



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
20.11.2024 Patentblatt 2024/47

(21)

Anmeldenummer: 23173957.4

(22)

Anmeldetag: 17.05.2023

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
B63B 29/02 (2006.01) B61D 17/12 (2006.01)
B64C 1/18 (2006.01) E04B 9/00 (2006.01)
E04B 9/18 (2006.01)

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B63B 29/02; E04B 9/001; E04B 9/183;
E04B 2009/186

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71)

Anmelder: Lethe GmbH
21079 Hamburg (DE)

(72)

Erfinder: Petereit, Sven
18507 Grimmen (DE)

(74)

Vertreter: Hauck Patentanwaltspartnerschaft
mbB
Postfach 11 31 53
20431 Hamburg (DE)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
EPÜ.

(54)

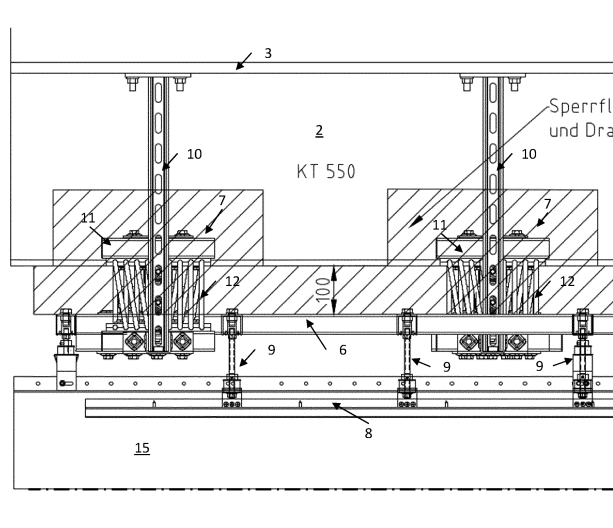
SCHOCKSICHERES DECKENSYSTEM

(57)

Schocksicheres Deckensystem, das an einem Deck eines Schiffs befestigt ist, umfassend ein unterhalb des Decks angeordnetes Tragelement, ein unterhalb des Tragelementes angeordnetes, sich parallel zum Deck erstreckendes, flächiges Deckenpaneel, eine erste Schwingungsdämpfungseinheit, die das Tragelement in vertikaler Richtung beweglich mit dem Deck verbindet und die eine erste vertikale Federsteifigkeit und eine ers-

te vertikale Dämpfung aufweist, eine zweite Schwingungsdämpfungseinheit, die das Deckenpaneel in vertikaler Richtung beweglich mit dem Tragelement verbindet und die eine zweite vertikale Federsteifigkeit und eine zweite vertikale Dämpfung aufweist, wobei die erste Federsteifigkeit höher ist als die zweite Federsteifigkeit, die erste Dämpfung höher ist als die zweite Dämpfung.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein schocksicheres Deckensystem.

[0002] Kammerwände werden auf Schiffen dazu eingesetzt, um verschiedene Räumlichkeiten, wie Kammern oder Gänge, zwischen Decks und Schotten abzutrennen. Die Kammerwände weisen lediglich dünne Paneele auf, welche keine tragenden Eigenschaften haben, und sind nur dazu geeignet, die verschiedenen Räumlichkeiten voneinander abzutrennen. Typischerweise wird zwischen Wandpaneelen und Deckenpaneelen unterschieden. Zumeist sind die Deckenpaneele fest mit den Wandpaneelen verbunden. Die Wandpaneele sind wiederum fest mit Decks verbunden und an Schotten mittels schwingungsisolierter Halterungen gehalten.

[0003] Bei Marineschiffen hat diese Konstruktion jedoch den entscheidenden Nachteil, dass im Falle eines Treffers und der daraus entstehenden, durch das Schiff wandernden Schockwelle, schwere Beschädigungen hervorgerufen werden können. Diese Gefahr resultiert daraus, dass sich die Schockwelle durch die innere Dämpfung innerhalb der Schiffsstruktur verlangsamt. Die Wandpaneele weisen jedoch eine andere innere Dämpfung als die restliche Schiffsstruktur auf. Dadurch kann es passieren, dass sich die Wand- und/oder Deckenpaneele mit einer anderen Geschwindigkeit bewegen als die sie umgebenden Schotten und Decks, mit diesen kollidieren und so schwere Schäden an den Wand- und/oder Deckenpaneelen aber auch an den Schotten und Decks verursachen. In der Folge können herabstürzende Paneele schwere Personenschäden verursachen.

[0004] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Deckensystem zur Verfügung zu stellen, welches gegenüber der Einwirkung eines Schocks gesichert ist.

[0005] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch ein Deckensystem mit den Merkmalen von Anspruch 1. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen und in der nachfolgenden Beschreibung dargestellt.

[0006] Das erfindungsgemäße schocksichere Deckensystem, das an einem Deck eines Schiffs befestigt ist, umfasst

- ein unterhalb des Decks angeordnetes Tragelement,
- ein unterhalb des Tragelementes angeordnetes, sich parallel zum Deck erstreckendes, flächiges Deckenpaneel,
- eine erste Schwingungsdämpfungseinheit,
 - die das Tragelement in vertikaler Richtung beweglich mit dem Deck verbindet und
 - die eine erste vertikale Federsteifigkeit und eine erste vertikale Dämpfung aufweist,
- eine zweite Schwingungsdämpfungseinheit,

- die das Deckenpaneel in vertikaler Richtung beweglich mit dem Tragelement verbindet und
- die eine zweite vertikale Federsteifigkeit und eine zweite vertikale Dämpfung aufweist,

- wobei

- die erste Federsteifigkeit höher ist als die zweite Federsteifigkeit,
- die erste Dämpfung höher ist als die zweite Dämpfung.

[0007] Das erfindungsgemäße System begegnet gleichzeitig zwei Anforderungen. Einerseits erfüllt es die typischen Anforderungen, die an eine Kammerdecke in einem gewöhnlichen Schiff gestellt werden. Andererseits erfüllt das erfindungsgemäße Deckensystem auch die marineschiff-spezifische Anforderung, einer Schockbelastung standhalten zu können.

[0008] Dazu weist das Deckensystem ein flächiges Deckenpaneel auf, das sich parallel zu dem Deck erstreckt. Das Deckenpaneel begrenzt die Höhe einer Kammer im Schiff auf die gewünschte Höhe. Außerdem dient es dazu, die hinter dem Paneel befindlichen Rohre oder ähnliches zu verbergen, um so auch den optischen Anforderungen an den Innenraum einer Kammer gerecht werden zu können.

