Brevet N° 86671

du 18-11-1986

Titre délivré 13 JUIN 1988

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

BL-3969/vdw

Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

(1)

I. Requête

Dr. Dieter Kuhnert, Friedrich-Metz-Strasse 18, (2)
D - 6920 Sinsheim / RFA
représenté par MM. Freylinger Ernest T. & Meyers Ernest, ing. conseil en propr.ind., 46 rue du Cimetière, Luxembourg, (3)
agissant en qualité de mandataires

dépose(nt) ce dix-huit novembre mil neuf cent quatre-vingt-six (4)
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:

(5)
" Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Verbrennungsabgasen aus Brennkraftmaschinen "

2. la description en langue allemande de l'invention en trois exemplaires;
3. 11 planches de dessin, en trois exemplaires;
4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 18-11-1986 :
5. la délégation de pouvoir, datée de Sinsheim le 11-11-1986 ;
6. le document d'ayant cause (autorisation);

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): (6)

- Dr. Dieter Kuhnert, Friedrich-Metz-Strasse 18, D - 6920 Sinsheim
- Dr. Reinhard Latsch, Sunnisheim-Ring 6, D - 6920 Sinsheim

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (7)
// déposée(s) en (8)
le (9)
sous le N° (10) //
au nom de (11)

élit(élisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
46 rue du Cimetière (12)

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées, avec ajournement de cette délivrance à dix-huit mois. (13)

Le ~~Déposant~~ mandataire: (14)

MEYERS Ernest

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du: 18-11-1986

à 15.00 heures

Gouvernement du G.-D. de Luxembourg - Service de la propriété industrielle -

Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes,
p.d.
Le chef du service de la propriété intellectuelle,

A 68007

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT

(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal, à la demande de brevet principal No ....." – (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale – (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu: "représenté par ..... agissant en qualité de mandataire" – (4) date de dépôt en toutes lettres – (5) titre de l'invention – (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "(voir) désignation séparée (suivra)", lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future – (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) – (8) État dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, États désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire – (9) date du premier dépôt – (10) numéro du premier dépôt complété, le cas échéant, par l'indication de l'office récepteur CBE/PCT – (11) nom du titulaire du premier dépôt – (12) adresse du domicile effectif ou [illegible]

Brevet N° 86671

du 18-11-1986

Titre délivré

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

BL-3969/vdw

Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

(1)

I. Requête

Dr. Dieter Kuhnert, Friedrich-Metz-Strasse 18, (2)
D - 6920 Sinsheim / RFA
représenté par MM. Freylinger Ernest T. & Meyers Ernest, ing. conseil en propr.ind., 46 rue du Cimetière, Luxembourg, (3)
agissant en qualité de mandataires

dépose(nt) ce dix-huit novembre mil neuf cent quatre-vingt-six (4)
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant: (5)

" Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Verbrennungs-abgasen aus Brennkraftmaschinen "

2. la description en langue allemande de l'invention en trois exemplaires;
3. 11 planches de dessin, en trois exemplaires;
4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 18-11-1986;
5. la délégation de pouvoir, datée de Sinsheim le 11-11-1986;
6. le document d'ayant cause (autorisation);

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): (6)

- Dr. Dieter Kuhnert, Friedrich-Metz-Strasse 18, D - 6920 Sinsheim
- Dr. Reinhard Latsch, Sunnisheim-Ring 6, D - 6920 Sinsheim

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (7)
// déposée(s) en (8)
le (9)
sous le N° (10) //
au nom de (11)

élit(élisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
46 rue du Cimetière (12)

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées, avec ajournement de cette délivrance à dix-huit mois. (13)

Le ~~Déposant~~ mandataire: (14)

MEYERS Ernest

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du: 18-11-1986

à 15.00 heures

Gouvernement du G.-D. de Luxembourg - Service de la propriété industrielle

Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes,
p. d.
Le chef du service de la propriété intellectuelle,

A 68007

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT.
(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal, à la demande de brevet principal No ..... du ....." – (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur. lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale – (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial. s'il y a lieu: "représenté par ..... agissant en qualité de mandataire" – (4) date de dépôt en toutes lettres – (5) titre de l'invention – (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "(voir) désignation séparée (suivra)". lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé. ou encore l'indication "ne pas mentionner". lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future – (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) – (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, Etats désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire – (9) date du premier dépôt – (10) numéro du premier dépôt complété, le cas échéant, par l'indication de l'office récepteur CBE/PCT – (11) nom du titulaire du premier dépôt – (12) adresse du domicile [illegible]

BL-3969/vdw

MEMOIRE DESCRIPTIF

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

au Luxembourg

pour

" Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Verbrennungsabgasen aus Brennkraftmaschinen "

Dr. Dieter Kuhnert
Friedrich-Metz-Strasse 18
D - 6920 Sinsheim

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM REINIGEN VON VERBRENNUNGS-ABGASEN AUS BRENNKRAFTMASCHINEN

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von Verbrennungsabgasen aus Brennkraftmaschinen mit einem im wesentlichen kreisscheibenförmigen, hitzebeständigen Filterblock, der eine Vielzahl von Filterkanälen aufweist, deren Eintrittsöffnungen nebeneinander auf der einen Stirnseite des Filterblocks verteilt angeordnet sind, bei dem zur Regeneration die Filterkanäle eines Regenerationssegmentes zum Vergasen ausgefilterter Schwebeteilchen gesondert beaufschlagt werden, während gleichzeitig die übrigen Filterkanäle von zu reinigenden Verbrennungsabgasen durchsetzt werden, und bei dem alle Filterkanäle periodisch regeneriert werden, indem die Regeneration nacheinander an unterschiedlich gelegenen, aber gleichgroßen Regenerationssegmenten vorgenommen wird.

Wenn hier und im folgenden von Segmenten gesprochen wird, dann sind damit vorzugsweise sektorenartige Abschnitte einer Kreisscheibe gemeint, die beidseitig durch Radien der Achse der Kreisscheibe begrenzt sind.

Aus dem SAE-Paper 860137 (= SAE The Engineering Resource For Advancing Mobility, 400 Commonwealth Drive Warrendale, PA 15096/USA) Seite 10 ist es bekannt, zur Regeneration die Filterkanäle des Filterblocks auszubrennen. Die Flammen dafür werden über einen Stutzen dem Filterblock zugeführt. Der Stutzen mündet in der Ausdehnung des Regenerationssegmentes gegenüber der eintrittsseitigen Stirnseite des Filterblocks. Der Stutzen ist um die Scheibenachse des stationär angeordneten Filterblocks drehbar und bestimmt durch seine jeweilige Winkellage immer ein anderes Segment des Filterblocks als jeweiliges Regenerationssegment.

Wenn man in einem solchen Fall, bedingt durch räumliche Gegebenheiten, die zu reinigenden Verbrennungsabgase und die gereinigten Verbrennungsabgase nicht koaxial zur Scheibenachse zuführt und abführt, kann sich eine ungleichmäßige Verteilung der Belastung des Filters in Abhängigkeit von der Anordnung der Einlaßöffnungen und der Auslaßöffnungen ergeben und demzufolge Schwankungen in der Temperatur der gereinigten Abgase in Abhängigkeit von der jeweiligen Stellung des Stutzens. Das ist nachteilig, weil schwankende Bedingungen nicht so gut optimiert werden können wie konstante Bedingungen.

Eine erste Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß die Betriebsbedingungen besser optimierbar sind.

Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß der Filterblock beim Übergang auf ein neues Regenerationssegment um seine Scheibenachse gedreht wird und daß die Regeneration immer in der gleichen räumlichen Lage des Regenerationssegementes vorgenommen wird.

Im Regenerationssegment herrschen andere Betriebsbedingungen als in den übrigen Segmenten. Wenn das Regenerationssegment seine relative räumliche Lage zu der den Filterblock durchsetzenden Strömung beibehält, dann sind die diesbezüglichen Einflüsse auf die Ausbildung des Belages und der Abgastemperatur geringer als bei dem bekannten stillstehenden Filterblock mit rotierender Regenerationsposition.

Man kann den Übergang von einem Regenerationssegment auf das nächste durch kontinuierliche Drehbewegung des Filterblocks erzielen. Günstigere Verhältnisse ergeben sich aber, wenn der Übergang von einem Regenerationssegment auf das nächste

schrittweise erfolgt, wobei eine Schritt sich über den Winkelbereich eines Regenerationssegmentes erstreckt. Zweckmäßig ist das Regenerationssegment zuströmseitig während der Regeneration abgesperrt, damit das Regenerationsmittel gezwungen wird, in das Regenerationssegment zu strömen. In einem solchen Fall empfiehlt es sich aber, die Absperrung auf der Eingangsseite des Regenerationssegmentes während des schrittweisen Weiterdrehens des Filterblocks vorübergehend zu lockern, wodurch die dafür verwendeten Abdichtungen geschont werden.

Die Regeneration erfolgt zweckmäßig in Abhängigkeit vom Strömungswiderstand eines Segmentes des Filterblocks, vorzugsweise des Regenerationssegmentes. Das kann einfach in der Weise geschehen, daß man zunächst einmal eine zeitliche Folge der Regenerationsschritte vorgibt. Stellt sich dabei heraus, daß bei Beginn der Regeneration im Regenerationssegment der Strömungswiderstand zu hoch ist, dann muß man die Wartezeit zwischen zwei Regenerationsschritten verkürzen, ist er zu klein, kann man sie verlängern. Die Dauer der Regeneration kann man bestimmen, indem man sie abbricht, sobald der Strömungswiderstand im Regenerationssegment einen vorgegebenen Wert unterschritten hat. Man kann so leicht die Regeneration auf das Erforderliche reduzieren und dadurch unnötige Belastungen des Filterblocks durch zuviel Regeneration vermeiden.

Zur optimalen Steuerung des Betriebes empfehlen sich Druckmeßsonden. Diese messen bei stationärer und damit einfacher Anordnung in den verschiedenen Regenerationszyklen vergleichbare Werte. Die entsprechenden Meßsonden müßten bei dem bekannten stillstehenden Filterblock umlaufen oder umlaufend geschaltet werden, was umständlicher ist.

Die Regeneration kann erfolgen durch Einblasen von heißen

sauerstoffhaltigen Brennerabgasen in die Filterkanäle des Regenerationssegmentes. Dadurch werden die Rückstände angezündet und verbrannt. Die Regeneration kann auch erfolgen durch Aufheizen des Regenerationssegmentes in Anwesenheit von Katalysatoren. Dadurch werden die Rückstände oxidiert und vergast. Die ausgefilterten Schwebeteilchen können auch durch Einblasen eines Oxidationsmittels in das Regenerationssegment oxidiert werden.

Im Falle der Regeneration mit heißen Brennerabgasen können diese die Wände der Filterkanäle in der gleichen Richtung durchsetzen wie die Verbrennungsabgase, es ist aber auch eine Lösung möglich, bei der die Wände der Filterkanäle von den Verbrennungsabgasen in entgegengesetzter Richtung wie von den Brennerabgasen durchsetzt werden.

Bei Regeneration durch heiße Brennerabgase wird das Regenerationssegment heißer als die übrigen Teile des Filterblocks. Im Falle, daß die Wände der Filterkanäle von den Verbrennungsabgasen und den Brennerabgasen gleichsinnig durchströmt werden, kann man die Erhitzung des Regenerationssegmentes ausnutzen, indem man die gefilterten Verbrennungsabgase durch Umspülen des Regeneratinssegmentes aufheizt, wodurch gleichzeitig das Regenerationssegment im Interesse eines Temperaturausgleichs gekühlt wird. Die Aufheizung der Verbrennungsabgase kann man zu einer katalytischen Nachbehandlung der Verbrennungsabgase ausnutzen. Zu diesem Zweck genügt es, die Katalysatoren an den Austrittsflächen der Wände der Filterkanäle anzuordnen, wobei in vorteilhafter Weise die Katalysatoren durch die Regeneration aufgeheizt werden.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zum Reinigen von Verbrennungsabgasen aus Brennkraftmaschinen mit einem kreisscheibenförmigen, hitzebestänigen Filterblock, der eine

Vielzahl von Filterkanälen aufweist, deren Eintrittsöffnungen nebeneinander auf der einen, der eintrittsseitigen, Stirnseite des Filterblocks verteilt sind, mit einer Regenerationsmittelzuleitung, deren Mündung sich über ein Regenerationssegment des Filterblocks erstreckt und mit Dichtungen an den Filterblock angeschlossen ist, und mit einer Verbrennungsabgaszuleitung, deren Mündung an die übrigen, nicht zum Regenerationssegment gehörigen Filterkanäle mit Dichtungen angeschlossen ist.

