

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 382 704
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **90870021.4**(51) Int. Cl.⁵: **F01N 3/02, B01D 46/24**(22) Date de dépôt: **06.02.90**(30) Priorité: **07.02.89 BE 8900126**(43) Date de publication de la demande:
16.08.90 Bulletin 90/33(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE(71) Demandeur: **COCKERILL MECHANICAL INDUSTRIES Société Anonyme**
Avenue Greiner 1
B-4100 Seraing(BE)(72) Inventeur: **Bauwens, Jean**
Rue Roosendael, 192
B-1190 Bruxelles(BE)(74) Mandataire: **Vigneron, Jean et al**
Cabinet VIGNERON 30 avenue Eugène
Godaux
B-1150 Bruxelles(BE)(54) **Procédé de traitement d'un gaz chargé de particules et dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.**

(57) Procédé de traitement d'un gaz chargé de particules gazéifiables ou combustibles consistant à faire passer l'entière du gaz à traiter à travers un corps poreux (1) conducteur de l'électricité et de porosité telle qu'il retient les particules, à suivre la perte de charge provoquée par le corps poreux, à interrompre automatiquement, pour une perte de charge déterminée à travers ce dernier, l'amenée de gaz, à mettre automatiquement sous tension le corps poreux pour l'amener à une température déterminée assurant la gazéification ou la combustion des particules qu'il retient, à débarrasser le corps poreux des résidus des particules par un courant gazeux et à rétablir le passage du gaz à traiter à travers le corps poreux et dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.

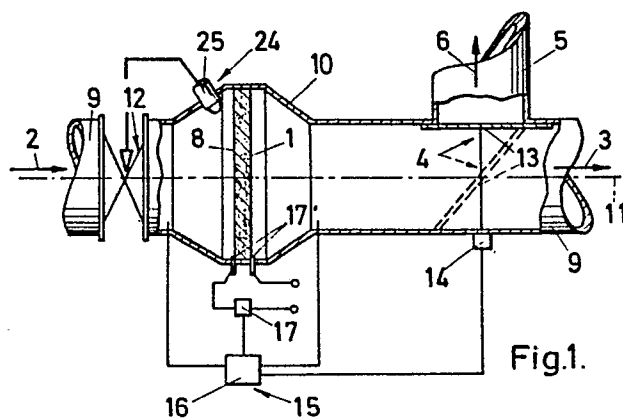


Fig.1.

EP 0 382 704 A1

Procédé de traitement d'un gaz chargé de particules et dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.

La présente invention a pour objet un procédé de traitement d'un gaz ou d'un mélange de gaz chargé de particules gazéifiables ou combustibles, par séparation et transformation de ces particules.

L'invention a pour but de procurer un procédé capable de séparer, efficacement et économiquement, d'un gaz ou d'un mélange de gaz en mouvement, les particules solides, pâteuses ou liquides, qu'il contient et qui doivent être extraites du gaz pour permettre son utilisation, cette séparation s'effectuant, dans un premier temps, par simple capture des particules contenues dans le gaz ou le mélange de gaz en mouvement, tandis que les particules capturées sont, dans un deuxième temps, transformées, par gazéification ou combustion, pour être soit incorporées au gaz traité quand leur nature, après transformation, permet leur présence dans le gaz, soit évacuées du circuit du gaz précité par un courant gazeux formé par le gaz qui fait l'objet de la séparation susdite ou par un gaz, distinct de celui-ci, dont les propriétés, le débit et le sens du mouvement sont choisis pour faciliter l'évacuation des particules transformées.

A cet effet, suivant l'invention, ledit procédé consiste à faire passer l'entièreté du gaz ou mélange de gaz à traiter, à température ambiante ainsi qu'à vitesse et pression déterminées sensiblement constantes, à travers un corps poreux conducteur de l'électricité et dont la porosité est telle qu'il retient les particules précitées, à suivre la perte de charge provoquée par le corps poreux et de préférence en permanence à interrompre automatiquement, lorsqu'une perte de charge déterminée est atteinte au travers du corps poreux, l'amenée de gaz, à mettre automatiquement sous tension, pendant un temps déterminé, ledit corps poreux pour le porter à une température déterminée, comprise entre 100 et 1000 °C, capable d'assurer la gazéification ou la combustion des particules qui y sont retenues, à débarrasser le corps poreux des résidus desdites particules par un courant gazeux et à rétablir le passage du gaz à traiter à travers le corps poreux pour le diriger vers son endroit d'utilisation ou de stockage.

L'invention est également relative à un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé précité.

Suivant l'invention, ce dispositif comprend des moyens pour canaliser le gaz ou le mélange de gaz à traiter à travers au moins une enceinte dans laquelle est agencé au moins un corps poreux conducteur de l'électricité à travers duquel passe la totalité du gaz à traiter, des moyens pour suivre, dans l'enceinte susdite, la perte de charge provoquée par le corps poreux, des moyens, disposés

en amont de l'enceinte précitée, agencés pour interrompre l'admission du gaz à traiter dans l'enceinte et pour être commandés automatiquement par les moyens susdits lorsqu'une perte de charge déterminée est atteinte, des moyens pour mettre le corps poreux sous tension pendant un temps déterminé et agencés pour être commandés automatiquement par les moyens suivant la perte de charge, lorsque celle-ci atteint une valeur déterminée et lorsque l'admission de gaz à traiter dans l'enceinte est interrompue, et des moyens pour débarrasser l'élément poreux et l'enceinte, dans laquelle il est disposé, des résidus résultant de la gazéification et de la combustion des particules dont est chargé le gaz à traiter et qui ont été retenues dans ledit élément poreux.

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description des dessins annexés au présent mémoire et qui illustrent, à titre d'exemples non limitatifs, le procédé suivant l'invention et des formes de réalisation particulières du dispositif suivant l'invention.

La figure 1 est une vue schématique, en élévation et partiellement en coupe, montrant une forme de réalisation simple de dispositif, pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'invention, et qui convient pour un traitement discontinu de gaz dont la vitesse est inférieure à ou de l'ordre de 1m/sec.

Les figures 2 et 4 sont des vues en coupe, suivant les lignes II-II et IV-IV des figures 3 et 5, montrant des variantes du dispositif illustré à ladite figure 1, ces variantes étant destinées au traitement discontinu de gaz dont les vitesses sont respectivement inférieures ou égales à 7m/sec et supérieures à 7m/sec.

Les figures 3 et 5 sont des sections suivant les lignes III-III et V-V des figures 2 et 4.

La figure 6 est une vue en coupe, suivant la ligne VI-VI de la figure 7, et représente une autre variante du dispositif suivant l'invention qui permet le traitement en continu du gaz.

