



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.12.2018 Patentblatt 2018/51

(51) Int Cl.:
G10K 11/168 (2006.01) **A47H 21/00** (2006.01)
A47H 23/08 (2006.01) **E06B 9/06** (2006.01)
E06B 5/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18177411.8**

(22) Anmeldetag: **12.06.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.**
80686 München (DE)

(72) Erfinder: **Späh, Dr. Moritz**
73525 Schwäbisch-Gmünd (DE)

(30) Priorität: **13.06.2017 DE 102017113033**

(54) **SCHALLABSORBIERENDER TRENNVORHANG**

(57) Die Erfindung betrifft einen Trennvorhang (1), insbesondere für Hallen, darunter beispielsweise Sport-, Veranstaltungs-, Messe- und Werkshallen, mit zwei Schichten (3, 7). Der Trennvorhang zeichnet sich dadurch aus, dass die Schichten Absorptionsbereiche (4, 6, 9) und Dämmbereiche (5, 8, 10) aufweisen, wobei in den Absorptionsbereichen (4, 6, 9) die Schallabsorption höher ist als in den Dämmbereichen (5, 8, 10), und in den Dämmbereichen (5, 8, 10) die Schalldämmung höher ist als in den Absorptionsbereichen (4, 6, 9), und die Absorptionsbereiche (4, 6, 9) einer Schicht gegenüber den Dämmbereichen (5, 8, 10) der anderen Schicht liegen. Die für die Absorption notwendige akustische Bautiefe erstreckt sich über die gesamte oder nahezu gesamte Trennvorhangbreite, was zu einer breitbandigen Schallabsorption der Konstruktion führt.

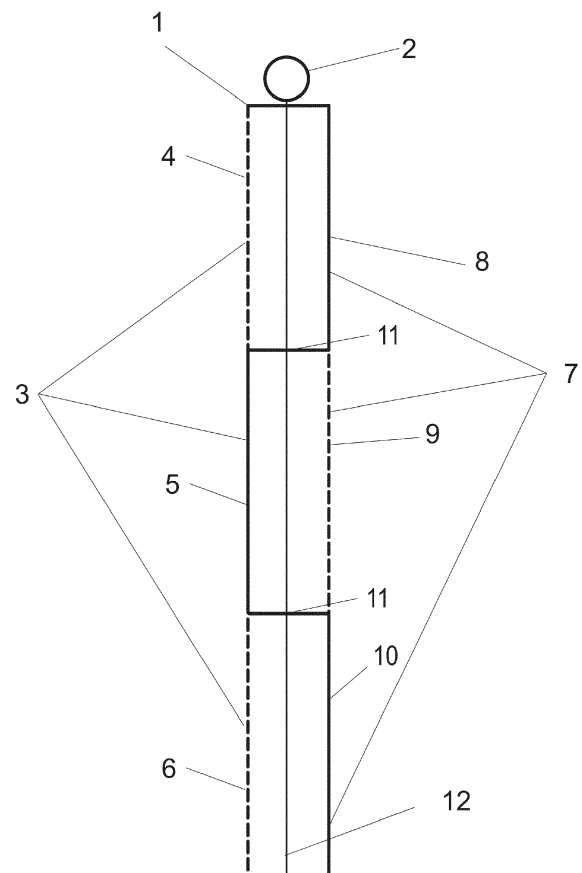


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Anmeldung betrifft einen schallabsorbierenden Hallentrennvorhang für Sporthallen, Veranstaltungs- und Messehallen, Werkshallen und ähnliche Räume.

[0002] Trennvorhänge für Sporthallen werden in der Regel zweilagig aus Kunststoffolie oder Kunststoffplane oder Kunstleder hergestellt und bei Bedarf von der Hallendecke herabgelassen. Damit kann erreicht werden, dass eine Halle in Teilbereiche aufgeteilt und jede Teilhalle durch verschiedene Personengruppen für verschiedene oder gleiche Sportarten genutzt werden kann. Auch in anderen Hallen ist durch einen Hallentrennvorhang die unterschiedliche Nutzung von Teilbereichen der Halle möglich. Bei Nutzung der Teilhallen können in vielen Fällen relativ hohe Schallpegel auftreten, z.B. in Sporthallen. Hallentrennvorhänge werden daher regelmäßig schalldämmend ausgeführt, das heißt, es wird der Schalldurchgang von einer Teilhalle zur benachbarten Teilhalle durch den Hallentrennvorhang reduziert. Damit bleibt ein relativ hoher Schallpegel in den einzelnen Teilhallen vorhanden. Während die Schalldämmung, also die Verhinderung des Schalldurchgangs von einer Seite des Hallentrennvorhangs zur anderen Seite des Hallentrennvorhangs, in der Regel in gewissem Maße unterbunden werden kann, bieten die Hallentrennvorhänge in der Regel keine befriedigende breitbandige Schallabsorption. Das bedeutet, dass der auf den Hallentrennvorhang auftreffende Schall zwar gemindert durch den Vorhang hindurch in die benachbarte Teilhalle gelangt, aber ein Großteil am Hallentrennvorhang reflektiert, anstatt im Hallentrennvorhang absorbiert wird, und damit das Schallfeld im Raum gedämpft und der Pegel gemindert wird.

[0003] Zur Lösung dieses Problems wird etwa in der EP 1 174 063 A1 vorgeschlagen, den Hallentrennvorhang zusätzlich mit absorbierendem Material zu versehen, um eine Schallabsorption am Hallentrennvorhang zu erreichen. Diese Vorgehensweise ist grundsätzlich vernünftig und geeignet, die Wirkung ist aber tendenziell auf hohe Frequenzen begrenzt und bisweilen sind das zusätzliche Gewicht und ein damit einhergehender zusätzlicher Aufwand unerwünscht.

[0004] Aus der DE 198 10 597 A1 ist ein mehrschichtiger Trennvorhang mit gelochten äußeren Bahnen bekannt. Die gelochten Bahnen gestatten eine verbesserte Schallabsorption, jedoch kann der Schall durch die gelochten Bahnen hindurchtreten, sodass die Schalldämmung verschlechtert würde, wenn keine zusätzlichen Dämmmaßnahmen ergriffen werden. Diese Dämmmaßnahmen führen wiederum zu erhöhtem Aufwand. Aufwändig ist es insbesondere, wenn auf beiden Seiten des Hallentrennvorhangs eine Schallabsorption erwünscht ist.

