable, ledit dispositif comprenant en outre un injecteur de deuxième étage monté sur un tube porte-injecteur logeant un pointeau présentant une extrémité effilée de section adaptée pour pénétrer dans la buse d'injection :

- le tube porte-injecteur étant solidaire du corps de la vanne commandée de façon à venir dans le prolongement de la sortie de fluide de cette dernière,
- le pointeau étant agencé pour être déplacé par le clapet de la vanne commandée dans le sens de la fermeture de la buse d'injection, lors d'un déplacement engendrant une diminution du débit de gaz,

- le pointeau étant associé à des moyens élastiques aptes à solliciter un déplacement dudit pointeau dans le sens de l'ouverture de la buse d'injection.

Par ailleurs, selon ce deuxième mode de réalisation, la position de l'injecteur de premier étage doit être adaptée au fait que ledit injecteur, d'une part, est alimenté avec une pression de gaz fixe correspondant à la pression nominale et, d'autre part, doit fournir un débit d'injection correspondant au régime minimal de ralenti.

Une première solution avantageuse visant à satisfaire ces exigences consiste à réaliser un dispositif comprenant un injecteur de deuxième étage disposé dans l'axe de la conduite d'amenée d'air, et un injecteur de premier étage incliné par rapport audit axe de façon à converger vers ce dernier, et positionné de façon que sa buse d'injection soit décalée longitudinalement vers l'avant par rapport à celle de l'injecteur de deuxième étage.

Une autre solution consiste à réaliser un dispositif comprenant un injecteur de deuxième étage disposé dans l'axe de la conduite d'amenée d'air, et un injecteur de premier étage incliné par rapport audit axe de façon à converger vers ce dernier, et positionné de façon que sa buse d'injection soit décalée longitudinalement vers l'arrière par rapport à celle de l'injecteur de deuxième étage, ledit dispositif comportant, alors, un obstacle disposé de façon à intercepter le flux de gaz délivré par l'injecteur de premier étage.

Cette deuxième solution, qui consiste à ajuster la vitesse d'éjection des gaz en interposant un obstacle sur le trajet du jet de gaz en vue de ralentir sa vitesse et de modifier, en la diminuant, la quantité d'air entraînée, s'avère la plus avantageuse.

En effet, l'obstacle peut être réalisé de façon très simple, au moyen par exemple d'une vis faisant saillie à l'intérieur de la conduite d'amenée d'air, et sa position peut être réglée de façon très aisée jusqu'à obtention des conditions optimales de fonctionnement.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui suit en référence aux dessins annexés qui en représentent à titre d'exemples non limitatifs cinq modes de réalisation préférentiels. Sur ces dessins qui font partie intégrante de la présente description :

- la figure 1 est un schéma de principe d'une installation de chauffage comportant plusieurs appareils de chauffage du type à infrarouge, et des moyens de régulation centralisés, telle que notamment visée par l'invention,
- la figure 2 est une vue schématisée latérale d'un appareil de chauffage à infrarouge du type équipant l'installation de chauffage représentée à la figure 1, doté d'un dispositif d'injection conforme à l'invention,
- la figure 3 est une vue de dessus partielle représentant les conduits d'amenée d'air et d'alimentation en

gaz de l'appareil de chauffage représenté à la figure 2,

- . la figure 4 est une vue longitudinale schématique partiellement en coupe par un plan axial vertical, des moyens d'alimentation en air et en gaz de l'appareil de chauffage de la figure 2,
- . la figure 5 est une vue longitudinale schématique partiellement en coupe par un plan axial vertical, de moyens d'alimentation en air et en gaz conformes à l'invention raccordés à un appareil de chauffage à infrarouge équipé de moyens de régulation individuels.
- . la figure 6 est une vue longitudinale schématique partiellement en coupe par un plan axial vertical, d'une variante de moyens d'alimentation en air et en gaz conformes à l'invention, raccordés à un appareil de chauffage à infrarouge équipé de moyens de régulation individuels,
- . la figure 7 est une vue longitudinale schématique partiellement en coupe par un plan axial vertical, d'une deuxième variante de moyens d'alimentation en air et en gaz conformes à l'invention, raccordés à un appareil de chauffage à infrarouge équipé de moyens de régulation individuels,
- . la figure 8 est une coupe longitudinale par un plan axial vertical représentant schématiquement l'injecteur à pointeau et la vanne thermostatique des moyens d'alimentation de la figure 7,
- . la figure 9 est une vue longitudinale schématique partiellement en coupe par un plan axial vertical, d'une variante de réalisation de moyens d'alimentation en air et en gaz équipant une installation de chauffage dotée de moyens de régulation centralisés,
- . la figure 10 est une coupe longitudinale par un plan axial vertical représentant schématiquement l'injecteur à pointeau et la valve à membrane des moyens d'alimentation de la figure 9,
- . la figure 11 est une coupe longitudinale de principe d'une vanne thermostatique conforme à l'invention telle que montée sur les appareils de chauffage représentés aux figures 5, 6, équipés de moyens de régulation individuels,
- . et la figure 12 est une coupe longitudinale de principe d'une valve à membrane conforme à l'invention telle que montée sur les appareils de chauffage représentés aux figures 4 et 5.

Les dispositifs d'injection et de régulation conformes à l'invention sont représentés aux figures associés à des appareils de chauffage 1 à infrarouge tels qu'utilisés dans le secteur agricole pour le chauffage de bâtiments d'élevage.

Tel que représenté à la figure 2, de tels appareils de chauffage 1 comprennent en premier lieu un réflecteur 2 se présentant sous la forme d'une coupole destinée à être suspendue au-dessus de l'emplacement choisi à l'aide par exemple d'une chaîne 3, et renfermant

les organes de diffusion, de combustion et de radiation (de tels organes non représentés peuvent notamment être du type de ceux décrits dans le brevet US 5060629 au nom du déposant).

5 Chaque appareil de chauffage 1 comprend, en outre, une conduite d'alimentation en mélange air/gaz constituée d'une conduite coudée dotée, de façon classique, d'un élément venturi 5 et d'une embouchure d'entrée 6 pour l'air de combustion primaire.

10 Cet appareil de chauffage 1 comprend, également, de façon classique, une valve de sécurité 7 branchée sur une canalisation 8 d'alimentation en gaz dudit appareil, et dont la sortie est reliée à des moyens d'injection de gaz disposés en amont de l'élément venturi 5 et décrits ci-après.

15 (Les éléments ci-dessus décrits étant communs à chacune des variantes, ils seront désignés par les mêmes références numériques dans toute la suite de la description).

20 Selon l'invention, de tels appareils de chauffage 1 sont destinés à fonctionner en régime nominal basse pression avec possibilité de modulation de leur régime jusqu'à un régime de ralenti minimal.

25 En outre, selon les variantes représentées, les moyens de régulation permettant cette modulation sont soit centralisés (figures 1, 2, 3, 4, 9, 10) et donc communs à plusieurs appareils de chauffage, soit individuels et composés d'une vanne commandée de régulation du débit de gaz associée à chaque appareil (figures 5 à 8).

30 Le point commun entre ces différentes variantes réside dans le fait que :

- . les moyens d'injection sont constitués de deux injecteurs, respectivement un injecteur de premier étage et un injecteur de deuxième étage, dotés chacun d'une buse d'injection, disposés dans la conduite, en amont de l'élément venturi 5, avec leurs buses d'injection décalées longitudinalement et orientées de façon que l'axe de leur flux converge vers le foyer de l'élément venturi 5, un desdits injecteurs s'étendant dans l'axe de la conduite, et l'autre injecteur étant incliné par rapport audit axe.
- . l'injecteur de premier étage est calibré de façon à donner un débit d'injection approprié à la pression minimum de ralenti.
- . l'injecteur de deuxième étage est calibré pour donner un débit d'injection permettant d'obtenir en combinaison avec l'injecteur de premier étage, lorsque la pression d'alimentation atteint sa valeur nominale, la totalité de la puissance nominale de l'appareil.
- . les moyens de régulation sont adaptés pour moduler l'alimentation de l'injecteur de deuxième étage de façon à obtenir la puissance désirée.

55 En premier lieu, la figure 1 représente une installation dotée de moyens de régulation centralisés, comportant une conduite principale d'alimentation 9 sur la-

quelle sont raccordées des canalisations 8 d'alimentation en gaz des appareils de chauffage.

Ces moyens de régulation centralisés se composent, de façon classique, d'un tableau de régulation 10 avec vanne thermostatique ou détendeur de puissance asservi à un servo-moteur, le tout étant disposé en parallèle par rapport à une conduite de dérivation 11 sur laquelle est disposé un détendeur de ralenti 12.

Selon le mode de réalisation représenté aux figures 2 à 4, chaque appareil de chauffage comporte un injecteur de premier étage 13 raccordé directement sur une sortie de la valve de sécurité 7 et agencé pour s'étendre dans l'axe de la conduite 4.

Cet appareil de chauffage comporte, en outre, un injecteur de second étage 14 incliné par rapport à l'axe de la conduite et disposé en retrait par rapport à l'injecteur de premier étage 13. Cet injecteur 14 est raccordé sur une deuxième sortie de la valve de sécurité 7 par l'intermédiaire d'une conduite de dérivation 15 sur laquelle est montée une valve à membrane 16. Cet injecteur de deuxième étage 14 est, par ailleurs, directement solidarisé sur une excroissance interne 17 de la conduite 4, percée d'un alésage 18 d'amenée du gaz.

La valve à membrane 16, dont la conception sera décrite plus loin en référence à la figure 12, est classiquement adaptée pour obturer la conduite de dérivation 15 lorsque la pression de gaz dans cette dernière devient inférieure à un seuil prédéterminé.

Un tel mode de réalisation est particulièrement adapté pour des installations de chauffage dont la pression nominale d'alimentation est supérieure à 100 mbars, avec une variation de pression possible entre 20 mbars et la puissance nominale.

De plus, selon ce mode de réalisation, l'injecteur de premier étage 13 est calibré pour donner un débit d'injection approprié à la pression de 20 mbars.

Les modes de réalisation représentés aux figures 5 à 8 visent des appareils de chauffage dotés de leur propre organe de régulation individuel, consistant en une vanne thermostatique dont la conception sera décrite plus loin en référence à la figure 11.

Selon la première variante de réalisation représentée à la figure 5, la vanne thermostatique 19 est disposée en amont de la valve de sécurité 7. En parallèle avec cette vanne thermostatique 19, la conduite d'alimentation en gaz 8 présente un tronçon en dérivation 20 comportant un pré-injecteur de ralenti 21.

Un tel pré-injecteur de ralenti 21 est conçu pour créer, lorsque la vanne thermostatique 19 est fermée, une perte de charge permettant d'obtenir une pression correspondant au régime minimal de ralenti. Le pré-injecteur 21 est, en outre, constitué d'un injecteur classique positionné "tête-bêche" de façon que le gaz pénètre par son orifice d'injection.

