

Brevet N° **87850**
du **27 NOV. 1990**
Titre délivré **25 AOUT 1992**

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



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

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

COMMUNAUTE EUROPEENNE DE L'ENERGIE ATOMIQUE (EURATOM) (2)
Bâtiment Jean Monnet
Plateau du Kirchberg
L-2920 LUXEMBOURG (3)

dépose(nt) ce **27 NOV. 1990** (4)
à **10** 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:
Akustische Kammer für die Aerosolbehandlung von Abgasen (5)

B O I D

2. la description en langue allemande de l'invention en trois exemplaires;
3. une planches de dessin, en trois exemplaires;
4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le **27 NOV. 1990**;
5. la délégation de pouvoir, datée de _____ le _____;
6. le document d'ayant cause (autorisation);

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): (6)
Joseph MAGILL, Fritz-Erlar-Straße 9, D-7500 KARLSRUHE
John McGINLEY, Eugen-Richter-Straße 18, D-7500 KARLSRUHE
Karl RICHTER, Ludwig-Marum-Straße 14, D-7500 KARLSRUHE

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(é lisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg la Commission des Communautés européennes, DG XIII C/1, L-2920 LUXEMBOURG (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)

A. STRUB, Fondé de pouvoir 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: **27 NOV. 1990**

à **10** heures



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 - (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 complet, 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 élu au Grand-Duché de Luxembourg - (13) 2, 6, 12 ou 18 mois - (14) signature du demandeur ou du mandataire agréé.

Brevet N°

87850

du

27 NOV. 1990

Titre délivré

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



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

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (EURATOM)

Bâtiment Jean Monnet

Plateau du Kirchberg

L-2920 LUXEMBOURG

dépose(nt) ce

27 NOV. 1990

à 10 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:

Akustische Kammer für die Aerosolbehandlung von Abgasen

2. la description en langue allemande de l'invention en trois exemplaires;

3. une planches de dessin, en trois exemplaires;

4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 27 NOV. 1990;

5. la délégation de pouvoir, datée de le;

6. le document d'ayant cause (autorisation);

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

Joseph MAGILL, Fritz-Erlar-Straße 9, D-7500 KARLSRUHE

John MCGINLEY, Eugen-Richter-Straße 18, D-7500 KARLSRUHE

Karl RICHTER, Ludwig-Marum-Straße 14, D-7500 KARLSRUHE

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de

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 la Commission des Communautés européennes, DG XIII C/1, L-2920 LUXEMBOURG

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.

Le déposant / mandataire:

A. STRUB, Fondé de pouvoir

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:

27 NOV. 1990

à 10 heures

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 N° 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 effectif ou élu au Grand-Duché de Luxembourg - (13) 2, 6, 12 ou 18 mois - (14) signature du demandeur ou du mandataire agréé.

Magill et al

Akustische Kammer für die Aerosolbehandlung
von Abgasen

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine akustische Kammer für die Aerosolbehandlung von Abgasen, die die Kammer durchströmen sollen und darin einem akustischen Feld ausgesetzt sind.

10

Abgase enthalten oft sehr feine Festkörperteilchen, deren Anteil möglichst verringert werden muß, ehe die Abgase in die Umwelt entlassen werden. Bisher verwenden solche Staubfilter entweder elektrostatische Felder oder mechanische Verfahren (Zyklon- oder Venturiseparatoren), die sehr teuer sind und

15

deren Filterwirkung in Grenzen bleibt.

20

Aus dem spanischen Patent 459 523 ist ein Vorschlag bekannt, eine Ultraschallkammer zur Rauchgasreinigung zu verwenden. Dort wird in einem Rohr axial zu dessen Achse ein stehendes Schallfeld erzeugt, und die zu reinigenden Gase werden spiralförmig durch das Rohr geleitet, wobei durch das Schallfeld die Partikel in Vibration und Interaktion versetzt werden, so daß sie sich agglomerieren. Anschließend können die größeren Teile durch einfache mechanische Filter aus den Abgasen entfernt werden.

25

30

Die akustische Kammer gemäß dieser Druckschrift ist nur für kleine Rauchgasdurchsätze geeignet, da sich bei größeren Durchsätzen der spiralförmig-laminare Verlauf der Rauchgasströmung in eine turbulente Strömung verwandelt. Außerdem sind die Druckverluste beim Durchgang durch die Kammer erheblich und erfordern ggfs. ein zusätzliches Gebläse, um die Abgase dann in den Kamin zu fördern.

35

Aufgabe der Erfindung ist es, eine solche Kammer an den Ein-

satz im industriellen Maßstab anzupassen, d.h. an größere Durchsätze, und zugleich die Druckverluste in der Kammer zu reduzieren.