[0005] Aus der DE 198 32 723 A1 ist ein hochraffbarer Trennvorhang für Sporthallen, -säle oder dergleichen bekannt. Dieser weist horizontal gegenüberliegende Vorhangbahnen auf, die mit Querschnüren verbunden sind. Die Vorhangbahnen sind über Zuggurte zusammenraffbar. Mindestens eine der Vorhangbahnen ist gelocht ausgebildet. Dabei hat zumindest eine Vorhangbahn eine gelochte Vorderwand, die dem Hallenraum oder Hallenteilraum zugewandt ist, und eine Rückwand. Zwischen Vorderwand und Rückwand ist ein vliesartiges Schallschluckmaterial angeordnet. Im Regelfall sind zwei derartige Vorhangbahnen vorhanden.

[0006] Aus der DE 10 2012 021 446 A1 ist ein hochraffbarer Trennvorhang für große Räume bekannt. Dieser weist zwei Vorhangbahnen auf, die in regelmäßigen Höhenabständen durch Querglieder verbunden sind. Die unteren Enden sind über Zugglieder mit einer motorisch antreibbaren Aufwickelwelle verbunden. Mindestens eine der Vorhangbahnen besteht aus einer innenliegenden Schallschlucksicht und einer außenliegenden mit Löchern versehenen Kunststoffschicht.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen einfach gestaltbaren Trennvorhang bereitzustellen, welcher sowohl eine befriedigende Schalldämmung wie auch eine befriedigende Schallabsorption aufweist. Die Lösung der Aufgabe findet sich insbesondere in Anspruch 1. Die abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterentwicklungen an. Der Beschreibung sind weitere Einzelheiten und Hinweise zur Lösung der Aufgabe zu entnehmen.

[0008] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass ein Trennvorhang, insbesondere für Hallen, darunter beispielsweise Sport-, Veranstaltungs- und Messe- und Werkshallen, bereitzustellen ist, welcher zwei Schichten aufweist und sich dadurch auszeichnet, dass jede der Schichten Absorptionsbereiche und Dämmbereiche aufweisen. Die Absorptionsbereiche und Dämmbereiche sind innerhalb einer Schicht benachbart. Dabei ist in den Absorptionsbereichen die Schallabsorption höher als in den Dämmbereichen. In den Dämmbereichen ist die Schalldämmung höher als in den Absorptionsbereichen. Ferner liegen die Absorptionsbereiche einer Schicht gegenüber den Dämmbereichen der anderen Schicht.

[0009] Der Begriff Absorptionsbereich ist wie erkennbar in gewisser Weise als Kunstwort zu verstehen. Selbstverständlich tritt bei jedem praktischen Trennvorhang eine gewisse Schallabsorption auf. Unter dem Absorptionsbereich soll hier schlicht ein Bereich verstanden werden, in dem die Schallabsorption höher ist als in den genannten Dämmbereichen. Bei den Dämmbereichen wiederum handelt es sich um Bereiche, in denen die Schalldämmung höher ist als in den Absorptionsbereichen. Selbstverständlich tritt auch in den Absorptionsbereichen eine Schalldämmung auf. Dies ergibt sich schon allein daraus, dass natürlich jede Absorption auch dazu führt, dass etwas weniger Schall in den benachbarten Raum gelangen kann, wodurch auch eine Schalldämmung hervorgerufen wird. Die gewählten Begriffe sollen lediglich anschaulich verdeutlichen, auf welchen Effekt im jeweiligen Bereich abgestellt wird. Selbstredend ist es wünschenswert, in den Absorptionsbereichen auch eine hohe Dämmung vorzufinden, ebenso wird in den Dämmbereichen eine hohe Schallabsorption gewünscht. Wie bereits bei der Schilderung des Standes der Technik dargestellt, ist

es aber häufig nicht oder jedenfalls nicht in einfacher Weise möglich, beide Effekte in einem Bereich befriedigend zu erreichen.

[0010] Wichtig ist, dass die Absorptionsbereiche einer Schicht gegenüber den Dämmbereichen der anderen Schicht liegen. Damit wird erreicht, dass Schall, der im Absorptionsbereich einer Schicht nicht hinreichend gedämmt wird und somit in die andere Teilhalle gelangen würde, in der anderen Schicht, in der an der besagten Stelle sich ein Dämmbereich befindet, gedämmt wird.

[0011] Werden etwa in der einen ersten Teilhalle zugewandten Schicht abwechselnd Absorptionsbereiche und Dämmbereiche angeordnet, wobei von oben beginnend zunächst ein Absorptionsbereich und dann ein Dämmbereich angeordnet ist, so wird auf der Schicht, die der anderen Teilhalle zugewandt ist, zunächst ein Dämmbereich angeordnet sein und dann ein Absorptionsbereich folgen.

[0012] Damit wird erreicht, dass durch die Absorptionsbereiche einer Schicht hindurchtretender Schall an der nächsten Schicht, die primär schalldämmend und nicht primär schallabsorbierend ist, also im Dämmbereich, gedämmt wird. Ein Schalldurchtritt in die benachbarte Teilhalle wird also verhindert. Dies gilt andersherum natürlich genauso; wenn durch den Dämmbereich praktisch kein Schall mehr durch die erste Schicht hindurchtritt, so muss die Dämmung an der zweiten Schicht nicht mehr hoch sein, so dass dort kein Dämmbereich sein muss, sondern ein Absorptionsbereich genügt.

[0013] Bei der Erfindung wird die Erkenntnis genutzt, dass es im Regelfall ausreichend ist, wenn nur in einzelnen Absorptionsbereichen eine hinreichend hohe Schallabsorption erzielt wird. Damit kann eine insgesamt ausreichend hohe Schallabsorption erzielt werden.

[0014] Dabei kann der Abstand der Schichten voneinander genutzt werden. Für die Absorption ist der Abstand zwischen den Schichten bedeutsam. Zunächst soll dargestellt werden, dass es sich bei den Absorptionsbereichen, wie später ausgeführt, beispielsweise um einen perforierten Bereich und/oder einen mikroperforierten Bereich und/oder um mit einem Vlies ausgestattete Bereiche handelt. Es handelt sich im Normalfall um einen Bereich, durch den Schall mit einem gewissen Strömungswiderstand dringen kann. Die Absorption erfolgt dabei bekanntlich nicht allein in der Schicht selbst, sondern in Verbindung mit dem Volumen zwischen der Schicht mit dem Absorptionsbereich und der weiteren Schicht, die dort einen Dämmbereich hat. Der Abstand zwischen den Schichten, in der Diktion der oben erwähnten DE 198 32 723 A1 der Abstand zwischen den Vorhangbahnen, kann daher akustisch genutzt werden. Der Frequenzbereich in dem die Absorption erfolgt, hängt vom Abstand der Schichten ab. In der DE 198 32 723 A1 steht hierfür nur der Abstand zwischen der Vorderwand und der Rückwand in einer Vorhangbahn zur Verfügung. Angesichts der begrenzten Bautiefe eines Vorhangs steht somit in der DE 198 32 723 A1 ein kleinerer Abstand zur Verfügung. Dies führt dazu, dass nur höhere Frequenzen absorbiert werden und damit die relevanten Geräusche nicht absorbiert werden können. Mithin unterscheidet sich die vorliegende Erfindung nicht nur baulich von der DE 198 32 723 A1, sondern ermöglicht auch eine bessere akustische Funktion mit deutlich erweitertem Frequenzbereich der Schallabsorption bei begrenzter Bautiefe.