Les injecteurs, selon cette variante de réalisation sont disposés de façon identique à ceux de l'appareil de chauffage de la figure 4 : l'injecteur de premier étage 22 est raccordé directement sur la valve de sécurité 7 et

s'étend dans l'axe de la conduite, et l'injecteur de deuxième étage 23 est incliné par rapport audit axe, et raccordé à la valve de sécurité 7 par une conduite de dérivation 24 comportant une valve à membrane 25.

Un tel mode de réalisation est particulièrement adapté pour des installations de chauffage dont la pression nominale d'alimentation est supérieure à 150 mbars, avec une variation possible entre 20 mbars et la puissance nominale.

De plus, l'injecteur de premier étage 22 est calibré pour donner un débit d'injection approprié à la pression fournie par le pré-injecteur 21.

Selon la deuxième variante de réalisation représentée à la figure 6, la vanne thermostatique 26 est disposée en aval de la valve de sécurité 7.

L'injecteur de premier étage 27 est raccordé directement à une des sorties de la valve de sécurité 7 par une conduite de dérivation 28 et se trouve disposé en lieu et place de l'injecteur de deuxième étage (14 ou 23) des variantes précédentes, c'est-à-dire incliné par rapport à l'axe de la conduite, et en retrait par rapport à l'injecteur de deuxième étage 29 qui lui s'étend dans l'axe de la conduite.

En outre, l'injecteur de premier étage 27 étant alimenté avec une pression de gaz fixe correspondant à la pression nominale, un obstacle 30, consistant en une vis faisant saillie à l'intérieur de la conduite, est disposé de façon à intercepter le flux de gaz délivré par cet injecteur en vue de ralentir la vitesse du jet de gaz et de diminuer la quantité d'air entraînée par ce dernier.

A noter qu'en variante et tel que représenté en trait pointillé, l'injecteur de premier étage 27 peut être adapté pour présenter une longueur telle que sa buse d'injection soit disposée en avant de celle de l'injecteur de deuxième étage 29. Dans ce cas l'obstacle 30 est inutile.

Un tel mode de réalisation est particulièrement adapté pour des installations de chauffage dont la pression nominale d'alimentation est comprise entre 100 et 150 mbars, et constitue une solution particulièrement économique.

Selon la troisième variante représentée à la figure 7, l'injecteur de premier étage 31 est similaire à celui du mode de réalisation précédent, c'est-à-dire raccordé directement à la valve de sécurité 7 par une conduite de dérivation 32, disposé de façon inclinée par rapport à l'axe de la conduite, en retrait par rapport à l'injecteur de deuxième étage 33, et associé à un obstacle 34 interceptant le flux de gaz.

L'injecteur de deuxième étage 33 s'étend quant à lui dans l'axe de la conduite et est monté sur l'extrémité d'un tube 35 porte-injecteur, solidarisé vers son autre extrémité sur le corps 36 de la vanne thermostatique 37, tel que représenté à la figure 8.

Ce tube porte-injecteur 35 loge, en outre, un pointeau 38 présentant une extrémité effilée de section adaptée pour pénétrer dans la buse d'injection de l'injecteur 33, de façon à engendrer des variations de débit

fonctions de la position relative de ladite extrémité effilée par rapport à ladite buse d'injection. Ce pointeau 38 présente, en outre, une longueur adaptée pour que son extrémité opposée à son extrémité effilée s'étende dans le prolongement du tube porte-injecteur 35.

La vanne thermostatique 37 comporte quant à elle un corps de vanne divisé en deux moitiés de corps 36a, 36b, délimitant une gorge interne annulaire logeant la périphérie d'une membrane 39.

Une de ces moitiés de corps 36a comporte un orifice taraudé 40 frontal pour la fixation du tube porte-injecteur 35, et un orifice taraudé latéral 41 destiné au raccordement de la vanne thermostatique 37 avec la valve de sécurité 7.

Cette moitié de corps 36a comporte, en outre, un siège 42 coaxial avec l'orifice taraudé frontal 40, et communiquant avec ledit orifice frontal par l'intermédiaire d'un alésage 43 débouchant dans les fonds respectifs desdits orifice et siège.

La deuxième moitié de corps 36b délimite quant à elle une chambre interne 44 dotée d'un trou d'évent 45 assurant la mise à la pression atmosphérique de ladite chambre.

La vanne thermostatique 37 comporte, en outre, un clapet 46 de forme adaptée pour coopérer avec le siège 42, et un soufflet classique 47 à fluide dilatable, disposés de part et d'autre de la membrane, en appui contre une pièce flottante 48 solidaire de ladite membrane.

Cette vanne thermostatique 37 et le tube porte-injecteur 35 sont agencés, tel que représenté à la figure 8, de façon que le pointeau 38 vienne en butée contre le clapet 46, et soit déplacé dans le sens de l'obturation de la buse d'injection lors d'un allongement du soufflet 47.

Le mouvement inverse, tendant à augmenter la section de passage de gaz de la buse d'injection est quant à lui obtenu au moyen d'un ressort 48 disposé autour du pointeau 38, en butée contre un épaulement interne du tube porte-injecteur 35, et une collerette 49 solidaire dudit pointeau.

Un tel mode de réalisation est particulièrement adapté pour des installations de chauffage dont la pression d'alimentation est de l'ordre de 100 mbars, équipée d'appareils de chauffage à grosse puissance calorifique (5 000 à 10 000 Watts). De plus, l'ouverture et la fermeture progressives de la buse d'injection de l'injecteur de deuxième étage 33 permet d'obtenir une vitesse de gaz optimale à tous les régimes.

Le mode de réalisation représenté aux figures 9 et 10 vise, enfin, un appareil de chauffage équipant une installation de chauffage dotée de moyens de régulation centralisés telle que celle schématisée à la figure 1.

Cet appareil de chauffage comporte un injecteur de premier étage 50 raccordé directement à la valve de sécurité 7 par une conduite de dérivation 51, et solidarisé sur l'excroissance interne 17 de la conduite, de façon à s'étendre selon un axe incliné par rapport à l'axe de ladite conduite.

L'injecteur de deuxième étage 52 s'étend quant à lui dans l'axe de la conduite, en avant de l'injecteur de premier étage 50, et est monté sur l'extrémité d'un tube 53 porte-injecteur solidarisé, vers son autre extrémité, sur le corps d'une valve à membrane 54 telle que représenté à la figure 10.

Ce tube porte-injecteur 53 loge, en outre, un pointeau 55 présentant une extrémité effilée de section adaptée pour pénétrer dans la buse d'injection de l'injecteur 52, de façon à engendrer des variations de débit fonctions de la position relative de ladite extrémité effilée par rapport à ladite buse d'injection. Ce pointeau 55 présente, en outre, une longueur adaptée pour que son extrémité opposée à son extrémité effilée s'étende dans le prolongement du tube porte-injecteur 53.

La valve à membrane 54 comporte quant à elle un corps de vanne divisé en deux moitiés de corps 54a, 54b délimitant une gorge interne annulaire logeant la périphérie d'une membrane 56.

Une de ces moitiés de corps 54a comporte un orifice taraudé frontal 57 pour la fixation du tube porte-injecteur 53, et un orifice taraudé latéral 58 destiné au raccordement de la valve à membrane 54 avec la valve de sécurité 7.

La deuxième moitié de corps 54b délimite quant à elle une chambre interne 59 dotée d'un trou d'évent 60 assurant la mise à la pression atmosphérique de ladite chambre, à l'intérieur de laquelle débouche l'orifice frontal taraudé 57.

Cette valve à membrane comporte, enfin de façon classique, un ressort 61 logé dans la chambre 59, s'appuyant par une extrémité sur une pièce flottante 62 solidaire de la membrane 56, et par son autre extrémité sur une butée mobile 63 dont la position est commandée par une vis de réglage 64.

Cette valve à membrane 54 et le tube porte-injecteur 53 sont agencés pour que le pointeau 55 soit solidarisé à la pièce flottante 62 et soit déplacé longitudinalement en fonction de la pression du gaz d'alimentation modulée par les moyens de régulation centralisés.

De plus, le tube porte-injecteur 53 forme un siège 65, et le pointeau 55 présente une collerette en forme de soupape 66 apte à obturer le siège 65, dans la position déployée du ressort 58 correspondant à une pression d'alimentation de gaz inférieure au seuil pré-réglé de fermeture de la valve à membrane 54.

Comme le mode de réalisation précédemment décrit, cette version est particulièrement adaptée pour des installations de chauffage dont la pression d'alimentation est de l'ordre de 100 mbars, équipée d'appareils de chauffage de grosse puissance.

La figure 11 est un schéma de principe des vannes thermostatiques 19, 26 équipant les dispositifs représentés aux figures 5 et 6.

Cette vanne thermostatique est divisée en deux chambres 67, 68 par une membrane 69 solidarisée au niveau de sa périphérie au corps de vanne, et portant une pièce flottante 70.

Cette vanne comporte classiquement, d'une part, un clapet 71 venant en appui contre la pièce flottante 70 et sollicité dans le sens de l'ouverture de ladite vanne par un ressort 72, et d'autre part, un soufflet 73 à fluide dilatable venant en appui contre la face opposée de la pièce flottante 70 en vue de solliciter le clapet 71 dans le sens de la fermeture, lors de son allongement.

La figure 12 est quant à elle un schéma de principe des valves à membrane 16, 25 équipant les dispositifs représentés aux figures 4 et 5.

Cette valve à membrane est divisée en deux chambres 74, 75 par une membrane 76 portant une pièce flottante 77.

A l'intérieur d'une des chambres 74 se trouve un clapet 78 solidaire de la pièce flottante 77, tandis que l'autre chambre 75 renferme un ressort 79 s'appuyant par une extrémité contre la pièce flottante 77, et, par son extrémité opposée, contre une butée mobile 80 dont la position est réglée par une vis de réglage 81.