[0009] Das Deckenpaneel ist mit der zweiten Schwingungsdämpfungseinheit beweglich an das Tragelement angebunden. Dabei übt die zweite Schwingungsdämpfungseinheit eine Kraft aus, die einer Relativbewegung von Deckenpaneel und Tragelement entgegenwirkt. Die Kraft ist insbesondere in Abhängigkeit der zweiten vertikalen Federsteifigkeit davon bestimmt, wie weit Deckenpaneel und Tragelement in Folge der Relativbewegung voneinander entfernt sind. Auch ist die Kraft in Abhängigkeit der zweiten vertikalen Dämpfung davon bestimmt, wie schnell sich Deckenpaneel und Tragelement relativ zueinander bewegen. Durch diese schwingungsentkoppelte Anbindung werden vor allem im Betrieb auftretende Vibrationen des Deckenpaneels vermindert. Dadurch kann die Langlebigkeit des Deckenpaneels sichergestellt werden und auch die entstehenden Geräuschemissionen werden gesenkt.

[0010] Das erfindungsgemäße Deckensystem weist außerdem zwischen dem Deckenpaneel und dem Deck das Tragelement auf. Das Tragelement ist über die erste Schwingungsdämpfungseinheit mit dem Deck verbunden. Das Tragelement ist üblicherweise biegesteifer und auch schwerer als das Deckenpaneel. Dazu ist es beispielsweise als Metallträger-Konstruktion ausgeführt, wozu T-Träger, Rohre mit rundem Querschnitt oder Profilschienen zum Einsatz kommen können.

[0011] Bei normalem Betrieb sorgt die hohe erste vertikale Federsteifigkeit und erste vertikale Dämpfung der ersten Schwingungsdämpfungseinheit dafür, dass es nur zu geringen Relativbewegungen zwischen Deck und Tragelement kommt. Die dabei auftretenden Kräfte ent-

stehen auf gleiche Weise, wie oben für die zweiten Schwingungsdämpfungseinheit beschrieben. Die geringen Relativbewegungen des Tragelements im Normalbetrieb sorgen dafür, dass die Anbindung des Deckenpaneels an das Tragelement bei normalem Betrieb mit der direkten Anbindung des Deckenpaneels an das Deck bei konventionellen Deckensystemen vergleichbar ist. Wie bei konventionellen Deckensystemen entkoppelt dann hauptsächlich die zweite Schwingungsdämpfungseinheit das Deckenpaneel von dem Tragelement.

[0012] Im Falle einer Schockbelastung treten hohe Beschleunigungen von bis zu 100 g auf. Die zweite Schwingungsdämpfungseinheit kann dann eine Entkopplung zwischen Tragelement und Deckenpaneel nicht mehr gewährleisten. Durch die im Vergleich zur zweiten Schwingungsdämpfungseinheit deutlich höhere Federsteifigkeit und höhere Dämpfung der ersten Schwingungseinheit kann die erste Schwingungsdämpfungseinheit die bei einer Schockbelastung auftretenden hohen Beschleunigungen und in der Folge hohen Kräfte aufnehmen. Die erste Schwingungsdämpfungseinheit sorgt so dafür, dass es zu keiner Kollision von Deck und Tragelement kommt. Außerdem sorgt sie dafür, dass eine nach einer schockbedingten Relativbewegung zwischen Decke und Tragelement auftretende Schwingung stark gedämpft ist und schnell abklingt. Die erste Federsteifigkeit und erste Dämpfung der ersten Schwingungsdämpfungseinheit sind dazu auf das kombinierte Gewicht des Tragelements und des Deckenpaneels abgestimmt. So verhindert die erste Schwingungsdämpfungseinheit auch bei Schockbelastung Beschädigungen am Deckensystem.

[0013] Die erste Schwingungsdämpfungseinheit ist gemäß einer Ausführungsart der Erfindung durch ein einzelnes oder mehrere Feder-Dämpfer-Elemente gebildet. Die Anzahl hängt von der Größe des Deckensystems ab, wobei bei einem größeren Deckensystem mehr Feder-Dämpfer-Elemente verwendet werden. Grundsätzlich können alle dazu geeigneten Feder-Dämpfer-Elemente für die erste Schwingungsdämpfungseinheit verwendet werden. Vor allem durch den Einsatz mehrerer Feder-Dämpfer-Elemente können im Fall einer Schockbelastung die wirkenden Kräfte verteilt werden.

[0014] Die zweite Schwingungsdämpfungseinheit ist gemäß einer weiteren Ausführungsart auch durch ein einzelnes oder mehrere Feder-Dämpfer-Elemente gebildet. Die Anzahl hängt von der Größe des Deckensystems ab, wobei bei einem größeren Deckensystem mehr Feder-Dämpfer-Elemente verwendet werden. Grundsätzlich können alle dazu geeigneten Feder-Dämpfer-Elemente für die zweite Schwingungsdämpfungseinheit verwendet werden. Vor allem durch den Einsatz mehrerer Feder-Dämpfer-Elemente können im normalen Betrieb die auf die zweite Schwingungsdämpfungseinheit einwirkenden Kräfte verteilt werden.

[0015] Gemäß einer Ausführungsart der Erfindung verbindet die erste Schwingungsdämpfungseinheit das Tragelement in einer horizontalen Richtung beweglich

mit dem Deck und weist in der horizontalen Richtung eine erste horizontale Federsteifigkeit und eine erste horizontale Dämpfung auf. Die erste Schwingungsdämpfungseinheit erlaubt nicht nur eine Entkopplung von Deckensystem und Deck in vertikaler Richtung, sondern auch in einer horizontalen Richtung. Je nach konstruktiver Ausführung ist eine Entkopplung in Längsrichtung des Schiffs und/oder in Querrichtung möglich.

[0016] Durch die Entkopplung in horizontaler Richtung kann die erste Schwingungsdämpfungseinheit Schocksicherheit des Deckensystems auch bei einer Schockbelastung gewährleisten, die nicht ausschließlich in der vertikalen Richtung wirkt. Auf diese Weise wird das Deckensystem bei verschiedenen Belastungen geschützt. Dazu sind die zweite horizontale Federsteifigkeit und zweite horizontale Dämpfung der ersten Schwingungsdämpfungseinheit in horizontaler Richtung auf die zu erwartenden Schockbelastungsbeschleunigungen sowie auf das Gewicht des Deckensystems abgestimmt.

[0017] Gemäß einer Ausführungsart weist die erste Schwingungsdämpfungseinheit ein einzelnes oder mehrere Drahtfeder-elemente auf. Ein Drahtfeder-element umfasst üblicherweise eine spiralförmige gewickelte Drahtfeder sowie zwei gegenüberliegend angeordnete Aufnahmen. Die Drahtfeder ist durch Bohrungen in den Aufnahmen geführt. Die Aufnahmen sind wiederum mit zwei zu entkoppelnden Gegenständen, vorliegend Deckensystem und Deck, verbunden. Die Aufnahmen können direkt mit diesen Gegenständen oder indirekt über Konsolen, wie z.B. Winkel, befestigt sein.

[0018] Bei einer Relativbewegung zwischen den zu entkoppelnden Gegenständen verformt sich die Drahtfeder. Aufgrund des Aufbaus der Drahtfeder aus vielen einzelnen, ineinander verdrillten Drähten ist die Verformung der Drahtfeder stark gedämpft. Die Drahtfedern können sich zudem in den Aufnahmen bewegen, sodass weitere Dämpfung durch Reibung entsteht.

