



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 505 739 B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

49 Date de publication de fascicule du brevet: **15.03.95** 51 Int. Cl.⁶: **F24F 13/062**

21 Numéro de dépôt: **92103046.6**

22 Date de dépôt: **24.02.92**

54 **Buse aéraulique pour système de refroidissement.**

30 Priorité: **28.02.91 FR 9102413**

43 Date de publication de la demande:
30.09.92 Bulletin 92/40

45 Mention de la délivrance du brevet:
15.03.95 Bulletin 95/11

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

56 Documents cités:
EP-A- 0 311 934
EP-A- 0 347 650
EP-A- 0 414 022
DE-U- 9 002 751

73 Titulaire: **GEC ALSTHOM SA**
38, avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

72 Inventeur: **Puel, Bernard**
Rue de la Graouette
F-65310 Laloubere (FR)

74 Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**
Lennéstrasse 9
Postfach 24
D-82336 Feldafing (DE)

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne une buse aé-
raulique pour un système de refroidissement, la
buse étant destinée à diffuser un flux d'air vers un
dispositif à refroidir.

Il est connu de refroidir des éléments chau-
fants (résistances, semiconducteurs) par une cir-
culation d'air soufflé par exemple par un ventila-
teur. Pour canaliser le flux d'air de refroidissement,
on utilise généralement une buse dite buse aéraulique.

L'air soufflé par la face d'entrée de la buse
n'est pas un flux homogène en intensité et en
direction si on utilise un appareil de soufflage du
genre ventilateur. Ceci peut s'avérer être un incon-
vénient sérieux dans certaines applications. En ef-
fet, le défaut d'homogénéité du flux fait que le
dispositif chauffant n'est pas refroidi de manière
uniforme. Il y a des points plus chauds que d'au-
tres et il peut se produire un emballement thermi-
que et une destruction du dispositif chauffant. Ceci
est notamment le cas, dans le domaine ferroviaire,
des résistances de puissance constituant les rhéos-
tats de freinage sur les engins de traction.

Afin de pallier cet inconvénient, la buse selon
la présente invention a pour but de diffuser correc-
tement un flux d'air sur le dispositif chauffant (des
résistances de puissance par exemple) afin de
réduire les hétérogénéités d'échauffement du dis-
positif. Ceci ne peut être obtenu que par un champ
isocinétique du flux d'air de refroidissement sur
toute la section d'entrée du dispositif chauffant.

De plus, le document EP-A-0 311 934 traite le
problème du champ isocinétique du flux d'air et
décrit une buse aéraulique conforme au préambule
de la revendication 1.

La buse proposée est structurée de façon à
casser la giration du flux d'air, à redresser les filets
d'air formant ce flux, à le répartir et à homogénéiser
le flux d'air en sortie de la buse.

L'invention a donc pour objet une buse aéraulique
pour système de refroidissement conforme à
la revendication 1.

L'invention sera mieux comprise et d'autres
avantages et particularités apparaîtront à la lecture
de la description qui va suivre, donnée à titre
d'exemple non limitatif, accompagnée des dessins
annexés parmi lesquels :

- la Figure 1 est une vue de face et en coupe
d'une buse aéraulique selon l'invention sans
grille d'homogénéisation,
- la Figure 2 est une vue de dessus de la buse
de la figure 1,
- la Figure 3 est un élément entrant dans la
constitution de la buse,
- la Figure 4 représente plusieurs parties d'un
élément entrant dans la constitution de la

buse,

- la Figure 5 représente une coupe partielle de
la figure 4,
- la Figure 6 représente un autre élément en-
trant dans la constitution de la buse,
- la Figure 7 représente une coupe partielle de
la figure 2,
- la Figure 8 est une vue de dessus de la buse
selon l'invention équipée d'une grille d'homogénéisation,
- la Figure 9 est une vue en perspective de la
buse aéraulique selon l'invention sans la grille
d'homogénéisation.