[0015] In einer wichtigen Ausführungsform verlaufen zwischen den Schichten Verbindungselemente, die den Durchgang des Schalls von einem Raumbereich zwischen den Schichten zu einem benachbarten Raumbereich zwischen den Schichten unterbinden. Somit kann also verhindert werden, dass Schall, der an einer Stelle, also vor allem in einem Absorptionsbereich, in den Raum zwischen den Schichten gelangt, sich in diesem Raum längs den Schichten ausbreiten kann. Dies könnte dazu führen, dass Schall durch einen Absorptionsbereich der ersten Schicht in den Raum zwischen der ersten Schicht und der zweiten Schicht gelangt, sich in diesem Raum ausbreiten kann und dann aus einem Absorptionsbereich der zweiten Schicht in die andere Teilhalle treten kann. Eben diese Schallausbreitung kann durch die, im Regelfall nahezu geschlossenen Verbindungselemente, die zwischen den Schichten verlaufen, unterbunden werden.

[0016] Es versteht sich, dass die Verbindungselemente bevorzugt an den Grenzen von Absorptionsbereichen zu den Dämmbereichen einer Schicht abgehen und entsprechend an den Grenzen von Absorptionsbereichen zu den Dämmbereichen der gegenüberliegenden Schicht ankommen.

[0017] In einer Ausführungsform der Erfindung sind die Absorptionsbereiche durch einen perforierten Bereich gebildet. Wie nachfolgend dargestellt werden wird, ist eine Reihe von Ausgestaltungen eines perforierten Bereichs für die Absorption denkbar und gut geeignet. Es ist aber leicht zu erkennen, dass ein perforierter Bereich im Regelfall einen höheren Durchgang von Schall als ein geschlossener Bereich aufweist. Dies verdeutlicht den oben dargestellten Zielkonflikt zwischen Schalldämmung und Schallabsorption, der dazu führt, dass in unterschiedlichen Bereichen auf unterschiedliche Effekte abzustellen ist.

[0018] In einer Ausführungsform sind die Absorptionsbereiche durch eine mikroperforierte Absorberschicht gebildet. Das Prinzip der Schallabsorption durch Mikroperforation ist hinreichend bekannt und soll daher an dieser Stelle nur ganz knapp dargestellt werden.

[0019] Schall, der auf eine mikroperforierte Schicht, also auf eine Schicht mit Löchern in einem Durchmesser von normalerweise 1 - 2 mm und darunter, es sind auch etwas andere Werte denkbar, und einem Lochflächenanteil von wenigen Prozent dringt, wird in der gelochten Schicht gedämpft. Der zugrundeliegende Wirkmechanismus ist die Anregung von Schwingungen, die den aufgenommenen Schall letztlich in Wärme umwandeln. Im Regelfall ist es sinnvoll, hinter der mikroperforierten Lage eine Luftschicht und danach eine geschlossene Schicht anzubringen, d.h. hinter der mikroperforierten Lage ein abgeschlossenes Volumen anzubringen, um den Effekt zu verstärken. Dies ist bei einer

einlagigen Schicht vorliegend gegeben, da sich ja an Absorptionsbereiche der ersten Schicht Dämmbereiche der zweiten Schicht anschließen. Zudem ist das Luftvolumen durch die akustisch geschlossenen Verbindungselemente zur mikroperforierten Lage hin abgeschlossen.

[0020] In einer Ausführungsform sind die Absorptionsbereiche durch eine Lage mit Löchern gebildet, welche schalldurchlässig sind, wobei insbesondere Löcher mit einem Durchmesser von 1 mm bis 8 mm gewählt sind. Im Vergleich zur Mikroperforation werden also größere Löcher gewählt.

[0021] In einer Ausführungsform sind die Absorptionsbereiche mit einem zusätzlichen Strömungswiderstand, insbesondere mit einem Akustikvlies, ausgestattet. Der Strömungswiderstand ist auf Seiten der jeweiligen Halle oder innerhalb des Trennvorhangs, bevorzugt auf der perforierten Schicht aufgebracht oder lose davor angeordnet. Dies gestattet eine relative einfache Ausführung. Der zusätzliche Strömungswiderstand muss für die Absorption nicht allein sorgen, sondern nur im Zusammenwirken mit dem perforierten Bereich. Dies ist ein Unterschied zur eingangs geschilderten EP 1 174 063 A1.

[0022] In einer Ausführungsform sind die Absorptionsbereiche durch ein Textil gebildet. Derartige Textilien sind zu einem günstigen Preis problemlos erhältlich. Mit einem Gesamtströmungswiderstand im Bereich von etwa 50 Pa s / m bis etwa 3000 Pa s / m erreicht man akustische brauchbare Lösungen. Eine akustisch optimierte Schallabsorption ergibt sich bei einem Strömungswiderstand im Bereich von etwa 300 Pa s / m bis etwa 1000 Pa s / m.

[0023] An dieser Stelle der allgemeine Hinweis, dass der Begriff "perforiert" nicht einschränkend dahingehend zu verstehen ist, dass nur ein Bereich gemeint wäre, der zunächst ein geschlossener Bereich wäre, in den anschließend durch ein wie auch immer geartetes Perforationsverfahren Löcher eingebracht würden, wodurch sich der perforierte Bereich ergäbe. Es kann auch ein Bereich sein, welcher bereits bei seiner Herstellung mit Löchern ausgestattet ist, wie dies etwa bei einem Textil der Fall ist.

[0024] In einer Ausführungsform der Erfindung sind die Absorptionsbereiche und/oder die Dämmbereiche und/oder mindestens eine Schicht zweilagig. Zweilagige Schichten gestatten häufig im Vergleich zu einer genauso schweren einlagigen Schicht eine höhere akustische Effizienz. Dies gilt insbesondere für die Schallabsorption, welche in den Absorptionsbereichen im Vordergrund steht. Je nach Anforderungen kann durch eine zweilagige Schicht eine verbesserte Schallabsorption, eine verbesserte Schalldämmung oder beides erreicht werden. Sollte etwa nur auf einer Seite eine verbesserte Schallabsorption gewünscht sein, kann auch die dieser Seite zugewandte Schicht, genauer gesagt genügen die Absorptionsbereiche dieser Schicht, zweilagig ausgeführt werden. Möglich ist auch, nur einzelne Absorptionsbereiche oder Dämmbereiche einer Schicht zweilagig zu gestalten.