[0019] Drahtfeder-Feder-elemente sind aufgrund ihres Aufbaus in der Lage, große Kräfte aufzunehmen und eine große Dämpfung zu erzeugen. Gleichzeitig sind sie wartungsarm, weil sie ohne zusätzliches Öl oder ein anderes viskoses Fluid zum Erzeugen der Dämpfung auskommen.

[0020] Gemäß einer Ausführungsart weist die zweite Schwingungsdämpfungseinheit einen einzelnen oder mehrere Abstandhalter mit Elastomerelement auf. Ein Abstandhalter mit Elastomerelement ist mit zwei voneinander zu entkoppelnden Gegenständen, vorliegend Tragelement und Deckenpaneel, verbunden. Das Elastomerelement erlaubt eine gedämpfte Relativbewegung zwischen den zu entkoppelnden Gegenständen. Durch die Wahl der Federsteifigkeit sowie der Dämpfung des Elastomerelements können verschieden schwere Deckenpaneeltypen mit dem Deck oder dem Tragelement verbunden werden.

[0021] Gemäß einer Ausführungsart weist das Deckenpaneel eine obere Metallschicht und eine untere Metallschicht sowie eine zwischen oberer Metallschicht und

unterer Metallschicht angeordnete Isolationsschicht auf. Das Deckenpaneel ist als Mehrschichtpaneel aufgebaut, um den vielfältigen Anforderungen, die an das Deckenpaneel gestellt werden, begegnen zu können. Die Außenschichten bestehen aus Metall, während dazwischen eine Isolationsschicht angeordnet ist. Die Isolationsschicht dient dazu, sowohl Geräusche zu dämpfen als auch eine Wärmeisolation zu gewährleisten. An den außen befindlichen Metallschichten können besonders einfach andere Gegenstände, wie z.B. Schwingungsdämpfer oder Lampen, Lüfter, etc., befestigt werden.

[0022] Gemäß einer Ausführungsart ist ein Deckenpaneel an einer vertikalen Kante von einem Randprofil umfaßt. Um das aus mehreren Schichten bestehende Deckenpaneel zu schützen und auch an den Rändern abzugrenzen, kann eine Kante des Deckenpaneels von einem Randprofil umfaßt sein. Das Randprofil kann ein U-Profil aus Metall sein, das eine Öffnung aufweist, die so groß ist, wie das Deckenpaneel dick ist. So beschaffen kann das Randprofil auf den Rand eines Deckenprofils geschoben werden. An dem Randprofil können einfach andere Gegenstände, wie z.B. KammerWände, befestigt werden.

[0023] Gemäß einer Ausführungsart ist das Tragelement eine Profilschiene (Profilträger), insbesondere eine C-, U-, T- oder Doppel-T-Profilschiene. Profilschienen mit verschiedenem Querschnitt sind in vielfältigen Größen vorhanden, sind einfach zu verarbeiten, haben ein der Biegesteifigkeit zuträgliches, hohes Flächenträgheitsmoment und sind bei der Auslegung des Deckensystems einfach zu dimensionieren. Darüber hinaus kann eine Profilschiene so beschaffen sein, dass sie sich einfach mit anderen Profilschienen zu einem Profilschiensystem erweitern lässt. Üblicherweise haben solche Profilschienen einen C-förmigen Querschnitt, welcher die günstigen Verarbeitungs- und Trageigenschaften weiter verstärkt. Insbesondere ist es auch möglich, U-förmige Profilschienen, Doppel-T-Profilschienen, T-Profilschienen oder auch Vierkantrohre zu verwenden. Diese Profile weisen alle ein hohes Flächenträgheitsmoment auf, sodass bei einem geringen Gewicht eine hohe Biegesteifigkeit erreicht wird.

[0024] Gemäß einer Ausführungsart weist das Deckensystem ein einzelnes oder mehrere Tragelemente auf. Ein Wandsystem kann ein einzelnes Deckenpaneel oder mehrere Deckenpaneele aufweisen. Ein Wandsystem kann ebenfalls ein einzelnes oder mehrere Tragelemente aufweisen. Eine Mehrzahl an Deckenpaneelen und/oder Tragelementen ist nötig, wenn entsprechend große Kammern durch das Deckensystem begrenzt werden sollen. Aber auch bei besonderen Anforderungen an die Isolationseigenschaften oder optischen Eigenschaften des Deckensystems kann der Einsatz von mehreren der genannten Bestandteile sinnvoll sein.

[0025] Gemäß einer Ausführungsart sind mehrere Tragelemente miteinander verbunden. Wenn mehrere Tragelemente vorgesehen sind, können diese miteinander verbunden sein. Dazu werden sie bspw. verschraubt,

verschweißt oder durch ein anderes, geeignetes Fügeverfahren gefügt. Die Verbindung der Tragelemente dient dazu, dass die Tragelemente gemeinsam ein System bilden. Hierdurch wird die Auslegung vereinfacht und es können größere Kammern mit einer Decke ausgestattet werden.

[0026] Auch ist eine kombinierte Montage der gesamten Tragelemente zusammen möglich, wodurch die Montage vereinfacht ist. Durch die Wahl entsprechender Fügeverfahren und ausreichend vieler Tragelemente können verschiedene Deckengrößen und verschiedene Belastungsszenarien abgedeckt werden.

[0027] Gemäß einer Ausführungsart weisen mehrere Tragelemente verschiedene Orientierungen auf. Um größere Kammern mit ausreichend vielen Tragelementen versehen zu können, weisen die Tragelemente unterschiedliche Orientierungen auf. Typischerweise sind einige der Tragelemente in Längsrichtung des Schiffs und andere in Querrichtung angeordnet. Die verschieden orientierten Tragelemente decken gemeinsam die ganze bzw. die gewünschte Fläche des Decks über einer Kammer ab.

[0028] Gemäß einer Ausführungsart weist das Deckensystem ein einzelnes oder mehrere Deckenpaneele auf. Gemäß einer weiteren Ausführungsart sind mehrere Deckenpaneele verbunden. Wenn mehrere Deckenpaneele vorgesehen sind, können diese miteinander verbunden sein, um eine durchgehende Begrenzung der Kammer zu realisieren. Die Deckenpaneele können direkt durch ein geeignetes Fügeverfahren, wie bspw. Schweißen, miteinander verbunden sein. Aber auch der Einsatz von Adapterplatten oder weiteren, kleineren Zwischenprofilen ist möglich. Insbesondere durch den Einsatz von solchen, zusätzlichen Verbindungselementen können verschiedenen Fügeverfahren eingesetzt werden, wie bspw. Nieten oder Schrauben.

[0029] Gemäß einer Ausführungsart sind jeweils zwei Deckenpaneele durch ein längliches, flaches Profil verbunden, das mit Isoliermaterial gefüllt ist und dessen Hauptausdehnungsrichtung horizontal ist. Durch das längliche, flache Profil zur Verbindung von zwei Deckenpaneelen können die Deckenprofile einfach miteinander verbunden werden. Das Profil erlaubt das Ausbilden einer Schattenfuge, und trägt so zu der optischen Erscheinung des Deckensystems bei. Zur Ausbildung der Schattenfuge werden die Deckenpaneele beispielsweise beabstandet voneinander auf der Unterseite des länglichen, flachen Profils befestigt.