La figure 7 est une section suivant la ligne VII-VII de la figure 6.

Dans les différentes figures, les mêmes notations de référence désignent des éléments identiques ou analogues.

Le procédé suivant l'invention et illustré aux dessins, est destiné au traitement d'un gaz ou d'un mélange de gaz qui est chargé de particules gazéifiables ou combustibles qui ne permettent pas son utilisation directe. Ce traitement consiste à tout d'abord séparer les particules du gaz en les capturant pour ensuite les transformer pour qu'elles

puissent être évacuées, par un courant gazeux, de l'endroit où elles ont été capturées.

Suivant ce procédé, on fait passer, à température ambiante ainsi qu'à vitesse et pression déterminées sensiblement constantes, le gaz ou le mélange à travers un corps poreux 1, qui est conducteur de l'électricité et dont la porosité est choisie pour qu'il retienne les particules solides, pâteuses ou encore liquides contenues dans le gaz. On suit, en permanence, la perte de charge provoquée par ce corps poreux 1 en considérant le sens d'écoulement du gaz à traiter indiqué par la flèche 2. Lorsqu'une perte de charge déterminée est provoquée par le corps poreux 1, on interrompt automatiquement l'amenée de gaz sur ce dernier et on met automatiquement sous tension, pendant un temps déterminé en fonction de la nature des particules capturées dans le corps poreux, ce dernier pour le porter, par effet Joule, à une température déterminée, qui est généralement comprise entre 100 et 1000 °C et qui est capable d'assurer la gazéification ou la combustion pratiquement totale des particules retenues dans ledit corps poreux. On débarrasse enfin celui-ci des résidus des particules qui y subsistent par un courant gazeux et on rétablit le passage du gaz à traiter à travers le corps poreux 1 pour le diriger, suivant la flèche 2, vers son endroit d'utilisation ou de stockage.

Quand la présence des gaz, produits de combustion et résidus résultant de la transformation des particules, retenues dans le corps poreux 1, par élévation de la température de ce dernier peut être admise dans le gaz traité, ces gaz, produits de combustion et résidus sont éliminés du corps poreux 1 par le gaz à traiter lorsque le passage de ce dernier est rétabli à travers ledit corps poreux, suivant la flèche 2, pour être dirigé, suivant la flèche 3 vers son endroit d'utilisation (voir figure 1). Par contre, lorsque les gaz, produits de combustion et résidus susdits sont à séparer du gaz pour autoriser l'utilisation de celui-ci, on peut les éliminer du gaz à traiter, toujours comme montré à la figure 1, à l'aide de celui-ci lorsque l'on rétablit son passage à travers le corps poreux. Pour ce faire, on dérive, en aval du corps poreux et pendant un temps déterminé, le gaz traité chargé des gaz, produits de combustion et résidus, par des moyens 4, vers un conduit 5 et suivant la flèche 6, pour son évacuation. Lorsque cette dernière est terminée, on rétablit le circuit de gaz traité suivant la flèche 3 pour le diriger vers son endroit d'utilisation ou de stockage.

Quand les gaz, produits de combustion et résidus précités doivent être éliminés du gaz traité pour autoriser son utilisation, et en particulier quand soit la nature du gaz à traiter ne permet pas cette élimination dans de bonnes conditions, soit quand le débit de ce gaz est insuffisant pour assu-

rer parfaitement cette élimination dans un temps relativement court, on débarrasse le corps poreux 1 desdits gaz, produits de combustion et résidus à l'aide d'un gaz de balayage qui est distinct du gaz à traiter. On fait circuler ce gaz de balayage (comme montré notamment à la figure 2), pendant un temps déterminé, à travers le corps poreux 1 suivant un circuit schématisé par les flèches 7 et on évacue ce gaz de balayage chargé des gaz, produits de combustion et résidus à éliminer pendant l'interruption de passage du gaz à traiter à travers le corps poreux 1.

On peut, comme montré à la figure 2, faire circuler le gaz à traiter et le gaz de balayage dans le même sens. Toutefois, il peut être intéressant, pour décrocher les résidus présents dans le corps poreux, de faire circuler le gaz à traiter et le gaz de balayage à contre-courant, comme schématisé à la figure 4 par les flèches 2,3 pour le gaz à traiter et les flèches 7 pour le gaz de balayage.

Le procédé suivant l'invention n'est pas limité à un traitement de gaz en discontinu. En effet, comme montré à la figure 6 et afin de traiter du gaz en continu, on prévoit, quand l'amenée du gaz à traiter à travers le corps poreux 1 est interrompue pour l'élimination des produits précités de ce corps poreux, de dériver le gaz à traiter vers un second corps poreux 1' qui est analogue au corps poreux 1 et qui est pourvu du même équipement que ce dernier, ces deux corps poreux 1 et 1' fonctionnant de manière identique et en alternance.

On utilise avantageusement un corps poreux 1, 1' réalisé en un matériau céramique électroconducteur, constitué par exemple de fibres d'alumine sur lesquelles a été déposé du SiC en phase gazeuse. Le degré de porosité du corps poreux est choisi pour être compris entre 50 à 90% et la surface de contact externe 8 à travers laquelle le gaz à traiter pénètre dans le corps poreux est comprise entre 0,05 et 1,5 m² et ce, pour une épaisseur du corps poreux comprise entre 1 et 25 mm. La densité moyenne du corps poreux est avantageusement comprise entre 0,2 gr/cm³ et 1 gr/cm³, sa résistance mécanique ou cisaillement est comprise entre 0,5 et 5 kg/mm² tandis que sa résistivité électrique est comprise entre 0,5 et 2,5 ohm cm à une température comprise entre 20 °C et 50 °C. La structure du matériau céramique est en outre choisie pour permettre le passage de l'air à une vitesse comprise entre 0,3 et 7 m/sec, à une pression comprise entre 9 et 20 mbar.

Lorsque l'on prévoit la combustion des particules retenues dans le corps poreux, il peut être nécessaire, quand le gaz contenu dans l'enceinte isolée soit n'est pas un gaz comburant, soit quand il est comburant mais en quantité insuffisante dans l'enceinte pour permettre la combustion complète des particules, d'admettre un gaz comburant dans

ladite enceinte à proximité du corps poreux pour qu'il puisse traverser ce dernier (voir figure 1). Le gaz comburant est débité dans l'enceinte par des moyens 24 qui sont agencés pour admettre ce gaz quand l'enceinte 10 est isolée et que le corps poreux 1 est mis sous tension. Comme gaz comburant, on peut utiliser soit le gaz à traiter ou le gaz de balayage quand leur nature le permet, soit un gaz distinct de ces deux gaz.