Revendications

1. Dispositif d'injection et de régulation entre une puissance minimale, dite de ralenti, et une puissance maximale, dite nominale, pour brûleur atmosphérique à gaz d'appareils de chauffage (1), notamment du type à infrarouge, comportant une conduite d'amenée d'air dotée d'une embouchure d'entrée d'air (6) et d'un élément Venturi (5), ledit dispositif comprenant des moyens d'injection de gaz raccordés à des moyens de canalisation (8, 15 ; 8, 24 ; 8, 28 ; 8, 32 ; 8, 51) d'alimentation en gaz, disposés dans la conduite d'amenée d'air de chaque brûleur, en amont de l'élément Venturi (5), et des moyens de régulation (10-12, 16 ; 19, 25 ; 26 ; 37 ; 10-12, 54) de la quantité de gaz délivrée vers les moyens d'injection, et étant caractérisé en ce que :

- les moyens d'injection comportent au moins deux injecteurs (13, 14 ; 22, 23 ; 27, 29 ; 31, 33 ; 50, 52), dont un injecteur (13 ; 22 ; 27 ; 31 ; 50) dit de premier étage et au moins un injecteur (14 ; 23 ; 29 ; 33 ; 52) dit de deuxième étage, dotés chacun d'une buse d'injection, disposés dans la conduite d'amenée d'air en amont de l'élément Venturi (5), avec leurs buses d'injection décalées longitudinalement les unes par rapport aux autres, et orientées de façon que l'axe de leur flux converge vers une zone, dite foyer de l'élément Venturi (5), située dans l'axe de la conduite d'amenée d'air (4), au droit dudit élément Venturi,
- les moyens de canalisation (8, 15 ; 8, 24 ; 8, 28 ; 8, 32 ; 8, 51) d'alimentation en gaz des injecteurs sont adaptés pour que l'injecteur de premier étage (13 ; 22 ; 27 ; 31 ; 50) soit constamment alimenté en une quantité de gaz au

moins égale à la quantité de gaz nécessaire à l'obtention de la puissance de ralenti,

- les moyens de régulation (10-12, 16 ; 19, 25 ; 26 ; 37 ; 10-12, 54) sont adaptés pour moduler l'alimentation de chaque injecteur de deuxième étage (14 ; 23 ; 29 ; 33 ; 52) en fonction de données de régulation de température, de façon à obtenir la puissance désirée.

2. Dispositif d'injection et de régulation selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'un des injecteurs (13 ; 22 ; 29 ; 33 ; 52) est disposé dans l'axe de la conduite d'amenée d'air, chacun des autres injecteurs (14 ; 23 ; 27 ; 31 ; 50) étant incliné par rapport audit axe de façon à converger vers ce dernier.

3. Dispositif d'injection et de régulation selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce qu'au moins un des injecteurs (33 ; 52) de deuxième étage est monté sur un tube porte-injecteur (35 ; 53) logeant un pointeau (38 ; 55) présentant une extrémité effilée de section adaptée pour pénétrer dans la buse d'injection, ledit pointeau étant associé à des moyens d'actionnement (38, 46, 47 ; 61) aptes à le déplacer de façon à l'amener soit dans une position de fermeture de l'alimentation en gaz de l'injecteur (33 ; 52), soit dans des positions de régulation où il engendre des variations de débit fonctions de sa position.

4. Dispositif d'injection et de régulation selon l'une des revendications précédentes comprenant des moyens de régulation centralisés (10-12) montés sur une conduite principale (9) d'alimentation en gaz de plusieurs appareils de chauffage (1), et aptes à réguler la pression de gaz dans la conduite principale (9) en fonction de données de régulation de température, ledit dispositif étant caractérisé en ce que :

- chaque injecteur de premier étage (13 ; 50) de chaque brûleur est raccordé à la conduite principale (9) de façon que la pression du gaz d'alimentation dudit injecteur soit celle déterminée par les moyens de régulation (10-12),
- chaque injecteur de deuxième étage (14 ; 52) de chaque brûleur est raccordé à la conduite principale (9) par l'intermédiaire d'une canalisation (15) sur laquelle est interposée une valve (16 ; 54) apte à obturer ladite canalisation lorsque la pression de gaz dans cette dernière devient inférieure à un seuil prédéterminé.

5. Dispositif d'injection et de régulation selon la revendication 4 caractérisé en ce que chaque valve est une valve à membrane (16) comprenant deux chambres (74, 75) séparées de façon étanche par une membrane (76) :

- une chambre (74) dotée d'une entrée d'alimentation et d'une sortie d'alimentation formant un siège, et logeant un clapet (78) solidaire de la membrane (76) et apte à obturer le siège,
 - une chambre (75) logeant des moyens élastiques (79) aptes à solliciter la membrane (76) dans le sens de la fermeture du siège par le clapet (78).
- 6.** Dispositif d'injection et de régulation selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'au moins un des injecteurs de deuxième étage (52) est monté sur un tube porte-injecteur (53) logeant un pointeau (55) présentant une extrémité effilée de section adaptée pour pénétrer dans la buse d'injection, ledit tube porte-injecteur étant associé à une valve (54) dotée d'un organe mobile, et le pointeau (55) étant solidaire de l'organe mobile de ladite valve et venant dans le prolongement de celui-ci, de façon à amener ledit pointeau dans des positions de régulation où il engendre des variations de débit fonctions de sa position.
- 7.** Dispositif d'injection et de régulation selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que les moyens de régulation sont de type individuels et comprennent une vanne commandée (19 ; 26 ; 37) de régulation du débit de gaz, associée à chaque brûleur d'appareil de chauffage, et raccordée à une conduite principale (8) d'alimentation en gaz.
- 8.** Dispositif d'injection et de régulation selon la revendication 7, caractérisé en ce que :
- chaque injecteur de premier étage (22) de chaque brûleur est raccordé à la vanne commandée associée (19) par une canalisation dotée d'un tronçon (20) en dérivation par rapport à ladite vanne, comportant un pré-injecteur de ralenti (21) de calibre adapté pour créer une perte de charge permettant d'obtenir une pression de gaz correspondant à la puissance de ralenti du brûleur, dans la position fermée de la vanne commandée (19),
 - chaque injecteur de deuxième étage (23) de chaque brûleur est raccordé à la canalisation d'alimentation de l'injecteur de premier étage (22) par l'intermédiaire d'une canalisation (24) sur laquelle est interposée une valve (25) apte à obturer ladite canalisation lorsque la pression de gaz dans cette dernière devient inférieure à un seuil prédéterminé.
- 9.** Dispositif d'injection et de régulation selon la revendication 8 caractérisé en ce que le pré-injecteur de ralenti (21) est un injecteur de type classique comprenant un corps formant un boisseau doté d'un orifice d'injection, vers une de ses extrémités, ledit injecteur étant positionné "tête-bêche" de façon que le gaz pénètre par l'orifice d'injection.
- 10.** Dispositif d'injection et de régulation selon l'une des revendications 8 ou 9 caractérisé en ce que chaque valve (25) est une valve à membrane comprenant deux chambres (74, 75) séparées de façon étanche par une membrane (76) :
- une chambre (74) dotée d'une entrée d'alimentation et d'une sortie d'alimentation formant un siège, et logeant un clapet (78) solidaire de la membrane (76) et apte à obturer le siège,
 - une chambre (75) logeant des moyens élastiques (79) aptes à solliciter la membrane (76) dans le sens de la fermeture du siège par le clapet (78).
- 11.** Dispositif d'injection et de régulation selon la revendication 7 caractérisé en ce que :
- chaque injecteur de premier étage (27 ; 31) de chaque brûleur est connecté à une canalisation (28 ; 32) raccordée en amont de la vanne commandée associée (26 ; 37) de façon que la pression du gaz d'alimentation dudit injecteur soit celle de la conduite principale (8) d'alimentation en gaz,
 - chaque injecteur de deuxième étage (29 ; 33) de chaque brûleur est connecté à une canalisation raccordée en aval de la vanne commandée associée (26 ; 37).
- 12.** Dispositif d'injection et de régulation selon la revendication 11 caractérisé en ce qu'il comprend un injecteur de deuxième étage (29 ; 33) disposé dans l'axe de la conduite d'amenée d'air, et un injecteur de premier étage incliné par rapport audit axe de façon à converger vers ce dernier, et positionné de façon que sa buse d'injection soit décalée longitudinalement vers l'avant par rapport à celle de l'injecteur de deuxième étage (29 ; 33).
- 13.** Dispositif d'injection et de régulation selon la revendication 11 caractérisé en ce qu'il comprend un injecteur de deuxième étage (29 ; 33) disposé dans l'axe de la conduite d'amenée d'air, et un injecteur de premier étage (27 ; 31) incliné par rapport audit axe de façon à converger vers ce dernier, et positionné de façon que sa buse d'injection soit décalée longitudinalement vers l'arrière par rapport à celle de l'injecteur de deuxième étage (29 ; 33), ledit dispositif comportant, alors, un obstacle (30 ; 34) disposé de façon à intercepter le flux de gaz délivré par l'injecteur de premier étage (27 ; 31).
- 14.** Dispositif d'injection et de régulation selon l'une des revendications 11 à 13 dans lequel la vanne com-

mandée (37) comporte un corps de vanne doté d'une entrée de fluide (41) et d'une sortie de fluide (42), et d'un clapet (46) apte à obturer la sortie de fluide sous l'action d'un élément thermostatique dilatable (47), ledit dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend un injecteur de deuxième étage (33) monté sur un tube porte-injecteur (35) logeant un pointeau (38) présentant une extrémité effilée de section adaptée pour pénétrer dans la buse d'injection :

- le tube porte-injecteur (35) étant solidaire du corps de la vanne commandée (37) de façon à venir dans le prolongement de la sortie de fluide (42) de cette dernière,
- le pointeau (38) étant agencé pour être déplacé par le clapet (46) de la vanne commandée (37) dans le sens de la fermeture de la buse d'injection, lors d'un déplacement engendrant une diminution de débit de gaz,
- le pointeau (38) étant associé à des moyens élastiques (48) aptes à solliciter un déplacement dudit pointeau dans le sens de l'ouverture de la buse d'injection.

15. Dispositif d'injection et de régulation selon l'une des revendications 11 à 14 caractérisé en ce que la vanne commandée est une vanne thermostatique comprenant deux chambres (67, 68) séparées de façon étanche par une membrane (69) :

- une chambre (68) dotée d'une entrée d'alimentation et d'une sortie d'alimentation formant un siège, et logeant un clapet (71) en appui contre la membrane (69) et apte à obturer le siège,
- une chambre (67) logeant un élément thermostatique à fluide dilatable (73) en appui contre la membrane (69) de façon à la solliciter dans le sens de l'ouverture.