Certaines contraintes peuvent être imposées à
la buse par l'environnement matériel. Ainsi la hau-
teur de la buse peut être limitée à une certaine
valeur. Il en va de même pour les sections des
faces d'entrée et de sortie de la buse qui peuvent
être différentes. Par exemple, la face d'entrée peut
être circulaire si l'air est soufflé par un ventilateur,
par contre la face de sortie peut être de section
carrée si le dispositif à refroidir est un ruban résistif
de rhéostat de freinage sur un engin de traction.

L'invention permet de satisfaire toutes ces
contraintes.

L'exemple de réalisation qui sera décrit ci-
dessous porte sur une buse aéraulique pour un
système de refroidissement de rhéostat de freina-
ge, la buse ayant une face d'entrée de section
circulaire et une face de sortie de section carrée.
Elle est prévue pour fonctionner avec un ventilateur
axial.

La figure 1 est une coupe I-I de la Figure 2. La
buse comprend une couronne plate 1 servant de
base à l'ensemble mécanique et dont l'axe peut
être considéré comme l'axe de la buse. Cette
couronne est percée de trous 11 qui serviront à la
fixation de la buse dans le système de refroidisse-
ment. L'enveloppe extérieure 2 est fixée, par exem-
ple par soudage, sur la couronne 1. La soudure est
effectuée sur le bord intérieur de la couronne.

L'enveloppe 2 doit permettre le passage d'une
section circulaire à une section carrée. Il est avan-
tageux de la réaliser à partir des quatre joues 21 à
24 représentées détachées sur la figure 4 et as-
semblées par exemple par soudage. Les bords
211, 221, 231 et 241 correspondent au diamètre
intérieur de la couronne 1. Les bords 212, 222, 232
et 242 correspondent à la section de sortie de la
buse. La figure 5 est une coupe V-V de la figure 4
qui montre le profil présenté par la joue 21 à cet
endroit.

La buse comprend encore un cône intérieur 3
représenté seul sur la figure 6. Le cône 3 se
compose d'une feuille 31 refermée sur elle-même.
Un orifice 32 subsiste au sommet du cône dont la
base est fermée par une plaque circulaire 33 pour-
vue d'un trou central 34. La plaque 33 est fixée à

la feuille 31 par exemple par soudure.

La buse comprend aussi un cône extérieur 4 de faible conicité et de diamètre un peu inférieur à celui de l'enveloppe 2. L'enveloppe 2, la couronne 1 et les cônes 3 et 4 sont disposés concentriquement. La grande base du cône 4, se situe côté face d'entrée.

La buse comprend encore des éléments importants. Ce sont les aubages qui permettent de guider l'écoulement des filets d'air. Ces aubages sont particulièrement bien visibles sur la figure 2 où ils portent la référence 5. Dans l'exemple décrit, ils sont au nombre de huit répartis régulièrement autour de l'axe de la buse. Ils sont de dimensions différentes selon qu'ils aboutissent au milieu d'un côté de la section carrée de sortie ou dans un angle de cette section. Cette disposition des aubages est particulièrement efficace mais les aubages peuvent également aboutir à d'autres endroits.

Chaque aubage est constitué en fait de deux parties : l'une est située entre le cône intérieur 3 et le cône extérieur 4, l'autre est située entre le cône extérieur 4 et l'enveloppe 2. Les parties de chaque aubage sont fixées à ces différents éléments par exemple par soudage et assurent leur maintien mécanique.

Les aubages ont un profil particulier comme le montre la figure 7 qui est une coupe VII-VII de la figure 2. De préférence, l'angle d'attaque α des aubages, c'est-à-dire celui situé côté face d'entrée de la buse, sera choisi égal à 45° et l'angle de sortie β égal à 90° .

La face de sortie de la buse sera avantageusement pourvue d'une grille dite grille d'homogénéisation destinée à parfaire l'homogénéité du flux d'air sortant de la buse.