Le dispositif suivant l'invention, pour la mise en oeuvre du procédé susdit comprend, dans sa forme de réalisation illustrée à la figure 1 et destinée à traiter en discontinu du gaz circulant à une vitesse inférieure ou égale à 1m/sec, un conduit 9 pour le gaz à traiter, une enceinte 10 interposée dans ce conduit 9 de manière à être coaxiale à ce dernier. Cette enceinte 10 est complètement obturée par un corps poreux 1, qui est conducteur de l'électricité, se présentant sous la forme d'une plaque qui s'étend perpendiculairement à l'axe 11 de l'enceinte 10. Une vanne 12 est agencée sur le conduit 9, en amont du corps poreux 1 en considérant le sens d'écoulement du gaz à traiter schématisé par les flèches 2,3, afin de permettre d'interrompre l'admission du gaz dans l'enceinte 10 lorsque et pendant que le corps poreux 1 est mis sous tension pour élever sa température afin de gazéifier ou d'assurer la combustion des particules emprisonnées dans ledit corps poreux. Ce dispositif, qui est prévu pour séparer les gaz, produits de combustion et résidus précités du gaz traité, comprend, en aval de l'enceinte 10, un clapet mobile 13 disposé dans le conduit 9 et commandé pour occuper deux positions extrêmes, comme montré à la figure 1, à savoir : une première position, représentée en traits pleins, dans laquelle il autorise le passage du gaz traité suivant les flèches 2 et 3 quand la vanne 12 est en position ouverte et que l'on est en phase de traitement du gaz et une seconde position, représentée en traits interrompus, dans laquelle il autorise, quand la vanne 12 est en position ouverte, le passage du gaz traité, utilisé comme gaz de balayage, qui est alors chargé des gaz, produits de combustion et résidus susdits pour l'élimination de ce gaz chargé, suivant les flèches 2,6, par la canalisation d'évacuation 5. La commande 14 du clapet 13 est agencée, d'une part, pour faire passer le clapet 13 de sa première position extrême à sa seconde position extrême en même temps que la fermeture de la vanne 12 et, d'autre part, pour maintenir ce clapet 13 dans cette seconde position extrême, pendant un temps déterminé, après l'ouverture de ladite vanne 12, et pour ramener le clapet, après écoulement de ce temps déterminé, de sa seconde à sa première position extrême. Des moyens 15, comprenant, par exemple, un manomètre différentiel à contact 16, sont associés à l'enceinte 10 et au corps poreux 1

pour suivre en permanence dans ladite enceinte 10, la perte de charge provoquée par ce corps poreux. Ces moyens 15 sont agencés pour agir automatiquement sur la vanne 12 et la commande 14 du clapet 13, lorsqu'une perte de charge déterminée est atteinte, dans l'ordre suivant : fermeture de la vanne 12, mise en place du clapet 13 pour qu'il occupe sa seconde position extrême et mise sous tension du corps poreux 1 par l'intermédiaire d'un contacteur 17. Ces moyens 15 sont en outre agencés pour, après un temps déterminé qui est avantageusement réglable grâce à des appareillages bien connus, commander, automatiquement et dans l'ordre, la mise hors tension, par des bornes de contact 17', du corps poreux 1, l'ouverture de la vanne 12 pour autoriser l'admission du gaz dans l'enceinte 10, la mise en place du clapet 13 dans sa première position extrême pour qu'il obture la canalisation d'évacuation 5 du gaz traité chargé des gaz, produits de combustion et résidus précités.

Dans le dispositif illustré à la figure 1 et lorsque les gaz, les produits de combustion et les résidus qui proviennent de la gazéification et de la combustion des particules, présentes dans l'enceinte 10 et dans le corps poreux 1 après la mise hors tension de celui-ci, peuvent subsister dans le gaz traité car elles ne sont pas gênantes pour son utilisation, le manomètre différentiel à contact 16 est agencé pour maintenir constamment le clapet 13 dans sa première position extrême ; c'est-à-dire dans sa position où il obture la canalisation d'évacuation 5.

Le dispositif suivant l'invention comprend, comme montré à la figure 1, des moyens 24 destinés à injecter dans l'enceinte 10, lorsque l'arrivée de gaz à traiter dans cette dernière est interrompue et que le corps poreux 1 est mis sous tension, du gaz comburant permettant la combustion des particules retenues dans ledit corps poreux. Dans le cas illustré, ces moyens 24 sont constitués par un injecteur 25 débouchant dans l'enceinte 10 à proximité du corps poreux et alimenté par la vanne 12, qui est à deux voies, le gaz à traiter étant, bien entendu, un gaz comburant. On pourrait également concevoir une simple vanne 12 qui serait commandée pour réduire l'admission de gaz à traiter, quand le corps poreux est mis sous tension, jusqu'à un niveau qui permet la combustion des particules retenues dans le corps poreux.

Le dispositif suivant l'invention, dans sa forme de réalisation illustrée aux figures 2 et 3, est destiné à traiter, en discontinu, du gaz circulant à des vitesses comprises entre 1 et 7m/sec. Ce dispositif comprend un conduit 9 pour le gaz à traiter, une enceinte 10 intercalée dans ce conduit et un corps poreux 1 qui est conducteur de l'électricité. Ce corps poreux 1 est tubulaire et borgne et son axe