5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die akustische Kammer gelöst, die die Merkmale des Kennzeichens des Anspruchs 1 aufweist. Im Gegensatz zu der bekannten Aerosolkammer durchströmen die Abgase die Kammer entlang von deren Achse und geradlinig, während das Schallfeld vielfach gebrochen die
10 Kammer füllt.

Durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 2 wird eine optimale Beschallung der Kammer erzielt, ohne daß sich die einzelnen Schallwellen gegenseitig beeinflussen. Aus bautechnischen
15 Gründen ist es sinnvoll, der Kammer einen quadratischen oder hexagonal gleichmäßigen Querschnitt zu verleihen.

Durch die Maßnahme gemäß Anspruch 4 wird es möglich, die Schallquellen exakt auf die zugeordneten Reflektoren auszurichten, was zu einem optimalen Energiewirkungsgrad des
20 Schallfelds führt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels mit Hilfe dreier Figuren näher erläutert.

25 Figur 1 zeigt in Perspektive eine Außenansicht einer Kammer gemäß der Erfindung.

Figur 2 zeigt einen Schnitt entlang der Achse durch diese
30 Kammer.

Figur 3 zeigt Mittel, wie sie verwendet werden können, um die Länge der Kammer zwischen den Schallquellen und den Reflektoren zu verändern.

35

In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße akustische Kammer für die Aerosolbehandlung von Abgasen dargestellt. Sie ist in eine Anlage zur Rauchgasreinigung integriert und hat in diesem Rahmen die Aufgabe, die feinen Partikel zu größeren Staubteilchen zu koagulieren, die dann in einem (nicht dargestellten) mechanischen Filter abgesondert werden können. Die Abgase gelangen über einen Eingangsschacht 1 in Richtung des Pfeils 2 in die Kammer, die aus drei fluchtend angeordneten Schachtteilen besteht, nämlich einem ersten Schachtteil 3, an den Schallsender 4 und 5 angebaut sind, einen Schachtteil 6, in dem die Interaktion zwischen dem Schallfeld und den Rauchgaspartikeln im wesentlichen stattfinden soll, und einem Schachtteil 7, an den Schallreflektoren 8 und 9 angebaut sind. Die Schächte haben quadratischen Querschnitt und werden von den Rauchgasen ohne Behinderung linear durchströmt. Die Schallquellen 4 und 5 sind jeweils einer von zwei benachbarten Seiten des Schachtteils 3 zugeordnet und sind so ausgerichtet, daß ihre Achse unter einem Winkel von z.B. 60° auf die jeweils gegenüberliegende Wand trifft. In gleicher Weise sind auch die Reflektoren 8 und 9 am Schachtteil 7 angebaut. Im Schnitt gemäß Figur 2 sind die Schallquelle 4 und der zugeordnete Reflektor 9 sowie das dadurch im Schachtteil 6 sich ergebende Schallfeld dargestellt. Wird die Länge des mittleren Schachtteils 6 geeignet gewählt und werden die Schallquelle 4 und der Reflektor 9 präzise aufeinander ausgerichtet, dann ergibt sich ein stehendes Schallfeld wie angedeutet.

Die Figur 2 könnte auch als ein orthogonaler Schnitt betrachtet werden, der durch die Schallquelle 5 und den Reflektor 8 verläuft. Die Schallquelle besitzt beispielsweise eine Frequenz von 20 kHz, und die Länge der Kammer zwischen den Schallquellen und Reflektoren beträgt zwischen 1 und 3 Meter. Verwendete man niedrigere Frequenzen, z.B. 10 kHz, dann könnte ein stehendes Schallfeld in einer wesentlich längeren Kammer von bis zu 6 Metern erzeugt werden, was bedeutet, daß die

Rauchgase länger in der Kammer verweilen und damit der Koagulationseffekt verstärkt wird. Die insgesamt investierte akustische Leistung beträgt beispielsweise 300 Watt, wobei auch hier bei niedrigeren Frequenzen eine größere Leistung möglich wird.