La grille d'homogénéisation est visible sur la Figure 8 qui est une vue de dessus correspondant à la Figure 2 laquelle représentait la buse avec grille enlevée. La grille 6 est constituée d'une tôle perforée de trous 61 dont une partie seulement a été représentée. On a constaté qu'on obtenait une meilleure homogénéité du flux d'air sortant si deux angles opposés de la grille étaient tronqués comme le montre la Figure 8.

Les aubages permettent de casser la giration du flux d'air d'entrée et de redresser les filets d'air le composant. L'angle d'attaque des aubages peut varier de 10° autour de la valeur idéale de 45° sans porter préjudice au dispositif. En se référant à la figure 2, le ventilateur tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.

Le cône extérieur 4 à pente faible est un cône de répartition. Il permet de diviser le flux d'air soufflé en deux et d'atténuer la puissance initiale périphérique du flux d'air.

Le cône intérieur 3 permet d'éviter l'effet d'ombre du moyeu du ventilateur axial et la zone de

dépression qui apparaîtrait inmanquablement. Le diamètre de la base du cône 3 dépend de la taille du moyeu du ventilateur.

A titre d'exemple, les éléments composant la base peuvent avoir les dimensions suivantes :

- pour l'enveloppe 2 : ouverture circulaire de diamètre 510 mm et ouverture carrée de 526 mm de côté, hauteur de l'enveloppe 145 mm.
- pour le cône de répartition 4 : diamètre à la base 470 mm, diamètre au sommet 430 mm.
- pour le cône d'écoulement 3 : diamètre à la base 230 mm, diamètre au sommet 10 mm.
- pour la grille d'homogénéisation 6 : perforations de 5 mm de diamètre pour un taux de perforation de 46 %.

On voit donc que la buse permet d'homogénéiser le flux d'air sur une hauteur très faible comparé au diamètre de la face d'entrée.

Pour un meilleur fonctionnement de la buse, il est préférable que le nombre des aubages soit différent du nombre de pales du ventilateur.

La figure 9 est une vue en perspective de la buse aéraulique selon l'invention sans la grille d'homogénéisation.

Revendications

1. Buse aéraulique pour système de refroidissement, la buse possédant une face d'entrée pour l'introduction d'un flux d'air soufflé par un ventilateur axial et une face de sortie pour diffuser ce flux d'air vers un dispositif à refroidir, caractérisée par:

- une enveloppe extérieure (2) reliant les faces d'entrée et de sortie;
- un cône intérieur central (3), dont les bases sont parallèles auxdites faces d'entrée et de sortie, permettant d'éviter l'effet d'ombre induit par le moyeu du ventilateur axial;
- un cône extérieur (4) ou cône de répartition situé entre ladite enveloppe extérieure (2) et ledit cône intérieur central (3), les bases dudit cône extérieur étant parallèles auxdites faces d'entrée et de sortie; et
- des aubages (5), disposés entre lesdites faces d'entrée et de sortie et entre ledit cône intérieur central (3) et ladite enveloppe extérieure (2), permettant de redresser les filets d'air dudit flux d'air soufflé;

permettant de rendre ledit flux d'air de sortie homogène en direction et en intensité.

2. Buse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les aubages (5) assurent le maintien du

cône extérieur (4).

3. Buse selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le profil des aubages est tel qu'ils présentent un angle d'attaque (a), c'est-à-dire l'angle d'inclinaison des aubages par rapport à la face d'entrée, compris entre 35° et 55° et de préférence égal à 45°, l'angle de sortie des aubages, c'est-à-dire l'angle d'inclinaison des aubages par rapport à la face de sortie, valant 90°.
4. Buse selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la face d'entrée a une section circulaire et la face de sortie une section carrée.
5. Buse selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la face de sortie est recouverte d'une grille d'homogénéisation (6).
6. Buse selon la revendication 5, caractérisée en ce que la grille d'homogénéisation (6) présente deux angles opposés tronqués.