Patentansprüche

1. Gerät zur Einspritzung und zur Regulierung zwischen einer minimalen, sogenannten Leerlaufleistung und einer maximalen, sogenannten Nennleistung für einen atmosphärischen Infrarot-Gasbrenner von Heizmitteln (1), im besonderen von der Infrarotart, wobei der Gasbrenner eine Luftversorgungsleitung mit einer Lufteinlaßöffnung (6) und ein Venturi-Teil (5) umfaßt, und wobei das Gerät mit in der Luftversorgungsleitung jedes Brenners stromauf des Venturi Teils (5) positionierten Gasversorgungsleitungsmitteln (8, 15; 8, 24; 8, 28; 8, 32; 8, 51) verbundene Gaseinspritzmittel aufweist, sowie Mittel (10-12, 16; 19, 25; 37; 10-12, 54) zur Regulierung der die Einspritzmittel speisende Gasmenge, und dadurch gekennzeichnet, daß:

- die Einspritzmittel mindestens zwei Injektoren (13, 14; 22, 23; 27, 29; 31, 33; 50, 52), nämlich einen sogenannten Injektor der ersten Stufe (13; 22; 27; 31; 50) und mindestens einen sogenannten Injektor der zweiten Stufe (14; 23; 29; 33; 52) aufweisen, wobei jeder Injektor eine Einspritzdüse aufweist und in der Luftversorgungsleitung stromauf des Venturi Teils (5) positioniert ist, und die jeweiligen Einspritzdüsen voneinander longitudinal abgesetzt und so ausgerichtet sind, daß deren Strömungsachse zu einem sogenannten Fokusbereich des Venturi-Teils (5) konvergiert, wobei der Fokusbereich auf der Achse der Luftversorgungsleitung (4) im Bereich des Venturi-Teils positioniert ist,
- die Gasleitungsmittel (8, 15; 8, 24; 8, 28; 8, 32; 8, 51) für die Injektoren so angepaßt sind, daß der Injektor der ersten Stufe (13; 22; 27; 31; 50) beständig mit einer Gasmenge versorgt wird, die mindestens der Gasmenge entspricht, die zur Aufrechterhaltung der Leerlaufleistung nötig ist,
- die Regulationsmittel (10-12, 16; 19, 25; 26; 37; 10-12, 54) zur Steuerung der Versorgung jedes Injektors der zweiten Stufe (14; 23; 29; 33; 52) in Übereinstimmung mit Temperaturkontrolldaten so angepaßt sind, um die gewünschte Leistung zu erhalten,.

2. Gerät zur Einspritzung und zur Regulierung gemäß Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einer (13; 22; 29; 33; 52) der Injektoren auf der Achse der Luftversorgungsleitung positioniert ist, wobei jeder (14; 23; 27; 31; 50) der anderen Injektoren in Relation zu der Achse so geneigt ist, daß er gegen diese konvergiert.

3. Gerät zur Einspritzung und zur Regulierung gemäß einem der Patentansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer (33; 52) der Injektoren der zweiten Stufe auf einem injektortragenden Rohr (35; 53) montiert ist, das eine Spindel (38; 55) mit einem verjüngtem Ende mit einem Querschnitt zur Eindringung in der Injektionsmündung aufnimmt, wobei die Spindel mit Antriebsmitteln (38, 46, 47; 61) verbunden ist, die angepaßt sind um die Spindel so zu bewegen, daß die Spindel entweder in eine die Gasversorgung zum Injektor (33; 52) sperrende Position gebracht wird oder in Regulierungspositionen, in welchen die Spindel Durchsatzvariationen in Abhängigkeit von ihrer Position hervorruft.

4. Gerät zur Einspritzung und zur Regulierung gemäß einem der vorangehenden Patentansprüche, das zentralisierte, auf einer eine Vielzahl von Heizvorrichtungen (1) mit Gas versorgenden Hauptleitung (9) montierte Regulierungsmittel (10-12) aufweist,

die angepaßt sind, um den Gasdruck in der Hauptleitung (9) in Abhängigkeit von Temperaturkontrolldaten zu regulieren, wobei das Gerät dadurch gekennzeichnet ist, daß:

- jeder Injektor der ersten Stufe (13; 50) jedes Brenners an die Hauptleitung (9) so angeschlossen ist, daß der Gasversorgungsdruck des Injektors der Druck ist, der von den Regulierungsmitteln (10-12) bestimmt ist,
- jeder Injektor der zweiten Stufe (14; 52) jedes Brenners mit der Hauptleitung (9) mittels einer mit einem zwischengeschalteten Ventil (16; 54) ausgestatteten Leitung (15) verbunden ist, wobei das Ventil angepaßt ist, um die Leitung zu sperren wenn der Gasdruck in der Leitung unter eine vorbestimmte Schwelle reduziert wird.

5. Gerät zur Einspritzung und zur Regulierung gemäß Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Ventil ein Membranventil (16) ist, das zwei voneinander mittels einer Membran (76) gasdicht getrennte Kammern (74, 75) aufweist, wobei:

- eine Kammer (74) einen Versorgungseinlaß und einen Versorgungsauslaß aufweist, der einen Sitz formt und eine starr an die Membran (76) befestigte Absperrklappe (78) aufnimmt, die angepaßt ist, um den Sitz zu sperren,
- eine Kammer (75) elastische Mittel (79) aufnimmt, die angepaßt sind, um die Membran (76) in der Schließrichtung des Sitzes durch die Absperrklappe (78) vorzuspannen.

6. Gerät zur Einspritzung und zur Regulierung gemäß Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer (52) der Injektoren der zweiten Stufe auf einem injektortragenden Rohr (53) montiert ist, das eine mit einem verjüngtem Ende mit einem Querschnitt zur Eindringung in der Injektionsmündung Spindel (55) aufnimmt, wobei das injektortragende Rohr mit einem Ventil (54) verbunden ist, das ein bewegliches Glied besitzt, und die Spindel (55) starr mit dem beweglichen Glied des Ventils verbunden ist und mit dem beweglichen Glied fluchtet, um die Spindel in Regulierungspositionen zu bringen, in welchen die Spindel Durchsatzvariationen in Abhängigkeit ihrer Position hervorruft.

7. Gerät zur Einspritzung und zur Regulierung gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Regulierungsmittel von einzelner Art sind und ein gesteuertes Ventil (19; 26; 37) zur Regulierung des Gasdurchsatzes aufweisen, wobei das gesteuerte Ventil mit jedem Brenner der Heizvorrichtung verbunden und an eine Hauptgasversorgungsleitung (8) angeschlossen ist.

8. Gerät zur Einspritzung und zur Regulierung gemäß Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß:

- jeder Injektor der ersten Stufe (22) jedes Brenners an das verbundene, gesteuerte Ventil (19) mittels einer Leitung angeschlossen ist, die einen von dem Ventil abgezweigten Abschnitt (20) aufweist, wobei der Abschnitt einen Leerlaufvorinjektor (21) umfaßt, der einen solchen Durchmesser aufweist, daß in der Schließposition des gesteuerten Ventils (19) ein Druckabfall verursacht wird, der angepaßt ist um einen mit der Leerlaufleistung des Brenners korrespondierenden Gasdruck entstehen zu lassen,
- jeder Injektor der zweiten Stufe (23) jedes Brenners mit der Versorgungsleitung des Injektors der ersten Stufe (22) mittels einer mit einem zwischengeschalteten Ventil (25) ausgestatteten Leitung (24) verbunden ist, wobei das Ventil angepaßt ist, um die Leitung zu sperren, wenn der darin befindliche Gasdruck unter eine vorbestimmte Schwelle reduziert wird.

9. Gerät zur Einspritzung und zur Regulierung gemäß Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Leerlaufvorinjektor (21) ein Injektor des herkömmlichen Typs ist, der in der Nähe eines des Enden einen tassenförmigen Körper mit einer Injektionsöffnung aufweist, wobei der Injektor "Kopf bei Fuß" positioniert ist, damit das Gas durch die Injektionsöffnung eindringt.

10. Gerät zur Einspritzung und zur Regulierung gemäß einem der Patentansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Ventil (25) ein Membranventil ist, das zwei voneinander mittels einer Membran (76) gasdicht getrennte Kammern (74, 75) aufweist, wobei:

- eine Kammer (74) einen Versorgungseinlaß und einen Versorgungsauslaß aufweist, der einen Sitz formt und eine starr an die Membran (76) befestigte Absperrklappe (78) aufnimmt, die angepaßt ist um den Sitz zu sperren,
- eine Kammer (75) elastische Mittel (79) aufnimmt, die angepaßt sind, um die Membran (76) in der Schließrichtung des Sitzes durch die Absperrklappe (78) vorzuspannen.

11. Gerät zur Einspritzung und zur Regulierung gemäß Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß:

- jeder Injektor der ersten Stufe (27; 31) jedes Brenners an eine stromauf dem verbundenen gesteuerten Ventil (26; 37) geschalteten Leitung (28; 32) angeschlossen ist, damit der Gasversorgungsdruck des Injektors gleich dem der Hauptgasversorgungsleitung (8) ist,

- jeder Injektor der zweiten Stufe (29; 33) jedes Brenners an eine stromab dem verbundenen gesteuerten Ventil (26; 37) geschalteten Leitung angeschlossen ist.
12. Gerät zur Einspritzung und zur Regulierung gemäß Patentanspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerät einen auf der Achse der Luftversorgungsleitung positionierten Injektor der zweiten Stufe (29; 33) aufweist, sowie einen zur Konvergenz zu der Achse in Relation zu dieser Achse geneigten Injektor der ersten Stufe, der so positioniert ist, daß dessen Injektionsmündung longitudinal gegen die Vorderseite in Relation zu der des Injektors der zweiten Stufe (29; 33) ausläuft.
13. Gerät zur Einspritzung und zur Regulierung gemäß Patentanspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerät einen auf der Achse der Luftversorgungsleitung positionierten Injektor der zweiten Stufe (29; 33) aufweist, sowie einen zur Konvergenz zu der Achse in Relation zu dieser Achse geneigten Injektor der ersten Stufe (27; 31), der so positioniert ist, daß dessen Injektionsmündung longitudinal gegen die Rückseite in Relation zu der des Injektors der zweiten Stufe (29; 33) ausläuft, wobei das Gerät dann eine Sperre (30; 34) aufweist, die so positioniert ist, daß der von dem Injektor der ersten Stufe (27; 31) ausgehenden Gasfluß unterbrochen wird.
14. Gerät zur Einspritzung und zur Regulierung gemäß einem der Patentansprüche 11 bis 13, wobei das gesteuerte Ventil (37) einen mit einem Flüssigkeits-einlaß (41) und einem Flüssigkeitsauslaß (42) sowie mit einer unter Wirkung eines ausdehnbaren thermostatischen Teils (47) zur Blockierung des Flüssigkeitsauslasses angepaßte Absperrklappe (46) ausgestatteten Ventilkörper aufweist, wobei das Gerät dadurch gekennzeichnet ist, daß es einen auf ein injektortragendes Rohr (35) montierten Injektor der zweiten Stufe (33) umfaßt, wobei das Rohr eine Spindel (38) aufnimmt, die ein verjüngtes Ende mit einem zur Eindringung in der Injektionsmündung angepaßten Querschnitt aufweist, wobei:
- das injektortragende Rohr (35) starr an dem Körper des gesteuerten Ventils (37) so befestigt ist, daß es in der Verlängerung des Flüssigkeitsauslasses (42) des letzteren positionierbar ist,
 - die Spindel (38) so positioniert ist, daß sie von der Absperrklappe (46) des gesteuerten Ventils (37) in der Richtung des Schließens der Injektionsmündung während einer Reduktion des Gasdurchlasses generierenden Bewegung versetzt wird,
 - die Spindel (38) mit elastischen Mitteln (48)

verbunden ist, die so angepaßt sind, daß sie eine Bewegung der Spindel in der Richtung der Öffnung der Injektionsmündung hervorrufen.