Um die akustische Länge zwischen den Schallquellen und den Reflektoren präzise anpassen zu können und das Schallfeld optimal zu stabilisieren, ist es günstig, wenn die Länge des mittleren Schachtteils 6 geringfügig und präzise verändert werden kann. Hierzu verwendet man beispielsweise an einem Ende des mittleren Schachtteils 6 einen Doppelflansch, wie er in Figur 3 im Detail angedeutet ist. Dort ist dieser Schachtteil nicht unmittelbar an den Schachtteil mit den Reflektoren oder Schallsendern angeschraubt, sondern über ein Zwischenglied 10, dessen Länge 11 sich in Achsrichtung des Schachts durch Schraubbolzen 12 verändern läßt, wobei die Wandkontinuität durch zwei aufeinander gleitende Wandteile 13 und 14 sichergestellt ist. Die Vielzahl von über den Schachtumfang verteilten Bolzen 12 kann über eine Kette 15 an einen gemeinsamen Antriebsmotor (nicht dargestellt) gekoppelt sein, so daß die Längsverstellung von der Bedienungsperson jederzeit und präzise durchgeführt werden kann.

Um die Reflektion an den Schachtwänden möglichst verlustfrei zu halten, empfiehlt es sich, die Oberflächenrauigkeit der Innenseite der Schächte gering zu halten, derart, daß möglichst keine größeren Vorsprünge als 1 mm vorliegen.

Die Erfindung ist nicht auf das anhand der Figuren erläuterte bevorzugte Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann man auch Schächte mit hexagonalem oder gar oktagonalem Querschnitt verwenden und dann drei oder vier Schallquellen den drei oder vier einander gegenüberliegenden Wandpaaren zuordnen. Es ist auch möglich, die Ausbreitungsrichtung des Schalls für alle

oder einzelne der aus Schallsender und Reflektor bestehenden akustischen Systeme umzukehren und die Schallsender auf der Seite des Gasaustritts-Schachtteils 7 vorzusehen.

- 5 Aufgrund des geradlinigen und praktisch ungestörten Durchlaß-
querschnitts der Kammer für den zu filternden Rauch lassen
sich die Druckverluste gering halten, so daß auf ein zusätzli-
ches Gebläse verzichtet werden kann. Die Kammer kann je nach
Bedarf mit waagrecht, schräg oder senkrecht Achse mon-
10 tiert werden.

ANSPRÜCHE

1. Akustische Kammer für die Aerosolbehandlung von Abgasen,
die die Kammer durchströmen sollen und darin einem akustischen
5 Feld ausgesetzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer
(3, 6, 7) einen regelmäßig polygonalen Querschnitt mit $2k$
Seiten besitzt ($k = 2, 3, \dots$) und an mindestens einem ihrer
Enden mindestens eine Schallquelle (4, 5) aufweist, die unter
einem solchen Winkel schräg in die Kammer hineinstrahlt, daß
10 der Schall mehrfach an den Seitenwänden der Kammer reflektiert
wird, ehe er am anderen Ende der Kammer auf einen ebenso
schräg angeordneten Schallreflektor (8, 9) trifft, der diesen
auf sich selbst reflektiert, so daß sich eine stehende Welle
ausbildet, und daß die Abgase die Kammer geradlinig und axial
15 durchströmen.

2. Akustische Kammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß k Schallquellen (4, 5) vorgesehen sind, deren Achsen,
projiziert auf eine Querschnittsebene der Kammer, zueinander
20 einen Winkel von $180/k$ Grad einschließen und die jeweils einer
Seitenwand der Kammer zugeordnet sind, und daß die k Reflek-
toren (8, 9) ebenso angeordnet sind.

3. Akustische Kammer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
25 daß k zwei oder drei ist.

4. Akustische Kammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, daß Mittel (10) vorgesehen sind, um die Länge
der Kammer (3, 6, 7) zwischen den Schallquellen (4, 5) und den
30 Reflektoren (8, 9) zu verändern.

5. Akustische Kammer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, daß die Schallquellen (4, 5) zur Anregung
eines Schallfelds von unter 25 kHz Frequenz geeignet sind.