Claims

1. Diffuser for cooling systems, the diffuser having an entry side for entry of a flow of air blown by an axial flow fan and an exit side for directing this flow of air towards a device to be cooled, characterised by:
 - an outer casing (2) joining the entry and exit sides;
 - a central inner cone (3) the bases of which are parallel to said entry and exit sides, preventing the shadowing effect of the hub of the axial flow fan;
 - an outer or distributor cone (4) disposed between said outer casing (2) and said central inner cone (3), the bases of said outer cone being parallel to said entry and exit sides; and
 - blades (5) disposed between said entry and exit sides and between said central inner cone (3) and said outer casing (2), enabling straightening of the streamlines of said blown flow of air;
 whereby said exit flow of air can be made homogeneous in direction and in intensity.
2. Diffuser according to claim 1 characterised in that the blades (5) support the outer cone (4).
3. Diffuser according to claim 1 or claim 2 characterised in that the profile of the blades is such that they have an angle of attack (a), i.e.

the angle of inclination of the blade relative to the entry side, between 35° and 55°, and preferably equal to 45°, the exit angle of the blade, i.e. the angle of inclination of the blades relative to the exit side, being 90°.

4. Diffuser according to any one of claims 1 to 3 characterised in that the entry side is circular and the exit side is square.
5. Diffuser according to any one of claims 1 to 4 characterised in that the exit side is covered with a homogenising grille (6).
6. Diffuser according to claim 5 characterised in that the homogenising grille (6) has two opposite corners truncated.

Patentansprüche

1. Luftdüse für ein Kühlsystem, die eine Eingangsfläche für den Einlaß eines von einem axialen Ventilator eingeblasenen Luftstroms und eine Ausgangsfläche aufweist, von der dieser Luftstrom zu einer zu kühlenden Vorrichtung gelangt, gekennzeichnet durch:
 - eine Außenhülle (2), die die Eingangs- und Ausgangsfläche miteinander verbindet,
 - einen zentralen Innenkegel (3), dessen Basen parallel zu den Eingangs- und Ausgangsflächen liegen und der es erlaubt, den durch die Nabe des axialen Ventilators eingeführten Schatteneffekt zu vermeiden,
 - einen Außenkegel (4) oder Verteilkegel, der sich zwischen der Außenhülle (2) und dem zentralen inneren Kegel (3) befindet, wobei die Basen des Außenkegels parallel zu den Eingangs- und Ausgangsflächen liegen, und
 - Leitschaufeln (5), die zwischen den Eingangs- und Ausgangsflächen und zwischen dem zentralen Innenkegel (3) und der Außenhülle (2) liegen und es erlauben, die Strömungsfäden des eingeblasenen Luftstroms geradezurichten,
 was es ermöglicht, den Ausgangsluftstrom nach Richtung und Intensität homogen zu machen.
2. Düse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitschaufeln (5) den Außenkegel (4) halten.
3. Düse nach einem beliebigen der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil der Schaufeln so gewählt ist, daß sie einen

Anströmungswinkel (a), d.h. den Neigungswinkel der Leitschaufeln in Bezug auf die Eingangsfläche, zwischen 35° und 55° und vorzugsweise gleich 45° aufweisen, während der Ausgangswinkel der Schaufeln, d.h. der Neigungswinkel der Schaufeln in Bezug auf die Ausgangsfläche, gleich 90° ist.

5

4. Düse nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangsfläche einen kreisförmigen Querschnitt und die Ausgangsfläche ein quadratischen Querschnitt hat.

10

5. Düse nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangsfläche mit einem Homogenisierungsgitter (6) bedeckt ist.