[0025] In einer Ausführungsform sind die Schichten des Trennvorhangs in Segmente unterteilt und zusammenraffbar. Wie eingangs erwähnt, werden Trennvorhänge häufig so gestaltet, dass sie von einer Hallendecke heruntergelassen werden können und natürlich ebenso wieder nach oben gezogen, also zusammengerafft werden können. Anstelle eines Herunterlassens von oben nach unten wäre natürlich auch eine seitliche Bewegung denkbar. Es soll auch nicht ausgeschlossen sein, dass der Vorhang von unten nach oben aufgezogen wird. Freilich stellt sich dann das Problem, dass der zusammengeraffte Vorhang am Boden im Regelfall mehr stört als an der Decke und irgendeine Unterbringung geschaffen werden müsste.

[0026] Zurück zur Aufteilung in Segmente: Im einfachen und verbreiteten Fall handelt es sich bei den Segmenten um benachbarte Bahnen, die sich über die gesamte Vorhangbreite erstrecken. Benachbarte Segmente sind dabei so aneinandergesetzt, also beispielsweise zusammengenäht, dass der Vorhang vergleichbar einem Faltenbalg zusammengerafft werden kann, wenn er nicht benötigt wird, und auseinandergefaltet werden kann, wenn er benötigt wird. Es versteht sich, dass neben der Unterteilung in Segmente zusätzlich ein Zugmechanismus, also etwa ein zwischen den Schichten verlaufendes Seil, vorhanden sein muss, um den Trennvorhang bei Bedarf zusammenzuraffen und auch wieder auseinanderzufalten.

[0027] Die oben geschilderte Erstreckung der Segmente über die Vorhangbreite - sei es die gesamte Vorhangbreite oder nur ein Teil - gilt für den Fall, dass der Vorhang von der Hallendecke heruntergelassen werden kann. In diesem Fall verlaufen die Segmente horizontal. Bei einem seitlich zusammenraffbaren Vorhang verlaufen die Segmente entsprechend vertikal.

[0028] In einer Ausführungsform bildet ein Segment jeweils einen Dämmbereich oder einen Absorptionsbereich. Auf diese Weise können die unterschiedlichen Bereiche, also die jeweiligen Absorptionsbereiche und die jeweiligen Dämmbereiche, in einer Schicht in einfacher Weise realisiert werden. Es ist im Vergleich zum Stand der Technik praktisch kein zusätzlicher Aufwand verbunden. Auch bisher werden einzelne Segmente verwendet, damit der Trennvorhang zusammenraffbar ist.

[0029] Sofern Segmente vorhanden sind, verlaufen die weiter oben geschilderten Verbindungselemente bevorzugt zwischen den Grenzen benachbarter Segmente.

[0030] In einer Ausführungsform weisen die oben geschilderten Verbindungselemente Durchführungen für ein Zugelement zum Zusammenraffen des Trennvorhangs auf. Damit kann am üblichen Aufbau derartiger Trennvorgänge, bei denen das Zugelement zwischen den Schichten angeordnet ist, festgehalten werden. Bildet man die Durchführungen schalldämmend aus, so wird ein unerwünschter Schalldurchgang im Bereich der Durchführungen verhindert.

Ausführungsbeispiele

[0031] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher beschrieben. Dabei zeigen:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Trennvorhang,

Figur 2 ein Verbindungselement mit Durchführung für ein ebenfalls dargestelltes Zugseil,

Figur 3 verschiedene Ausgestaltungen des Trennvorhangs.

[0032] In Figur 1 ist ein Trennvorhang 1 zu erkennen. Zum Anheben des Vorhangs 1, häufig auch als Zusammenraffen bezeichnet, dient eine als Welle ausgebildete Hebevorrichtung 2. Zu erkennen ist eine erste Schicht 3, welche in der Zeichnung links liegt. Diese Schicht 3 weist drei exemplarisch ausgewählte Segmente 4, 5 und 6 auf. Ein realer Trennvorhang hat im Regelfall deutlich mehr Segmente als nur drei Segmente, im Sinne der Übersichtlichkeit werden vorliegend aber drei Segmente beschrieben. Beim Segment 4 handelt es sich um einen als Absorptionsbereich dienenden Bereich. Dieser wird durch eine perforierte Schicht gebildet. Beim angrenzenden Segment 5 handelt es sich um einen Dämmbereich, der durch einen durchgehenden Vorhang ohne Lochung gebildet wird. Dem schließt sich wiederum ein Segment 6 an, welches wie das Segment 4 durch eine perforierte Schicht gebildet wird und als absorbierendes Segment dient. Auf der anderen Seite befindet sich die zweite Schicht 7. Zu erkennen sind dabei die Segmente 8, 9 und 10. Segment 8 ist als Dämmbereich mit einer durchgehenden Schicht gebildet, ebenso wie das Segment 10. Das Segment 9 ist perforiert ausgebildet und dient als Absorptionsbereich. Die Segmente 4 und 6 der ersten Schicht 3 und das Segment 9 der zweiten Schicht 7 sind baugleich. Ebenso baugleich sind die Segmente 8 und 10 der zweiten Schicht 7 und das Segment 5 der ersten Schicht 3. Zu erkennen sind die Verbindungselemente 11. Die Verbindungselemente 11 verlaufen zwischen der ersten Schicht 3 und der zweiten Schicht 7 jeweils zwischen den Grenzen benachbarter Segmente.

[0033] In der Mitte verläuft ein Zugseil 12, welches als Zuelement dient. Durch Drehung der Hebevorrichtung 2 kann der Trennvorhang 1 angehoben werden und damit zusammengefasst werden. Durch eine Drehung in die entgegengesetzte Richtung kann der Trennvorhang 1 herabgelassen werden. Dabei hilft die Schwerkraft, die zu einem Auseinanderfallen des Trennvorhangs 1 führt.

[0034] In Figur 2 ist ein Verbindungselement 11 näher dargestellt. Es ist zu erkennen, dass das Zugseil 12 durch das Verbindungselement 11 geführt wird. Hierzu ist ein Dichtungsbereich 13 vorgesehen. Dieser ist einerseits so ausgestaltet, dass durch eine Bewegung des Zugseils 12 zum einen das Zugseil 12 durch das Verbindungselement 11 gezogen werden kann. Darüber hinaus soll verhindert werden, dass im Bereich der Durchführung des Zugseils 12 durch das Verbindungselement 11 eine Öffnung entsteht, welche den Schall von einer Seite des Verbindungselements 11 auf die andere Seite des Verbindungselements 11 durchlässt. Soweit von einer Verhinderung des Schalldurchlasses gesprochen wird, soll dies natürlich nicht bedeuten, dass eine vollständige Verhinderung des Schalldurchlasses erreicht werden könnte oder müsste. Es geht nur darum, dass der Schalldurchlass erheblich reduziert wird.