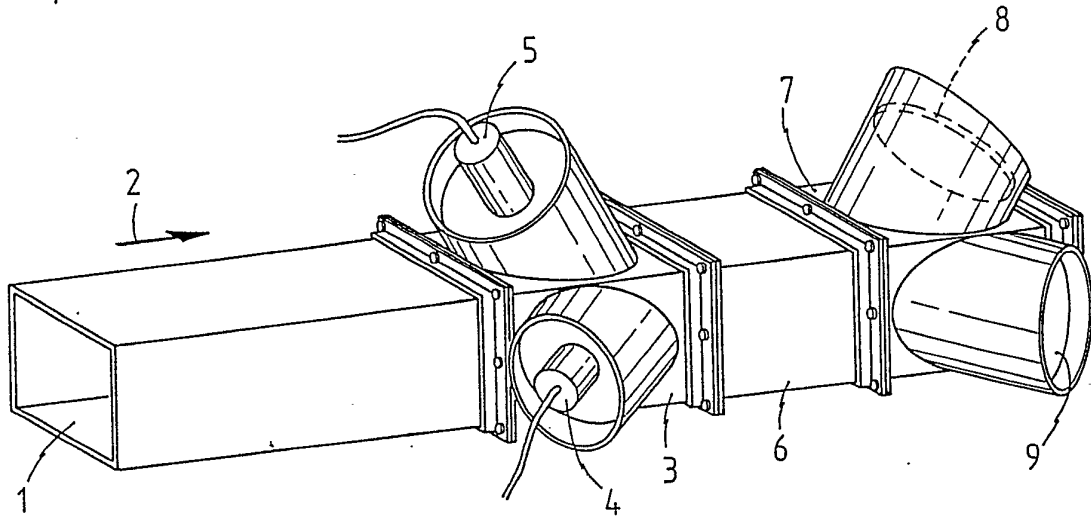


Fig. 1

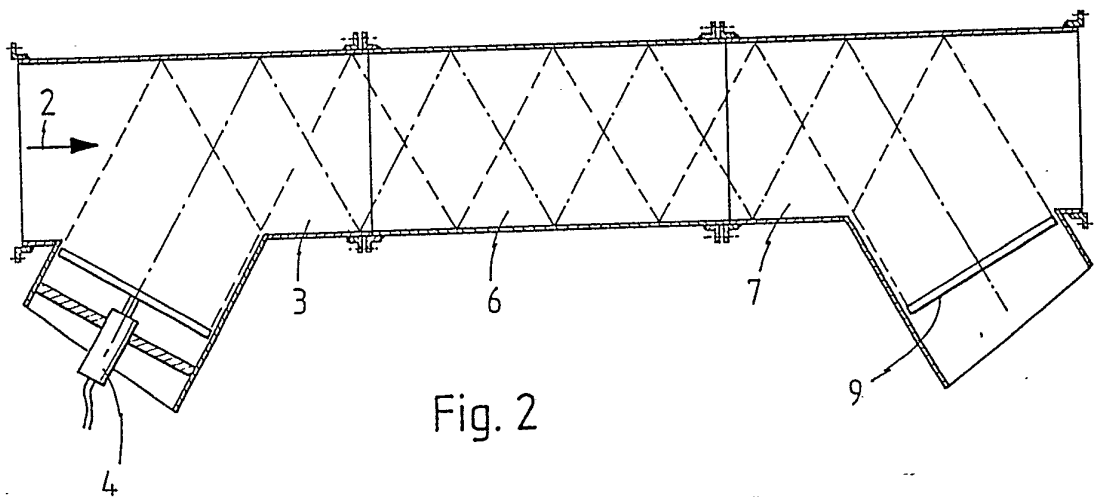


Fig. 2

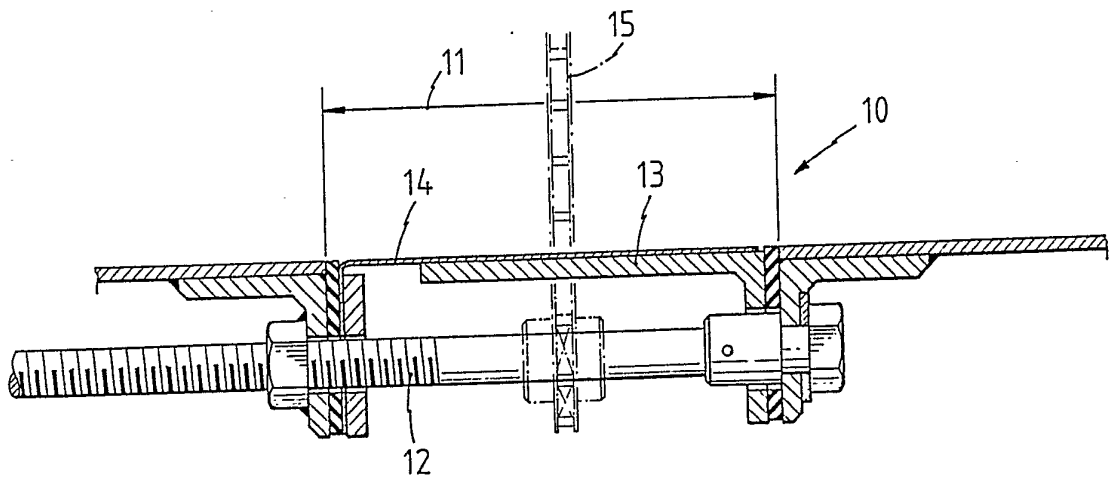


Fig. 3