[0030] Neben der Optik ermöglichen die länglichen, flachen Profile beim Vorhandensein von einer Vielzahl von Deckenpaneelen eine vereinfachte Demontage der Deckenpaneele, z.B. zur Wartung. Die Deckenpaneele brauchen lediglich von den länglichen, flachen Profilen entfernt werden. Bei einer konventionellen Deckenkonstruktion, bei der einzelne Deckenpaneele ineinandergreifen, um eine geschlossene Decke zu bilden, wäre dies nicht möglich. Bei einer solchen Konstruktion müssten von einer Wand beginnend alle Deckenpaneele ent-

fernt werden.

[0031] Gemäß einer Ausführungsart ist zweite die Schwingungsdämpfungseinheit an länglichen, flachen Profilen befestigt. Die Befestigung der zweiten Schwingungsdämpfungseinheit an dem länglichen Profil bzw. den länglichen Profilen, mit dem bzw. denen die Deckenpaneele verbunden sind, erlaubt eine einfache Auslegung und Fertigung des Deckensystems. Die länglichen, flachen Profile sind steifer als die flächigen, größeren Deckenpaneele, sodass eine Anbindung der zweiten Schwingungsdämpfungseinheit an die länglichen, flachen Profile hinsichtlich der Kraftübertragung vorteilhaft ist.

[0032] Gemäß einer Ausführungsart ist das schocksichere Deckensystem mit einer sich senkrecht zum Deck erstreckenden, flächigen Wand verbunden. Das Deckensystem dient dazu, eine Kammer nach oben zu begrenzen. Zusätzlich dient die Wand dazu, die Kammer auch zu den Seiten abzugrenzen, bspw. um Gänge oder Schächte zu bilden. Wie bei dem Deckensystem sorgt die Wand sowohl für eine optische Abgrenzung als auch für eine Schwingungs- und Wärmeisolation. Eine Anbindung der Wand kann direkt oder indirekt über einen Adapter oder andere Verbindungsmittel geschehen. Besonders einfach ist die Verbindung zu realisieren, wenn das Deckenpaneel ein Randprofil aufweist, an dem die Wand befestigt werden kann. Ein Adapter kann bspw. durch ein Profil, in das das Wandpaneel gesteckt ist, oder durch eine Halterung über Winkel oder andere Abstandhalter realisiert sein.

[0033] In dieser Schrift bezeichnen die Angaben oben, unten, links, recht, vorne und hinten Positions- bzw. Richtungsangaben relativ zu der Orientierung eines Schiffs, in das das erfindungsgemäße Deckensystem eingebaut ist. Dabei gilt, dass der Bug des Schiffs vorne und das Heck hinten ist. Steuerbord entspricht links und Backbord rechts. Weiterhin gilt, dass der Kiel unten und die Decks oberhalb des Kiels angeordnet sind. In diesem Zusammenhang bedeutet "vertikal" von oben nach unten bzw. unten nach oben und "horizontal" ist eine Richtung, die senkrecht zur Vertikalen ist.

[0034] Ferner gilt in dieser Schrift, dass mit einem unbestimmten Artikel ein beliebiger, entsprechender Gegenstand bezeichnet ist. Mengenangaben sind durch entsprechende Zahlwörter gekennzeichnet, z.B. "ein einzelner Gegenstand".

[0035] Die Erfindung wird nachfolgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Teils des schocksicheren Deckensystems,

Fig. 2 eine Frontansicht eines Teils des schocksicheren Deckensystems,

Fig. 3 eine Draufsicht von oben auf einen Teil des schocksicheren Deckensystems

Fig. 4 eine Seitenansicht eines Teils eines schocksicheren Deckensystems mit Anbindung an ein schocksicheres Wandsystem.

[0036] Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines Teils des erfindungsgemäßen, schocksicheren Deckensystems. Im oberen Teil der Zeichnung ist ein Deck 1 zu sehen, an welchem ein Hauptspant 2 und ein Spant 3 angebracht sind. Unterhalb des Decks 1 befindet sich das Tragelement 4 und die Deckenpaneele 5.

[0037] Das Tragelement 4 ist mit in der Darstellung von Fig. 1 nicht erkennbaren weiteren Tragelementen 6 verbunden (vgl. Fig. 2), welche quer zu dem Tragelement 4 angeordnet sind. An den weiteren, quer angeordneten Tragelementen 6 sind Drahtfederelemente 7 befestigt. Die Drahtfederelemente sind durch die Verbindung zwischen Tragelement 4 und den Tragelementen 6 auch indirekt an dem Tragelement 4 befestigt. Die Drahtfederelemente 7 sind mit dem Deck 1 verbunden, sodass das Tragelement 4 über Drahtfederelemente 7 mit dem Deck verbunden ist. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Tragelemente 4 und die quer dazu angeordneten, ansonsten baugleichen Tragelemente 6 durch C-Profilschienen gebildet.

[0038] Die Deckenpaneele 5 sind mit den länglichen, flachen Profilen 8 verbunden. Jeweils zwei Deckenpaneele 5 sind an die Unterseite eines länglichen, flachen Profils 8 geschraubt. Zwischen den Deckenpaneelen verbleibt eine Aussparung, durch die von unten die länglichen, flachen Profile zu sehen sind. Diese Schattenfuge trägt zum Erscheinungsbild der Decke bei. An den länglichen, flachen Profilen 8 sind zudem Abstandhalter mit Elastomerelement 9 befestigt. Die Abstandhalter mit Elastomerelement 9 verbinden die länglichen, flachen Profile 8, sowie an diesen befestigte Deckenpaneele 5 mit dem Tragelement 4.

[0039] Dadurch, dass die Abstandhalter mit Elastomerelement 9 an den länglichen, flachen Profilen 8 befestigt sind, ist die Demontage der Deckenpaneele 5 vereinfacht. Diese brauchen lediglich von den länglichen, flachen Profilen 8 abgeschraubt zu werden. Trotz der einfachen Wartbarkeit ist eine abgeschlossene Decke realisiert. Bei einer konventionellen Konstruktion würden die Deckenpaneele 5 ineinandergreifen müssen, um eine abgeschlossene Decke zu realisieren. In einem solchen Fall wäre eine Demontage deutlich erschwert, weil von einer Seite beginnend alle Deckenpaneele 5 entnommen werden müssten, um ein Deckenpaneel 5 auszutauschen oder um an den dahinter gelegenen Raum zu gelangen.

[0040] Zwischen Deck 1 und Tragelement 4 ist Freiraum für die Koordinierung. Mit der Koordinierung ist das Unterbringen der im Schiff nötigen Kabel, Schläuche, Rohre, usw. bezeichnet. Kleinere Teile der Koordinierung, wie bspw. biegsame Schläuche einer Belüftung, können auch in dem Freiraum zwischen Tragelement 4 und Deckenpaneelen 5 untergebracht sein.

