



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
 BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① **CH 656 922 A5**

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
 Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑤ Int. Cl.⁴: **F 01 N 1/08**
E 04 B 1/86
G 10 K 11/16
F 16 L 55/02

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 8148/81

⑦③ Inhaber:
 G + H MONTAGE GmbH, Ludwigshafen a.Rh.
 (DE)

㉒ Anmeldungsdatum: 21.12.1981

③⑩ Priorität(en): 22.12.1980 DE 3048560

⑦② Erfinder:
 De Lank, Gerd, Heddesheim (DE)

㉔ Patent erteilt: 31.07.1986

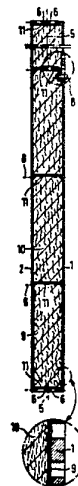
④⑤ Patentschrift
 veröffentlicht: 31.07.1986

⑦④ Vertreter:
 Patentanwälte, Schaad, Balass, Sandmeier, Alder,
 Zürich

⑤④ **Kulisse für einen Kulissenschalldämpfer sowie Verfahren zu ihrer Herstellung.**

⑤⑦ Eine Kulisse für einen Kulissenschalldämpfer mit seitlichen Lochblechabdeckungen (1, 2) des schalldämpfenden Materials (10) wird dadurch ohne umlaufenden stirnseitigen Rahmen geschaffen, dass die Lochblechabdeckungen (1, 2) an den an- und abströmseitigen Stirnseiten aufeinander zu abgebogen und an Verbindungsflanschen (6) aneinander befestigt sind, während die obere und untere Stirnseite durch Abdeckbleche (11) geschlossen ist. Hierdurch ergibt sich auf sehr einfache Weise eine verwindungssteife Konstruktion, die auch bei grossen Kulissenabmessungen eine einstückige Kulissenbauweise gestattet. Bei sehr grossen Kulissenabmessungen können zwischen den stirnseitigen Abdeckblechen (11) zusätzliche Schottbleche (11) in geeigneten Abständen angeordnet werden, um die freie Beul- oder Knicklänge der Lochblechabdeckungen (1, 2) zu vermindern. Trotz dieser Erhöhung der Festigkeit ergibt sich insbesondere bei grossflächigen Kulissen gegenüber einer Bauweise aus einzelnen Kulissenelementen mit umlaufenden Rahmen eine Gewichtsverminderung bereits dadurch, dass jedenfalls im Inneren der Kulisse liegende senkrechte Rahmenseiten entfallen. Weiterhin können Anströmbleche entfallen, da die aufeinander zugeführten abgekanteten Ränder der Lochblechabdeckungen (1, 2) selbst strömungsgünstig ausgebildet sind. Schliesslich ergibt sich auch eine Montagevereinfachung, da jedenfalls Herstellung und Montage separater Anströmbleche entfallen können, und auch im übrigen weni-

ger Arbeitsgänge für die Herstellung einer Kulisse erforderlich sind, selbst verglichen mit einem einzelnen Kulissenelement, aber natürlich erst recht verglichen mit einer aus mehreren Kulissenelementen aufgebauten Kulisse.



PATENTANSPRÜCHE

1. Kulisse für einen Kulissenschalldämpfer mit seitlichen Abdeckwänden aus akustisch transparentem, formstabilem Material, zwischen denen eine Füllung aus an seinen Aussen-seiten abgedecktem, schalldämpfendem Material angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der seitlichen Abdeckwände (1 bzw. 2) an den anström- und abströmseitigen Stirnseiten in Richtung auf die andere Abdeckwand (2 bzw. 1) in einem ersten Winkel (α) abgobogen ist und mit dieser einen zweiten Winkel (β) bildet und dass die benachbarten Ränder in Form von Verbindungsflanschen (6) der Abdeckwände (1, 2) miteinander verbunden sind.

2. Kulisse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Winkel (β) ein spitzer Winkel ist.

3. Kulisse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckwände (1, 2) nach Art von Halbschalen ausgebildet sind und die Verbindung im wesentlichen in der Symmetrieebene (5) zwischen beiden Abdeckwänden (1, 2) liegt.

4. Kulisse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Abdeckwände (1, 2) mit Verbindungsflanschen (6) aneinander anliegen, die von wenigstens einem Klemmteil, wie einer Klemmleiste (7), übergriffen sind.

5. Kulisse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsflansche (6) unmittelbar miteinander oder die Klemmleiste (7) mit den Verbindungsflanschen (6) durch Kerbeindrückungen verbunden ist.