Eine solche Vorrichtung ist aus dem bereits erwähnten SAE-Paper 860137 bekannt. Diese Vorrichtung weist die eingangs bereits erwähnten Nachteile auf.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der genannten Art so auszugestalten, daß bei einfachem konstruktiven Aufwand sicherer und optimierter Betrieb möglich ist.

Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Gehäuse vorgesehen ist, das einen Einlaßstutzen für die Verbrennungsabgaszuleitung, einen Anschluß für die Regenerationsmittelzuleitung und einen Auslaßstutzen für die Reingasableitung aufweist und im übrigen gasdicht geschlossen ist, daß die Mündung der Verbrennungsabgaszuleitung stationär innerhalb des Gehäuses angeordnet ist, daß die Mündung der Regenerationsmittelzuleitung stationär innerhalb des Gehäuses angeordnet ist, daß der Filterblock innerhalb des Gehäuses angeordnet ist, daß der Filterblock drehbar um seine Scheibenachse gelagert ist und daß zum Drehen des Filterblocks ein Antriebsmotor, vorzugsweise ein Stellantrieb, vorgesehen ist.

Mit einer solchen Vorrichtung sind die Vorteile erzielbar, die eingangs für die erste, das Verfahren betreffende Lösung angeführt sind.

Die Filterkanäle können unregelmäßig verlaufen, wie es zum Beispiel der Fall ist, wenn man die einzelnen Segmente mit vliesförmigem oder faserförmigem Filtermaterial füllt. In solchem vlies- oder faserförmigen Filtermaterial suchen sich die Gase im Laufe der Zeit Filterkanäle. Eine intensivere Filterung, bezogen auf den gegebenen Raum, erzielt man aber, wenn man die Filterkanäle vorgibt. Das geschieht aus konstruktiven Gründen zweckmäßig, indem die Filterkanäle achsparallel zueinander und zur Kreisscheibenachse des Filterblocks angeordnet sind. Vorzugsweise sind in einem solchen Fall die Filterkanäle achsparallel zur Kreisscheibenachse des Filterblocks angeordnet.

Wegen des bevorzugten, schrittweisen Betriebes empfiehlt es sich, daß die Eintrittsöffnungen der Filterkanäle zu gleichgroßen Segmenten zusammengefaßt angeordnet sind und daß die Segmente im Raster des Regenerationssegmentes bemessen sind.

Zur Abdichtung der Mündung der Verbrennungsabgaszuleitung gegen die Mündung der Regenerationsmittelzuleitung sind vorzugsweise Dichtlippen vorgesehen, die auf dem Filterblock dichtend sitzen können.

Wenn die Dichtlippen hart genug ausgebildet sind, können sie dazu dienen, beim rotierenden Filterblock auf der eingangsseitigen Stirnseite des Filterblocks abgelagerte Schwebeteilchen abzukratzen. Bevorzugt wird jedoch eine Ausführungsform, die dadurch gekennzeichnet ist, daß der Filterblock verschieblich angeordnet ist und daß ein auf den Filterblock einwirkender Heber vorgesehen ist, der vom Antriebsmotor für den Filterblock ansteuerbar ist und bei rotierendem Filterblock den Filterblock von den bei stillstehendem Filterblock am Filterblock anliegenden Dichtlippen durch Verschiebung etwas abhebt. Dann werden die Dichtlippen

nur belastet bei stillstehendem Filterblock und erfahren bei rotierendem Filterblock keinen Abrieb, wodurch die Betriebssicherheit erhöht wird.

Der Filterblock kann ein monolithischer Filterblock sein. Aus den eingangs dargelegten Gründen wird jedoch für viele Anwendungsfälle ein Filterblock vorgezogen, der aus mehreren mit Zwischenraum nebeneinander angeordneten, zylinderförmigen Filterkerzen besteht, die an ihren, der Eintrittsöffnung gegenüberliegenden Enden verschlossen sind und deren Mantelwandung aus Filtermaterial besteht.

Die Ausgestaltung des Filterblocks aus mehreren Filterkerzen statt aus einem einzigen Monolithen ist auch vorteilhaft, weil man die einzelnen Filterkerzen im Bedarfsfall austauschen kann und weil nicht so hohe Temperaturspannungen bei unterschiedlichen Temperaturen in den einzelnen Filterkanälen entstehen können. Sollte sich bei Betrieb eine Entzündung im Filterblock ergeben, dann ist diese, wenn der Filterblock aus mehreren Filterkerzen besteht, zunächst auf eine Filterkerze beschränkt, während die anderen Filterkerzen demgegenüber entkoppelt sind. Auch das sind Vorteile, die für die Ausgestaltung des Filterblocks aus mehreren Filterkerzen statt aus einem einzigen Monolithen sprechen.

Man kann die einzelnen Filterkerzen im Filterblock fliegend lagern an ihrem Eintrittsende. Dadurch werden die thermischen Spannungen noch weiter reduziert. Man kann sie aber auch an beiden Enden lagern. Dann ist die Anordnung unempfindlicher gegenüber Erschütterungen.

Aus den eingangs dargelegten Gründen ist es unter Umständen wünschenswert, daß die gereinigten Verbrennungsabgase das Regenerationssegment umspülen. Dazu trägt eine Ausgestaltung bei, die dadurch gekennzeichnet ist, daß der Austrittsstut-

zen für die gereinigten Verbrennungsabgase in dem Umfangsabschnitt des Gehäuses angeordnet ist, über den sich die Mündung der Regenerationsmittelzuleitung erstreckt.

Als Regenerationsmittel kann ein Sprühstrahl von chemischen Oxydationsmitteln, gegebenenfalls mit beigemischten Katalysatoren, vorgesehen sein. Bevorzugt ist demgegenüber, weil im allgemeinen betriebssicherer, ein Brenner, dessen Flammrohr in die Regenerationsmittelzuleitung mündet und durch dessen Flamme die ausgefilterten Schwebeteilchen verbrannt und damit vergast werden.

Bei den aus den Verbrennungsabgasen ausgefilterten Schwebeteilchen handelt es sich in erster Linie um Ruß. Es können aber auch andere Schwebeteilchen ausgefiltert sein, zum Beispiel tropfenförmige unverbrannte Kraftstoffanteile oder andere unvollständig verbrannte Kraftstoffanteile, die von dem Ruß oberflächlich festgehalten, also adsorbiert werden.

Die Erfindung ist vorzugsweise anwendbar zur Reinigung der Verbrennungsabgase von Dieselmotoren. Die Anwendung der Erfindung in Fahrzeugen ist besonders vorteilhaft, weil Vorrichtungen nach der Erfindung nur stationäre Anschlüsse benötigen, die sich sehr gedrängt ausbilden lassen, und die Regeneration und die Filterung an ein und demselben Filterblock stattfindet, man also nur einen einzigen Filterblock benötigt statt möglicherweise zwei Filterblöcken, die man alternierend betreibt, den einen filternd, während der andere regeneriert wird.

Die Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnung und einiger Verfahrensbeispiele näher erläutert.

In der Zeichnung zeigt:

Figur 1	eine Vorrichtung zum Reinigen von Verbrennungsabgasen im Querschnitt,
Figur 1A	das Detail A aus Figur 1 vergrößert,
Figur 1B	das Detail B aus Figur 1 vergrößert,
Figur 2	den Schnitt II aus Figur 1,
Figur 3	den Schnitt III aus Figur 1,
Figur 4	den Schnitt IV aus Figur 1,
Figur 5	die Ansicht V aus Figur 1,
Figur 6	in der Teilschnittdarstellung entsprechend Figur 1 die Vorrichtung beim Drehen des Filterblocks,
Figur 7	ein zweites Ausführungsbeispiel in der Schnittdarstellung entsprechend Figur 1,
Figur 8	den Schnitt VIII aus Figur 7,
Figur 9	ein drittes Ausführungsbeispiel im Querschnitt entsprechend Figur 1,
Figur 10	den Schnitt X aus Figur 9,
Figur 11	ein viertes Ausführungsbeispiel im Querschnitt entsprechend Figur 1,
Figur 12	den Schnitt XII aus Figur 11,
Figur 13	ein fünftes Ausführungsbeispiel im Querschnitt entsprechend Figur 1, und
Figur 14	den Schnitt XIV aus Figur 13.

Gemäß Figur 1 bis 6 ist mit 1 ein Gehäuse bezeichnet, innerhalb dessen ein scheibenförmiger, hitzebeständiger Filterblock 2 um die Achse 3 drehbar gelagert ist. Der Filterblock steckt verdrehungssteif auf der Welle 4, die an beiden Enden in Lagern 5 und 6 am Gehäuse 1 drehbar gelagert ist. Die Durchführungen für die Welle 4 sind abgedichtet. Zum Antrieb der Welle 4 dient ein außerhalb des Gehäuses angeordneter Antriebsmotor 7, der mit einem Heber 8 ausgestattet ist. Die Welle 4 ist in Pfeilrichtung 9 axial verschiebbar durch den

Heber 8.

Bei stillstehendem Antriebsmotor liegt der Filterblock 2 mit seiner eintrittsseitigen Stirnseite 10 an einem äußeren Dichtring 11, einem inneren Dichtring 12 und zwei radialen Dichtlippen 19, 20 dichtend an. Sobald der Antriebsmotor 7 eingeschaltet wird, wird der Heber 8 wirksam und hebt die Welle 4 mitsamt dem Filterblock 2 in eine Stellung wie aus Figur 6 ersichtlich von den Dichtringen 11 und 12 und den Dichtlippen 19 und 20 ab. Sobald die Drehbewegung beendet ist, schiebt der Heber 8 den Filterblock wieder in die in Figur 1 gezeichnete abdichtende Stellung.

Die Dichtringe 11 und 12 dichten eine eintrittsseitige Kammer 13 des Gehäuses 1 gegen eine austrittsseitige Kammer 14 des Gehäuses ab. Mit 50 ist ein Stutzen zum Auslaß bezeichnet, der von der Kammer 14 ausgeht und zum Ableiten der gereinigten Verbrennungsabgase dient. Dieser Austrittsstutzen befindet sich, wie besonders gut aus Figur 2 ersichtlich, indem gleichen Umfangsabschnitt des Gehäuses 1, über den sich auch die Abteilung 17 erstreckt. Er liegt dem Stutzen 21 zum Einlaß, bezogen auf den Kreisscheibendurchmesser des Filterblocks 2, diametral gegenüber, etwa in der axialen Mitte der Kammer 14. Das Gehäuse 1 ist, abgesehen von dem Stutzen 21 und dem Stutzen 50 gasdicht.

Die eintrittsseitige Kammer 13 ist durch zwei sich entlang von zwei Radien erstreckende Wände 15, 16 in zwei Abteilungen 17, 18 unterteilt. In die Abteilung 18 führt der Stutzen 21, an den eine Verbrennungsabgaszuleitung angeschlossen wird. Die Abteilung 18 bildet demzufolge die Mündung der Verbrennungsabgaszuleitung. An die Abteilung 17 ist das Flammrohr 23 eines mit Öl betriebenen Brenners 24 angeschlossen, dessen Flamme 25 bei Brennerbetrieb achsparallel zur Achse 3 in die Abteilung 17 gerichtet ist.

Die Flamme 25 beziehungsweise die heißen Brennerabgase sind bei diesem Ausführungsbeispiel die Regenerationsmittel und die Abteilung 17 bildet die Mündung der Regenerationsmittelzuleitung.

Die Abteilung 18 mündet in einem 300 Grd großen Sektor auf der Stirnseite 10. Die Abteilung 17 mündet in einem 60 Grad großen Sektor auf der Stirnseite 10.

