



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 654 263 A5

⑤① Int. Cl.⁴: B 64 F 1/26

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteiner Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 3340/81

㉔ Anmeldungsdatum: 21.05.1981

㉓ Priorität(en): 25.06.1980 DE 3023707

㉒ Patent erteilt: 14.02.1986

㉑ Patentschrift
veröffentlicht: 14.02.1986

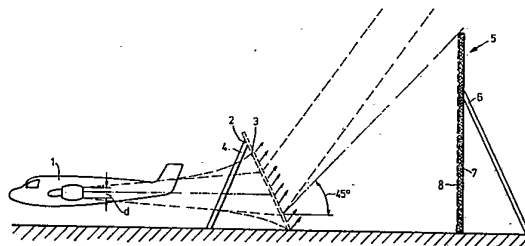
㉒ Inhaber:
Rheinhold & Mahla Gesellschaft mit beschränkter
Haftung, München 50 (DE)

㉒ Erfinder:
Böning, Hermann, Heidelberg (DE)

㉒ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑤④ **Schutzanlage für Schalldämpfung und Ablenkung grosser Gasströme.**

⑤⑦ Zur Schalldämpfung und Ablenkung grosser Abgasströme von Flugzeugtriebwerken ist eine auf drei Seiten von Wänden aus Absorptionsmaterial umschlossene Box vorgesehen, vor deren mittlerer Wand ein Leitelement angeordnet ist. Zur Verbesserung der Schallabsorption und der Ableitung des Gasstromes ist erfindungsgemäss vorgesehen, dass als Leitelement ein schalltransparentes Streckmetall-Gitter (2) unter einem Winkel von 65-80° zur Horizontalen und entgegen der Anströmrichtung des Gasstromes geneigt angeordnet ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Schutzanlage zur Schalldämpfung und Ablenkung grosser Abgasströme von Flugzeugtriebwerken, bestehend aus einer auf drei Seiten von Wänden aus Absorptionsmaterial umschlossenen Box, vor deren mittlerer Wand ein Leitelement angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass als Leitelement ein schalltransparentes Streckmetall-Gitter (2) unter einem Winkel von 65–80° zur Horizontalen und entgegen der Anströmrichtung des Gasstromes geneigt angeordnet ist.

2. Schutzanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Streckmetall-Gitter (2) unter einem Winkel von 70–75° zur Horizontalen angeordnet ist.

3. Schutzanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Streckmetall-Gitter (2) rhombische Durchflussquerschnitte aufweist, deren maximale Abmessungen 150–200 mm und 50–70 mm betragen, und dass die Stege des Gitters parallel zur Gasströmung eine Breite von 15–20 mm aufweisen.

Die Erfindung betrifft eine Schutzanlage zur Schalldämpfung und Ablenkung grosser Gasströme mit hohen Geschwindigkeiten, bestehend aus einer zwei Seitenwände verbindenden, senkrechten, schallabsorbierenden Mittelwand mit davor angeordnetem Leitelement.

Zur Kontrolle müssen Strahltriebwerke manchmal durch Probelauf geprüft werden. Das führt insbesondere bei Flughäfen, die in der Nähe von Wohngebieten liegen, zu unerträglichen Lärmbelastungen. Darüber hinaus können die mit grosser Geschwindigkeit austretenden Abgasmengen zu Belästigungen und gar zu Schadensfällen in der unmittelbaren Umgebung führen. Zur Minderung der Umweltbelästigungen sind einige Schutzmassnahmen bekannt.

In einer dreiseitig umschlossenen Box aus Absorptionswänden wird das Flugzeug so aufgestellt, dass die aus den Strahltriebwerken kommenden Gasströme kurz vor der Rückwand nach Passieren eines senkrechten Lochbleches durch nach oben gebogene Leitschaukeln abgeführt werden.

Durch die Lochplatten wird ein Teil der Abgase rezirkuliert und von den Turbinen erneut angesaugt. Als Folge können Triebwerküberhitzungen auftreten, die zwangsläufig dann zu erheblichen Materialschäden führen. Weiter besteht die Gefahr, dass durch Luftpulsation Schwingungen an dem Flugzeug auftreten können, die erfahrungsgemäss besonders bei T-Leitwerken Schäden hervorrufen. Auch hat sich gezeigt, dass durch die Leitschaukeln, die die Luft in gebogenen Kanälen nach oben führen, ein grosser Teil des Lärmes reflektiert wird, wodurch der Wirkungsgrad hinsichtlich Schalldämpfung sich verringert.