[0035] Figuren 3a, 3b und 3c zeigen verschiedene Ausgestaltungen des Trennvorhangs 1.

[0036] Beim Trennvorhang 1 in Fig. 3a ist zu erkennen, dass die Segmente 4 und 6 der ersten Schicht 3 sowie das Segment 9 der zweiten Schicht 7, welche die Absorptionsbereiche bilden, zweilagig ausgebildet sind. Die übrigen Segmente 5, 8 und 10, welche die Dämmschicht bilden, sind einlagig ausgebildet. Durch die zweilagige Ausbildung wird eine erhöhte Schallabsorption erreicht, während eine normale Schalldämmung verwirklicht ist.

[0037] Der in Fig. 3b gezeigte Trennvorhang 1 hat zweilagig ausgebildete Segmente 5, 8 und 10, welche den Dämmbereich bilden. Die den Absorptionsbereich bildenden Segmente 4, 6 und 9 sind einlagig ausgebildet. Somit wird erhöhte Schalldämmung bei normaler Schallabsorption erreicht.

[0038] In Figur 3c ist ein Trennvorhang 1 zu erkennen, bei dem alle Segmente, 4, 5, 6, 8, 9 und 10 zweilagig ausgebildet sind. Damit wird sowohl erhöhte Schallabsorption wie auch erhöhte Schalldämmung erreicht.

[0039] Je nach jeweiliger Anforderung an Schalldämmung und Schallabsorption ist also eine der vorgenannten Ausgestaltungen zu wählen. Es versteht sich, dass auch alle Segmente einlagig ausgebildet werden können.

Bezugszeichenliste

1	Trennvorhang
2	Welle der Hebevorrichtung
3	erste Schicht
4	Segment der ersten Schicht 3 im Absorptionsbereich
5	Segment der ersten Schicht 3 im Dämmbereich
6	Segment der ersten Schicht 3 im Absorptionsbereich
7	zweite Schicht

(fortgesetzt)

- 8 Segment der zweiten Schicht 7 im Dämbereich
- 9 Segment der zweiten Schicht 7 im Absorptionsbereich
- 5 10 Segment der zweiten Schicht 7 im Dämbereich
- 11 Verbindungselement zwischen erster Schicht 3 und zweiter Schicht 7
- 12 Zugseil
- 13 Dichtungselement, angebracht an Verbindungselement 11, zum Schalldichten Durchlass des Zugseils 12

Patentansprüche

1. Trennvorhang (1), insbesondere für Hallen, darunter beispielsweise Sport-, Veranstaltungs- Messe- und Werkshallen, mit zwei Schichten (3, 7), **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der Schichten Absorptionsbereiche (4, 6, 9) und Dämbereiche (5, 8, 10) aufweisen, wobei die Absorptionsbereiche (4, 6, 9) und die Dämbereiche (5, 8, 10) innerhalb einer Schicht benachbart sind, wobei in den Absorptionsbereichen (4, 6, 9) die Schallabsorption höher ist als in den Dämbereichen (5, 8, 10), und in den Dämbereichen (5, 8, 10) die Schalldämmung höher ist als in den Absorptionsbereichen (4, 6, 9), und die Absorptionsbereiche (4, 6, 9) einer Schicht gegenüber den Dämbereichen (5, 8, 10) der anderen Schicht liegen.
2. Trennvorhang nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Schichten (3, 7) Verbindungselemente (11) verlaufen, die den Durchgang des Schalls von einem Raumbereich zwischen den Schichten (3, 7) zu einem benachbarten Raumbereich zwischen den Schichten (3, 7) unterbinden.
- 25 3. Trennvorhang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absorptionsbereiche (4, 6, 9) durch einen perforierten Bereich gebildet sind.
4. Trennvorhang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absorptionsbereiche (4, 6, 9) durch eine mikroperforierte Absorberschicht gebildet sind.
- 30 5. Trennvorhang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absorptionsbereiche (4, 6, 9) durch eine Lage mit Löchern gebildet sind, welche schalldurchlässig sind, wobei insbesondere Löcher mit einem Durchmesser von 1 mm bis 8 mm gewählt sind.
- 35 6. Trennvorhang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absorptionsbereiche (4, 6, 9) mit einem zusätzlichen Strömungswiderstand, insbesondere mit einem Akustikvlies ausgestattet sind.
7. Trennvorhang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absorptionsbereiche (4, 6, 9) durch ein Textil gebildet sind.
- 40 8. Trennvorhang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absorptionsbereiche (4, 6, 9) und/oder die Dämbereiche (5, 8, 10) und/oder mindestens eine Schicht (3, 7) zweilagig sind.
9. Trennvorhang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichten (3, 7) des Trennvorhangs (1) in Segmente (4, 5, 6, 8, 9, 10) unterteilt und zusammenraffbar sind.
- 45 10. Trennvorhang nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Segment (4, 5, 6, 8, 9, 10) jeweils einen Dämbereich (5, 8, 10) oder einen Absorptionsbereich (4, 6, 9) bildet.
- 50 11. Trennvorhang nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (11) Durchführungen für ein Zugelement (12) zum Zusammenraffen des Trennvorhangs (1) aufweisen, wobei insbesondere schalldämmende Durchführungen (13) vorhanden sind.