est confondu avec l'axe 11 du conduit 9 et de l'enceinte 10. Le corps poreux 1 est immobilisé dans l'enceinte 10 par l'intermédiaire, d'une part, d'une plaque pleine de support 18, disposée perpendiculairement à l'axe 11 à proximité de l'ouverture 19 du corps poreux, qui obture de manière étanche l'espace compris entre l'enceinte et le corps poreux de telle sorte que la totalité du gaz pénétrant dans l'enceinte 10 est forcée de s'écouler à travers le corps poreux pour se répartir dans l'enceinte 10 en aval de la plaque 18 susdite et, d'autre part, d'un support ajouré 20 agencé pour perturber le moins possible l'écoulement du gaz traité. Le dispositif comprend deux vannes 12 interposées dans le conduit 9 de part et d'autre de l'enceinte 10 afin de pouvoir isoler temporairement cette dernière lorsque le corps poreux 1 et l'enceinte 10 doivent être débarrassés des gaz, produits de combustion et résidus de la combustion résultant de la gazéification et de la combustion des particules retenues dans le corps poreux 1 quand celui-ci est mis automatiquement sous tension, pour élever sa température, par des bornes de contact 17' et un contacteur 17 commandé par un manomètre différentiel 16 au moment où la perte de charge déterminée susdite provoquée par le corps poreux 1 est atteinte. Dans cette forme de réalisation, les gaz, produits de combustion et résidus susdits sont évacués du corps poreux 1 et de l'enceinte 10 par un gaz de balayage distinct du gaz à traiter. A cet effet, l'enceinte 10 comporte, d'une part, une canalisation d'amenée 21 du gaz de balayage qui est agencée, afin que ce gaz de balayage circule, suivant les flèches 7, dans le même sens que le gaz à traiter, pour débiter ledit gaz de balayage à proximité de l'ouverture 19 du corps poreux 1 et, d'autre part, une canalisation d'évacuation 22 du gaz de balayage qui est raccordée à l'enceinte, à l'opposé de la canalisation 21, pour recueillir le gaz de balayage introduit dans l'enceinte et chargé des gaz, produits de combustion et résidus précités après son passage à travers le corps poreux 1 et l'enceinte 10 lorsque cette dernière est isolée, ces canalisations étant chacune pourvue d'une vanne 21', 22' pour permettre d'isoler l'enceinte 10 du circuit de gaz de balayage pendant que le gaz à traiter circule normalement dans le conduit 9. Les moyens 15 précités sont constitués, comme dans la forme de réalisation illustrée à la figure 1, par un manomètre différentiel à contact 16 qui est agencé pour commander automatiquement, dans l'ordre et pendant un temps déterminé qui est réglable, au moment où une perte de charge déterminée est atteinte, la fermeture des deux vannes 12 prévues dans le conduit 9 pour interrompre l'arrivée de gaz à traiter dans l'enceinte 10 et pour isoler cette dernière, la mise sous tension du corps poreux 1 grâce au

contacteur 17 et aux bornes de contact 17', la mise hors tension, après un temps déterminé, dudit corps poreux, l'ouverture, pendant un temps déterminé et réglable, des vannes 21' et 22' ménagées dans les canalisations 21, 22 qui permettent l'admission du gaz de balayage dans l'enceinte 10 et l'échappement du gaz de balayage de cette dernière lorsqu'il est chargé des gaz, produits de combustion et des résidus qui résultent de la gazéification et de la combustion des particules retenues dans le corps poreux 1 lorsque la température de celui-ci est élevée par sa mise sous tension. Le manomètre différentiel à contact 16 est également agencé pour commander automatiquement, dans l'ordre et après le temps déterminé réglable d'admission du gaz de balayage dans l'enceinte 10, la fermeture des vannes 21' et 22' ménagées respectivement dans les canalisations 21 et 22 et l'ouverture des vannes 12 ménagées dans le conduit 9 pour rétablir le courant de gaz à traiter à travers l'enceinte 10.

Le dispositif suivant l'invention et illustré aux figures 4 et 5 est, comme les précédents, destiné à traiter, en discontinu, du gaz circulant à des vitesses supérieures à 7m/sec. Dans ce dispositif, une batterie de trois corps poreux tubulaires borgnes 1 est montée de la même manière que celle décrite ci-dessus pour le dispositif représenté aux figures 2 et 3, pour qu'ils soient régulièrement répartis dans l'enceinte 10 parallèlement à l'axe 11 de celle-ci et pour que les ouvertures 19 de ces corps poreux soient tournées vers la vanne 12 ménagée dans le conduit 9 située en amont des corps poreux, en considérant le sens de déplacement du gaz à traiter dans ce conduit 9. Dans cette forme de réalisation, le gaz de balayage circule, dans l'enceinte 10 et les corps poreux 1, suivant les flèches 7, à contre-courant du gaz à traiter, ce qui est particulièrement intéressant lorsque les particules emprisonnées dans les corps poreux ont tendance à se concentrer dans leurs zones proches de leur surface 8 par laquelle le gaz à traiter pénètre dans le corps poreux.

Dans les formes de réalisation illustrées aux figures 2 à 5, le gaz comburant peut être amené dans les enceintes 10 par le circuit 21, 22 de gaz de balayage.

Le dispositif suivant l'invention, qui est illustré aux figures 6 et 7, est destiné à traiter du gaz en continu. Ce dispositif comprend deux enceintes parallèles 10, analogues à celle qui est représentée à la figure 3 et comportant chacune un circuit 21, 22 pour du gaz de balayage, qui sont intercalées dans le conduit 9 de gaz à traiter et qui sont destinées à fonctionner en alternance. C'est-à-dire qu'une des enceintes 10 est traversée par le gaz à traiter pendant que l'autre enceinte est isolée, grâce aux vannes 23 qu'elle comporte, pour être dé-

barrassée, ainsi que le corps poreux 1 qu'elle contient, des gaz, produits de combustion et résidus résultant de la gazéification et la combustion des particules emprisonnées dans le corps poreux. Des moyens 15, tels que décrits ci-dessus, sont prévus sur chacune des enceintes 10 pour suivre la perte de charge due au corps poreux 1 et sont agencés pour commander les vannes 23 des enceintes 10 pour isoler ces dernières en alternance et pour mettre sous tension et hors tension le corps poreux 1 de l'enceinte 10 isolée et de commander les vannes 21', 22' des canalisations 21, 22 de l'enceinte isolée pour autoriser la circulation du gaz de balayage, les vannes 23 de l'autre enceinte étant maintenues ouvertes pour y autoriser le passage du gaz à traiter tandis que les vannes 21' et 22' des canalisations 21 et 22 associées à cette dernière enceinte sont maintenues fermées.

Il doit être entendu que l'invention n'est nullement limitée aux formes de réalisation décrites et que bien des modifications peuvent être apportées à ces dernières sans sortir du cadre du présent brevet.

C'est ainsi que l'on pourrait notamment prévoir un dispositif analogue à celui qui est illustré aux figures 6 et 7 et qui comprendrait, pour traiter du gaz en continu, plus de deux enceintes 10, pourvues chacune d'au moins un corps poreux 1 et un circuit 21, 22 pour le gaz de balayage, qui sont intercalées dans le conduit 9 de manière à pouvoir fonctionner soit séparément les unes des autres, soit simultanément.

Revendications

1) Procédé de traitement d'un gaz ou d'un mélange de gaz chargé de particules gazéifiables ou combustibles, par séparation et transformation de ces particules, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il consiste à faire passer l'entièreté du gaz ou mélange de gaz à traiter, à température ambiante ainsi qu'à vitesse et pression déterminées sensiblement constantes, à travers un corps poreux (1) conducteur de l'électricité et dont la porosité est telle qu'il retient les particules précitées, à suivre la perte de charge provoquée par le corps poreux et de préférence en permanence, à interrompre automatiquement, lorsqu'une perte de charge déterminée est atteinte au travers du corps poreux, l'amenée de gaz, à mettre automatiquement sous tension, pendant un temps déterminé, ledit corps poreux pour le porter à une température déterminée, comprise entre 100 et 1000 °C, capable d'assurer la gazéification ou la combustion des particules qui y sont retenues, à débarrasser le corps poreux des résidus desdites particules par un courant gazeux et à rétablir le passage du gaz à traiter à travers le

corps poreux pour le diriger vers son endroit d'utilisation ou de stockage.

2) Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, lorsque la présence des gaz, produits de combustion et résidus résultant de la gazéification ou de la combustion des particules est admise dans le gaz ou le mélange de gaz traité, on débarrasse le corps poreux desdits résidus à l'aide du gaz à traiter lorsque le passage de ce dernier est rétabli à travers le corps poreux pour être dirigé vers son endroit d'utilisation ou de stockage.

3) Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, lorsque les gaz, produits de combustion et résidus résultant de la gazéification ou de la combustion des particules sont à éliminer du gaz ou du mélange de gaz traité, on débarrasse le corps poreux desdits gaz, produits de combustion et résidus à l'aide du gaz à traiter lorsque le passage de ce dernier est rétabli à travers le corps poreux, on dérive, en aval du corps poreux et pendant un temps déterminé, le gaz traité chargé des gaz, produits de combustion et résidus susdits pour son évacuation et on rétablit ensuite, après évacuation des résidus, le circuit de gaz traité vers son endroit d'utilisation ou de stockage.

4) Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, lorsque les gaz, produits de combustion et résidus résultant de la gazéification ou de la combustion des particules sont à éliminer du gaz ou du mélange de gaz traité, on débarrasse le corps poreux des gaz, produits de combustion et résidus susdits à l'aide d'un gaz, distinct du gaz ou mélange du gaz à traiter, que l'on fait circuler, pendant un temps déterminé, à travers le corps poreux et que l'on évacue ce gaz chargé pendant l'interruption de passage du gaz à traiter à travers ledit corps poreux.

5) Procédé suivant la revendication 4, caractérisé en ce qu'on fait circuler le gaz distinct du gaz ou mélange de gaz à traiter à contre-courant dudit gaz ou mélange de gaz à traiter.

6) Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, pour traiter le gaz ou le mélange de gaz en continu, on prévoit, lorsque l'amenée de gaz à travers le corps poreux (1) précité est interrompue automatiquement suite à la perte de charge déterminée susdite, de dériver le gaz à traiter vers un second corps poreux (1') analogue au corps poreux (1) précité, pourvu du même équipement que ce dernier, les deux corps poreux étant destinés à fonctionner de la même manière et en alternance.

7) Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'on admet dans l'enceinte, pendant l'interruption de passage du gaz à traiter à travers le corps poreux et pendant que ce dernier est sous tension, un gaz com-

burant de manière à ce qu'il puisse passer à travers ledit corps poreux, en quantité telle qu'il permet la combustion des particules retenues dans celui-ci.

8) Procédé suivant la revendication 7, caractérisé en ce qu'on utilise, comme gaz comburant, soit du gaz à traiter ou soit du gaz de balayage ou encore un gaz distinct de ces deux gaz.

9) Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'on utilise, comme corps poreux, un matériau céramique électroconducteur.

10) Procédé suivant la revendication 9, caractérisé en ce qu'on utilise un corps poreux dont le degré de porosité est compris entre 50 à 90 %, dont la surface de contact externe (8) par laquelle le gaz à traiter pénètre dans le corps poreux est comprise entre 0,05 et 1,5 m², pour une épaisseur comprise entre 1 et 25 mm, dont la densité moyenne est comprise entre 0,2 et 1 gr/cm³, dont la résistance mécanique au cisaillement est comprise entre 0,5 et 5 kg/mm² et dont la résistivité électrique, est comprise entre 0,5 et 2,5 ohm cm à une température comprise entre 20 °C et 50 °C, ledit matériau céramique permettant le passage de l'air à une vitesse comprise entre 0,3 et 7 m/sec. et à une pression comprise entre 9 et 20 mbar.

11) Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (9) pour canaliser le gaz ou le mélange de gaz à traiter à travers au moins une enceinte (10) dans laquelle est agencée au moins un corps poreux (1) conducteur de l'électricité à travers duquel passe la totalité du gaz à traiter, des moyens (15) pour suivre, dans l'enceinte (10) susdite, la perte de charge provoquée par le corps poreux (1), des moyens (12), disposés en amont de l'enceinte (10) précitée, agencés pour interrompre l'admission du gaz à traiter dans l'enceinte et pour être commandés automatiquement par les moyens (15) susdits lorsqu'une perte de charge déterminée est atteinte, des moyens (17) pour mettre le corps poreux (1) sous tension pendant un temps déterminé et agencés pour être commandés automatiquement par les moyens (15) suivant la perte de charge lorsque celle-ci atteint une valeur déterminée et lorsque l'admission de gaz à traiter dans l'enceinte (10) est interrompue et des moyens pour débarrasser l'élément poreux et l'enceinte (10) dans laquelle il est disposé des résidus résultant de la gazéification et de la combustion des particules dont est chargé le gaz à traiter et qui ont été retenues dans ledit élément poreux.

12) Dispositif suivant la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend, pour une vitesse de gaz à traiter inférieure ou égale à 1 m/sec, un conduit (9) pour le gaz à traiter, une enceinte

(10) interposée dans ce conduit (9) coaxialement à ce dernier et complètement obturée par au moins un corps poreux conducteur de l'électricité en forme de plaque s'étendant transversalement à l'axe (11) de l'enceinte, une vanne (12) agencée sur le conduit, en amont du corps poreux en considérant le sens d'écoulement du gaz à traiter, pour permettre d'interrompre l'admission de gaz dans l'enceinte, un clapet (13) disposé dans le conduit en aval de l'enceinte (10) et agencé pour dévier temporairement le courant gazeux vers une canalisation d'évacuation (5) raccordée au conduit (9) précité, les moyens (15) susdits pour suivre la perte de charge dans l'enceinte étant constitués par un manomètre différentiel à contact (16) agencé pour commander automatiquement et dans l'ordre et pendant un temps déterminé réglable, lorsqu'une perte de charge déterminée est atteinte, la vanne (12) précitée pour l'amener en position d'interruption de l'admission de gaz à traiter dans l'enceinte, le clapet (13) précité pour l'amener dans sa position où il dévie le courant gazeux vers la canalisation d'évacuation (5) susdite et la mise sous tension du corps poreux (1), ledit manomètre différentiel à contact (16) étant en outre agencé pour, à l'expiration du temps déterminé susdit, commander automatiquement et dans l'ordre, la mise hors tension du corps poreux (1), la vanne (12) précitée pour autoriser l'admission du gaz à traiter dans l'enceinte (10) et le clapet (13) précité pour l'amener dans sa position où il obture la canalisation d'évacuation (5) susdite.