Auch sind nach vorne unter einem Winkel von 45–60° geneigte kleinere, bewegliche Windabweiser bekannt, die im Bereich der Abfertigungsanlagen auf den Flugplätzen entlang häufig befahrener Wege angeordnet werden, um das Flugplatzpersonal vor Steinschlag oder Windstössen bei ankommenden oder abrollenden Flugzeugen zu schützen.

Diese Windabweiser sind bewusst nicht schalltransparent ausgebildet worden, um die dahinter befindlichen Menschen nicht unnötig durch Lärm zu belasten. Weiter wird aus dem gleichen Grunde der Gasstrom nach oben umgelenkt, dabei fliesst ein Teil erfahrungsgemäss zurück, was hier nicht kritisch ist, da sich der Luftstrom und der Schall wegen der kleinen Hindernisse weitgehend frei ausbreiten kann, so dass ausser der Lärmbelastigung normalerweise keine Folgeschäden zu erwarten sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schutzanlage zur Schalldämpfung und Ablenkung grosser Gasströme aus Turbinentriebwerken zu finden, die weitgehend ohne Rückwirkungen auf das Triebwerk bzw. Flugzeug, den Schall absorbiert und den Gasstrom unschädlich ableitet, sowie den Probelauf unterschiedlicher Flugzeug-Typen bei geringem konstruktivem Aufwand erlaubt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass als Leitelement ein schalltransparentes Streckmetall-Gitter unter einem Winkel von 65–80° zur Horizontalen und entgegen der Anströmrichtung des Gasstromes geneigt angeordnet ist.

Zweckmässigerweise ist das Streckmetall-Gitter unter einem Winkel von 70–75° zur Horizontalen geneigt angeordnet.

Ferner ist es zweckmässig, wenn das Streckmetall-Gitter rhombische Durchflussquerschnitte aufweist, deren maximale lichte Abmessungen 150–200 mm und 50–70 mm betragen, und die Stege des Gitters parallel zur Gasströmung eine Breite von 15–20 mm aufweisen.

Für den Fachmann war es überraschend, dass es mit einem nach vorn geneigten Streckmetall-Gitter möglich ist, den Schall mehr oder minder ungebrochen durch die Leitelemente bis zur Absorption durch die mittlere Wand aus Absorptionsmaterial weiterzuleiten, während die mit grosser Geschwindigkeit strömenden Luftmengen durch die an sich schmalen Stege des Streckmetall-Gitters nach oben abgelenkt werden, wo sie nicht mehr stören. Überraschenderweise hat sich auch ergeben, dass nicht – wie vermutet werden könnte – der Gasstrom durch die schräg nach vorn geneigte Wand am Boden zurückgeführt wird. Schädliche Wirkungen durch Rezirkulation treten daher nicht auf, so dass das zu überprüfende Triebwerk schon im Abstand von 10–15 d aufgestellt werden kann, wobei d der Durchmesser der Austrittsöffnung des Triebwerkes ist. Trotz dieses geringen Abstandes tritt weiter die befürchtete Pulsation nicht auf, wenn die schräg liegenden Öffnungen in der Summe ihrer Flächen mindestens gleich gross wie der Querschnitt des Turbinenstrahles vor dem Leitelement ist.

Durch die vielen Öffnungen im Streckmetall-Gitter wird weiter der Gasstrom stark aufgeteilt. Dadurch erhöht sich zwar die Frequenz, bekanntermassen lässt sich aber ein solcher hochfrequenter Schall besser absorbieren.

Die erforderlichen Abmessungen sind gering. Die hohe, mittlere Wandung der Box ist nicht direkt dem Luftstrom ausgesetzt und kann deshalb als leichte Konstruktion erstellt werden. Weiter ist das Streckmetall-Gitter nur im Bereich der Gasströme erforderlich.

Daher ist eine Auslegung der Schutzanlage auf verschiedene Flugzeug-Typen durch einfache Massnahmen möglich.

In einer besonderen Ausführung besitzt das Streckmetall-Gitter rhombische Durchflussflächen, deren maximale lichte Abmessung 150–200 mm und 50–70 mm betragen und dass die Stegtiefe 15–20 mm ist.

Das Streckmetall ist einfach und kostengünstig herzustellen und zeichnet sich überraschenderweise durch eine gute Luftführung aus. Die statische Festigkeit ist wegen der hinten gekippten Stege verhältnismässig gross, so dass es schon bei wenigen aerodynamisch verkleideten Aussteifungen nicht vibriert.