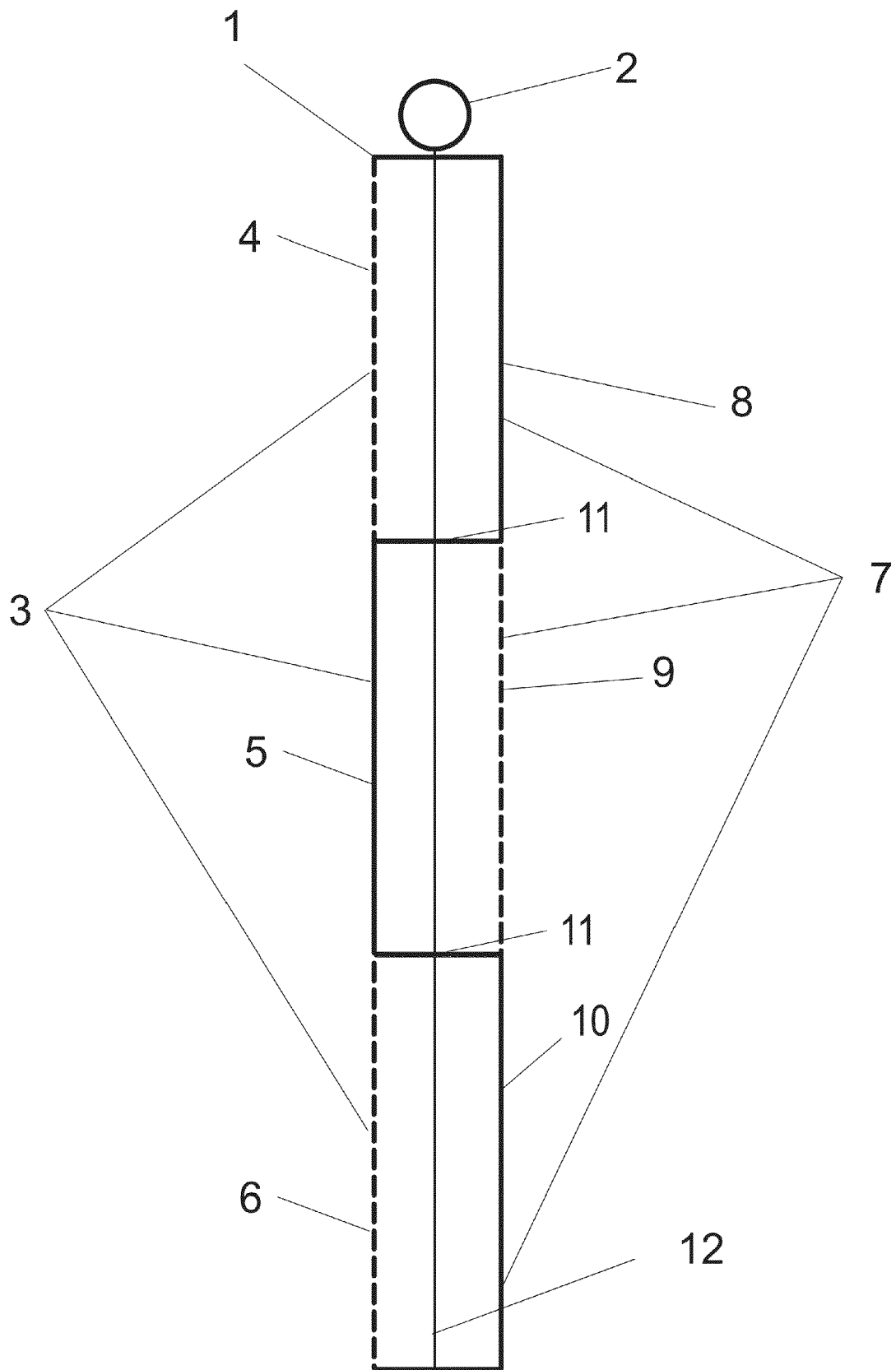


Fig. 1

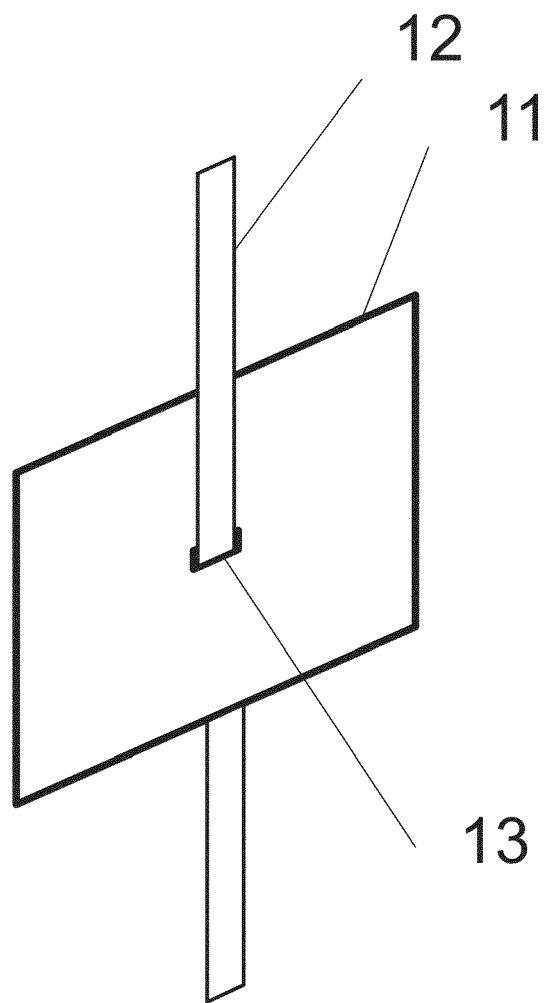


Fig. 2

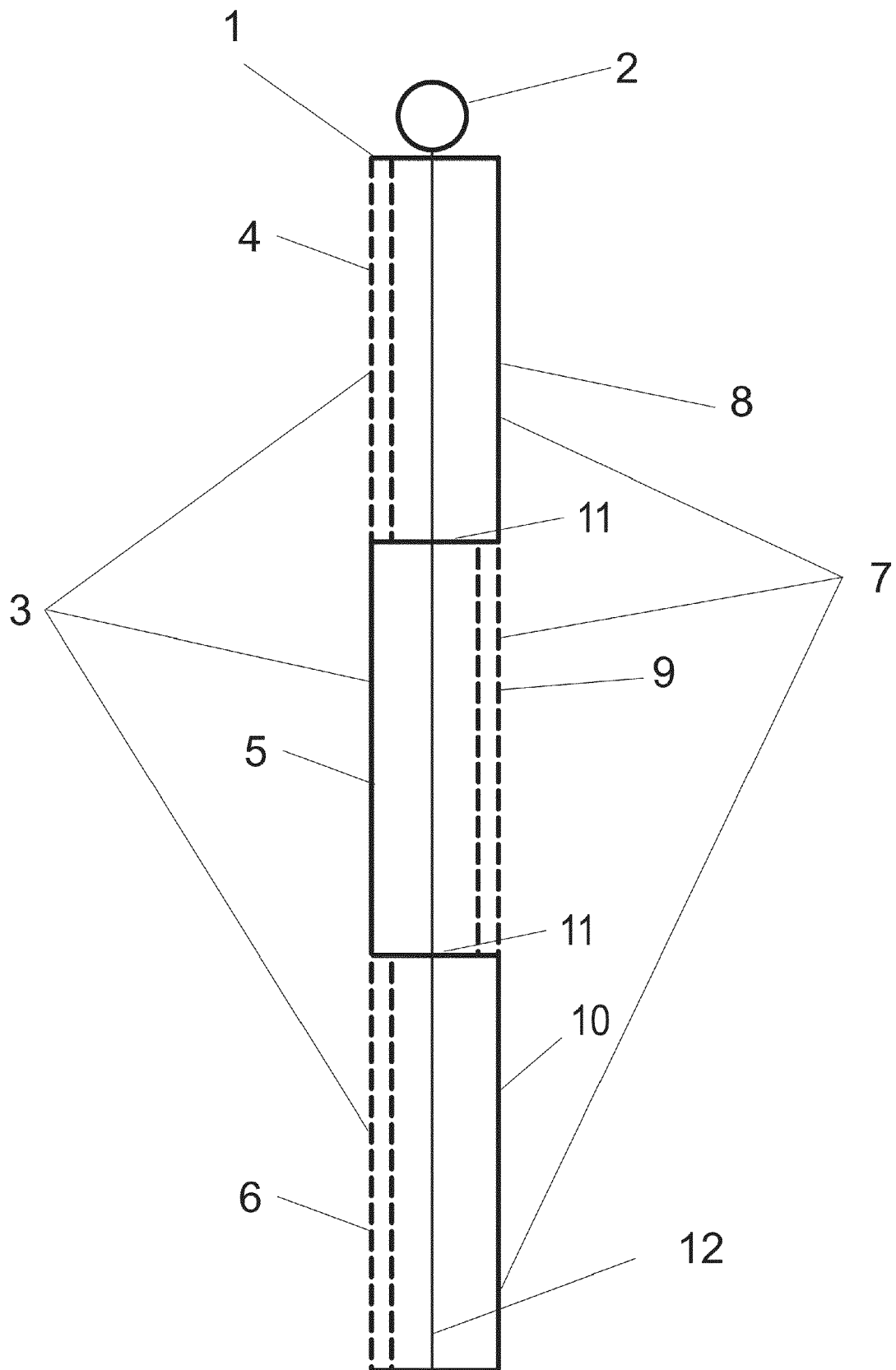


Fig. 3a

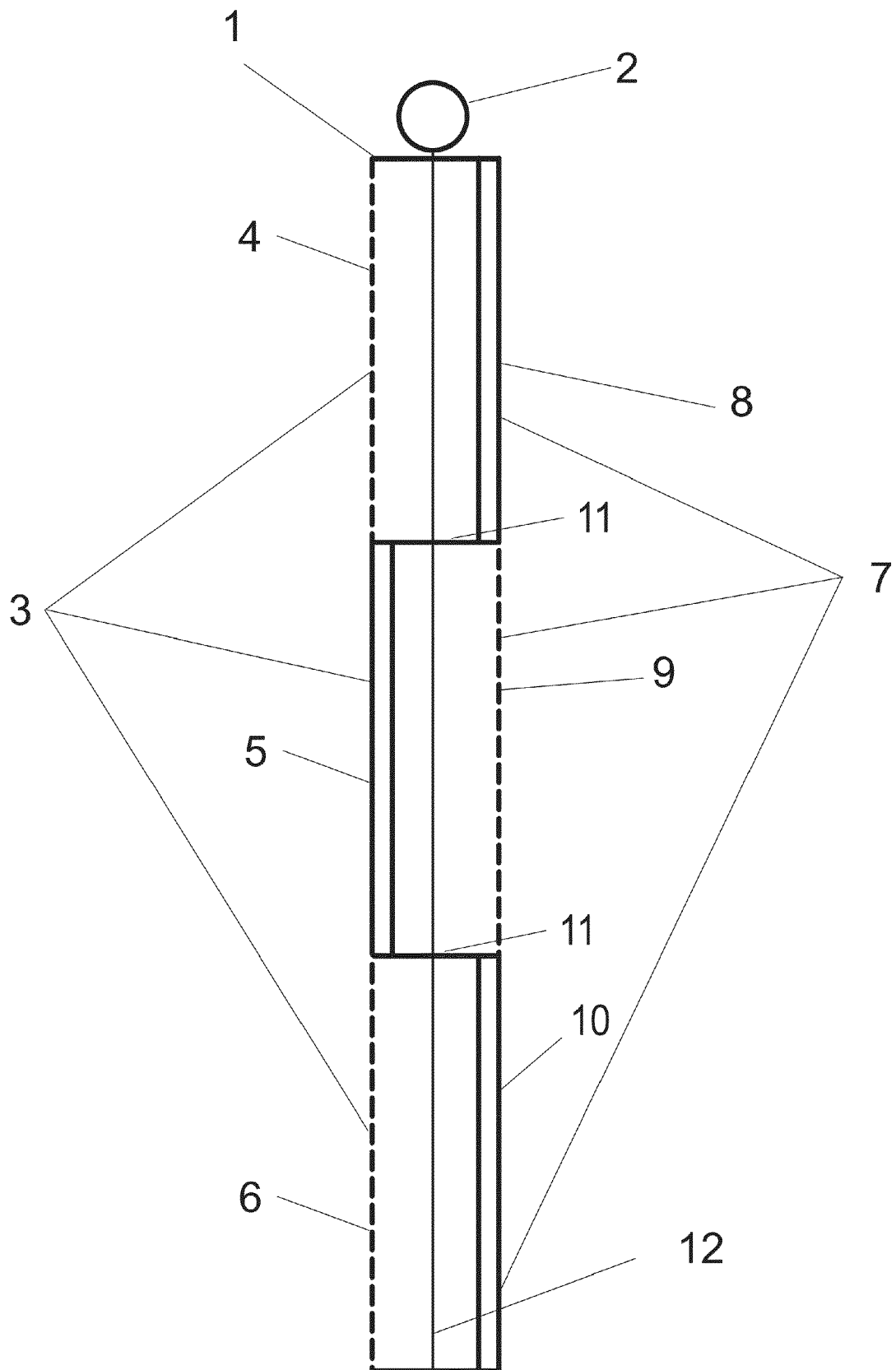


Fig. 3b

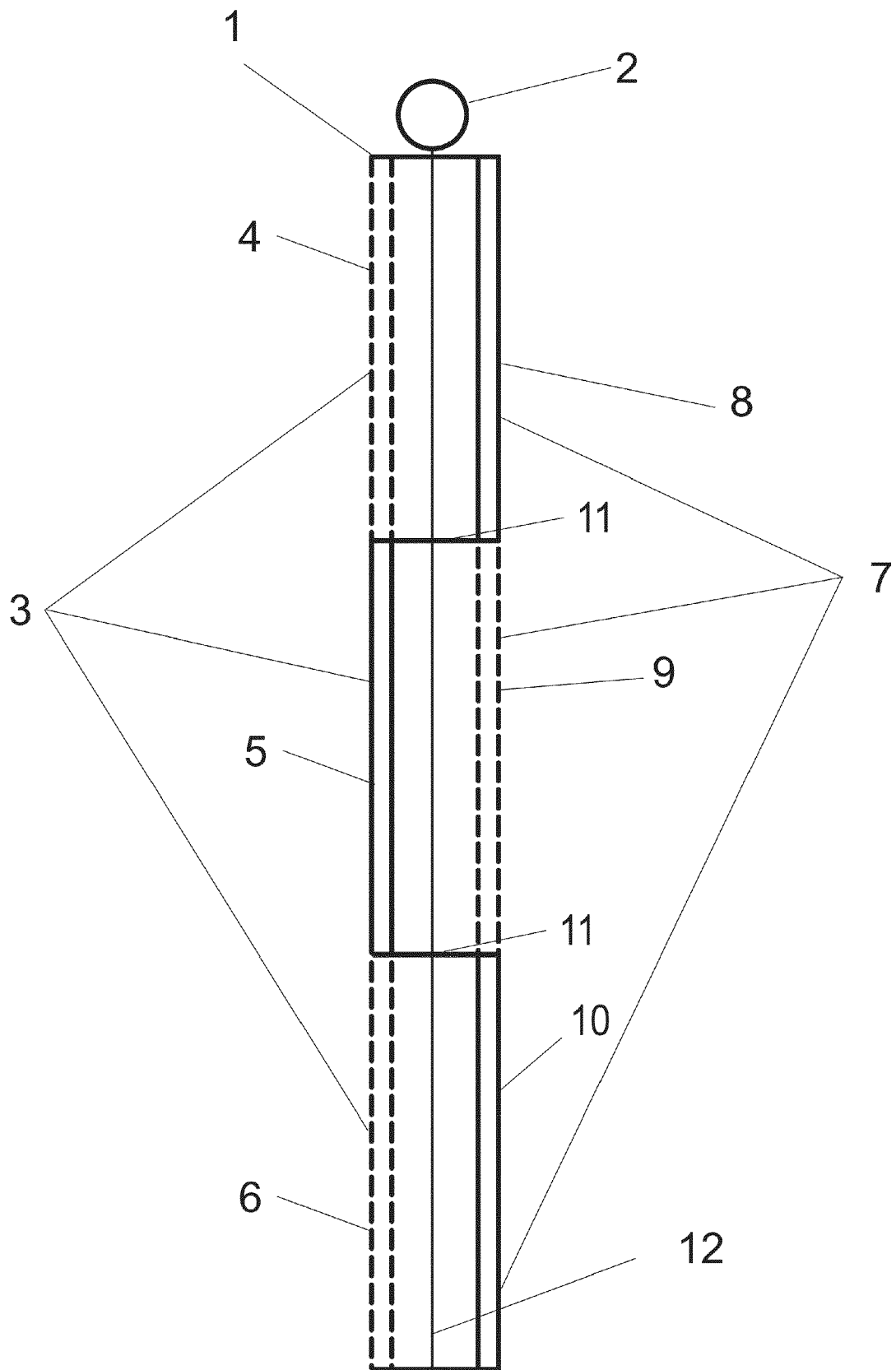


Fig. 3c



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 17 7411

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP H08 87279 A (OSAKA FILTER KOGYO KK; NAKAGAWA FUMIHIRO) 2. April 1996 (1996-04-02)	1,7,8	INV. G10K11/168 A47H21/00
Y	* Zusammenfassung; Abbildung 8 *	9,10	A47H23/08
A	* Absätze [0008], [0009], [0015], [0022], [0023], [0025], [0028], [0036] *	2,11	E06B9/06 E06B5/20
X	----- US 2010/307866 A1 (ZICKMANTEL FRANK [DE]) 9. Dezember 2010 (2010-12-09)	1,3-5,8	
Y	* Zusammenfassung; Abbildung 5 *	6	
	* Absätze [0037], [0039], [0046], [0049], [0054] *		
Y	----- DE 10 2004 040112 A1 (HOLZINDUSTRIE LEITINGER GMBH W [AT]) 10. März 2005 (2005-03-10)	6	
	* Absatz [0007] *		
Y,D	----- DE 198 32 723 A1 (EISENBERG HANS JOCHEN [DE]) 27. Januar 2000 (2000-01-27)	9,10	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Absatz [0004] *		G10K E06B A47H