15. Gerät zur Einspritzung und zur Regulierung gemäß einem der Patentansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das gesteuerte Ventil ein thermostatisches Ventil ist, das zwei voneinander mittels einer Membran (69) gasdicht getrennte Kammern (67, 68) aufweist, wobei:
- eine Kammer (68) einen Versorgungseinlaß und einen Versorgungsauslaß aufweist, der einen Sitz formt und eine Absperrklappe (71) umfaßt, die an der Membran (69) unterstützt und so angepaßt ist, daß sie den Sitz sperrt,
 - eine Kammer (67) ein expansibles, flüssigkeits-thermostatisches Teil (73) aufnimmt, das an der Membran (69) unterstützt ist, um die Membran in Öffnungsrichtung vorzuspannen.

Claims

1. A device for injecting and regulating between a so-called idle minimum power and a so-called rated maximum power, for an atmospheric infrared gas burner of heating devices (1), particularly of the infrared type, comprising an air supply conduit with an air inlet mouth (6) and a Venturi member (5), said device comprising gas injection means connected to gas supply conduit means (8, 15; 8, 24; 8, 28; 8, 32; 8, 51) positioned in the air supply conduit of each burner upflow of the Venturi member (5), and means (10-12, 16; 19, 25; 26; 37; 10-12, 54) for regulating the amount of gas supplied to the injection means, and characterized in that:
- the injection means comprise at least two injectors (13, 14; 22, 23; 27, 29; 31, 33; 50, 52), of which one so-called first stage injector (13; 22; 27; 31; 50) and at least one so-called second stage injector (14; 23; 29; 33; 52), each having an injection nozzle, said injection nozzle being positioned in the air supply conduit, upflow of the Venturi member (5), the respective injection nozzles being offset from each other longitudinally and directed so that the flow axis thereof converges towards a so-called focus region of the Venturi member (5), said focus region being positioned on the axis of the air supply conduit (4) in the region of said Venturi member,
 - the gas supply conduit means (8, 15; 8, 24; 8, 28; 8, 32; 8, 51) are adapted to direct permanently to the first stage injector (13; 22; 27; 31; 50) an amount of gas at least equal to the amount of gas necessary to obtain the idle power,

- the regulation means (10-12, 16; 19, 25; 26; 37; 10-12, 54) are adapted to control the supply to each second stage injector (14; 23; 29; 33; 52) in accordance with temperature control data, in order to obtain the desired power.
2. The injection and regulation device according to claim 1, characterized in that one (13; 22; 29; 33; 52) of the injectors is positioned on the axis of the air supply conduit, each (14; 23; 27; 31; 50) of the other injectors being tilted in relation to said axis in order to converge towards same.
 3. The injection and regulation device according to one of claims 1 or 2, characterized in that at least one (33; 52) of the second stage injectors is mounted on an injector carrying tube (35; 53) accomodating a spindle (38; 55) having a tapered end with a cross-section adapted to penetrate the injection nozzle, said spindle being associated with actuation means (38, 46, 47; 61) able to move it in order to bring it either in a position blocking the gas supply to the injector (33; 52) or in regulating positions in which said spindle generates throughput variations in accordance with its position.
 4. The injection and regulation device according to one of the preceding claims, comprising centralized regulation means (10-12) mounted on a main conduit (9) supplying gas to a plurality of heating devices (1) and able to regulate the gas pressure inside the main conduit (9) in accordance with temperature control data, said device being characterized in that:
 - each first stage injector (13; 50) of each burner is connected to the main conduit (9) so that the gas supply pressure of said injector is as determined by the regulation means (10-12),
 - each second stage injector (14; 52) of each burner is connected to the main conduit (9) by means of a conduit (15) in which a valve (16; 54) is interposed, said valve being able to block said conduit when the gas pressure in said conduit is reduced below a predetermined threshold.
 5. The injection and regulation device according to claim 4, characterized in that each valve is a membrane valve (16) comprising two chambers (74, 75) separated from each other in a gas-tight manner by means of a membrane (76), namely:
 - one chamber (74) having a feeding inlet and a feeding outlet forming a seat, and accomodating a poppet (78) rigidly attached to the membrane (76) and able to block the seat,
 - one chamber (75) accomodating resilient means (79) able to bias the membrane (76) towards the blocking of the seat by the poppet (78).
 6. The injection and regulation device according to claim 4, characterized in that at least one (52) of the second stage injectors is mounted on an injector-carrying tube (53) acomodating a spindle (55) having a tapered end with a cross-section adapted to penetrate the injection nozzle, said injector-carrying tube being associated with a valve (54) having a movable member and the spindle (55) being rigidly attached to the movable member of said valve and being aligned with said movable member in order to bring said spindle in regulating positions in which said spindle generates throughput variations in accordance with its position.
 7. The injection and regulation device according to one of claims 1 to 3, characterized in that the regulation means are of the individual type and comprise a controlled valve (19; 26; 37) for regulating the gas throughput, said controlled valve being associated with each heating device burner and connected to a main gas supply conduit (8).
 8. The injection and regulation device according to claim 7, characterized in that:
 - each first stage injector (22) of each burner is connected to the associated controlled valve (19) by means of a conduit having a section (20) branched from said valve, comprising an idling pre-injector (21) having a gauge adapted to create a pressure drop able to establish a gas pressure corresponding to the idle power of the burner, in the closing position of the controlled valve (19),
 - each second stage injector (23) of each burner is connected to the supply conduit of the first stage injector (22) by means of a conduit (24) on which a valve (25) is interposed, said valve being able to block said conduit when the gas pressure therein is reduced below a predetermined threshold.
 9. The injection and regulation device according to claim 8, characterized in that the idling pre-injector (21) is an injector of the conventional type comprising a body forming a cup having an injection opening near one of the ends thereof, said injector being positioned "haid-to-tail" so that the gas penetrates through the injection opening.
 10. The injection and regulation device according to one of claims 8 or 9, characterized in that each valve (25) is a membrane valve comprising two chambers (74, 75) separated from each other in a gas-tight

manner by means of a membrane (76), namely:

- one chamber (74) having a feeding inlet and a feeding outlet forming a seat, and accomodating a poppet (78) rigidly attached to the membrane (76) and able to block the seat, 5
- one chamber (75) accomodating resilient means (79) able to bias the membrane (76) towards the blocking of the seat by the poppet (78). 10

11. The injection and regulation device according to claim 7, characterized in that:

- each first stage injector (27; 31) of each burner is connected to a conduit (28; 32) connected upflow of the associated controlled valve (26; 37) so that the gas supply pressure of said injector is that of the main gas supply conduit (8), 15
- each second stage injector (29; 33) of each burner is connected to a conduit connected downflow of the associated controlled valve (26; 37). 20

12. The injection and regulation device according to claim 11, characterized in that it comprises a second stage injector (29; 33) positioned on the axis of the air supply conduit and a first stage injector tilted in relation to said axis in order to converge towards said axis, and positioned so that the injection nozzle thereof is offset longitudinally towards the front in relation to that of the second stage injector (29; 33). 25 30

13. The injection and regulation device according to claim 11, characterized in that it comprises a second stage injector (29; 33) positioned on the axis of the air supply conduit and a first stage injector (27; 31) tilted in relation to said axis in order to converge towards said axis, and positioned so that the injection nozzle thereof is offset longitudinally towards the rear in relation to that of the second stage injector (29; 33), said device comprising then a barrier (30; 34) positioned so as to intercept the gas flow out- 35 40 putted by the first stage injector (27; 31). 45

14. The injection and regulation device according to one of claims 11 to 13, wherein the controlled valve (37) comprises a valve body having a fluid inlet (41) and a fluid outlet (42), and a poppet (46) able to block the fluid outlet under the effect of an expansible thermostatic member (47), said device being characterized in that it comprises a second stage injector (33) mounted on an injector-carrying tube (35) accomodating a spindle (38) having a tapered end with a cross-section adapted to penetrate the injection nozzle: 50 55

- the injector-carrying tube (35) being rigidly at-

tached to the body of the controlled valve (37) so as to be positioned in the prolongment of the fluid outlet (42) of the latter,

- the spindle (38) being positioned so as to be displaced by the poppet (46) of the controlled valve (37) in the direction of closing the injection nozzle during a movement generating a reduction of the gas throughput,
- the spindle (38) being associated with resilient means (48) able to bias a movement of said spindle in a direction of opening the injection nozzle.

15. The injection and regulation device according to one of claims 11 to 14, characterized in that the controlled valve is a thermostatic valve comprising two chambers (67, 68) separated from each other in a gas-tight manner by means of a membrane (69), namely:

- one chamber (68) having a feeding inlet and a feeding outlet forming a seat, and accomodating a poppet (71) supported on the membrane (69) and able to block the seat,
- one chamber (67) accomodating an expansible fluid thermostatic member (73) supported on the membrane (69) in order to bias said membrane in a direction of opening.