6. Kulisse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum zwischen den Abdeckwänden (1, 2) an den parallel zur Anströmrichtung [Pfeil (3)] liegenden Stirnseite durch Abdeckbleche (11) abgeschlossen ist.

7. Kulisse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den endseitigen Abdeckblechen (11) und parallel hierzu wenigstens ein weiteres Schottblech (11) zur Aussteifung angeordnet ist.

8. Kulisse nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schott- und Abdeckbleche (11) senkrecht zu ihrer Hauptebene abgewinkelte Randalaschen (12, 13) zur Verbindung mit den Abdeckwänden (1, 2) aufweisen (Fig. 6).

9. Kulisse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckwände (1, 2) mit den Klemmleisten (7) und/oder den Schott- und Abdeckblechen (11), insbesondere durch Kerbeindrückungen oder Niete (8), verbunden sind.

10. Verfahren zur Herstellung einer Kulisse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem zunächst ein nach oben offenes schüsselförmiges Aufnahmeteil gebildet und dieses mit schalldämpfendem Material gefüllt und sodann an seiner Oberseite geschlossen wird, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung des Aufnahmeteils ein Lochblech an zwei einander gegenüberliegenden Längsrändern abgekantet und an den beiden verbleibenden Rändern seitlich durch Abdeckbleche abgeschlossen wird und dass zum Schliessen der Oberseite ein mindestens annähernd identisch zum unteren Lochblech ausgebildetes Lochblech in umgekehrter Stellung aufgesetzt und mit dem unteren Lochblech sowie den Abdeckblechen verbunden wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den endseitigen Abdeckblechen wenigstens ein weiteres, parallel hierzu angeordnetes Schottblech vor dem Einbringen des schalldämpfenden Materials eingesetzt und am unteren Lochblech sowie nach dessen Aufsetzen am oberen Lochblech befestigt wird.

Die Erfindung betrifft eine Kulisse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Kulisse.

Mit einer solchen Kulisse bestückte Kulissenschalldämpfer dienen zur Luftschalldämpfung, insbesondere in Gas- oder Luftleitungen. Sie können aber auch freistehend im Abgasstrom eines Düsentrriebwerkes oder einer Turbine eingesetzt werden.

Zur Bildung derartiger Kulissen wird ein an seinen Rändern aufgekantetes Blechband zu einem rechteckförmigen Rahmen gebogen, der dann an einer Seite durch eine akustisch transparente Abdeckwand beispielsweise mit einem Lochblech geschlossen und dadurch gewissermassen die Form eines schüsselförmigen Aufnahmeteils aufweist, die mit schalldämpfendem Material wie Mineralfasern gefüllt wird. Anschliessend wird die gegenüberliegende Oberseite mit einem entsprechenden Lochblech geschlossen, wobei mangels Zugänglichkeit der Verbindungsstellen die Verbindung zwischen Rahmen und Lochblech durch Punktschweissung oder Nietung erfolgt. Die Innenseite der Lochbleche kann, um ein Herausfallen von Mineralfasermaterial zu verhindern, mit einer geeigneten Abdeckung wie einem Glasvlies versehen sein. Sodann wird zumindest die anströmseitige Stirnseite der so gebildeten Kulisse mit einem strömungsgünstig ausgebildeten, vorzugsweise gerundeten Anströmblech versehen, um den Strömungswiderstand herabzusetzen.

Die Herstellung derartiger Kulissen ist vergleichsweise arbeitsintensiv. Weiterhin lassen sich derartige Kulissen aus Stabilitätsgründen nur bis zu einer gewissen Maximalgrösse herstellen. Sollen grössere Kulissen hergestellt werden, so wird eine Mehrzahl derartiger Kulissen als Kulissenelemente in der Kulissenebene über- und nebeneinander gesetzt sowie durch genietete oder gesteckte Ecklaschen oder dgl. miteinander mechanisch verbunden, wobei die anströmseitige Abdeckung der Stirnseite durch ein über sämtliche übereinander angeordnete Kulissenelemente durchlaufendes Strömungsleitblech nachträglich bei der Montage erfolgen kann.