A	----- US 2013/272551 A1 (BARNAS ALEXANDER [AT]) 17. Oktober 2013 (2013-10-17)	1	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 3,4 *		
	* Absätze [0070] - [0078] *		
A	----- US 6 112 852 A (D ANTONIO PETER [US] ET AL) 5. September 2000 (2000-09-05)	1	
	* Zusammenfassung; Abbildung 1A *		
	* Spalte 2, Zeilen 16-21 *		
	----- -/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 2. November 2018	Prüfer de Jong, Frank
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 17 7411

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 5 834 711 A (HAINES JAMES C [US]) 10. November 1998 (1998-11-10) * Zusammenfassung; Abbildungen 4-7 * * Spalte 7, Zeile 13 - Spalte 8, Zeile 28 *	1	
A	----- WO 03/018925 A1 (EMBELTON G P CO PTY LTD [AU]; EMBELTON ROBERT GEORGE [AU]) 6. März 2003 (2003-03-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 3-6 * * Seite 4, Zeilen 4-28 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 2. November 2018	Prüfer de Jong, Frank
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 17 7411

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-11-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H0887279 A	02-04-1996	KEINE	
US 2010307866 A1	09-12-2010	BR PI0818884 A2 CN 101911179 A DE 102007000568 A1 EP 2203728 A2 RU 2010117344 A US 2010307866 A1 WO 2009053349 A2	05-05-2015 08-12-2010 30-04-2009 07-07-2010 27-11-2011 09-12-2010 30-04-2009
DE 102004040112 A1	10-03-2005	AT 413406 B CH 697277 B1 DE 102004040112 A1	15-02-2006 31-07-2008 10-03-2005
DE 19832723 A1	27-01-2000	KEINE	
US 2013272551 A1	17-10-2013	AT 510977 A4 AU 2011349083 A1 BR 112013016015 A2 CA 2822303 A1 DK 2655744 T3 EA 201390951 A1 EP 2655744 A2 ES 2529222 T3 HR P20150091 T1 IL 227116 A PT 2655744 E SI 2655744 T1 UA 110042 C2 US 2013272551 A1 WO 2012083319 A2	15-08-2012 11-07-2013 26-06-2018 28-06-2012 09-02-2015 29-11-2013 30-10-2013 18-02-2015 08-05-2015 30-04-2017 10-02-2015 31-03-2015 10-11-2015 17-10-2013 28-06-2012
US 6112852 A	05-09-2000	KEINE	
US 5834711 A	10-11-1998	CA 2242688 A1 EP 0890507 A1 US 5834711 A	09-01-1999 13-01-1999 10-11-1998
WO 03018925 A1	06-03-2003	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1174063 A1 [0003] [0021]
- DE 19810597 A1 [0004]
- DE 19832723 A1 [0005] [0014]
- DE 102012021446 A1 [0006]
- DE 19832723 [0014]