Der Filterblock 2 besteht aus einer Vielzahl von achsparallel zur Achse 3 mit Zwischenraum nebeneinander angeordneten, zylinderförmigen Filterkerzen 30 bis 37, die an ihren der Eintrittsöffnung 38 gegenüberliegenden Enden verschlossen sind und deren Mantelwandung 39 aus porösem Filtermaterial besteht. Die Öffnungen der Filterkerzen liegen sämtlichst in der Stirnseite 10. Jede Filterkerze weist ein Sackloch 40 auf, das sich achsparallel zur Achse 3 erstreckt und als Filterkanal dient. Eintrittsseitig sind die Filterkerzen an einer Montageplatte 42 befestigt. Auf der gegenüberliegenden Seite sind sie an einer Montageplatte 43 befestigt. Diese beiden Montageplatten 42 und 43 sind drehsteif auf der Welle 4 befestigt.

Die Filterkerzen bestehen aus porösem, metallischem und/oder keramischem Filtermaterial. Sie können auch als sogenannte Wickelfilter aus keramischen oder metallischen Fäden bestehen, die auf ein tragendes Rohr aufgewickelt werden. Die Montageplatten 42, 43 sind gasdicht. Sie können aus Keramik oder Metall bestehen. Das keramische Filtermaterial ist infolge seiner Porösität durchlässig für das gereinigte Verbrennungsabgas, aber nicht durchlässig für die auszufilternden Schwebeteilchen.

Die Filterkerzen sind so angeordnet, daß ihre Eintrittsöff-

nungen 38 ... zu gleichgroßen Segmenten zusammengefaßt angeordnet sind. Im Beispiel handelt es sich um sechs Segmente, von denen sich jedes über 60 Grad erstreckt und jedes zehn Filterkerzen umfaßt. Zwischen den Eintrittsöffnungen benachbarter Segmente ist jeweils ein sich radial zur Kreisscheibe erstreckender Dichtsteg der Stirnseite freigelassen, zum Beispiel der Dichtsteg 47. Ein solcher Dichtsteg wird also gebildet durch eine von den Eintrittsöffnungen freigelassene, geradlinige Zone an der Stirnseite des Filterblocks.

In der in Figur 2 dargestellten Betriebsstellung ist das allgemein mit 46 bezeichnete Segment zwischen den Wänden 15, 16 beziehungsweise den Dichtlippen 19, 20 angeordnet und die Dichtlippen 19 und 20 erstrecken sich entlang der Dichtstege 47, 48, die dieses Segment an beiden Seiten begrenzen, und bilden da eine Abdichtung der Abteilung 17 gegenüber der Abteilung 18.

Die Filterkerzen, die der Abteilung 18 gegenüberstehen, dienen zur Filterung, während die Filterkerzen, die der Abteilung 17 gegenüberstehen, also in der in Figur 2 gezeichneten Stellung zu dem Segment 46 gehören, sich in Regenerationsstellung befinden, also das sogenannte Regenerationssegment bilden.

Bei Betrieb strömen in den Stutzen 21 die zu reinigenden Verbrennungsabgase ein, strömen in die Filterkanäle der einzelnen Filterkerzen, durchsetzen die Wandung der Kerzen, werden dabei von ihren Schwebeteilchen, insbesondere Ruß, befreit und gelangen gereinigt in die Kammer 14 und strömen über den Stutzen 50 ab. Auf dem Wege von den Filterkerzen zu dem Stutzen 50 umströmen die gereinigten Verbrennungsabgase die Filterkerzen des Regenerationssegmentes 46, die an der Filterung nicht beteiligt sind. Bei dieser Umströmung findet

Wärmeübergang statt, der Temperaturausgleich bewirkt.

Die Filterkerzen des Regenerationssegmentes 46 werden regeneriert durch Einblasen von heißen Gasen aus dem Brenner 24, wodurch die bei einem vorausgegangenen Filtervorgang dort abgelagerten Schwebeteilchen, zum Beispiel Ruß, verbrannt werden. Die Brennerabgase passieren die porösen Wände der Filterkerzen des Regenerationssegmentes 46 und vereinigen sich mit den gereinigten Verbrennungsabgasen und strömen über den Stutzen 50 ab.

Der Wärmeübergang mit den die Filterkerzen des Regenerationssegmentes umströmenden, gereinigten Verbrennungsabgasen senkt die hohe Temperatur der Filterkerzen des Regenerationssegmentes 46 und führt insgesamt zu einem Temperaturausgleich im gesamten Filterblock. Man kann sämtliche Filterkerzen außen mit Katalysatormaterial zur Nachbehandlung beschichten. Dann werden die die heißen Filterkerzen des Regenerationssegmentes umspülenden, gereinigten Verbrennungsabgase dadurch katalytisch nachbehandelt.

Mit 60 ist eine Druckmeßsonde bezeichnet, die stationär im Gehäuse 1 in der Kammer 14 angeordnet ist. Mit 61 ist eine zweite Druckmeßsonde bezeichnet, die stationär im Gehäuse in der Abteilung 17 angeordnet ist. An diesen Druckmeßsonden wird der Strömungswiderstand des Regenerationssegmentes 46 gemessen und aufgrund der gewonnenen Meßwerte wird, wie eingangs dargelegt, die Dauer und die Periodizität des Regenerationszyklus gesteuert. Man kann auch mit einer einzigen Druckmeßsonde auskommen. Dann wählt man aber vorzugsweise die druckseitige Druckmeßsonde 61 und verzichtet auf die Druckmeßsonde 60.

Sobald das Regenerationssegment beziehungsweise die Filterkerzen des Regenerationssegmentes 46 regeneriert sind, wird

der Brenner 24 abgeschaltet und der Antriebsmotor 7 wird in Betrieb gesetzt für eine Drehung des Filterblocks um 60 Grad, also so weit, daß das benachbarte 60-Grad-Segment in die Stellung als Regenerationssegment zwischen die Wände 15 und 16 gerät. Das gerade regenerierte Segment gelangt nun in den Bereich der Abteilung 18 und wird an der Filterung beteiligt.

Bei Beginn der Drehbewegung hebt der Heber 8 den Filterblock von den Dichtlippen 19, 20 und den Dichtringen 11, 12 ab, so daß da Verschleiß vermieden wird. Am Ende der Drehbewegung hebt der Heber 8 den Filterblock 2 wieder in seine Dichtstellung und der beschriebene Zyklus kann wiederholt werden.

Während der Filterblock verdreht wird, kann die Verbrennungsabgaszufuhr abgestellt werden. Das ist aber nicht nötig, die Verbrennungsabgase können auch weitergefördert und gefiltert werden, während sich der Filterblock dreht. Die Folgen der geringen Undichtigkeiten beim Drehen können in Kauf genommen werden.

In Abänderung der dargestellten Ausführungsbeispiele kann auf den Heber 8 auch verzichtet werden. Dann müssen die Dichtungen entsprechend hart und widerstandsfähig ausgebildet sein. Die Dichtlippen 19 und 20 können in einem solchen Fall auch dazu dienen, Rückstände, die sich auf der Stirnseite 10 abgesetzt haben, abzukratzen.

Das zweite, in Figur 7 und 8 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel nach Figur 1 bis 6 durch die Ausgestaltung des Filterblocks 100 als Monolith, eine größere Ausgestaltung der ausgangsseitigen Kammer 101 und die Anordnung des Auslaßstutzens 102 axial versetzt gegenüber dem Filterblock.

Der Filterblock 100 ist ein kreisscheibenförmiger Monolith aus porösem keramischem Material und verdrehungssteif auf der Welle 103 befestigt. Von der eintrittsseitigen Stirnfläche 104 gehen zur Achse 105 der Kreisscheibe achsparallele Sacklöcher 106 aus, die die Filterkanäle bilden. Achsparallel zu diesen Sacklöchern gehen von der gegenüberliegenden Stirnseite 107 Sacklöcher 108 aus, die sich zwischen den Sacklöchern 106 erstrecken, und zwar achsparallel zur Achse 105. Diese Sacklöcher dienen zum Abzug der gereinigten Verbrennungsabgase.

Entlang der Stirnfläche 104 erstrecken sich Dichtringe 110, 111 und Dichtlippen 112, 113, die in Funktion und Anordnung den entsprechenden Dichtungen aus dem ersten Ausführungsbeispiel gleichen. Die Dichtlippen sitzen an Trennwänden 114, 115, durch die die Kammer 116 des Gehäuses 117 in zwei Abteilungen 118, 119 unterteilt wird. Die Abteilung 119 erstreckt sich über einen 60-Grad-Sektor und die Abteilung 118 über einen 300-Grad-Sektor. In die Abteilung 119 mündet das Flammrohr eines Ölbrenners 120, in die Abteilung 118 mündet der Einlaßstutzen 121 für die zu reinigenden Verbrennungsabgase. Der jeweils der Abteilung 119 gegenüberstehende Sektor des Filterblocks ist das Regenerationssegment, dessen Filterkanäle mit Hilfe des Brenners 120 regeneriert werden, während die übrigen Filterkanäle zum Filtern des an dem Einlaßstutzen 121 einströmenden Verbrennungsabgases dienen.

Die gereinigten Verbrennungsabgase strömen an der rückwärtigen Stirnseite 107 an dem Regenerationssegment entlang und führen dort zu einem Temperaturausgleich, allerdings bei weitem nicht so intensiv wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel. Im übrigen wird das zweite Ausführungsbeispiel genauso betrieben wie das erste Ausführungsbeispiel.

In den Figuren 9 und 10 sind für Teile, die denen aus den Figuren 1 und 2 entsprechen, die gleichen Bezugsziffern verwendet, jedoch vermehrt um 200.

Konstruktiv besteht der wesentliche Unterschied zwischen dem ersten und dem dritten Ausführungsbeispiel darin, daß der Stutzen 250 nicht gegenüber dem Filterblock 202 mündet, sondern an einer axialen Verlängerung des Gehäuses 201. Der Stutzen 250 dient zum Einlaß der zu reinigenden Verbrennungsabgase und der Stutzen 221 dient zum Auslaß der gereinigten Verbrennungsabgase. Abgesehen von diesem konstruktiven Unterschied besteht kein konstruktiver Unterschied. Der Betrieb erfolgt genauso wie beim ersten Ausführungsbeispiel mit dem einzigen Unterschied, daß die Strömungsrichtung der zu reinigenden Verbrennungsabgase umgekehrt ist. Die Folge dieser Betriebsart ist, daß die Brennerabgase wie auch beim ersten Ausführungsbeispiel die Wände der Filterkerzen 236, 237 von innen nach außen durchsetzen und sich dann mit den zuströmenden zu reinigenden Verbrennungsabgasen mischen. Diese Gasmischung durchströmt dann, aber anders als beim ersten Ausführungsbeispiel, die Filterkerzen, die außerhalb des Regenerationssegmentes 246 liegen, von außen nach innen und dann strömen die Gase gereinigt am Stutzen 221 ab. Die heißen Brennerabgase, die zur Regeneration dienen, durchsetzen also bei diesem Ausführungsbeispiel die Filterkerzen zweimal und werden zweimal gereinigt.

Der aus den zu reinigenden Verbrennungsabgasen abgefilterte Ruß setzt sich außen an den Filterkerzen fest und kann dabei, besonders bei bestimmten Filtermaterialien, tief in das Filtermaterial eindringen. Insbesondere in solchen Fällen ist diese Strömungsumkehr wünschenswert, weil dann die heißen Brennerabgase beim Reinigen aus der Tiefe des Filtermaterials diese tief sitzenden Rußteilchen erfassen. Auch

wenn man die hohen Verbrennungstemperaturen schnell von den Filterkerzen abführen will, empfiehlt sich diese Lösung, weil die Strömungsrichtung der heißen Brennerabgase von innen nach außen dies begünstigt.