Insbesondere eine solche grosse, aus einer Mehrzahl einzelner Kulissenelemente zusammengesetzte Kulisse ist jedoch mechanisch relativ wenig stabil, da ein gewisses Spiel oder eine gewisse Beweglichkeit im Bereich der Verbindungsstellen zwischen den Kulissenelementen unvermeidlich ist und nach Überwindung dieses Spiels der Verformungswiderstand von den Kulissenelementen dadurch ausgeht, dass das Lochblech oder dgl. den an sich wenig verwindungssteifen Rahmen aussteift und abstützt.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kulisse der im Oberbegriff des Anspruchs 1 umrissenen Gattung zu schaffen, mit der insbesondere bei grossen Kulissenabmessungen Herstellungs- und Montageaufwand verringert werden können und die trotz vermindertem Montageaufwand stabiler ausgeführt werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die gekennzeichneten Merkmale des Anspruchs 1.

Dadurch wird erreicht, dass ein gesonderter, umlaufender Rahmen gänzlich entfallen kann und die Überbrückung der Dicke des schalldämpfenden Materials unmittelbar durch die entsprechend abgekanteten Abdeckwände erfolgt. Hierdurch liegen die Abdeckwände unmittelbar aneinander an und entfällt die Zwischenschaltung eines Schenkels des wenig formstabilen Rahmens, was durch Wegfall einer Verbindungsstelle die Stabilität erhöht und insbesondere die Montagekosten bei der Herstellung vermindert. Durch einen spitzen Winkel zwischen den zusammenlaufenden Abdeckwänden an der An- und Abströmseite kann die Anbringung eines Anströmbleches vollständig entfallen, da der Verbindungsbereich der beiden Abdeckwände entsprechend strö-

mungsgünstig ausgebildet sein kann. Dabei ergibt sich zugleich eine Zunahme der schallabsorbierenden Oberfläche auch an der Stirnseite der Kulisse, die sonst durch das Anströmblech abgedeckt und schalltechnisch unwirksam ist, sofern nicht in aufwendiger Weise das Abdeckblech ebenfalls als Lochblech ausgebildet und mit schalldämpfendem Material hinterfüllt wird. Durch die Verbesserung der Formstabilität wird es möglich, grossflächige Kulissen einstückig ohne Aufbau aus einzelnen Kulissenelementen herzustellen, wobei im Bedarfsfalle in Form von Schottblechen zusätzliche Stützbleche in unterschiedlichen Höhenlagen zwischen den beiden halbschalenförmigen Abdeckwänden je nach Bedarf angeordnet werden können. Die Gesamtkonstruktion wird gegenüber sonst aus Kulissenelementen aufgebauten Kulissen, abgesehen vom Wegfall des Montageaufwandes zur Verwendung der Kulissenelemente, auch leichter, da selbst dann, wenn abstützende Schottbleche an den Stellen horizontaler Schenkel der Rahmen der Kulissenelemente angeordnet werden, jedenfalls die vertikalen Rahmenschenkel sowie Verbindungsmittel für die Kulissenelemente entfallen können. Trotz dieser Gewichtersparnis wird die Kulisse insgesamt dennoch stabiler, da die sich addierenden Spiele innerhalb der Kulissenelemente einerseits und zwischen den Kulissenelementen andererseits entfallen sowie durch die unmittelbare Verbindung der Abdeckwände eine höhere Formstabilität erzielt wird.

Die abhängigen Ansprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sowie ein Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemässen Kulisse zum Inhalt.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer Ausführungsform anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemässen Kulisse teilweise im Schnittaufbruch,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Kulisse gemäss Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt durch die Kulisse gemäss Fig. 1 und 2 entsprechend Linie III-III in Fig. 1 mit einem internen und einem externen vergrösserten Partialschnitt,

Fig. 4 in vergrösserter Darstellung die Einzelheit aus Bereich IV in Fig. 2 im Verbindungsbereich und geschnitten,

Fig. 5 eine Draufsicht auf eine ungebogene Platine zur Bildung eines Schottbleches für die Kulisse gemäss Fig. 1 bis 4,

Fig. 6 einen Schnitt durch die bereits gebogene Platine entsprechend Linie VI-VI in Fig. 5.