[0041] Die Drahtfederelemente 7 bestehen jeweils aus

einer oberen Konsole 10 und einer unteren Konsole 11 sowie einer spiralförmig gewickelten Drahtfeder 12. Die obere Konsole ist L-förmig und mit dem Spant 3 verbunden. Die untere Konsole ist ebenfalls L-förmig und mit einem quer angeordneten, nicht erkennbaren Tragelement 6 verbunden. Die Drahtfeder 12 verbindet die beiden Konsolen 10 und 11 miteinander. Dazu weisen die Konsolen jeweils eine Aufnahme auf, durch die die Drahtfeder 12 hindurchverläuft. Bei einer Relativbewegung zwischen den Tragelementen 4, 6 und dem Deck 1 wird die Drahtfeder 12 gedehnt bzw. gestaucht. Die Drahtfeder 12 ist aus mehreren, ineinander verdrehten Drähten gebildet. Diese bewegen sich bei einem Ein- bzw. Ausfedern der Drahtfeder 12 relativ zueinander. Es entsteht bei einem Ein- und Ausfedern in der Folge eine hohe Dämpfung, sodass auch bei hohen Beschleunigungen, wie sie bei einer Schockbelastung auftreten, sowohl die entstehenden Kräfte aufgenommen werden, ohne dass es zu einer Kollision von Deckensystem an Deck kommt, als auch die entstehende Schwingung schnell abklingt.

[0042] Die Abstandhalter mit Elastomerelement 9 sind jeweils aus einer Stange 13 und einem Elastomerelement 14 gebildet. Die Stangen 13 sind mit dem Tragelement 4 verbunden. Die Elastomerelemente 14 sind mit dem länglichen, flachen Profil 8 verbunden. Die Elastomerelemente 14 erlauben eine Relativbewegung zwischen Tragelement 4 und den über die länglichen, flachen Profile 8 mit dem Tragelement 4 verbundenen Deckenpaneele 5. Die Elastomerelemente 14 prägen diesen Bewegungen eine Dämpfung auf, die dazu führt, dass Vibrationen der Schiffsstruktur nicht oder nur geschwächt an die Deckenpaneele 5 übertragen werden. So werden die Langlebigkeit der Deckenpaneele 5 erhöht und die Geräuschbelastung in den Kammern gesenkt. Bei einer Schockbelastung reicht die Federsteifigkeit und die Dämpfung der Abstandhalter mit Elastomerelement 9 nicht aus, um alle entstehenden Kräfte aufzunehmen. Sie bewegen sich dann näherungsweise zusammen mit dem Tragelement 4. Das Tragelement ist, wie zuvor beschrieben, durch die Drahtfederelemente 7 gegenüber dem Deck auch bei Schockbelastung entkoppelt, sodass die Deckenpaneele 5 auch gegenüber der Schockbelastung entkoppelt sind.

[0043] Im Hintergrund ist eine Wand 15 zu sehen, die die gezeigte Kammer zu den Seiten begrenzt. Die Wand 15 ist über weitere Abstandhalter mit Elastomerelement 16 an Tragelementen 4 angebracht, die sich hinter dem dargestellten Tragelement 4 befinden und somit nicht sichtbar sind.

[0044] Fig. 2 zeigt eine Frontansicht eines Teils des erfindungsgemäßen, schocksicheren Deckensystems. Der Hauptspant 2 und der Spant 3 sind in dieser Ansicht ebenfalls dargestellt. Im Vergleich zu Fig. 1 ist das zuvor nicht gezeigte Tragelement 6 zu sehen. An diesem sind die unteren Konsolen 11 der Drahtfederelemente 7 befestigt. Aus dieser Ansicht ist besonders deutlich ersichtlich, dass die Drahtfedern 12 spiralförmig gewickelt sind. Ebenfalls ist ersichtlich, dass auch an dem Tragelement

6 Abstandhalter mit Elastomerelement 9 befestigt sind, an denen die Deckenpaneele 5 mittels der länglichen, flachen Profile 8 angebracht sind.

[0045] Auch in dieser Ansicht sind eine Wand 15 zur Begrenzung der Kammer und weitere Abstandhalter mit Elastomerelement 16 im Hintergrund zu erkennen.

[0046] Fig. 3 zeigt eine Draufsicht eines Teils des erfindungsgemäßen, schocksicheren Wandsystems. Erneut sind Spanten 3 erkennbar, an denen die Drahtfederelemente 7 befestigt sind. Auch sind die Tragelemente 4 und die quer dazu angeordneten Tragelement 6 zu erkennen. An den quer angeordneten Tragelement 6 sind die Drahtfederelemente 7 befestigt. An den Tragelementen 4, 6 sind zusätzlich über die Abstandhalter mit Elastomerelement 9 die länglichen, flachen Profile 8 sowie die an diesen befestigten Deckenpaneele 5 befestigt.

[0047] Fig. 4 zeigt eine Seitenansicht eines Teils eines schocksicheren Deckensystems mit Anbindung eines schocksicheren Wandsystems. Es sind erneut das Tragelement 4 als auch ein quer dazu angebrachtes Tragelement 6, Deckenpaneele 5, ein längliches, flaches Profil 8, ein Abstandhalter mit Elastomerelement 9, ein weiterer Abstandhalter mit Elastomerelement 16 und die Wand 17 gezeigt. Zu diesen Bauteilen sind noch weitere Details ersichtlich, die in den vorherigen Figuren nicht dargestellt sind.

[0048] Es ist erkennbar, dass das lange, flache Profil 8 mit Isolationsmaterial 17 gefüllt ist und über die als untere Aufnahme dienende Spange 18 mit dem Abstandhalter mit Elastomerelement 8 verbunden ist. Die Spange 18 umgreift das lange, flache Profil 8 und ist an den Seiten jeweils mit Schrauben mit dem länglichen, flachen Profil 8 verbunden. An der Oberseite der Spange 18 ist das Elastomerelement 14 angebracht. Die Stange 13 ist mit einer oberen Aufnahme 19 mit dem Tragelement 4 verbunden.

[0049] An der Unterseite des länglichen, flachen Profils 8 sind mit Schrauben 20 die Deckenpaneele 5 befestigt. Dazu weisen die Deckenpaneele 5 nach außen absteigende, mit der Oberseite der Deckenpaneele 5 plan verlaufende Profile auf, die an der Unterseite des länglichen, flachen Profils 8 anfliegen und durch die die Schrauben 20 hindurchstoßen. Auch die Deckenpaneele 5 sind mit Isoliermaterial 21 gefüllt. Das Isoliermaterial hilft bei der Wärmedämmung und der Schallisolation.