Bei dem vierten Ausführungsbeispiel, das in den Figuren 11 und 12 dargestellt ist, sind für Teile, die denen aus Figur 1 und 2 entsprechen, die gleichen Bezugsziffern verwendet, jedoch vermehrt um 300.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 11 und 12 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach Figur 9 und 10 nur dadurch, daß die Filterkerzen 330 bis 337 mit ihrer offenen Seite zur Montageplatte 342 weisen und dort offen aus dem Filterblock 302 herausragen. Die Montageplatte 342 ist Boden eines Topfes 341 aus stabilem Filtermaterial, dessen ringförmige Seitenwand 344 in axialer Richtung etwas weiter reicht als die Filterkerzen. Dieser Topf 341 erstreckt sich koaxial zur Scheibenachse 303. Koaxial innerhalb des Topfes erstreckt sich ein Dichtrohr 345, das dichtend mit einem inneren Dichtring 351 verbunden ist. Außerdem ist ein äußerer Dichtring 352 vorgesehen, der auf der Seitenwand 344 dichtend sitzt und an die Innenwandung des Gehäuses 301 dichtend anschließt.

Zwischen den beiden Dichtringen 351 und 352 erstrecken sich radiale Dichtungen 354 bis 359, die im Winkel von 60 Grad gegeneinander versetzt sind und sich über den ganzen radialen Querschnitt des Filterblocks 302 erstrecken und den Filterblock in sechs gegeneinander abdichtbare Segmente unterteilen. Diese Dichtungen sind nur notwendig zur Abdichtung des jeweiligen Regenerationssegmentes gegenüber den übrigen Segmenten. Die das jeweilige Regenerationssegment begrenzenden radialen Dichtungen, zum Beispiel die Dichtung 359 und 354, stoßen gegen radial gerichtete Wände, die die

Abteilung 317 gegen die Abteilung 318 abgrenzen.

Eine der Montageplatte 43 beziehungsweise 243 entsprechende Montageplatte fehlt. Der Filterblock ist also zur Seite der Abteilungen 317 und 318 offen.

Die zu reinigenden Verbrennungsabgase strömen an dem Stutzen 321 ein, gelangen in das Innere des Filterblocks 302, durchsetzen die Wände der außerhalb des Regenerationssegmentes befindlichen Filterkerzen von außen nach innen und strömen dann durch das verlängerte Gehäuse 301 am Stutzen 350 gereinigt ab. Die heißen Brennerabgase, die zur Regeneration dienen, strömen von der Abteilung 317 durch das Regenerationssegment ins Innere des Filterblocks 302, durchsetzen die Filterkerzen des Regenerationssegmentes von außen nach innen und vermischen sich dann mit den gereinigten Verbrennungsabgasen und strömen am Stutzen 350 aus.

Die Rußablagerung geschieht an der Außenwand der Filterkerzen und von außen strömen auch die zum Verbrennen dieser Rußablagerung heißen Brennerabgase zu.

Bei dem fünften, in Figur 13 und 14 dargestellten Ausführungsbeispiel sind für Teile, die denen aus Figur 1 und 2 entsprechen, die gleichen Bezugsziffern verwendet, jedoch vermehrt um 400.

Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach Figur 9 und 10 durch die Anordnung des Flammrohrs 423 auf der Höhe des Filterblocks 402. Demzufolge erstreckt sich die Abteilung 418 über die ganze Gehäusebreite, während eine der Abteilung 217 entsprechende abgetrennte Abteilung nicht vorgesehen ist.

Die heißen Verbrennungsabgase strömen in radialer Richtung

in das Regenerationssegment des Filterblocks 402. Die Abdichtung des jeweiligen Regenerationssegments erfolgt durch radiale stationäre Dichtringsegmente 470, 471 und durch zwei axial gerichtete stationäre Dichtlippen 472, 473. Außerdem sind sechs auf den Umfang verteilt angeordnete dichtende Trennwände 474 bis 479 vorgesehen, die den Innenraum des Filterblocks 402 in sechs Segmente dichtend unterteilen und bis an ein koaxial über die Welle 404 gestecktes Dichtrohr 480 reichen. Auf diese Weise ist der jeweils als Regenerationssegment betriebene Sektor gegenüber den anderen Sektoren abgedichtet und die vom Flammrohr 423 einströmenden heißen Brennerabgase müssen die Wände der Filterkerzen des Regenerationssegmentes von außen nach innen durchsetzen. Sie strömen dann an den offenen Seiten der Filterkerzen in die Kammer 418 und über den Stutzen 421 ab. Die zu reinigenden Verbrennungsabgase strömen an dem Stutzen 450 ein, umströmen die Montageplatte 443 und gelangen in die Sektoren des Filterblocks 402, die nicht zum Regenerationssegment gehören, durchsetzen dort die Wände der Filterkerzen von außen nach innen und strömen an den offenen Enden der Filterkerzen in die Abteilung 418 und von da über den Stutzen 421 ab.

In Abänderung der dargestellten Ausführungseispiele kann zur Regeneration statt eines Brenners auch ein Sprühkopf vorgesehen sein, der statt der Flamme einen Sprühstrahl in das Regenerationssegment richtet. Dieser Sprühstrahl kann Oxydationsmittel und/oder Katalysatormittel enthalten, mit denen das Filtrat oxydiert und vergast wird.

Man kann bei allen Ausführungsbeispielen die Filterblöcke, statt sie schrittweise weiterzudrehen, auch kontinuierlich drehen und den Brenner beziehungsweise einen statt dessen vorgesehenen Sprüher ständig in Betrieb lassen, und zwar so intensiv, daßbeim Durchlauf der einzelnen Filterkanäle durch das Regenerationssegment eine ausreichende Regeneration er-

zielt wird. In einem solchen Fall entfällt die Funktion des Hebers, zum Beispiel des Hebers 8 aus Figur 1.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zum Reinigen von Verbrennungsabgasen aus Brennkraftmaschinen

mit einem im wesentlichen kreisscheibenförmigen, hitzebeständigen Filterblock, der eine Vielzahl von Filterkanälen aufweist, deren Eintrittsöffnungen nebeneinander auf der einen Stirnseite des Filterblocks verteilt angeordnet sind,

bei dem zur Regeneration die Filterkanäle eines Regenerationssegmentes zum Vergasen ausgefilterter Schwebeteilchen gesondert beaufschlagt werden, während gleichzeitig die übrigen Filterkanäle von zu reinigenden Verbrennungsabgasen durchsetzt werden, und

bei dem alle Filterkanäle periodisch regeneriert werden, indem die Regeneration nacheinander an unterschiedlich gelegenen, aber gleichgroßen Regenerationssegmenten vorgenommen wird, dadurch gekennzeichnet,

daß der Filterblock beim Übergang auf ein neues Regenerationssegment um seine Scheibenachse gedreht wird und

daß die Regeneration immer in der gleichen räumlichen Lage des Regenerationssegmentes vorgenommen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß der Übergang von einem Regenerationssegment auf das nächste schrittweise erfolgt, wobei ein Schritt sich über den Winkelbereich eines Regenerationssegmentes erstreckt,

daß das Regenerationssegment während der Regeneration zuströmseitig abgesperrt ist und

daß diese Absperrung des Regenerationssegmentes während des schrittweisen Weiterdrehens des Filterblocks vorübergehend gelockert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Regeneration gesteuert wird in Abhängigkeit vom Strömungswiderstand eines Sektors des Filterblocks.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die ausgefilterten Schwebeteilchen durch Einblasen von heißen sauerstoffhaltigen Brennerabgasen in das Regenerationssegment oxidiert und vergast werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die ausgefilterten Schwebeteilchen durch Einblasen eines Oxidationsmittels in das Regenerationssegment oxidiert werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die ausgefilterten Schwebeteilchen durch Aufheizen des Regenerationssegmentes in Anwesenheit von Katalysatoren vergast und oxidiert werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß zur Regeneration die Filterkanäle mit heißen Brennerabgasen durchsetzt werden und
daß Wände der Filterkanäle von den Verbrennungsabgasen der Brennkraftmaschine und von den Brennerabgasen in gleicher Richtung durchsetzt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,
daß zur Regeneration die Filterkanäle mit heißen Brennerabgasen durchsetzt werden und
daß Wände der Filterkanäle von den Verbrennungsabgasen

der Brennkraftmaschine und von den Brennerabgasen in entgegengesetzter Richtung durchsetzt werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,

daß ein Temperaturausgleich zwischen dem Regenerationssegment und den übrigen Teilen des Filterblocks vorgenommen wird, indem die gereinigten Verbrennungsabgase an die Ausgangsseite der Filterkanäle des Regenerationssegmentes, dieses umspülend, geleitet werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,

daß die gefilterten Verbrennungsabgase durch Umspülen des Regenerationssegmentes aufgeheizt und dabei katalytisch nachbehandelt werden.

11. Vorrichtung zum Reinigen von Verbrennungsabgasen aus Brennkraftmaschinen

mit einem kreisscheibenförmigen, hitzebeständigen Filterblock, der eine Vielzahl von Filterkanälen aufweist, deren Eintrittsöffnungen nebeneinander auf der einen, der eintrittsseitigen, Stirnseite des Filterblocks verteilt sind,

mit einer Regenerationsmittelzuleitung, deren Mündung sich über ein Regenerationssegment des Filterblocks erstreckt und mit Dichtungen an den Filterblock angeschlossen ist, und

mit einer Verbrennungsabgaszuleitung, deren Mündung an die übrigen, nicht zum Regenerationssegment gehörigen Filterkanäle mit Dichtungen angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet,

daß ein Gehäuse (1) vorgesehen ist, das einen Einlaßstutzen (21) für die Verbrennungsabgaszuleitung, einen Anschluß für die Regenerationsmittelzuleitung (23) und einen Auslaßstutzen (50) für die Reingasableitung aufweist und

im übrigen gasdicht geschlossen ist,

daß die Mündung (18) der Verbrennungsabgaszuleitung stationär innerhalb des Gehäuses angeordnet ist,

daß die Mündung (17) der Regenerationsmittelzuleitung stationär innerhalb des Gehäuses angeordnet ist,

daß der Filterblock (2) innerhalb des Gehäuses angeordnet ist,

daß der Filterblock drehbar um seine Scheibenachse (3) gelagert ist, und

daß zum Drehen des Filterblocks ein Antrieb (7) vorgesehen ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,

daß die Filterkanäle (40) achsparallel zur Kreisscheibenachse des Filterblocks (2) angeordnet sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet,

daß die Eintrittsöffnungen (38) der Filterkanäle (40) zu gleichgroßen Segmenten (46) zusammengefaßt angeordnet sind und

daß die Segmente im Raster des Regenerationssegmentes bemessen sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,

daß die Segmente (46) durch radial und achsparallel zur Kreisscheibenachse (3) sich erstreckende, im Inneren des Filterblocks angeordnete Wände gegeneinander abgedichtet sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen den Eintrittsöffnungen (38) benachbarter Segmente ein sich radial zur Kreisscheibenachse (3) erstreckender Dichtsteg (47, 48) der Stirnseite (10) frei-

bleibt und

daß zwischen der Mündung (18) der Verbrennungsabgaszuleitung und der Mündung (17) der Regenerationsmittelzuleitung Dichtlippen (19, 20) vorgesehen sind, die in diskreten Winkelstellungen des Filterblocks, die den Betriebsstellungen des Filterblocks entsprechen, auf den Dichtstegen des Filterblocks dichtend sitzen.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß der Filterblock (2) aus mehreren achsparallel mit Zwischenraum nebeneinander angeordneten, zylinderförmigen Filterkerzen (30 ...) besteht, die an ihren, an der einen Stirnseite des Filterblocks gelegenen Enden verschlossen sind und deren Mantelwandung aus Filtermaterial besteht.

17. Vorrichtung nach einem der Vorrichtungsansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet,

daß der Filterblock (100) achsparellele, von der Eintrittsseite ausgehende Sacklöcher (106) als Filterkanäle aufweist, zwischen denen von der gegenüberliegenden Stirnseite (107) ausgehende Sacklöcher (108) als Abzugskanäle angeordnet sind, und

daß der ganze Filterblock aus Filtermaterial besteht.

18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß ein Brenner (24) vorgesehen ist, dessen Flammrohr (23)in die Mündung (17) der Regenerationsmittelzuleitung mündet.