Wie die Zeichnung veranschaulicht, besteht eine erfindungsgemässe Kulisse nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel im wesentlichen aus zwei in herstellungstechnisch vorteilhafter Weise identisch ausgebildeten und spiegelbildlich zueinander angeordneten seitlichen Abdeckwänden 1 und 2, die an der durch Pfeil 3 veranschaulichten Anströmseite sowie der gegenüberliegenden Abströmseite spitzwinklig unter einem Winkel α von beispielsweise kleiner 45° über eine weiche Rundung 4 abgebogen sind und in einer Ausführung nach Art von Halbschalen einander unter einem spitzen Winkel β in einer Symmetrieebene 5 der Kulisse treffen (Fig. 4). Am Verbindungsbereich in der Symmetrieebene 5 weisen die beiden Abdeckwände, die, wie in Fig. 1 links unten sowie in den Schnittdarstellungen gemäss Fig. 3 und 4 deutlich wird, als Lochbleche ausgebildet sind, parallel zueinander angeordnete Verbindungsflansche 6 (vgl. insbesondere Fig. 4) auf, mit denen sie in der Symmetrieebene 5 aneinanderliegen. Die Verbindungsflansche 6 werden von einer Klemmleiste 7 übergriffen, deren beide Schenkel die Verbindungsflansche 6 übergreifen und beispielsweise über Niete 8 (vgl. Fig. 1) gegeneinander festliegen. An der Innenseite sind die Lochblech-Abdeckwände 1 und 2 in der in Fig. 3 schematisch

angedeuteten Weise mit einer Abdeckung beispielsweise in Form eines Glasvlieses 9 versehen, um im Hohlraum zwischen den Abdeckwänden 1 und 2 angeordnetes und diesen vollständig ausfüllendes schalldämpfendes Material 10 (vgl. Fig. 3) insbesondere auf der Basis von Mineralfasern abzuschliessen.

Wie ohne weiteres ersichtlich ist, ergibt die veranschaulichte spezielle Ausbildung der Abdeckwände 1 und 2 in identischer Ausbildung und spiegelbildlich symmetrischer Anordnung neben herstellungstechnischen Vorteilen infolge der jeweiligen Abkantung zur Symmetrieebene 5 hin eine strömungsgünstige Ausbildung der an- und abströmseitigen Stirnseiten, ohne dass separate Lochbleche oder dgl. hierfür erforderlich wären. Überdies nehmen diese an- und abströmseitigen Endbereiche an der Schalldämpfung teil, da auch hier schalldämpfendes Material 10 angeordnet ist. Jedoch ist ersichtlich eine solche symmetrische Anordnung der Abdeckwände 1 und 2 nicht zwingend erforderlich, sondern könnte auch eine der Abdeckwände 1 und 2 bis zur Ebene der gegenüberliegenden Abdeckwand abgekantet und dort gegebenenfalls entsprechend mit dieser verbunden werden. Dies kann insbesondere für randseitige Kulissen des Schalldämpfers von Interesse sein, wobei dort eine der Abdeckwände 1 oder 2 auch ganz weggelassen werden kann, so dass in der Symmetrieebene 5 die seitliche schallharte Berandung des Schalldämpfers liegen kann. Auch für im Innern des Schalldämpfers liegende Kulissen wäre es aber durchaus denkbar, die durch die Verbindungsflansche 6 gebildete an- und abströmseitige Spitze je nach Bedarf gleichsinnig oder alternierend ausserhalb der Symmetrieebene anzuordnen. Die veranschaulichte symmetrische Darstellung ergibt jedoch neben herstellungstechnischen Vorteilen die strömungsgünstigste und auch stabilste Ausführungsform, da die zueinander abgekanteten Endbereiche der Abdeckwände 1 und 2 eine grosse Formsteifigkeit besitzen.

An den parallel zur Anströmrichtung gemäss Pfeil 3 liegenden oberen und unteren Stirnseiten ist der von den Abdeckwänden 1 und 2 seitlich umschlossene und mit schalldämpfendem Material 10 angefüllte Hohlraum durch Abdeck- bzw. Schottbleche 11 abgeschlossen bzw. unterteilt, die ganz oder teilweise ebenfalls als Lochbleche ausgebildet sein können, wie dies aus den Fig. 2, 4 und 5 ersichtlich ist. In Fig. 5 ist eine Platine zur Bildung eines solchen Abdeck- oder Schottbleches 11 veranschaulicht, die seitliche langgestreckte Randlaschen 12 sowie im Anschluss an die Rundung 4 der Abdeckwände 1 und 2 endseitige Randlaschen 13 aufweist, die im wesentlichen rechtwinklig zur Ebene des Abdeckbleches 11 abgewinkelt werden (Fig. 6) und zur Verbindung mit entsprechenden Randbereichen der Abdeckwände 1 und 2 dienen. Dies ist insbesondere aus Fig. 3 und 4 ersichtlich, in der die Überlappung der Randlaschen 12 und 13 mit benachbarten, nicht abgewinkelten Randstreifen der Abdeckwände 1 und 2 besonders anschaulich wird. Zur Verbindung zwischen den Randlaschen 12 und 13 und den Abdeckwänden 1 und 2 kann in Fig. 3 und 4 dargestellter Weise eine Nietverbindung 8 gewählt werden, ebenso wie zur Verbindung der Klemmleiste 7 mit den Verbindungsflanschen 6.