[0050] Ein Randprofil 22 umfasst die vertikale Kante des Deckenpaneels 5. Das Randprofil 22 ist außerdem mit einer Niete an dem Kopfprofil 23 der Wand 15 befestigt. In dem Kopfprofil 23 befindet sich Isoliermaterial 24. Außerdem ragt in den unteren Bereich des Kopfprofils das Wandpaneel 25, welches ebenfalls mit Isoliermaterial 26 gefüllt ist. Im Falle eines Schocks, oder auch nur im normalen Betrieb, ist eine Relativbewegung zwischen Deckenprofil 23 und Wandpaneels 25 durch die nach unten zeigende Öffnung des Kopfprofils 23 möglich. Das Kopfprofil 23 ist ein u-förmiges Profil, mit geraden Seitenwänden. Die geraden Seitenwände des Kopfprofils 23 sind vertikal ausgerichtet und führen so in der verti-

kalen Richtung die Bewegung des Wandpaneels 25. Das Isoliermaterial 24, das sich in dem Kopfprofil x23 befindet, wird zusammengedrückt und dämpft dabei die Bewegung des Wandpaneels 25. Besonders im Schockfall kann der gesamte im Kopfprofil 23 für das Wandpaneel 25 in vertikaler Richtung zur Verfügung stehende Bewegungsraum genutzt werden, wobei das Isoliermaterial 24 die entstehenden Kräfte aufnimmt und somit Beschädigungen an dem Wandpaneel 25 als auch an dem restlichen Deckensystem verhindert. Aufgrund der geschilderten Fähigkeit zum Widerstehen einer Schockbelastung ist die Wand ebenfalls schocksicher.

Bezugszeichen

[0051]

- | | | |
|----|------------------------------------|--|
| 1 | Deck | |
| 2 | Hauptspant | |
| 3 | Spant | |
| 4 | Tragelemente | |
| 5 | Deckenpaneele | |
| 6 | Tragelemente | |
| 7 | Drahtfederelemente | |
| 8 | Längliches, flaches Profil | |
| 9 | Abstandhalter mit Elastomerelement | |
| 10 | Obere Konsole | |
| 11 | Untere Konsole | |
| 12 | Drahtfederelemente | |
| 13 | Stange | |
| 14 | Elastomerelement | |
| 15 | Wand | |
| 16 | Abstandhalter mit Elastomerelement | |
| 17 | Isoliermaterial | |
| 18 | Spange | |
| 19 | Oberere Aufnahme | |
| 20 | Schraube | |
| 21 | Isoliermaterial | |
| 22 | Randprofil | |
| 23 | Kopfprofil | |
| 24 | Isoliermaterial | |
| 25 | Wandpaneel | |
| 26 | Isoliermaterial | |

Patentansprüche

1. Schocksicheres Deckensystem, das an einem Deck eines Schiffs befestigt ist, umfassend
 - a) ein unterhalb des Decks angeordnetes Tragelement,
 - b) ein unterhalb des Tragelementes angeordnetes, sich parallel zum Deck erstreckendes, flächiges Deckenpaneel,
 - c) eine erste Schwingungsdämpfungseinheit,
 - i) die das Tragelement in vertikaler Richtung

beweglich mit dem Deck verbindet und
ii) die eine erste vertikale Federsteifigkeit und eine erste vertikale Dämpfung aufweist,

d) eine zweite Schwingungsdämpfungseinheit,

i) die das Deckenpaneel in vertikaler Richtung beweglich mit dem Tragelement verbindet und

ii) die eine zweite vertikale Federsteifigkeit und eine zweite vertikale Dämpfung aufweist,

e) wobei

i) die erste Federsteifigkeit höher ist als die zweite Federsteifigkeit,

ii) die erste Dämpfung höher ist als die zweite Dämpfung.

2. Schocksicheres Deckensystem nach Anspruch 1, bei dem die erste Schwingungsdämpfungseinheit das Tragelement in einer horizontalen Richtung beweglich mit dem Deck verbindet und in der horizontalen Richtung eine erste horizontale Federsteifigkeit und eine erste horizontale Dämpfung aufweist.

3. Schocksicheres Deckensystem nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die erste Schwingungsdämpfungseinheit ein einzelnes oder mehrere Drahtfederelemente aufweist.

4. Schocksicheres Deckensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die zweite Schwingungsdämpfungseinheit einen einzelnen oder mehrere Abstandhalter mit Elastomerelement aufweist.

5. Schocksicheres Deckensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem das Deckenpaneel eine obere Metallschicht und eine untere Metallschicht sowie eine zwischen oberer Metallschicht und unterer Metallschicht angeordnete Isolationsschicht aufweist.

6. Schocksicheres Deckensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem ein Deckenpaneel an einer vertikalen Kante von einem Randprofil umfasst ist.

7. Schocksicheres Deckensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem das Tragelement eine Profilschiene, insbesondere eine C-, U-, T- oder Doppel-T-Profilschiene ist.

8. Schocksicheres Deckensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, das ein einzelnes oder mehrere Tragelemente aufweist.

9. Schocksicheres Deckensystem nach Anspruch 8,

bei dem mehrere Tragelemente miteinander verbunden sind.

10. Schocksicheres Deckensystem nach einem der Ansprüche 8 oder 9, bei dem mehrere Tragelemente verschiedene Orientierungen aufweisen. 5
11. Schocksicheres Deckensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, das ein einzelnes oder mehrere Deckenpaneele aufweist 10
12. Schocksicheres Deckensystem nach Anspruch 11, bei dem mehrere Deckenpaneele verbunden sind.
13. Schocksicheres Deckensystem nach Anspruch 12, bei dem jeweils zwei Deckenpaneele durch ein längliches, flaches Profil verbunden sind, das mit Isoliermaterial gefüllt ist und dessen Hauptausdehnungsrichtung horizontal ist. 15
14. Schocksicheres Deckensystem nach Anspruch 13, bei dem die zweite Schwingungsdämpfungseinheit an länglichen, flachen Profilen befestigt ist. 20
15. Schocksicheres Deckensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, das mit einer sich senkrecht zum Deck erstreckenden, flächigen Wand verbunden ist 25

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ. 30

1. Schocksicheres Deckensystem, das an einem Deck (1) eines Schiffs befestigt ist, umfassend 35
 - a) ein unterhalb des Decks angeordnetes Tragelement (4),
 - b) ein unterhalb des Tragelementes (4) angeordnetes, sich parallel zum Deck erstreckendes, flächiges Deckenpaneel (5), 40
 - c) eine erste Schwingungsdämpfungseinheit,
 - i) die das Tragelement (4) in vertikaler und horizontaler Richtung beweglich mit dem Deck (1) verbindet, 45
 - ii) die eine erste vertikale Federsteifigkeit und eine erste vertikale Dämpfung aufweist und
 - iii) die eine erste horizontale Federsteifigkeit und eine erste horizontale Dämpfung aufweist, 50
 - d) eine zweite Schwingungsdämpfungseinheit,
 - i) die das Deckenpaneel in vertikaler Richtung beweglich mit dem Tragelement verbindet und 55
 - ii) die eine zweite vertikale Federsteifigkeit

und eine zweite vertikale Dämpfung aufweist,

e) wobei

- i) die erste vertikale Federsteifigkeit höher ist als die zweite vertikale Federsteifigkeit,
- ii) die erste vertikale Dämpfung höher ist als die zweite vertikale Dämpfung, **gekennzeichnet, dadurch dass**

f) die erste Schwingungsdämpfungseinheit durch ein einzelnes Feder-DämpferElement gebildet ist.