13) Dispositif suivant la revendication 12, caractérisé en ce que, dans le cas où les gaz, produits de combustion et les résidus provenant de la gazéification et de la combustion des particules présentes dans l'enceinte (10) et dans le corps poreux (1) après sa mise hors tension peuvent subsister dans le gaz ou le mélange de gaz traité, le manomètre différentiel (16) précité est agencé pour maintenir constamment le clapet (13) précité dans sa position où il obture la canalisation d'évacuation (5) précitée.

14) Dispositif suivant la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend, pour une vitesse de gaz à traiter comprise entre 1 et au moins 7 m/sec, un conduit (9) pour le gaz à traiter, une enceinte (10) interposée dans ledit conduit coaxialement à ce dernier, au moins un corps poreux (1) conducteur de l'électricité qui est tubulaire et borgne, d'axe parallèle à l'axe (11) de l'enceinte, monté dans cette dernière pour que la totalité du gaz à traiter pénètre à l'intérieur du corps poreux tubulaire (1) pour se répartir dans ladite enceinte en passant à travers celui-ci, deux vannes (12) agencées sur le conduit (9) de part et d'autre de l'enceinte, une canalisation d'amenée (21) d'un gaz de balayage, différent du gaz à traiter, raccordée à

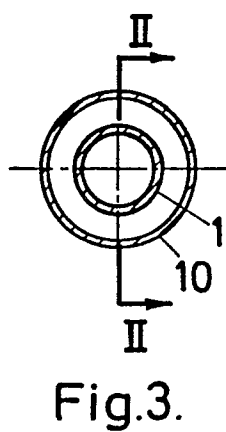
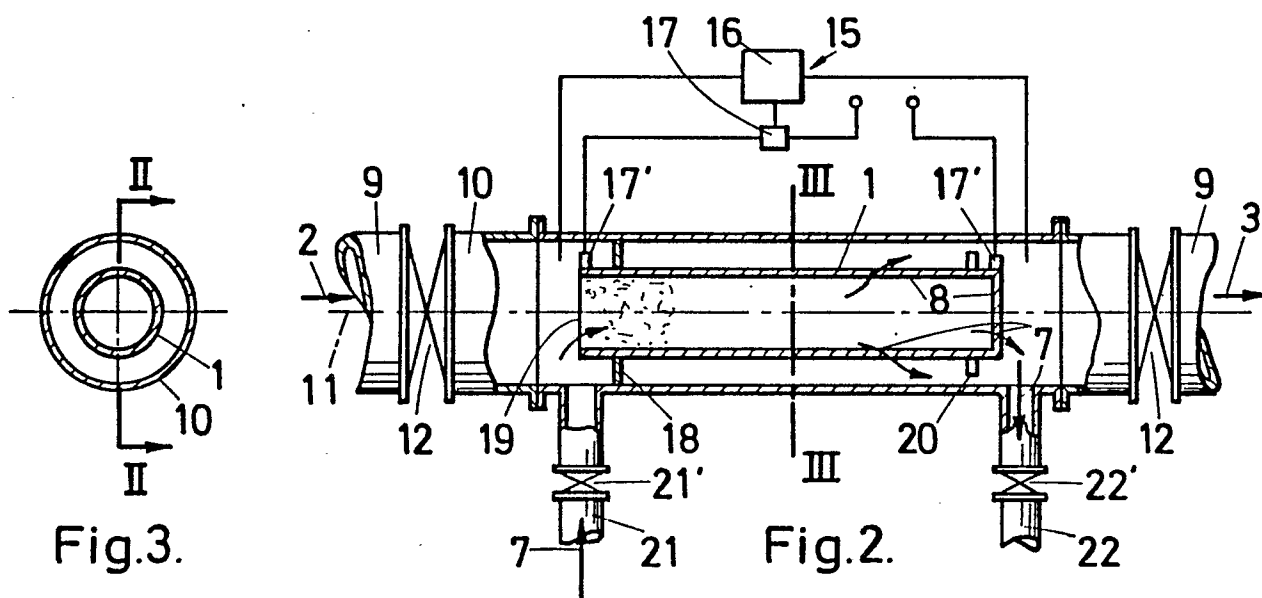
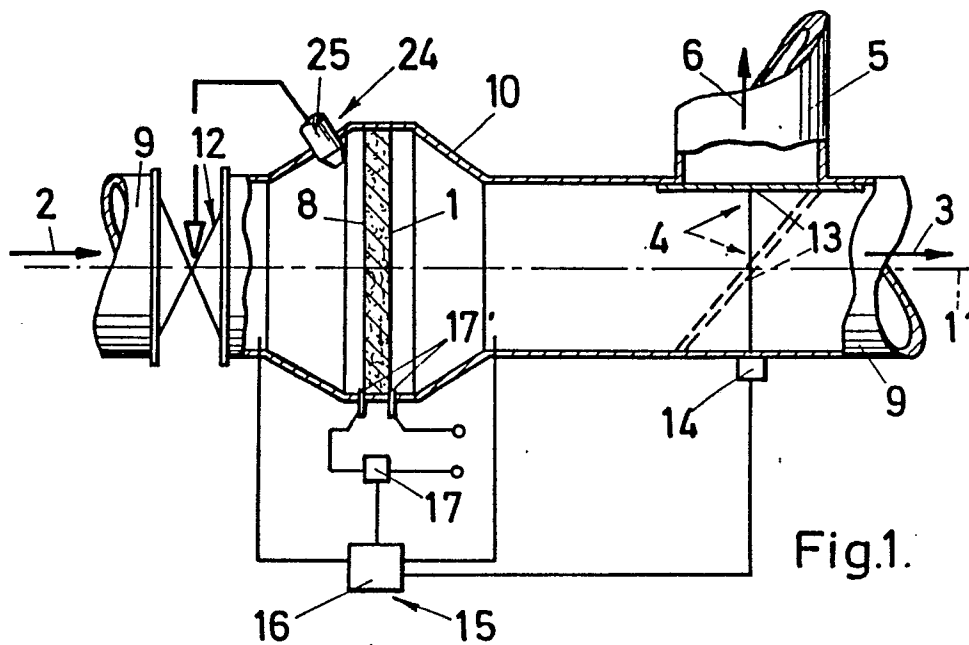
l'enceinte (10) pour que le gaz qu'elle débite puisse pénétrer à l'intérieur du corps poreux (1) tubulaire et munie d'une vanne (21'), une canalisation d'évacuation (22) dudit gaz de balayage raccordée à l'enceinte pour recueillir ce gaz introduit dans cette dernière et chargé des gaz, produits de combustion et résidus précités après son passage au travers du corps poreux et munie d'une vanne (22'), les moyens (15) susdits pour suivre la perte de charge dans l'enceinte étant constitués par un manomètre différentiel à contact (16) agencé pour commander automatiquement, dans l'ordre et pendant un temps déterminé réglable, lorsqu'une perte de charge déterminée est atteinte, les deux vannes (12) ménagées dans le conduit (9) de part et d'autre de l'enceinte (10) afin d'isoler cette dernière, la mise sous tension du corps poreux (1), la mise hors tension de celui-ci, et les vannes (21', 22') ménagées dans les canalisations (21, 22) précitées pour admettre dans l'enceinte (10) le gaz de balayage et permettre son échappement, lorsqu'il a traversé le corps poreux (1) et qu'il est chargé des gaz, produits de combustion et résidus précités, le manomètre différentiel à contact (16) étant en outre agencé pour commander automatiquement, dans l'ordre et après un temps de balayage déterminé réglable du corps poreux (1) et de l'enceinte (10) par le gaz de balayage, la fermeture des vannes (21' et 22') prévues dans les canalisations (21, 22) de ce dernier gaz et l'ouverture des vannes (12) prévues dans le conduit (9) du gaz à traiter.