In besonders vorteilhafter Weise ermöglicht die veranschaulichte Bauform jedoch auch eine Verbindung der flächig aneinander anliegenden Teile durch Kerbeindrückungen, mit denen im wesentlichen kegelförmige Vorsprünge gebildet werden, die in entsprechend in einem Arbeitsgang gedrückten Vertiefungen des benachbarten Bauteils zu liegen kommen und so ein gegenseitiges Verrutschen der Bauteile durch eine riegelähnliche Verbindung vermeiden.

In besonders vorteilhafter Weise können derartige Verbin-

dungen durch Kerbeindrückungen wie auch Verbindungen durch Niete an Stellen gelegt werden, an denen die Abdeckwände 1 und 2 ohnehin konstruktive Durchbrüche wie etwa Löcher mit einem Durchmesser von 5 mm aufweisen. Im Falle einer Nietverbindung spart dies die Anbringung einer Bohrung durch die Abdeckwände 1 und 2 hindurch, während im Falle einer Kerbeindrückung das Material der benachbarten Randlasche 12 oder 13 oder des benachbarten Schenkels der Klemmleiste 7 mit vermindertem Kraftaufwand und verbesserter Riegelwirkung in ein solches Loch hineingedrückt werden kann. In jedem Falle vermeidet eine Verbindung durch Niete oder Kerbeindrückungen die Notwendigkeit von Schweissungen, welche eine korrosionsbeständige Oberflächenbeschichtung der Abdeckwände 1 und 2 bzw. der Abdeckbleche 11 beschädigen kann.

Die Abdeckbleche 11 an den beiden kurzen Stirnseiten sorgen für eine optimale Formsteifigkeit des so aus den Abdeckwänden 1 und 2 und Abdeckblechen 11 gebildeten Hohlkörpers zur Aufnahme des schalldämpfenden Materials 10. Im wesentlichen in Anströmrichtung gemäss Pfeil 3 wirkende Schubkräfte werden unmittelbar in die formstabilen Abdeckwände 1 und 2 eingeleitet, und diese wiederum durch die Abdeck- und Schottbleche 11 im wesentlichen spiegel­frei abgestützt. Diese formstabile Ausführung ermöglicht es, auch sehr grosse Kulissen einstückig auszubilden. So möge die aus Fig. 1 ersichtliche Kulisse eine Breite von etwa einem Meter und eine Höhe von etwa vier Metern besitzen. Durch den grossen vertikalen Abstand der Abdeckbleche 11 wird dabei jedoch eine grosse Knicklänge der Fläche der Abdeckwände 1 und 2 von mehr als vier Metern geschaffen, so dass bei Schubbelastungen zunächst ein Ausknicken der grossflä-

chigen Abdeckwände 1 und 2, wenn auch erst nach ganz erheblicher Schubbelastung, zu erwarten steht. Um die Stabilität weiter zu erhöhen, können daher in Ebenen zwischen den endseitigen Abdeckblechen 11 weitere Schottbleche 11, etwa in Vertikalabständen von einem Meter eingesetzt werden, welche die Konstruktion ganz erheblich weiter versteifen.