19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß eine Druckmeßsonde (61) im Bereich der Mündung (17) der Regenerationsmittelzuleitung stationär im Gehäuse

(1) angeordnet ist, und/oder

daß eine zweite Druckmeßsonde (60) an der Ausgangsseite (14) des Filterblocks (2) stationär im Gehäuse angeordnet ist.

20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß zur Abdichtung der Mündung (18) der Verbrennungsabgaszuleitung gegen die Mündung (17) der Regenerationsmittelzuleitung Dichtlippen (19, 20) vorgesehen sind, die auf dem Filterblock (2) dichtend sitzen können.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet,

daß die Dichtlippen auf der eingangsseitigen Stirnseite (10) des Filterblocks (2) dichtend sitzen können,

daß der Filterblock axial verschieblich angeordnet ist, und

daß ein auf den Filterblock einwirkender Heber (8) vorgesehen ist, der vom Antriebsmotor (7) für den Filterblock ansteuerbar ist und bei rotierendem Filterblock den Filterblock von den bei stillstehendem Filterblock am Filterblock anliegenden Dichtlippen durch Axialverschiebung etwas abhebt.

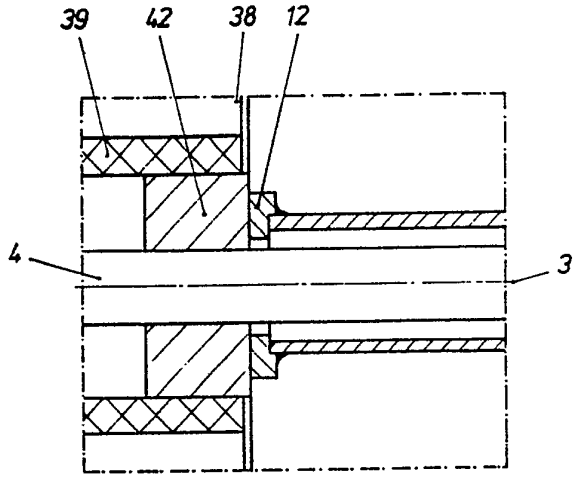

FIG.1A

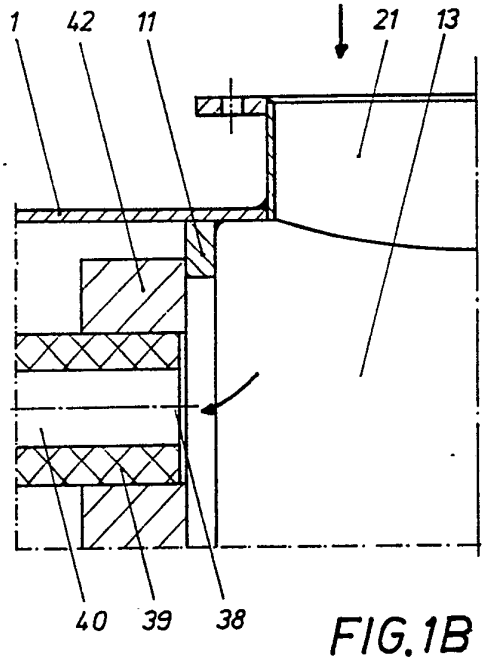

FIG.1B

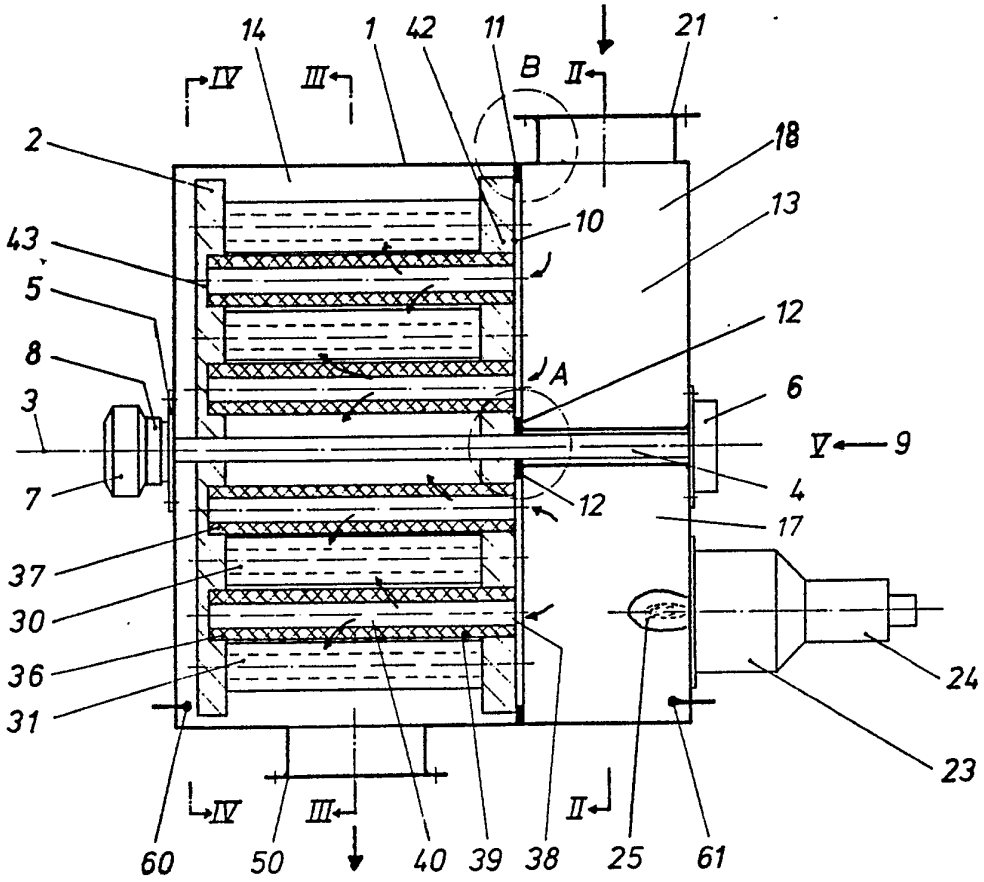

FIG.1

A 60 502 - 1/11

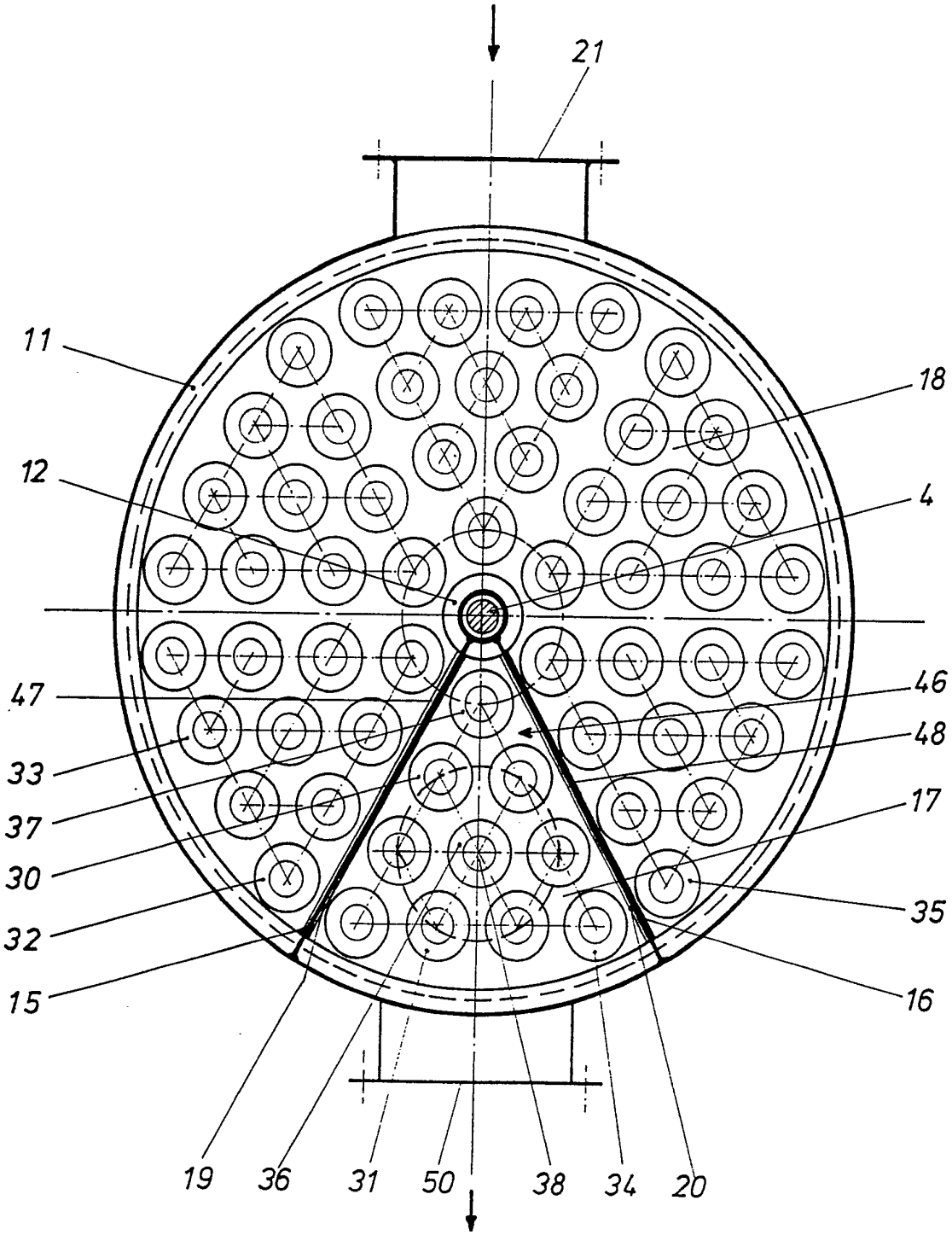

FIG. 2

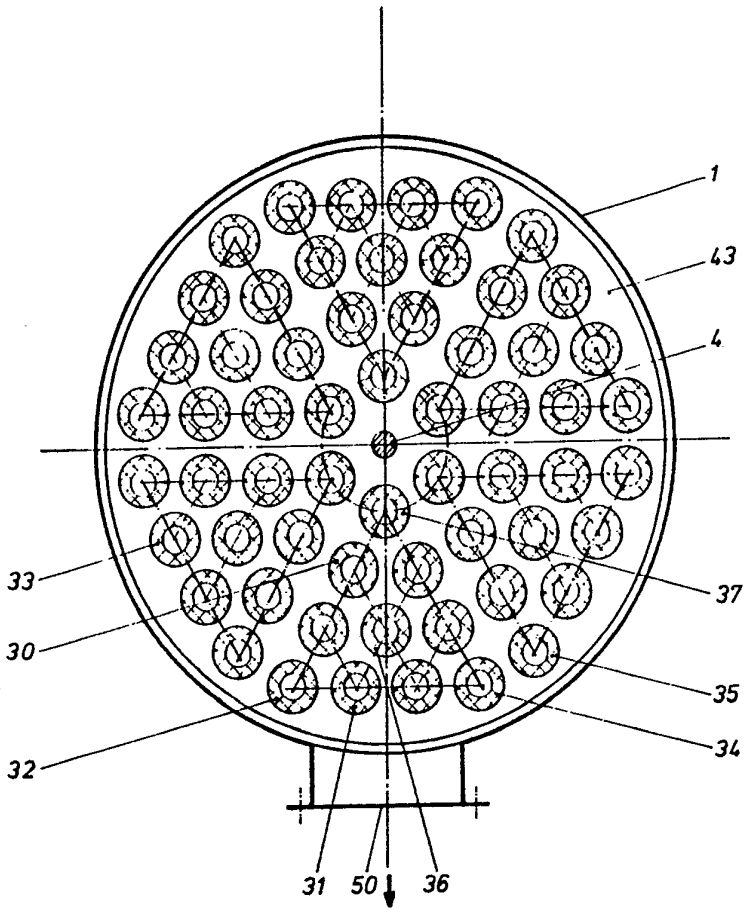

FIG.3

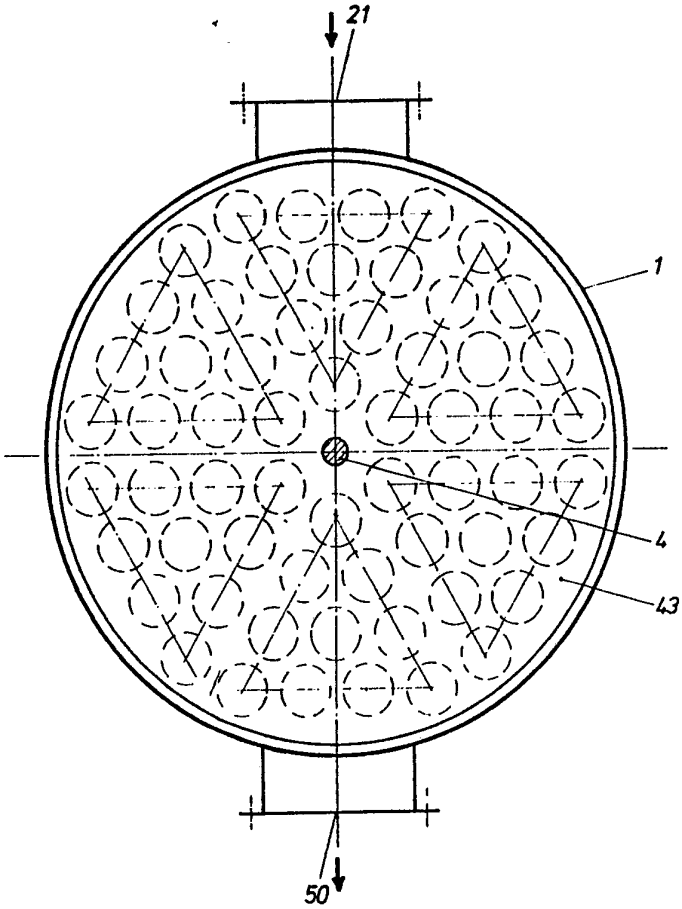

FIG. 4

A 60 502 - 31/11

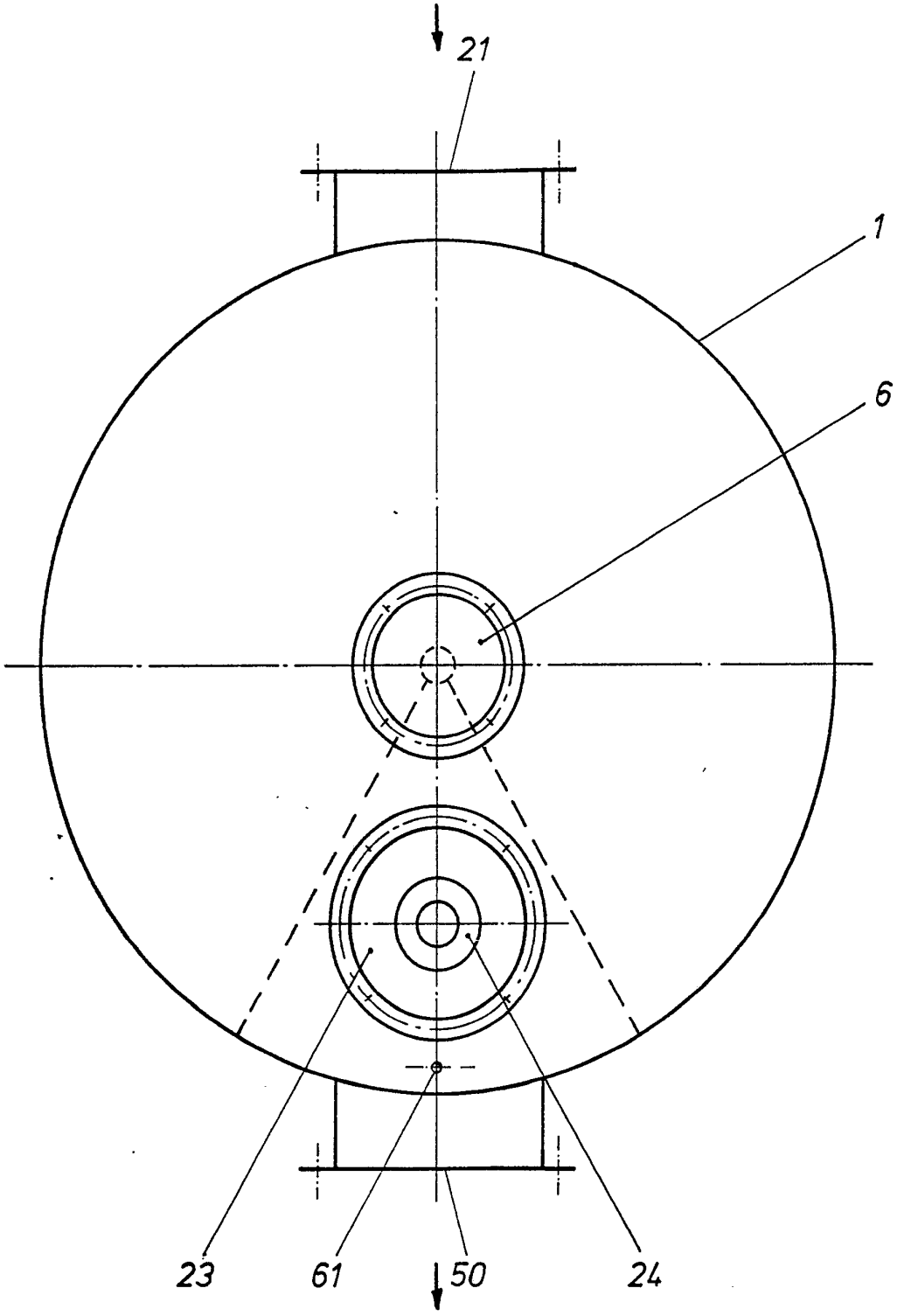

FIG.5