15

6. Düse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Homogenisierungsgitter (6) an zwei entgegengesetzt liegenden Winkeln abgeschnitten ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

5

FIG.1

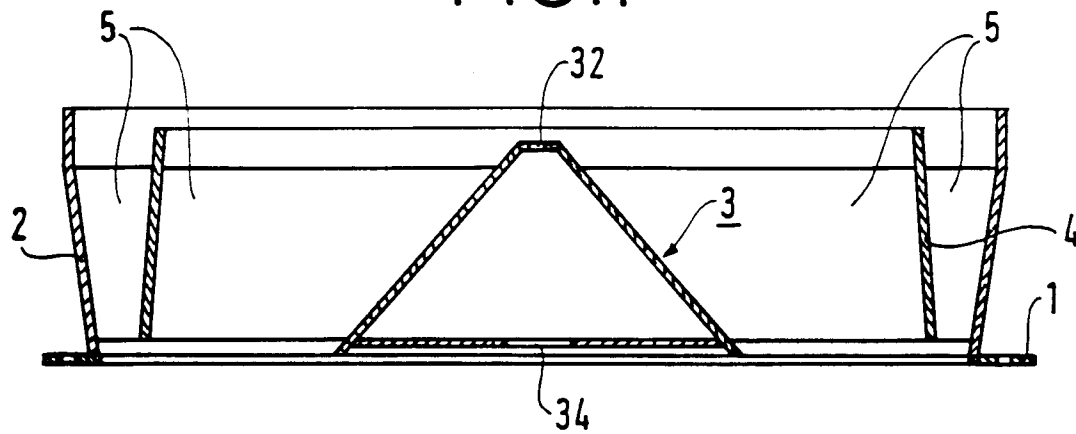


FIG.2

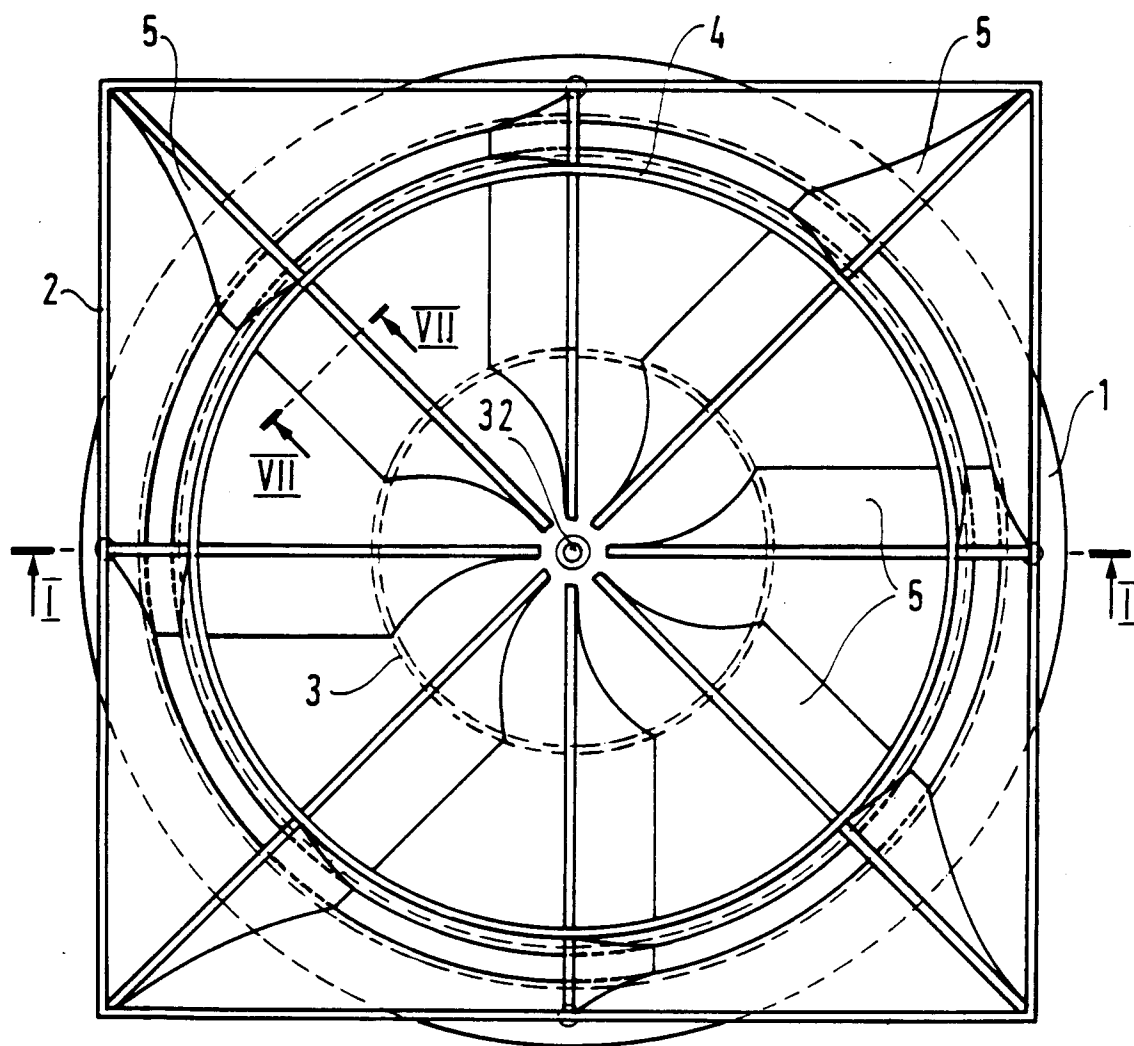


FIG. 3