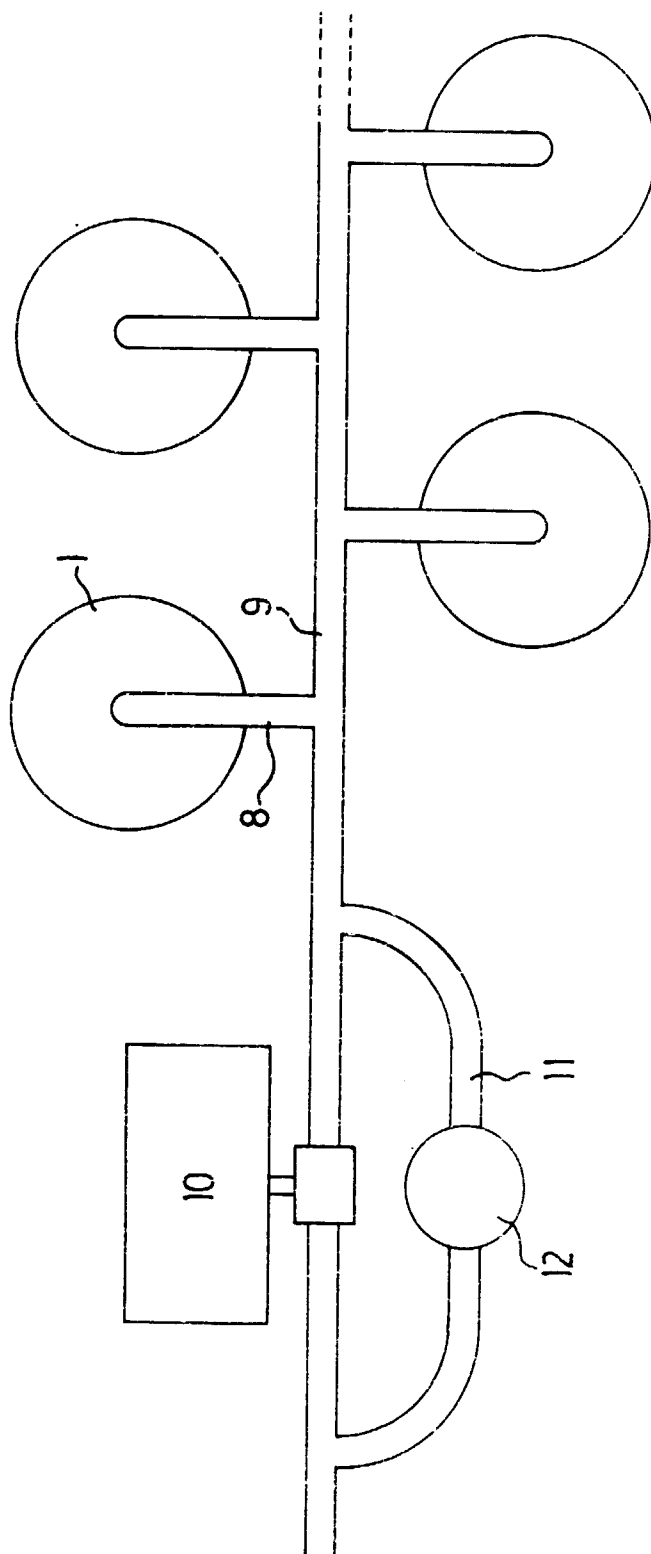


Fig 1

Fig 2

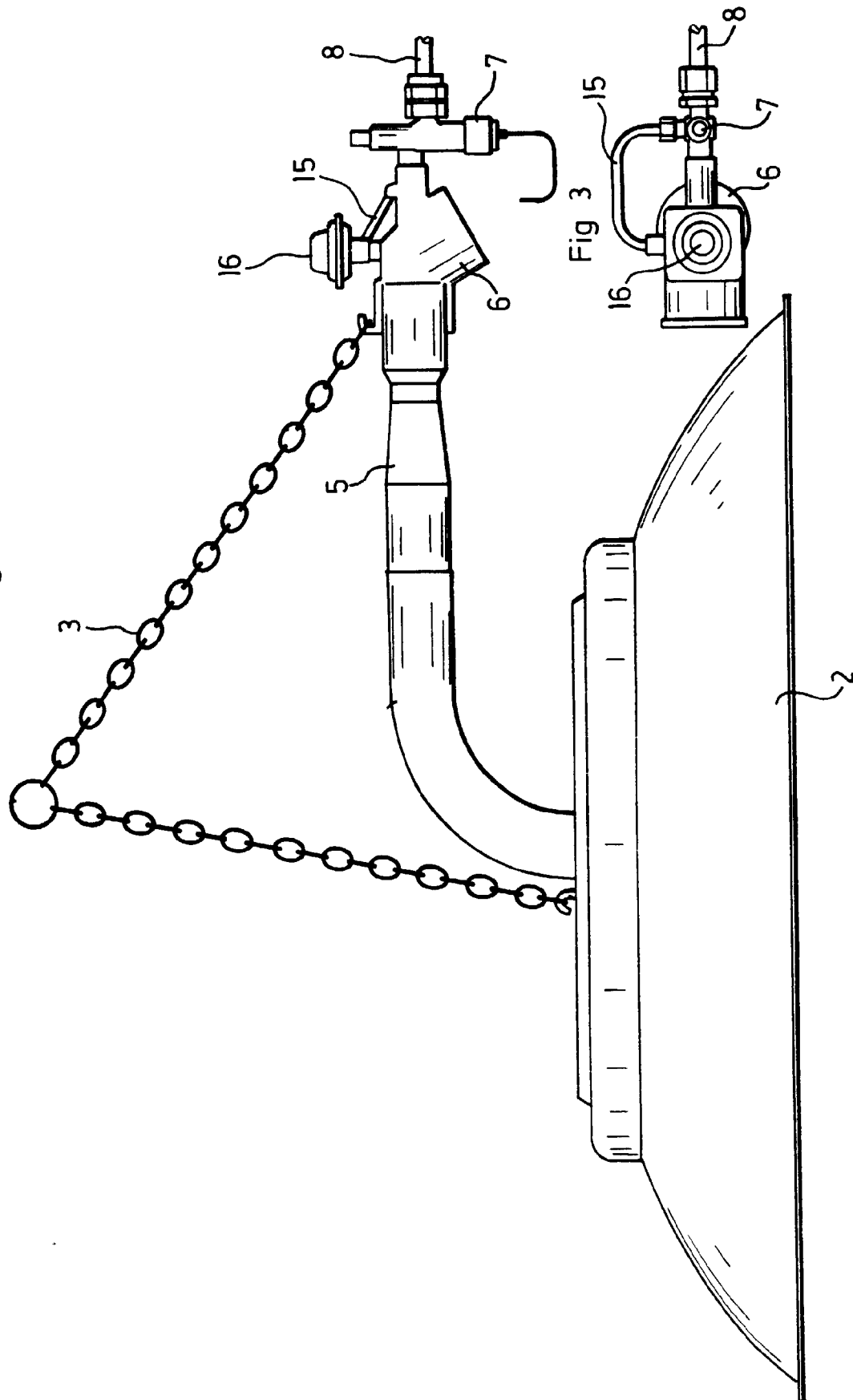


Fig 3

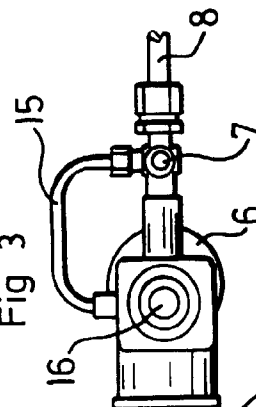