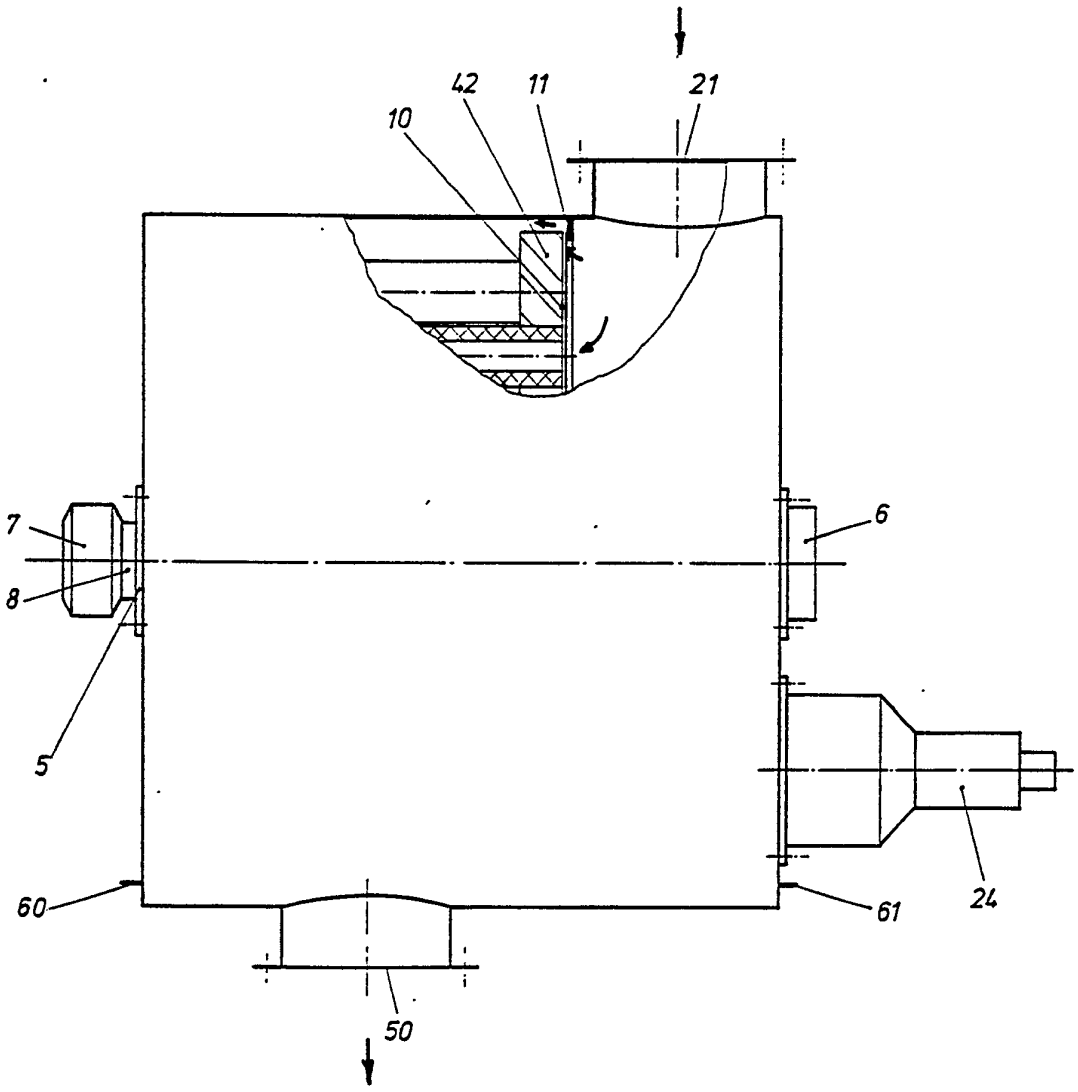

FIG. 6

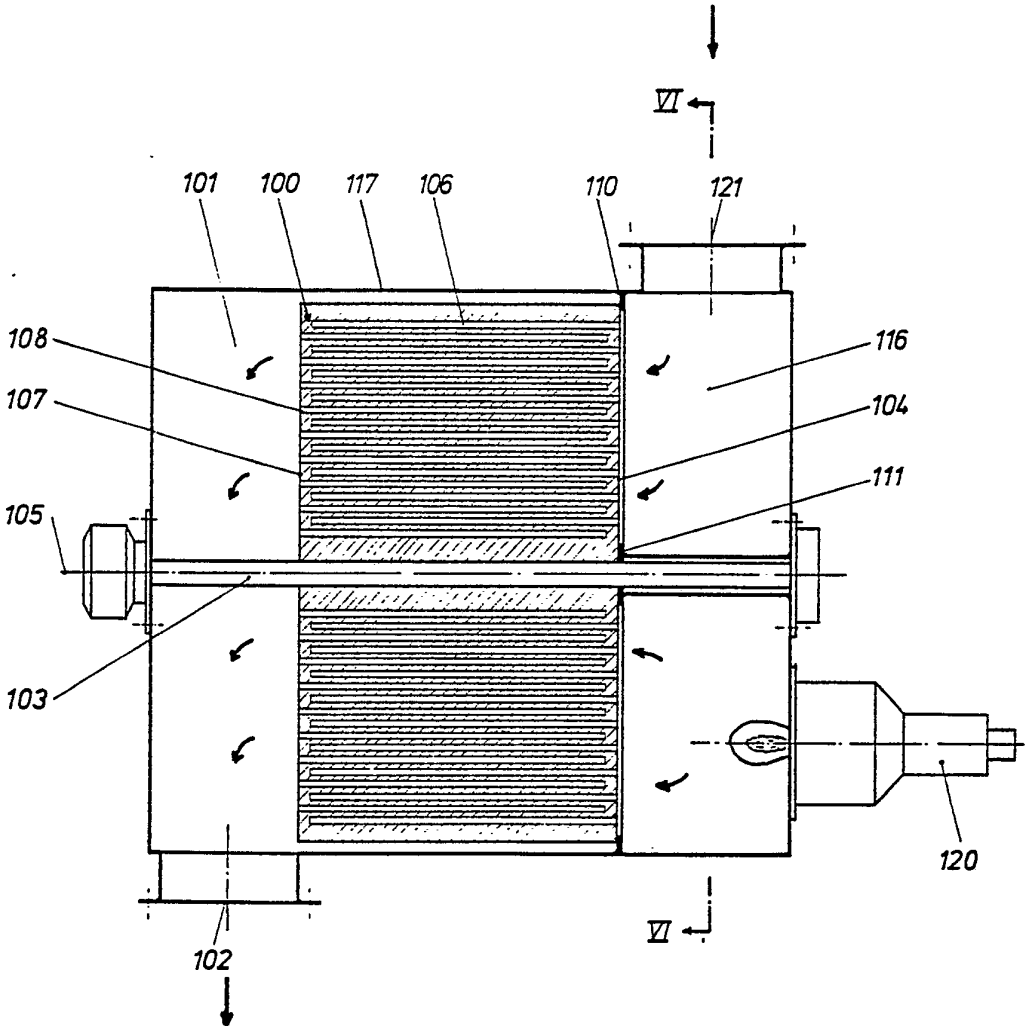

FIG.7

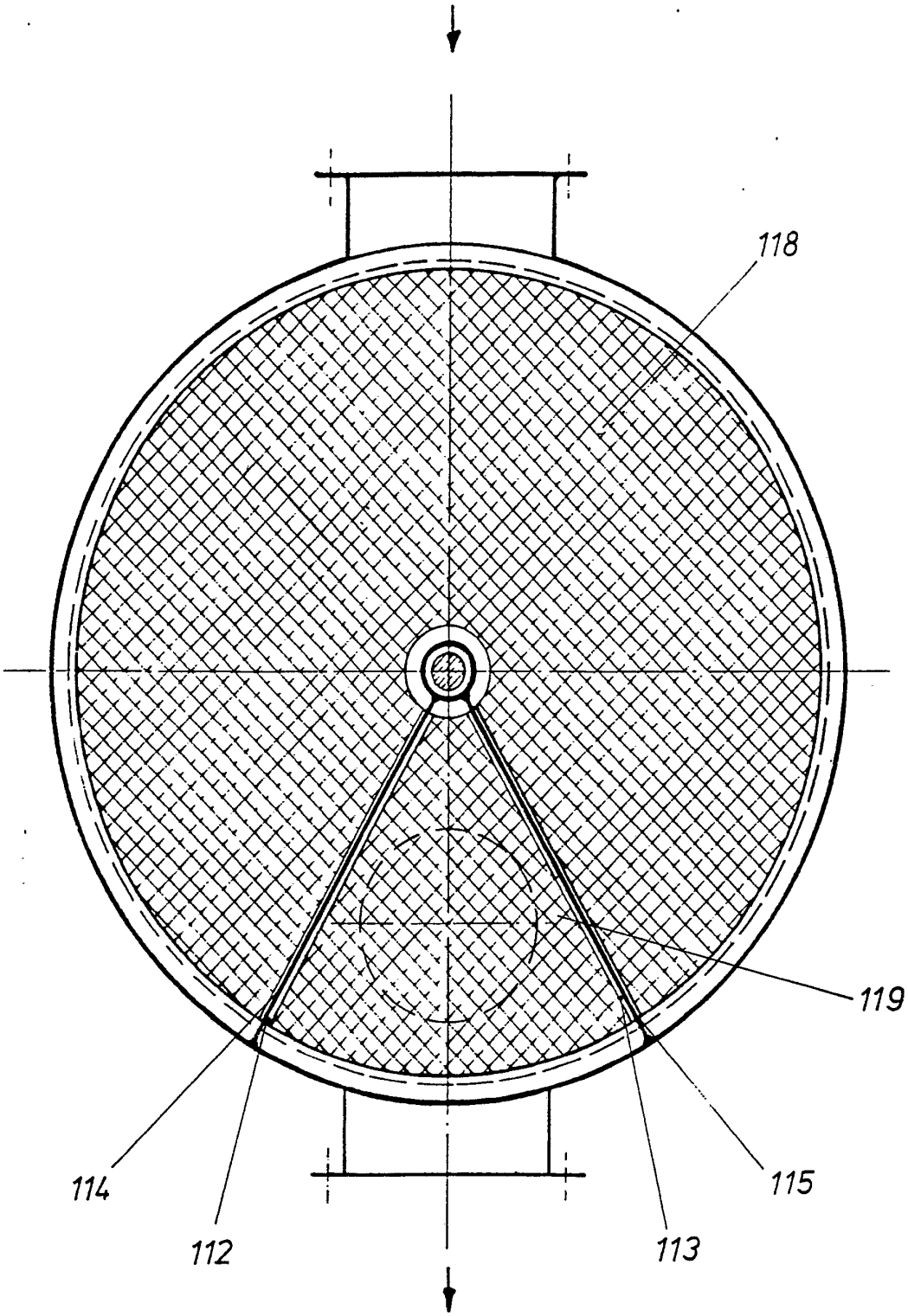

FIG.8

Typ B

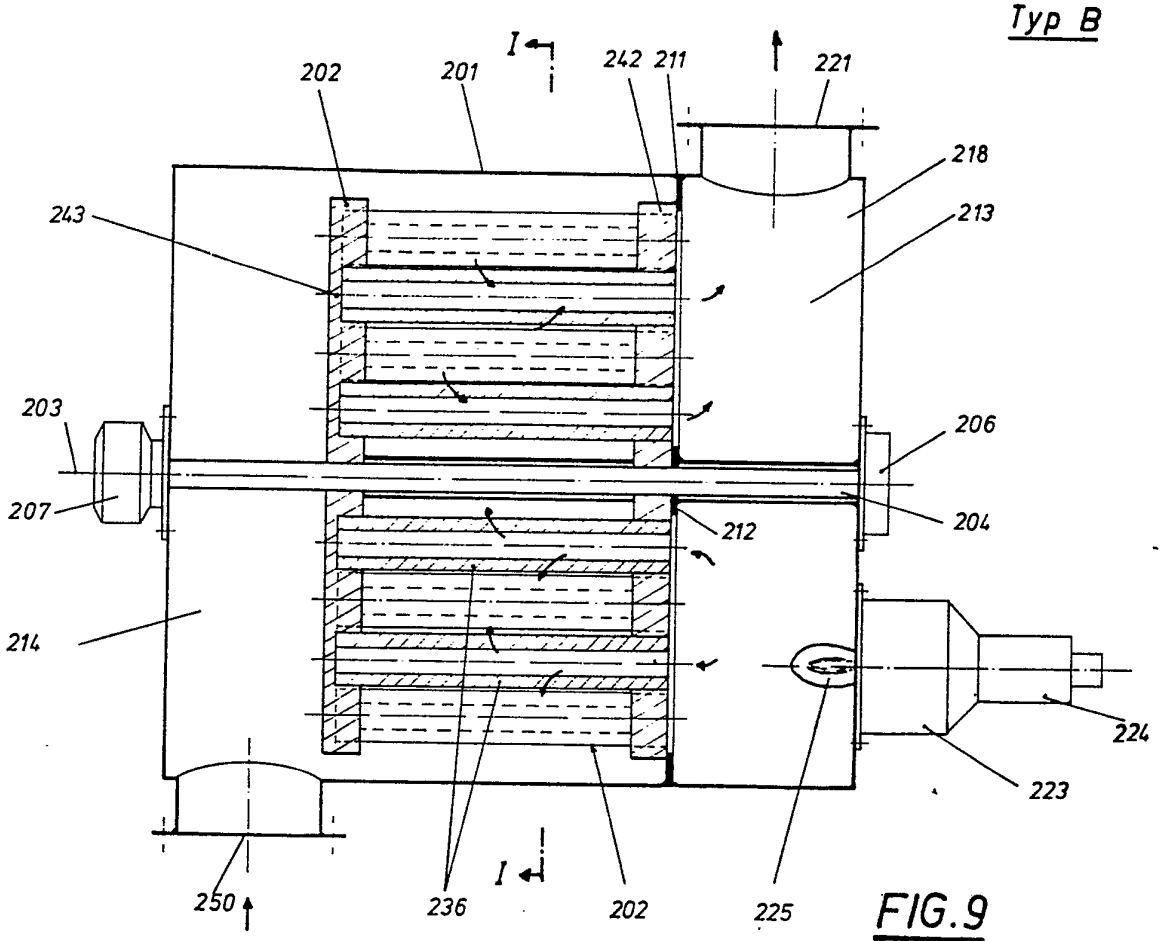

FIG.9

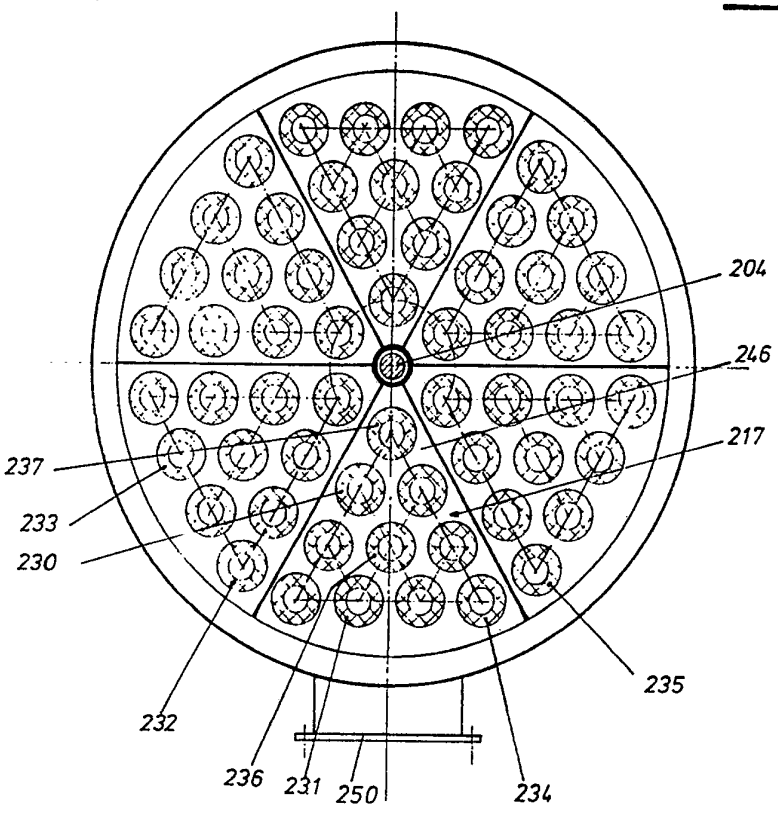

FIG.10

I-I

A 60 502 - 8/11

Typ D

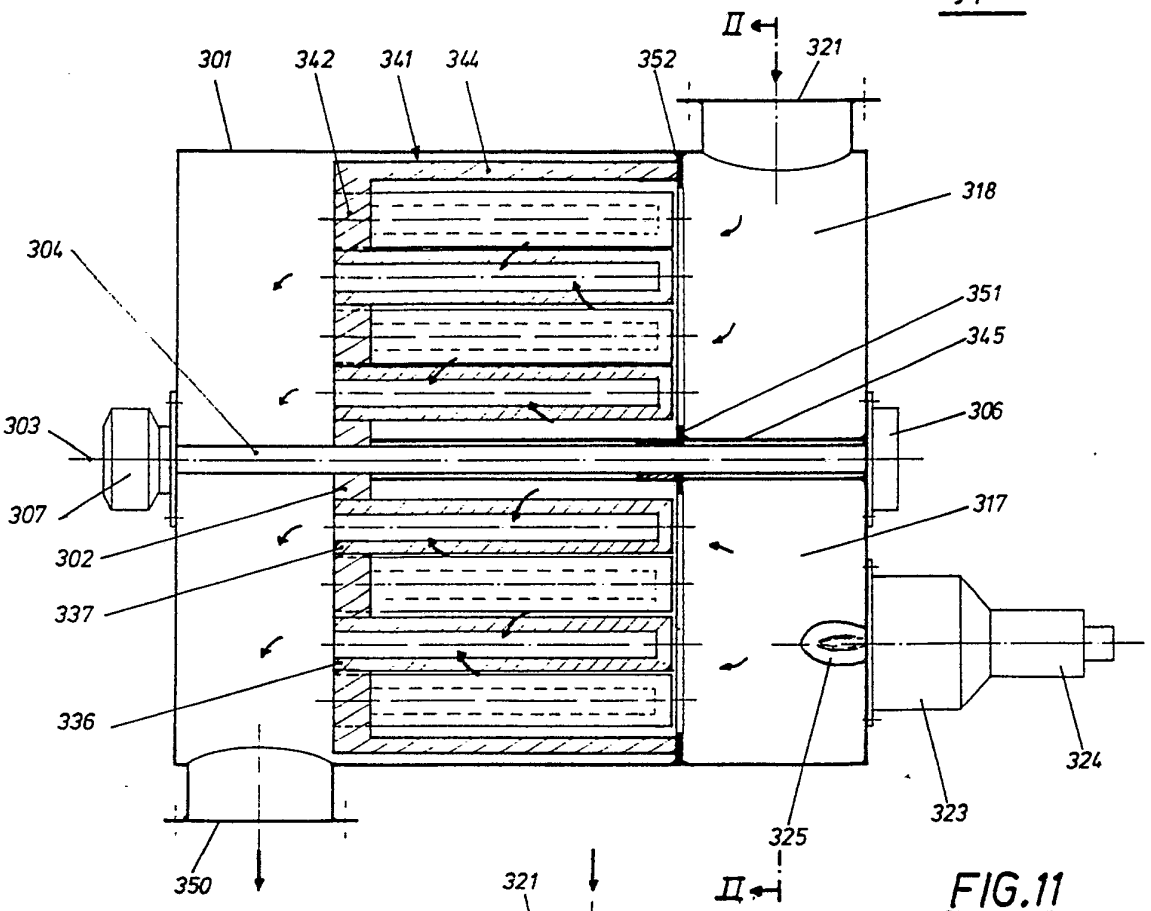

FIG.11

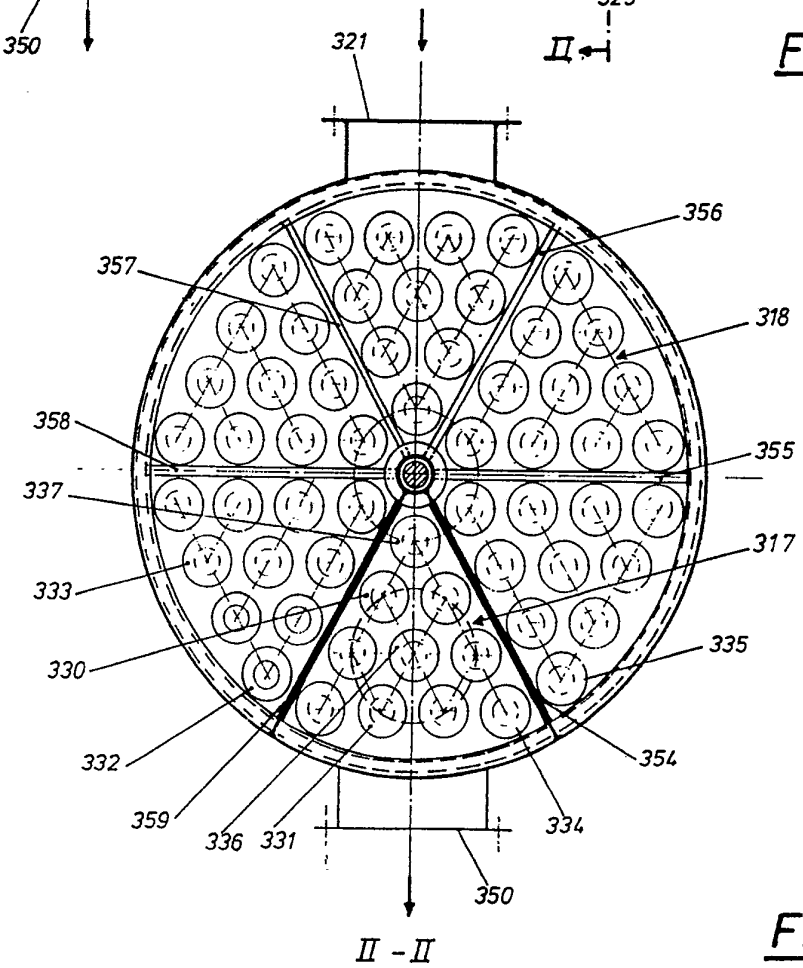

FIG.12

Typ C

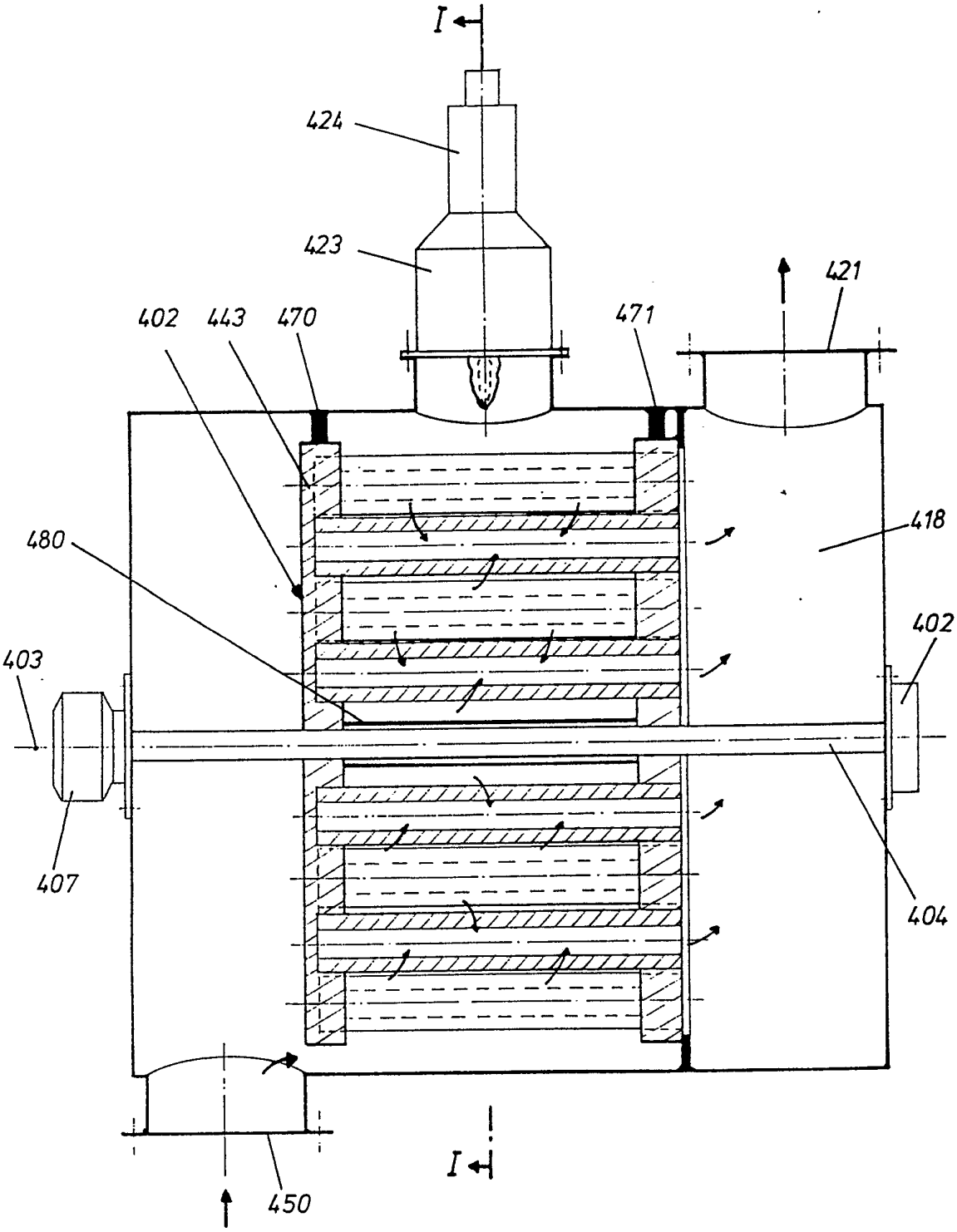

FIG 13

Typ C

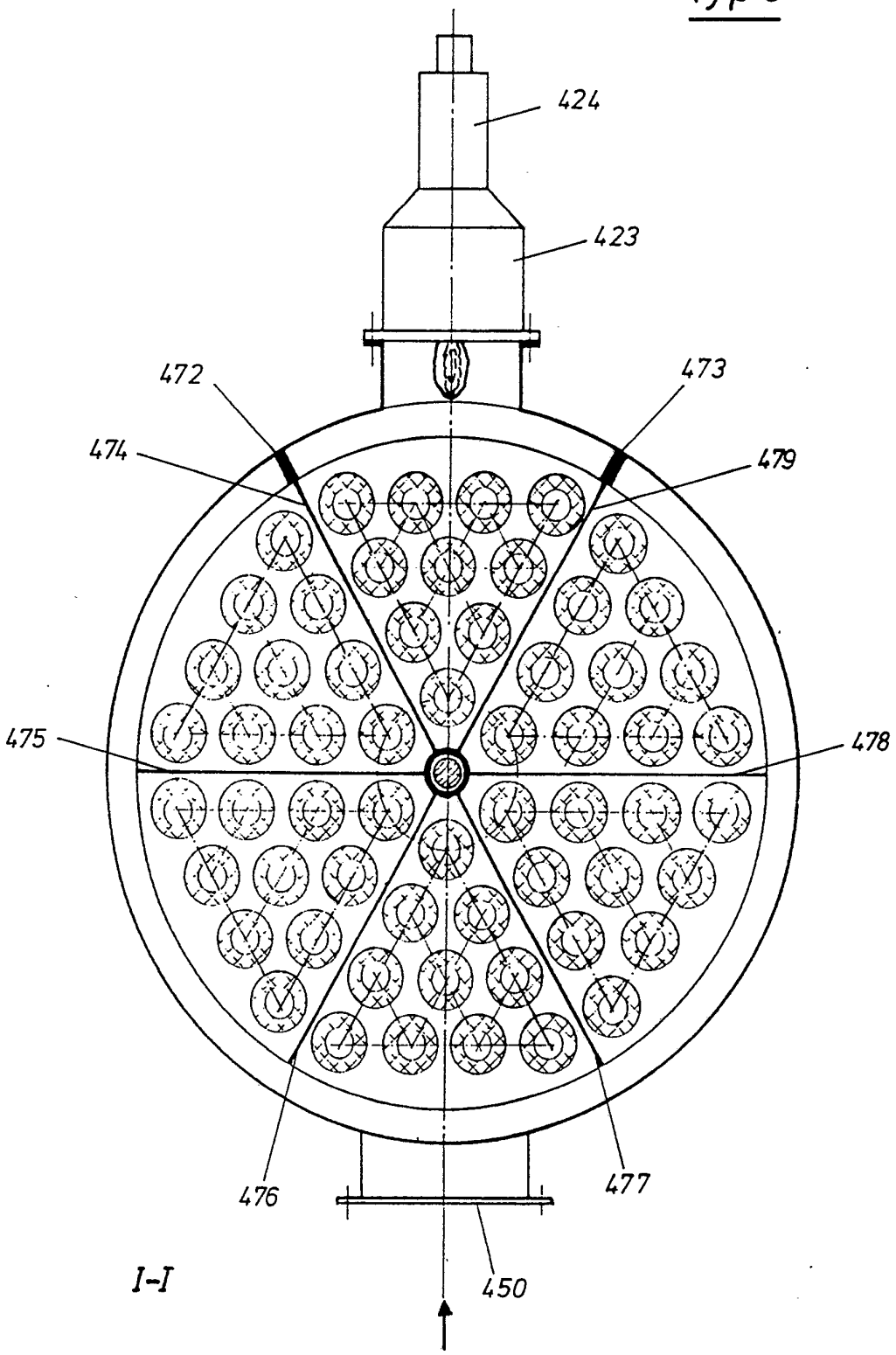

FIG.14

A 60 502- 11/11