Ein Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 Seitenansicht durch Box.

Hinter einem Flugzeug 1 ist im Abstand von 15 d, mit d = Öffnungsdurchmesser der Turbine, ein Streckmetall-Gitter 2 angeordnet, welches um 70° zur Achse und entgegengesetzt zur Anströmrichtung geneigt ist. Das Streckmetall-Gitter wird über Aussteifungen 3 und durch aerodyna-

misch verkleidete Pfosten 4 in seiner Lage gehalten. Die hintere Mittelwand 5 ist im Abstand von 10–20 m angeordnet und wird durch Stützen 6 gehalten. Die Mittelwand ist mit schallabsorbierendem Material 7 – wie Steinwolle usw. –

ausgefüllt und zusätzlich als Schutz mit einer schalltransparenten Abdeckung 8 versehen. Die Seitenwände 9 der Schutzanlage sind nicht dargestellt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

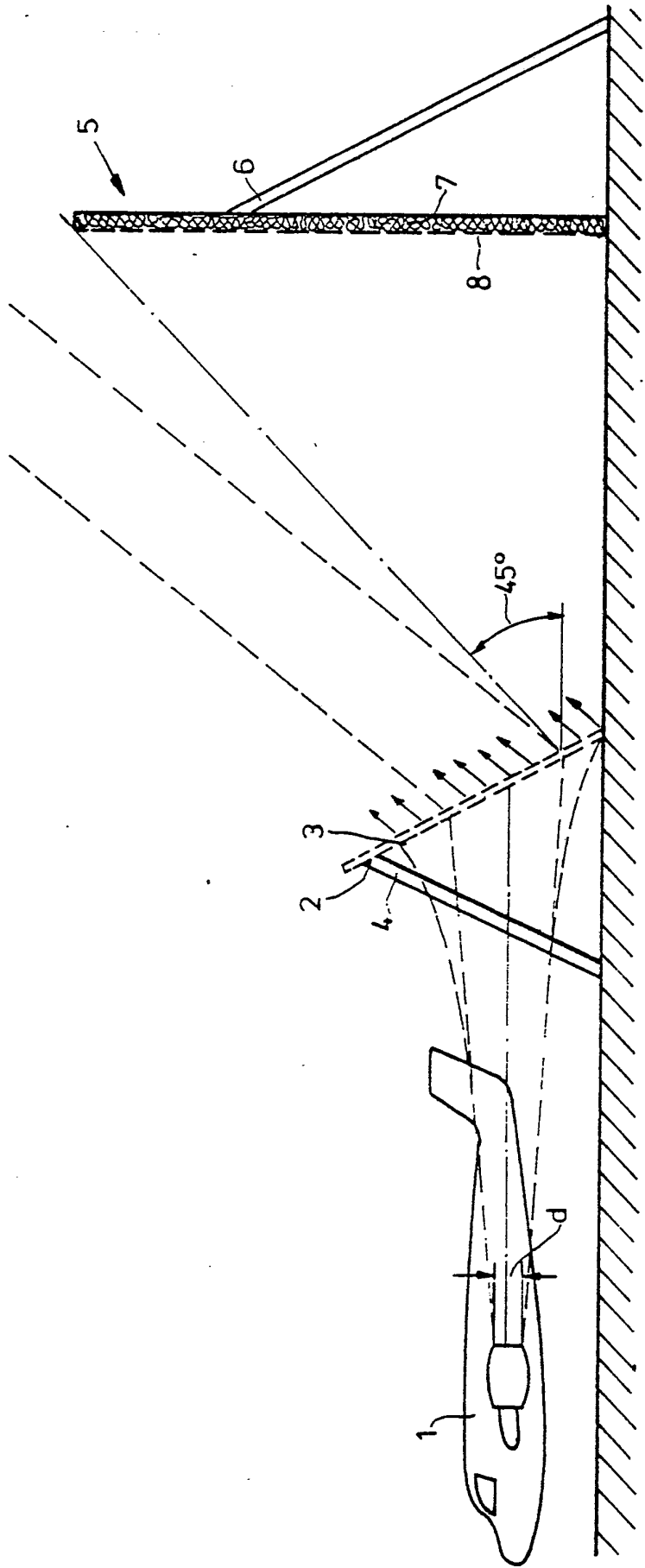


FIG.1