Fig 4

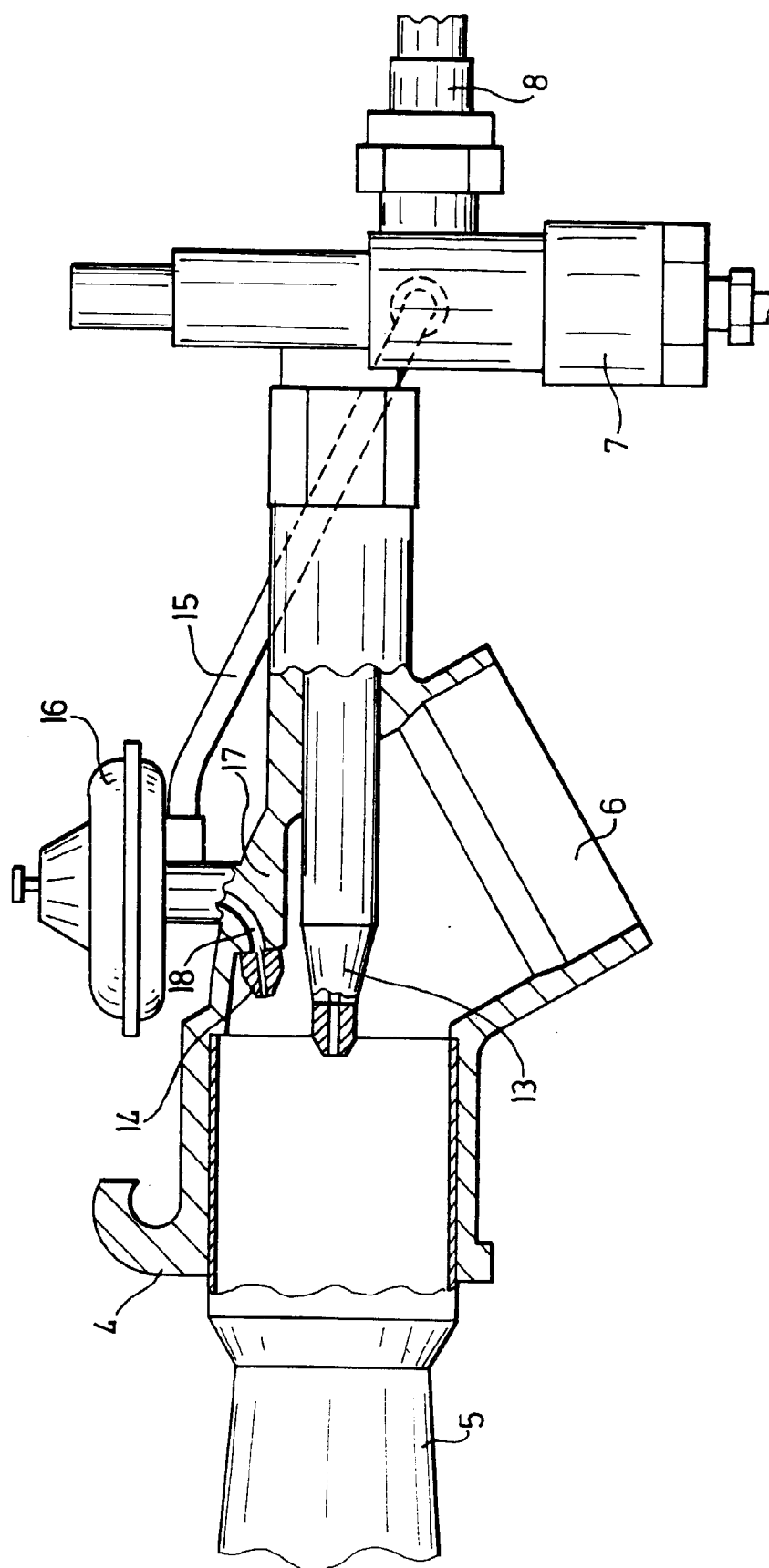


Fig 5

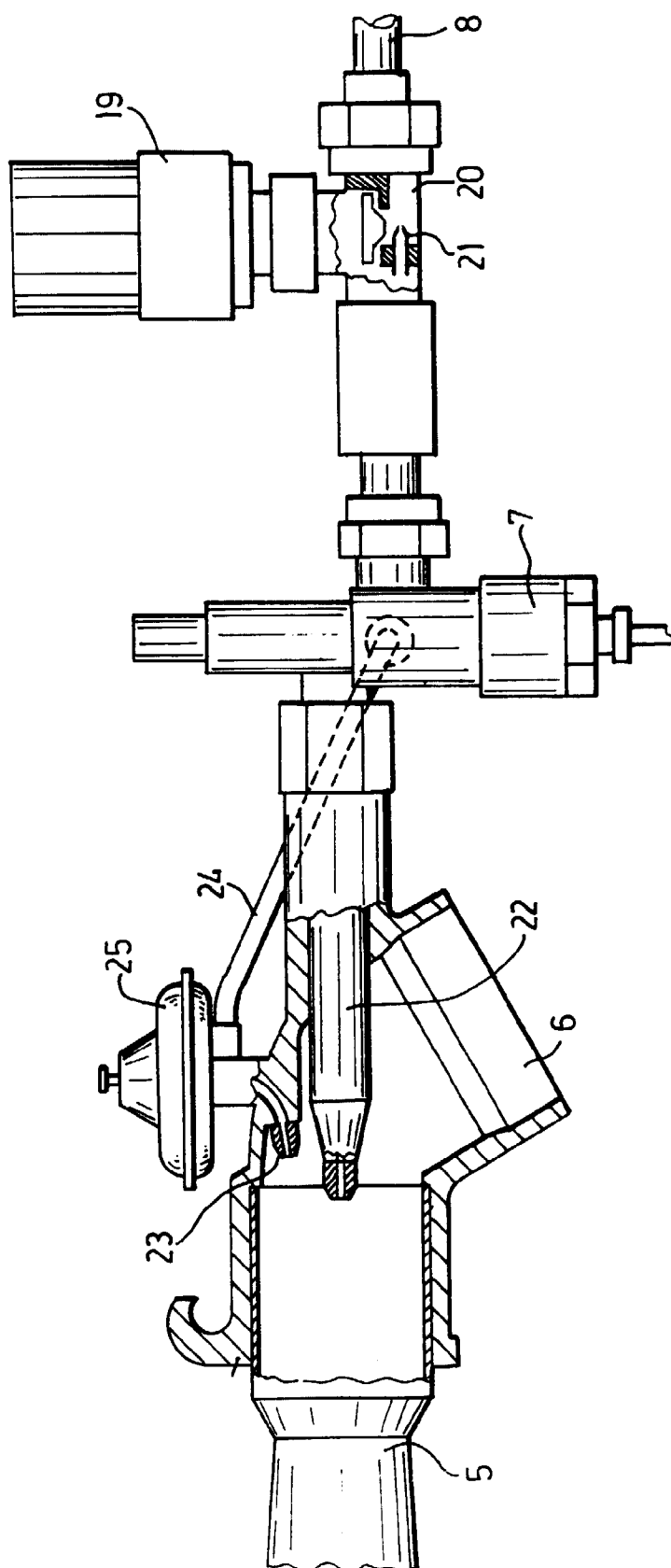
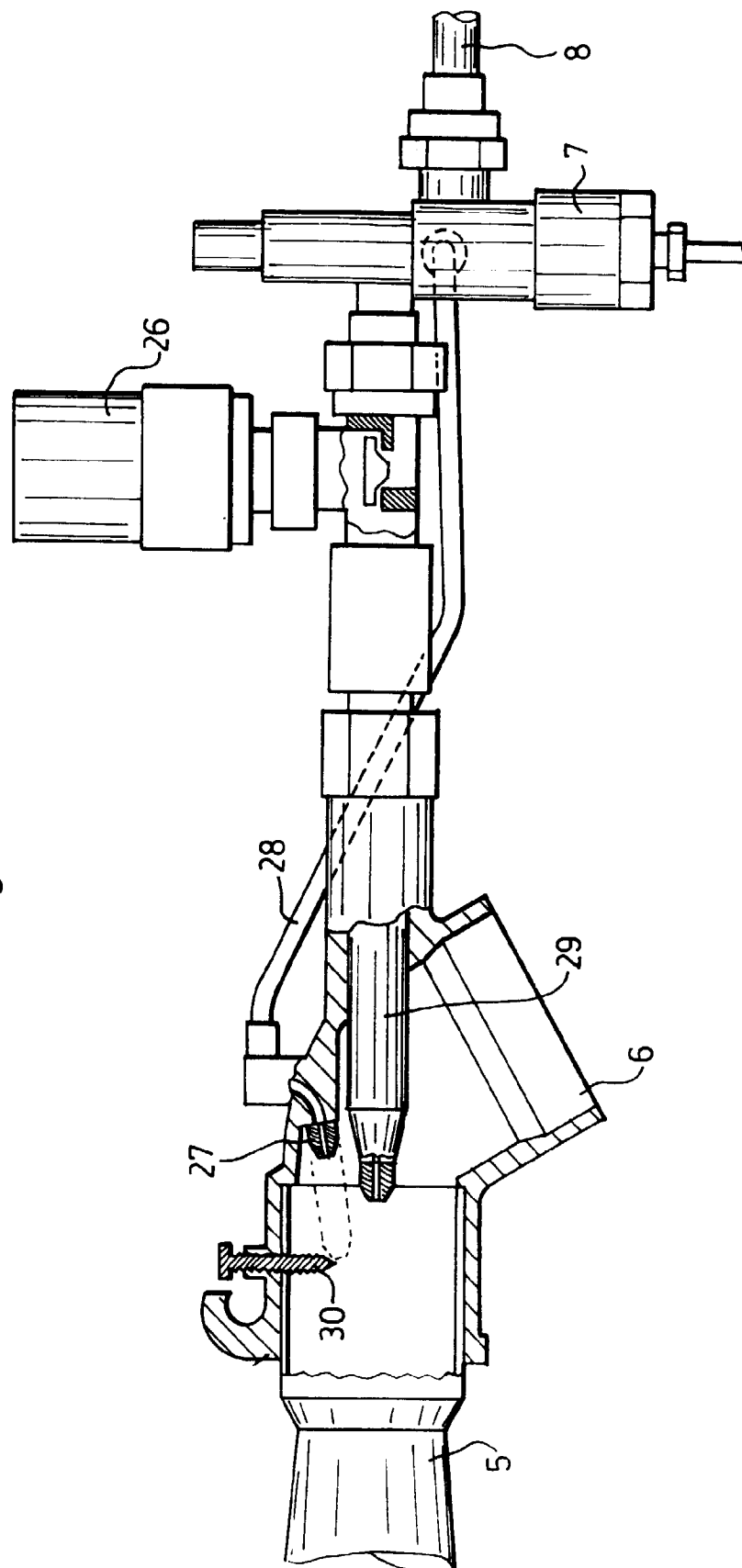