Bei der Herstellung einer erfindungsgemässen Kulisse etwa der zeichnerisch veranschaulichten Ausführungsform werden zunächst die Lochbleche für die Abdeckwände 1 und 2 durch Abkanten erzeugt, wobei bei der veranschaulichten Ausführungsform hergestellt zu werden braucht, die für beide Abdeckwände 1 und 2 gleichermaßen verwendbar ist. Sodann wird die im Beispielfalle untere Abdeckwand 2 mit der gewünschten Anzahl der Abdeck- und Schottbleche 11 mit abgekannten Randlaschen 12 und 13 durch Kerbeindrückungen oder Nietungen verbunden und mit nach oben weisenden Schottblechen 11 auf eine Unterlage gelegt, so dass ein im wesentlichen schüsselförmiges Aufnahmeteil für das schalldämpfende Material 10 in Form etwa von Mineralfaserwolle entsteht, die in dieses eingefüllt werden kann. Sodann wird nur ein weiteres Lochblech zur Bildung der im Beispielfalle oberen Abdeckwand 1 aufgelegt und mittels der Klemmleisten 7 durch Nietung oder Kerbung befestigt. Weitere Bearbeitungen etwa zur Anbringung von Anströmblechen oder dgl. können entfallen. Weiterhin kann in der geschilderten Weise die einstückige Kulisse in einer solchen Grösse hergestellt werden, dass ein Aufbau aus einzelnen Kulissenelementen entfallen kann, was ganz erhebliche montagetechnische Vorteile bringt und überdies zu einer bei höherer Stabilität leichteren Bauweise führt.