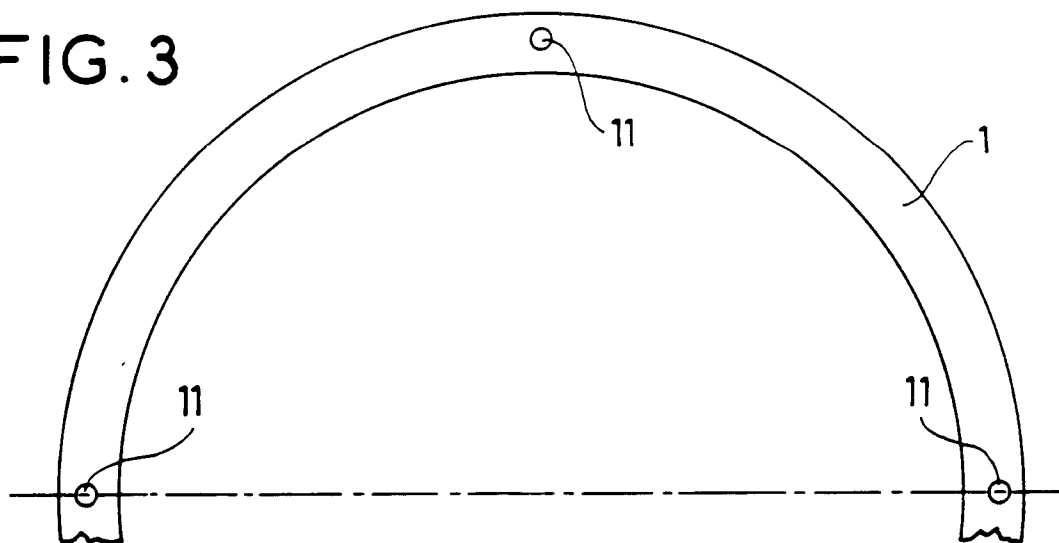


FIG. 4

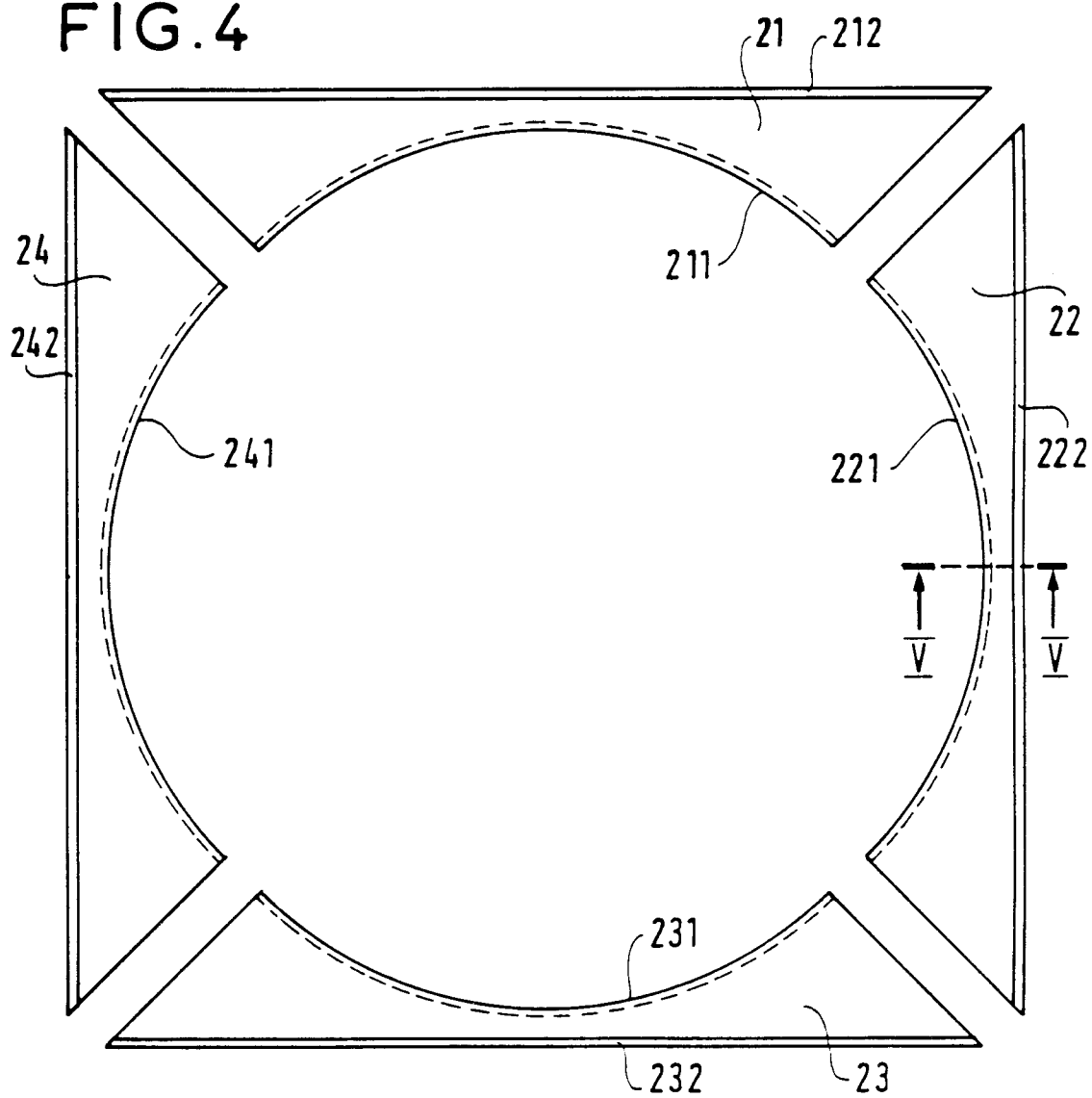


FIG. 5

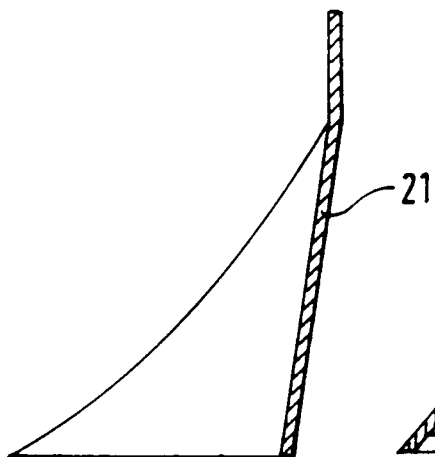


FIG. 6