2. Schocksicheres Deckensystem nach Anspruch 1, bei dem die zweite Schwingungsdämpfungseinheit einen einzelnen oder mehrere Abstandhalter mit Elastomerelement (9) aufweist.
3. Schocksicheres Deckensystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei dem das Deckenpaneel (5) eine obere Metallschicht und eine untere Metallschicht sowie eine zwischen oberer Metallschicht und unterer Metallschicht angeordnete Isolationschicht (21) aufweist.
4. Schocksicheres Deckensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem ein Deckenpaneel (5) an einer vertikalen Kante von einem Randprofil (22) umfasst ist.
5. Schocksicheres Deckensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem das Tragelement (4) eine Profilschiene, insbesondere eine C-, U-, T- oder Doppel-T-Profilschiene ist.
6. Schocksicheres Deckensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dass ein einzelnes oder mehrere Tragelemente aufweist.
7. Schocksicheres Deckensystem nach Anspruch 6, bei dem mehrere Tragelemente (4) miteinander verbunden sind.
8. Schocksicheres Deckensystem nach einem der Ansprüche 6 oder 8, bei dem mehrere Tragelemente (4) verschiedene Orientierungen aufweisen.
9. Schocksicheres Deckensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dass ein einzelnes oder mehrere Deckenpaneele (5) aufweist
10. Schocksicheres Deckensystem nach Anspruch 9, bei dem mehrere Deckenpaneele (5) verbunden sind.
11. Schocksicheres Deckensystem nach Anspruch 10,

bei dem jeweils zwei Deckenpaneele (5) durch ein längliches, flaches Profil (8) verbunden sind, das mit Isoliermaterial (17) gefüllt ist und dessen Hauptausdehnungsrichtung horizontal ist.

5

- 12.** Schocksicheres Deckensystem nach Anspruch 11, bei dem die zweite Schwingungsdämpfungseinheit an länglichen, flachen Profilen (8) befestigt ist.

- 13.** Schocksicheres Deckensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, das mit einer sich senkrecht zum Deck erstreckenden, flächigen Wand (15) verbunden ist.