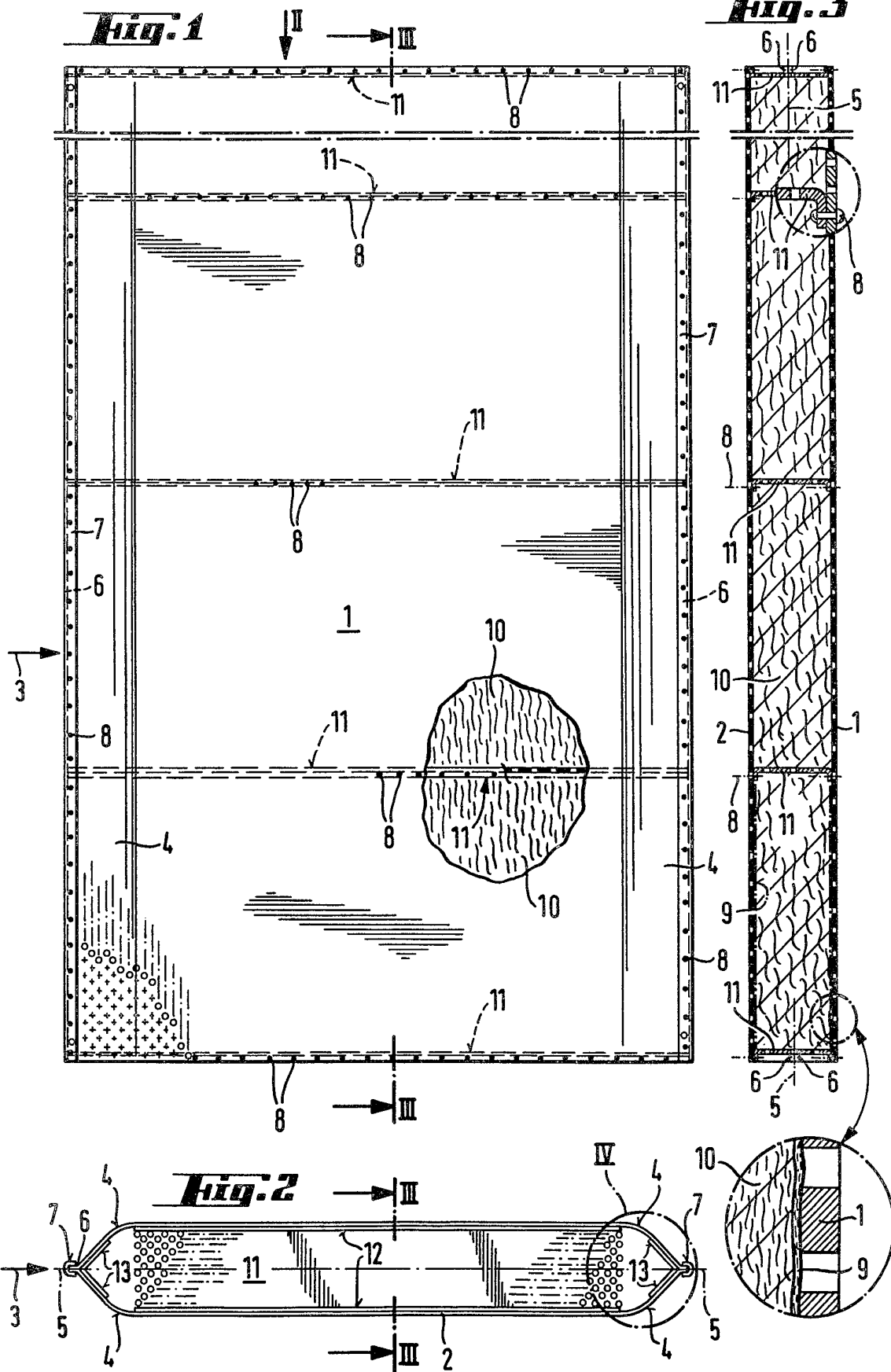


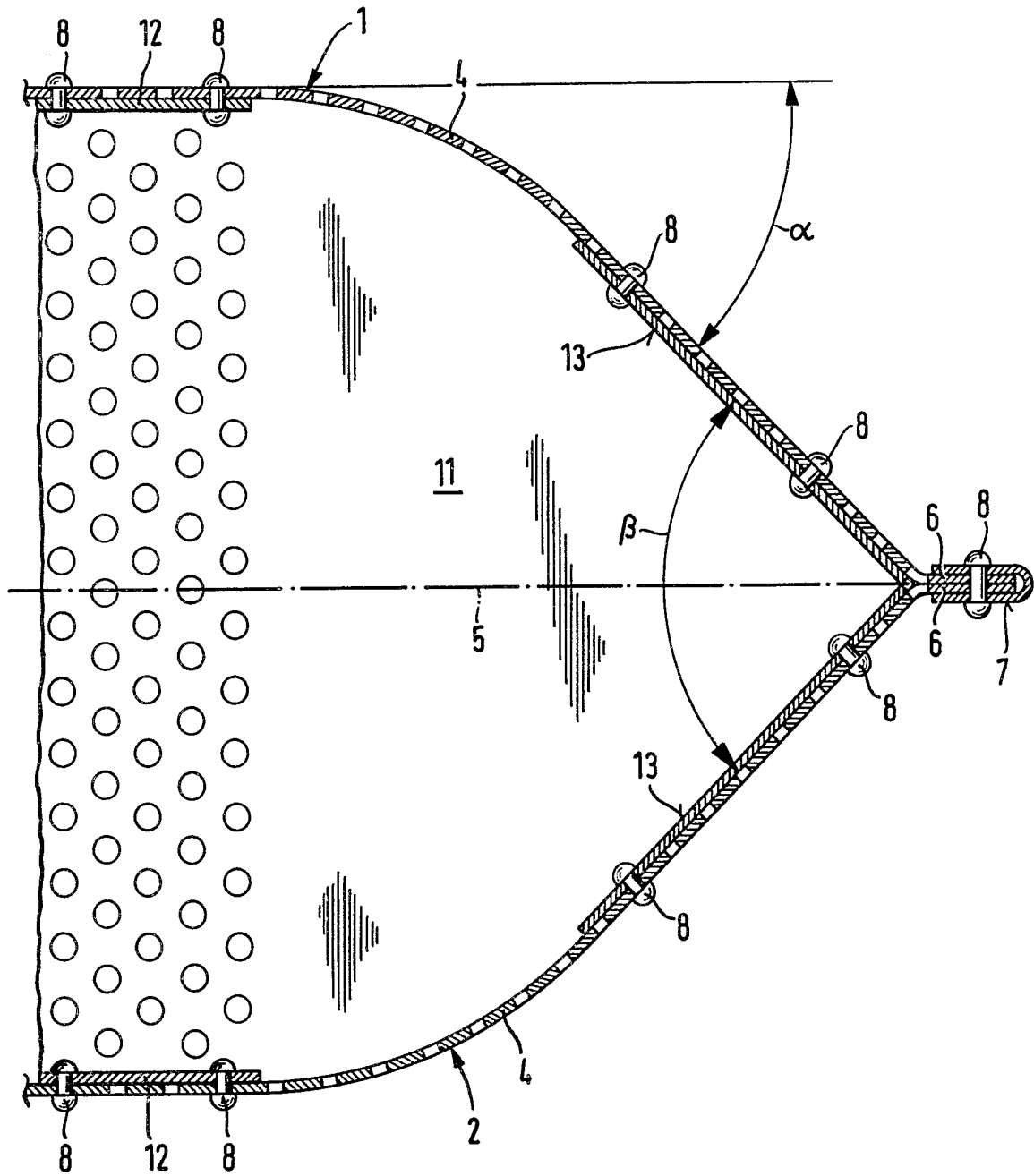
Fig. 4

Fig. 5