Fig 6



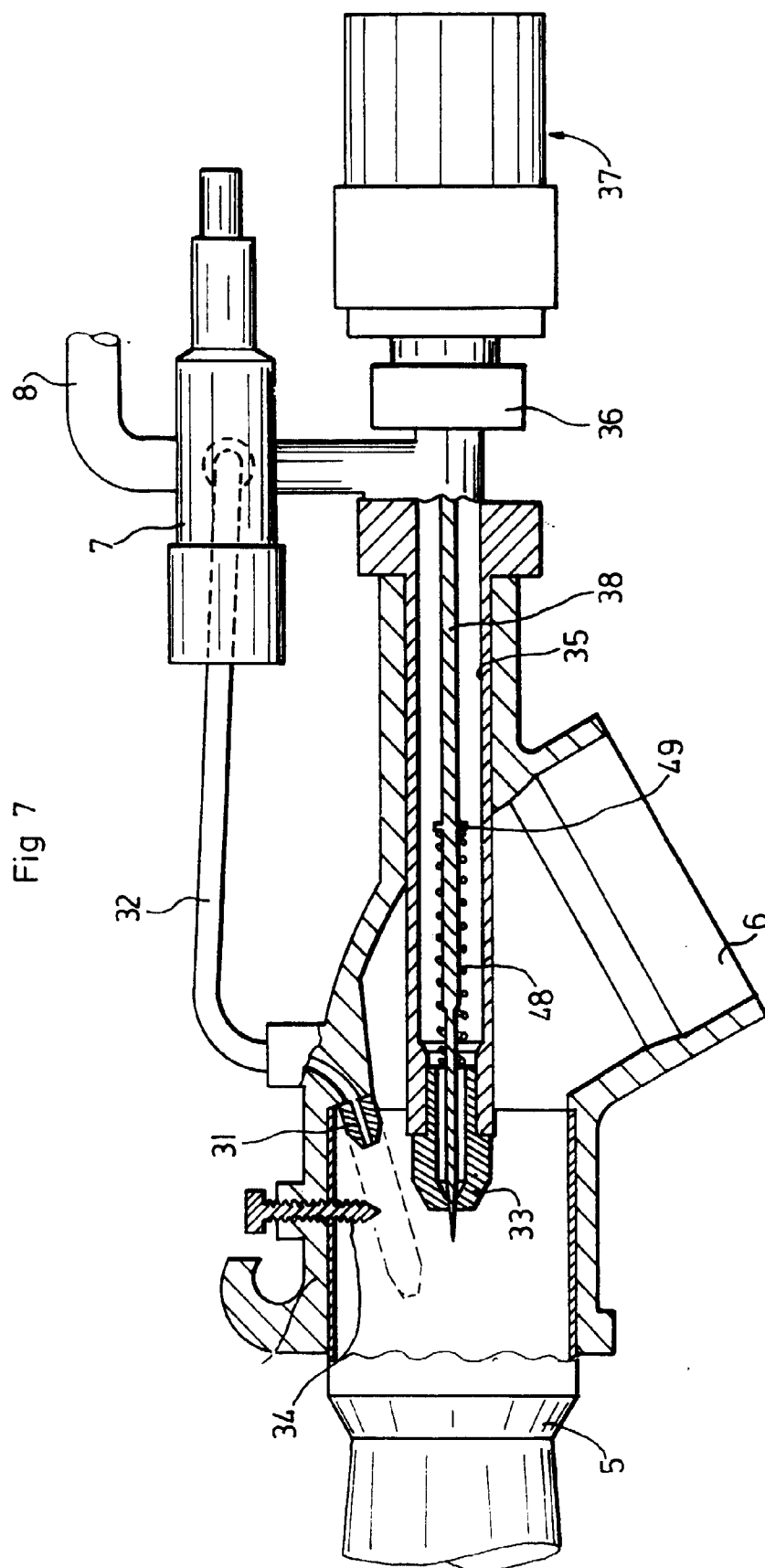


Fig 8

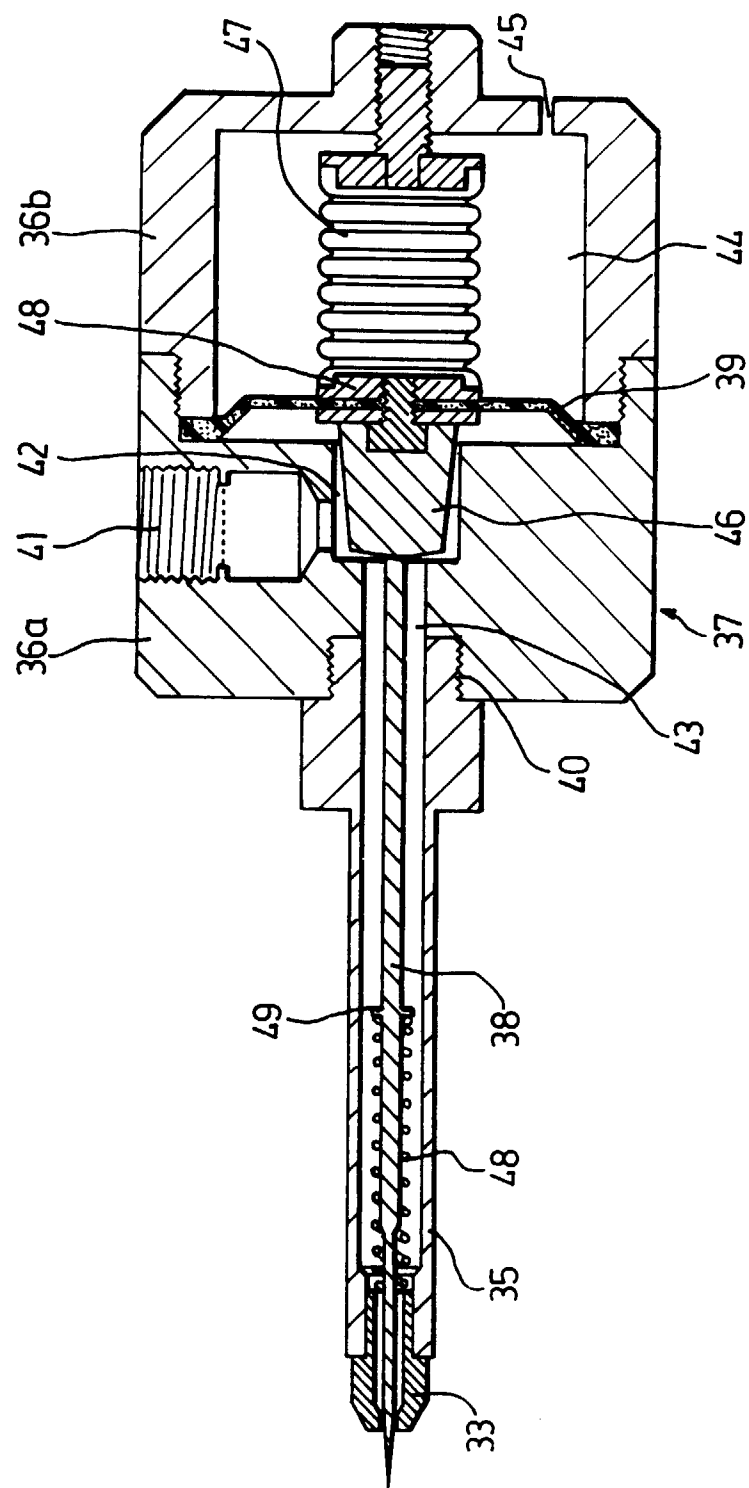


Fig 9

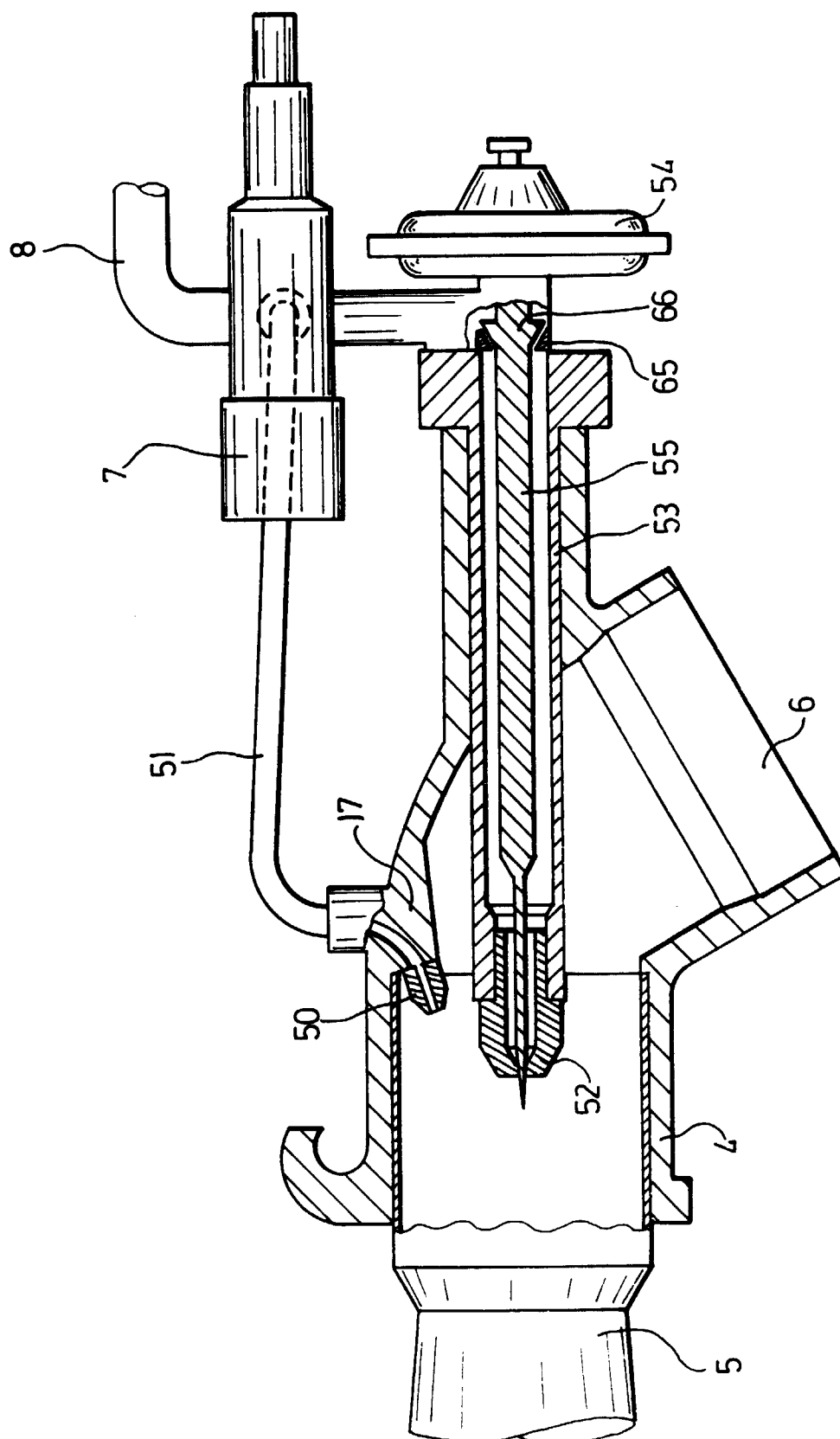


Fig 10

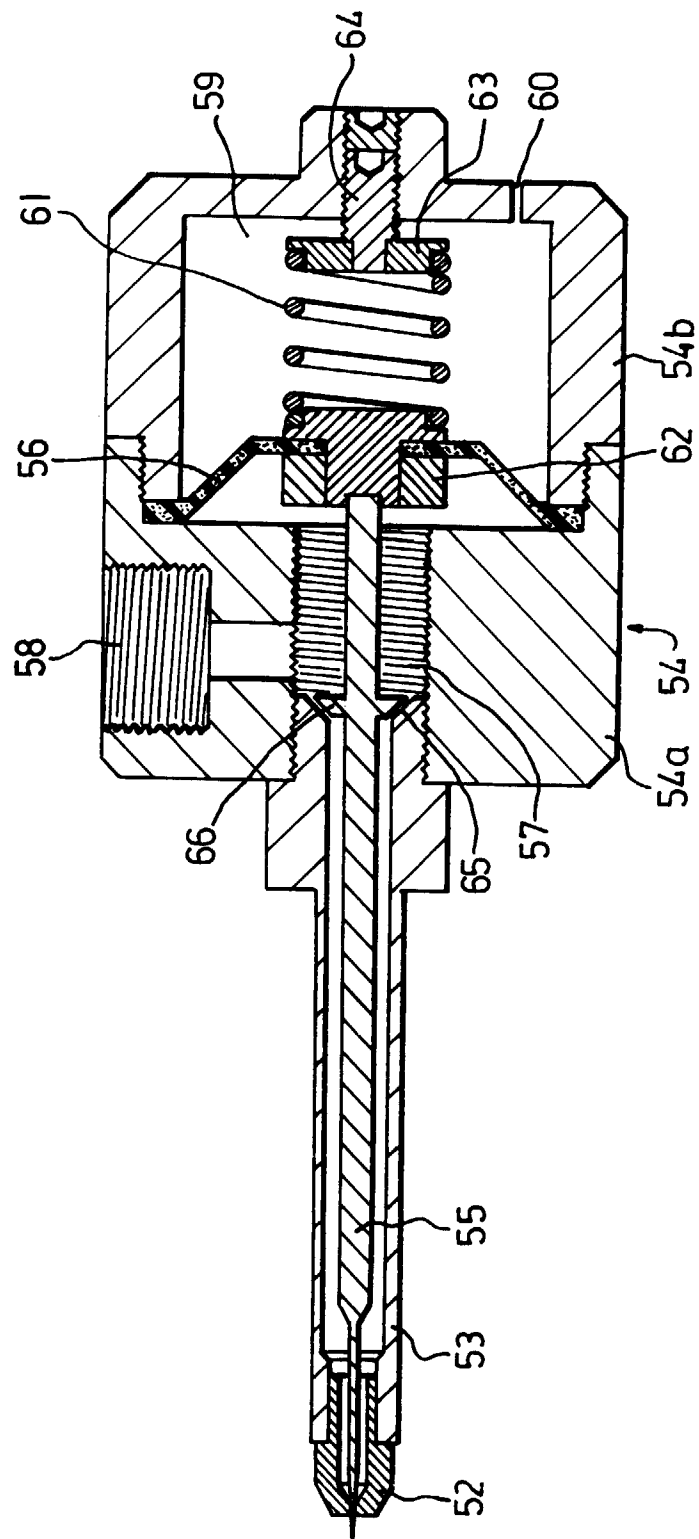


Fig 11

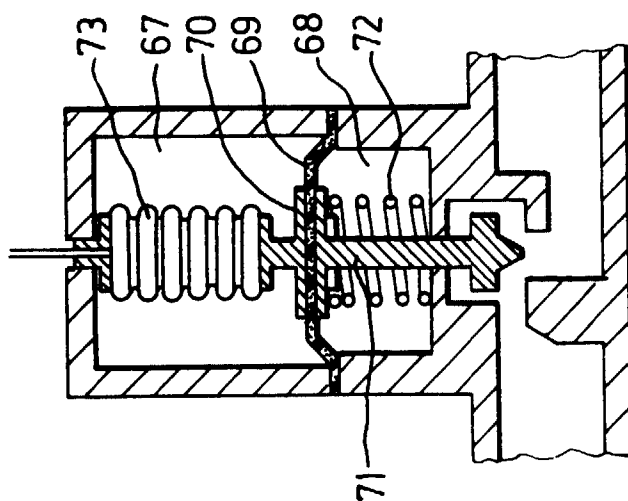


Fig 12