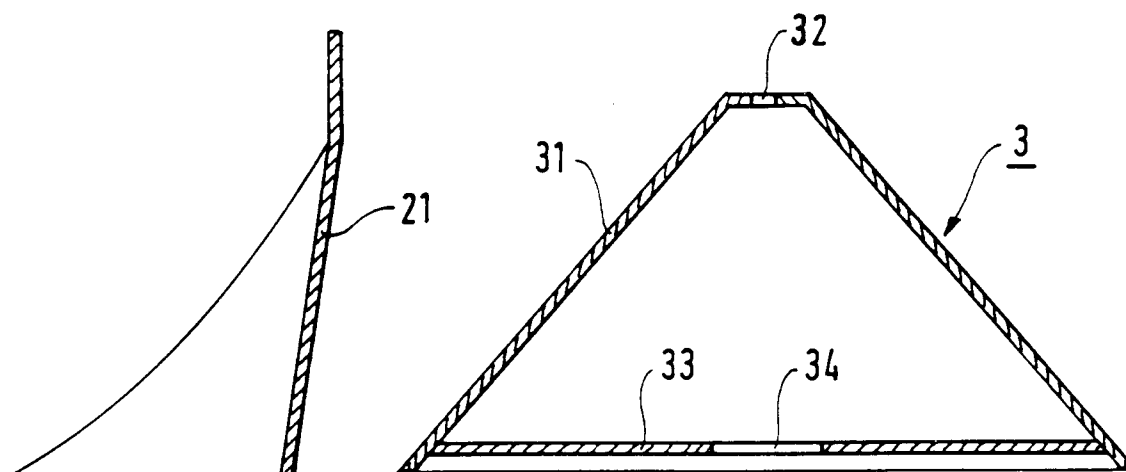


FIG. 7

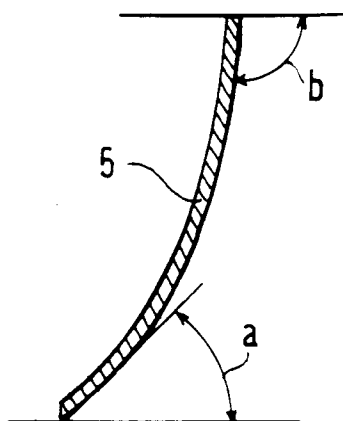


FIG. 8

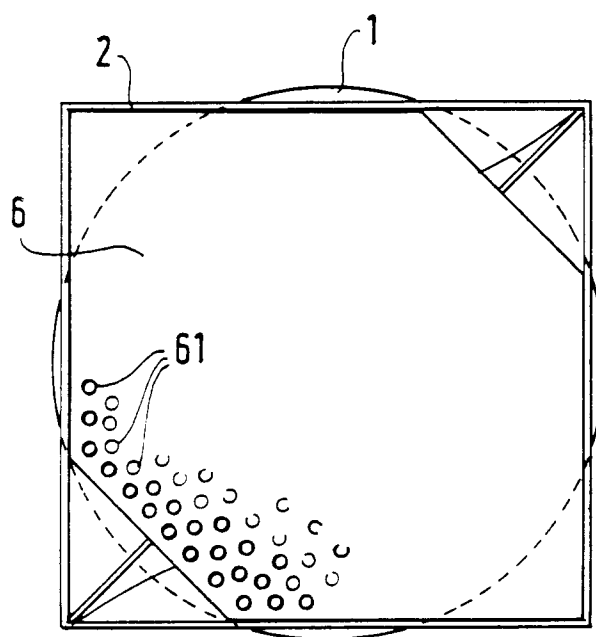


FIG. 9