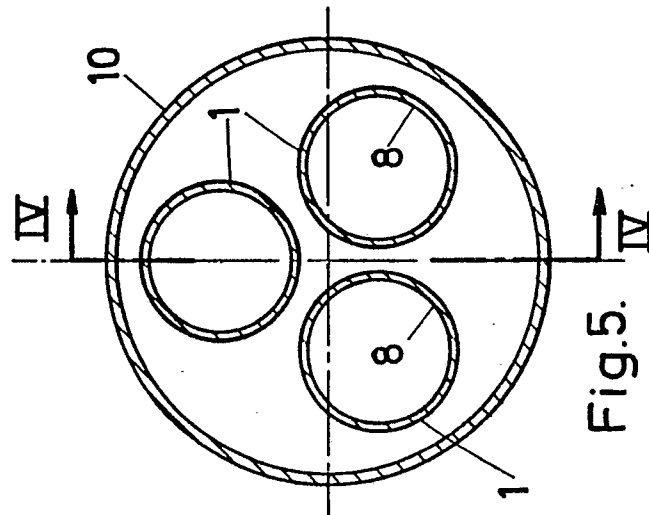
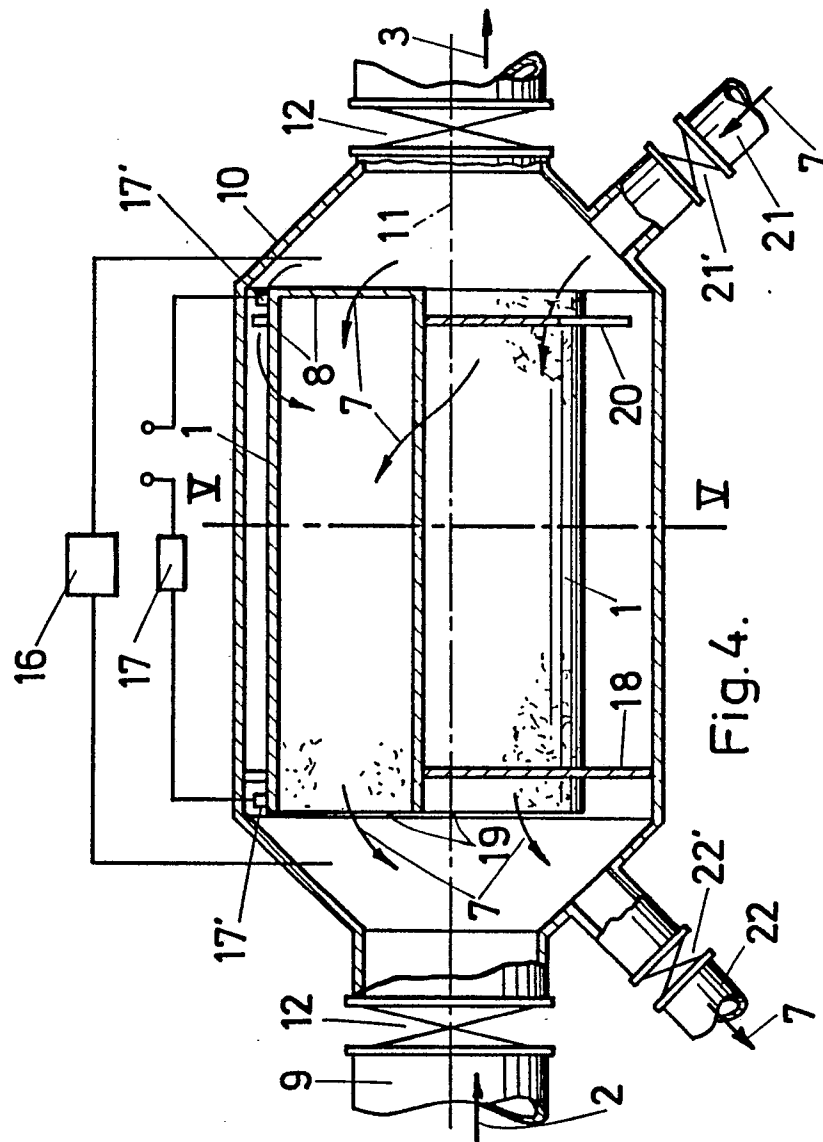
15) Dispositif suivant la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux enceintes (10) intercalées dans le conduit (9) d'alimentation de gaz à traiter, chacune de ces enceintes (10) comportant au moins un corps poreux (1), agencé pour que l'entière du gaz circulant dans l'enceinte traverse ce corps poreux, et deux vannes (23) disposées de part et d'autre du corps poreux (1) et agencées pour permettre l'isolation de l'enceinte du conduit (9) précité, chacune desdites enceintes étant en outre pourvue de deux canalisations (21, 22) pour du gaz de balayage distinct du gaz à traiter, qui sont agencées pour que ce gaz de balayage puisse s'écouler dans l'enceinte à travers le corps poreux (1) et qui comportent chacune une vanne (21', 22'), les moyens (15) susdits étant prévus sur chacune des enceintes (10) pour suivre la perte de charge provoquée par le corps poreux et étant agencés pour commander les vannes (23) des enceintes (10) pour isoler ces dernières en alternance et pour mettre sous tension et hors tension le corps poreux (1) de l'enceinte (10) isolée et d'agir sur les vannes (21', 22') des canalisations (21, 22) de l'enceinte isolée par autoriser la circulation du gaz de balayage.

16) Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 11 à 15 caractérisé en ce qu'il com-

prend des moyens (24) agencés pour introduire dans la ou les enceintes (10) un gaz comburant et une commande desdits moyens (24) agencée pour qu'ils débitent le gaz comburant pendant que le ou les corps poreux (1) logés dans la ou lesdites enceintes est mis sous tension.

17) Dispositif suivant la revendication 16, caractérisé en ce que les moyens (24) sont raccordés, pour leur alimentation, soit au circuit (9) de gaz à traiter, soit au circuit (21, 22) de gaz de balayage ou encore à un circuit de gaz distinct des circuits de gaz à traiter et de gaz de balayage.





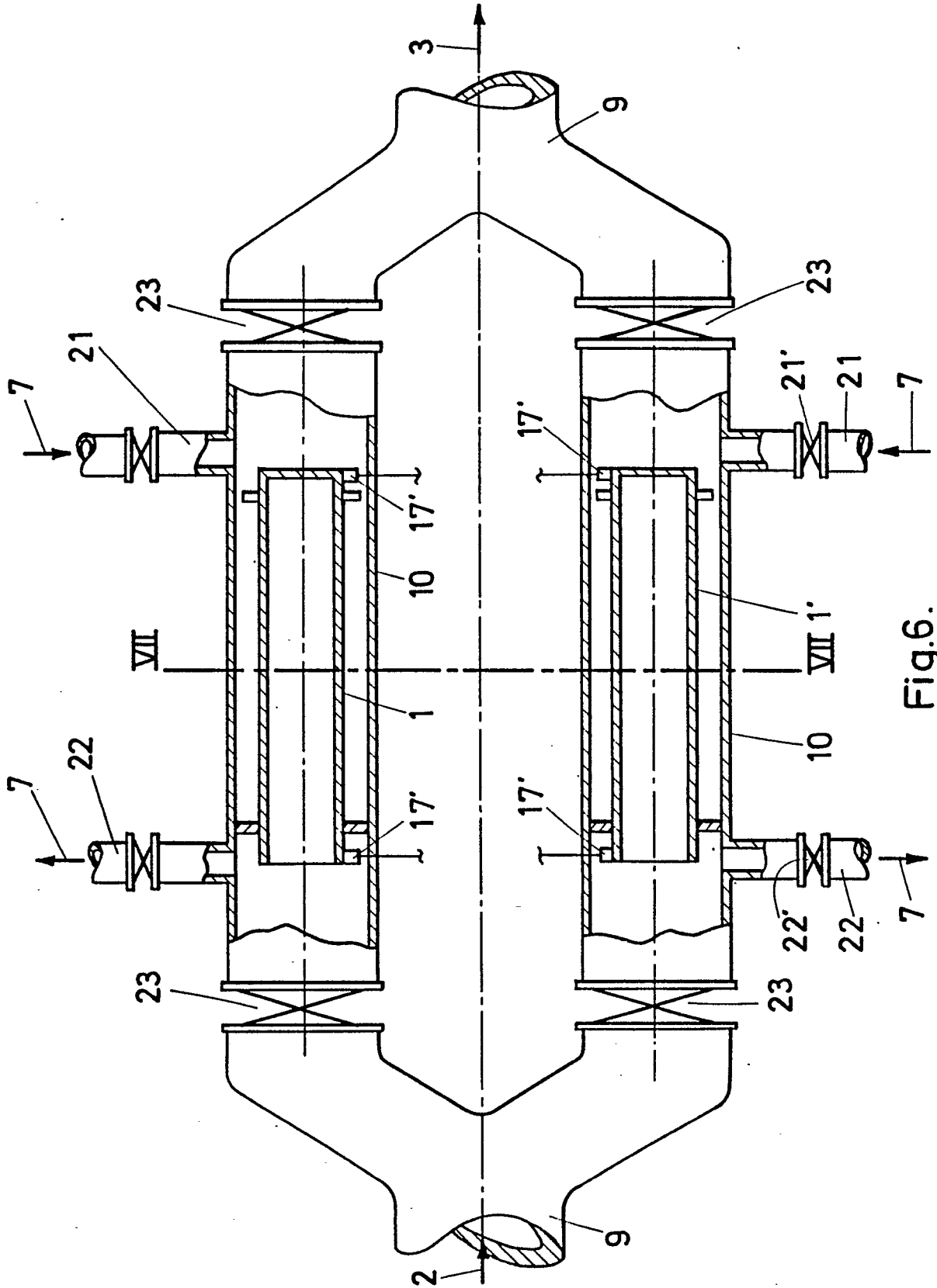


Fig. 6.

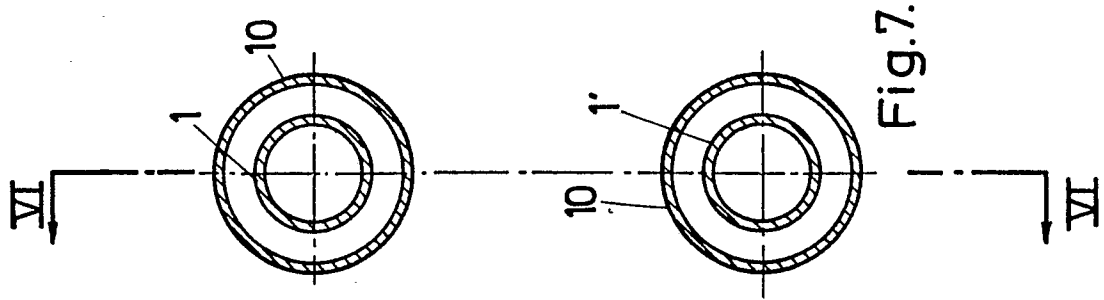


Fig. 7.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 87 0021

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X	EP-A-244061 (POROUS ELEMENT HEATING LTD) * le document en entier *	1, 4, 5, 6	F01N3/02 B01D46/24
Y	---	11	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 189 (M-321)(1626) 30 août 1984, & JP-A-59 79023 (MITSUBISHI JIDOSHA) 08 mai 1984, * le document en entier *	11	
A	DE-A-2519609 (DAIMLER-BENZ) ---		
A	WO-A-8502883 (FORD) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F01N
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15 MAI 1990	Examineur SIDERIS M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			