10

15

20

25

30

35

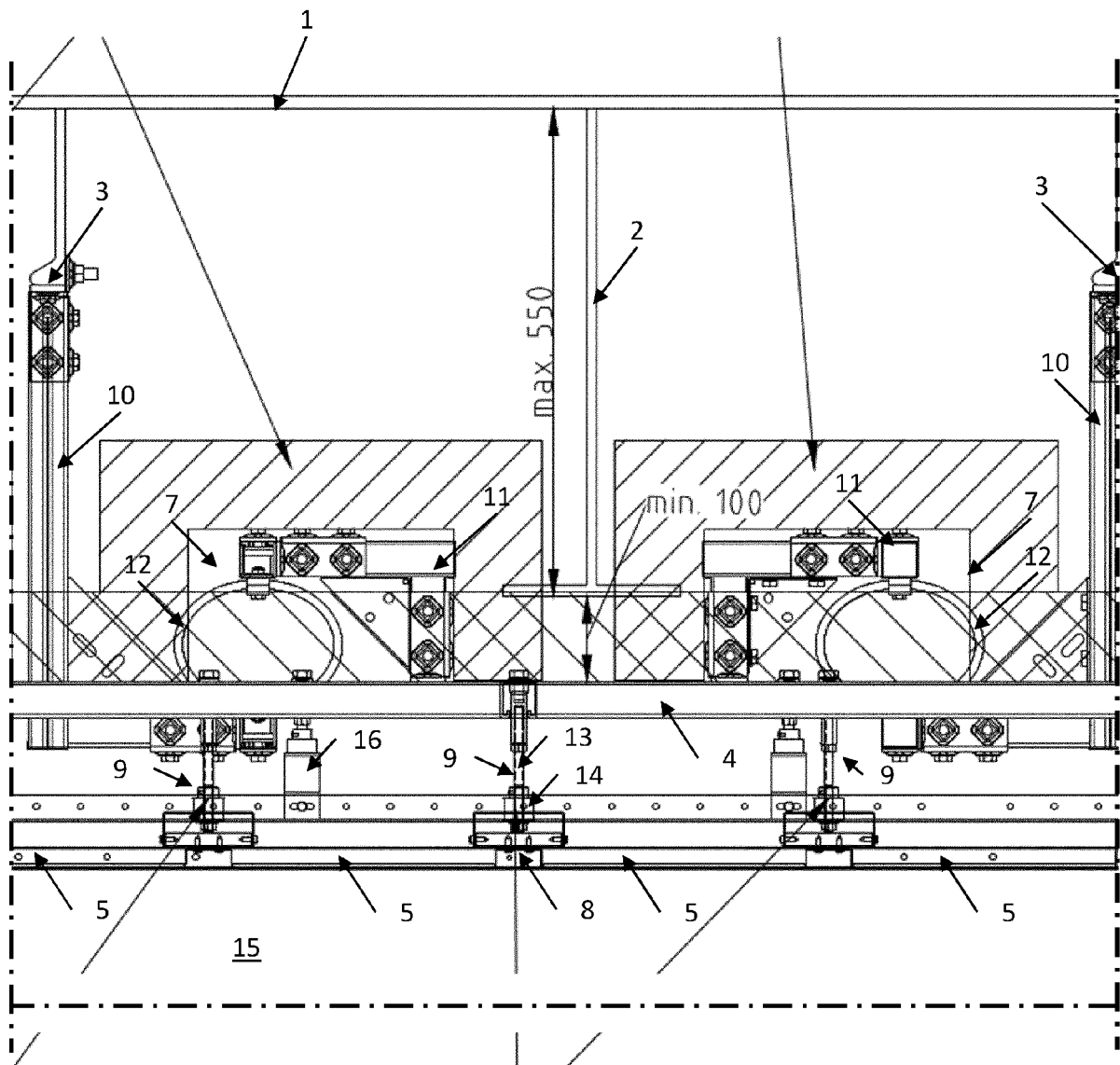
40

45

50

55

Fig. 1



möglichst gleichmäßige Aufteilung
der HG-Halter der Decken UK

ATTENTION: THIS DESIGN IS
TOGETHER WITH THE SHOCK
LETHE GMBH.
THE UTILIZATION OF CONCT

Fig. 2

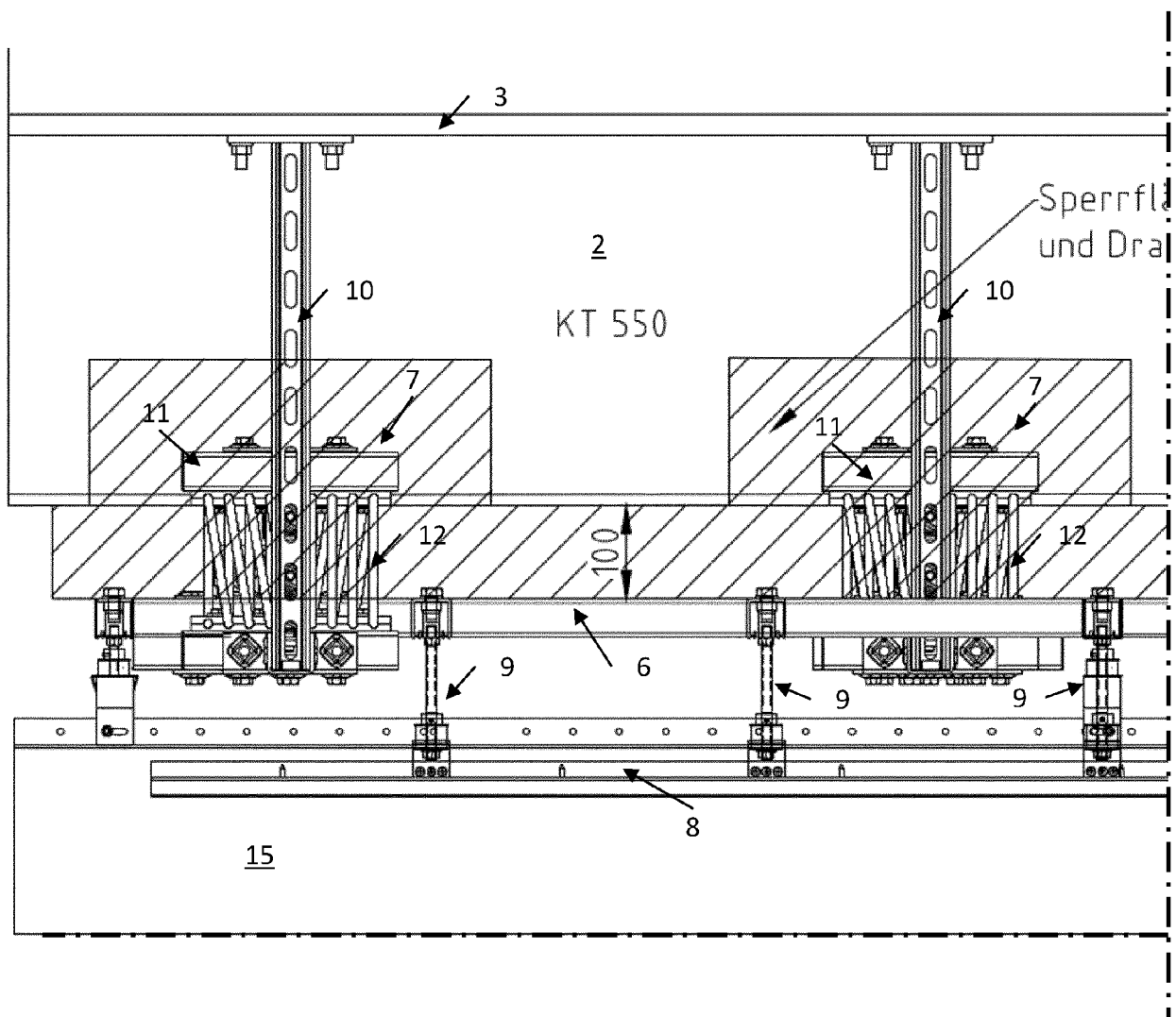


Fig. 3

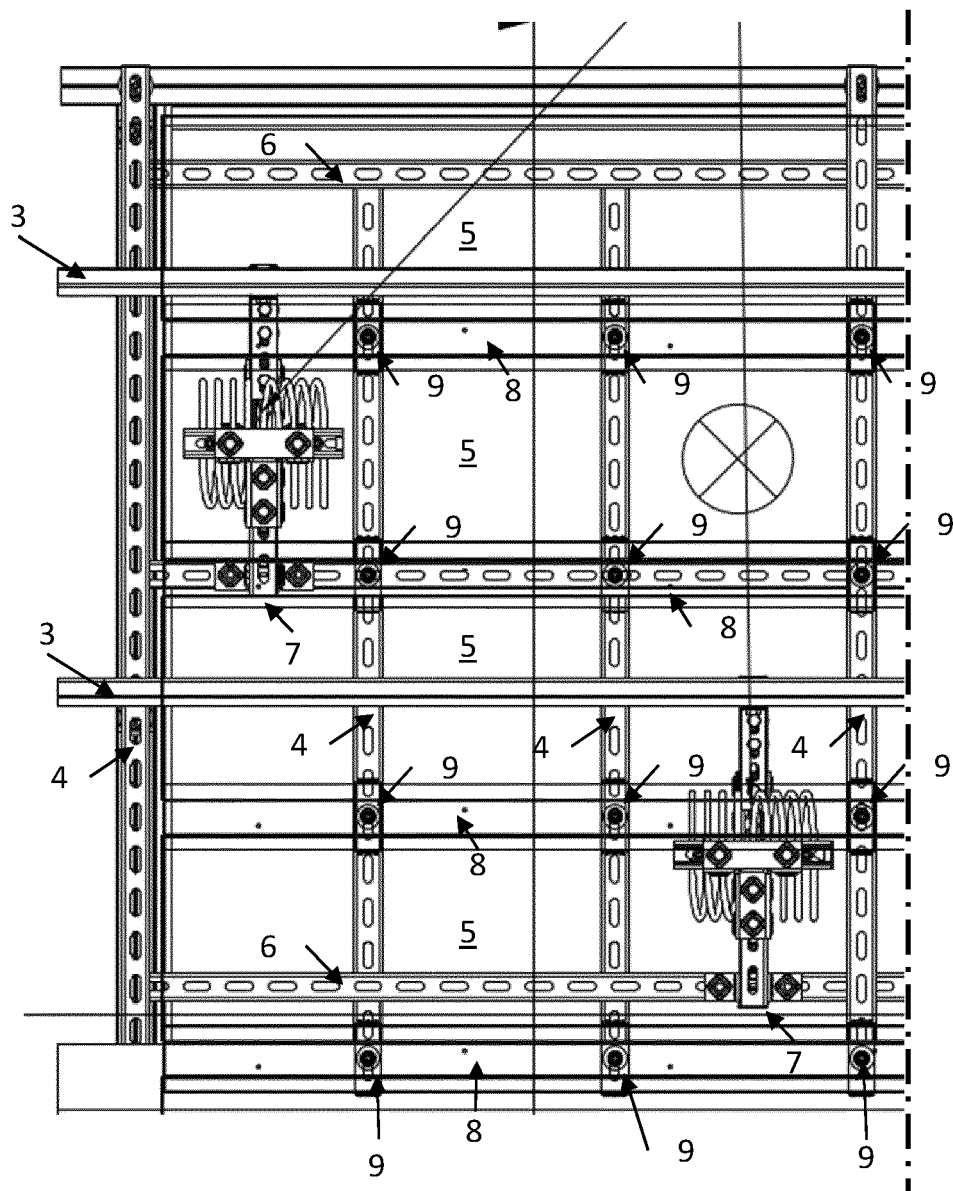
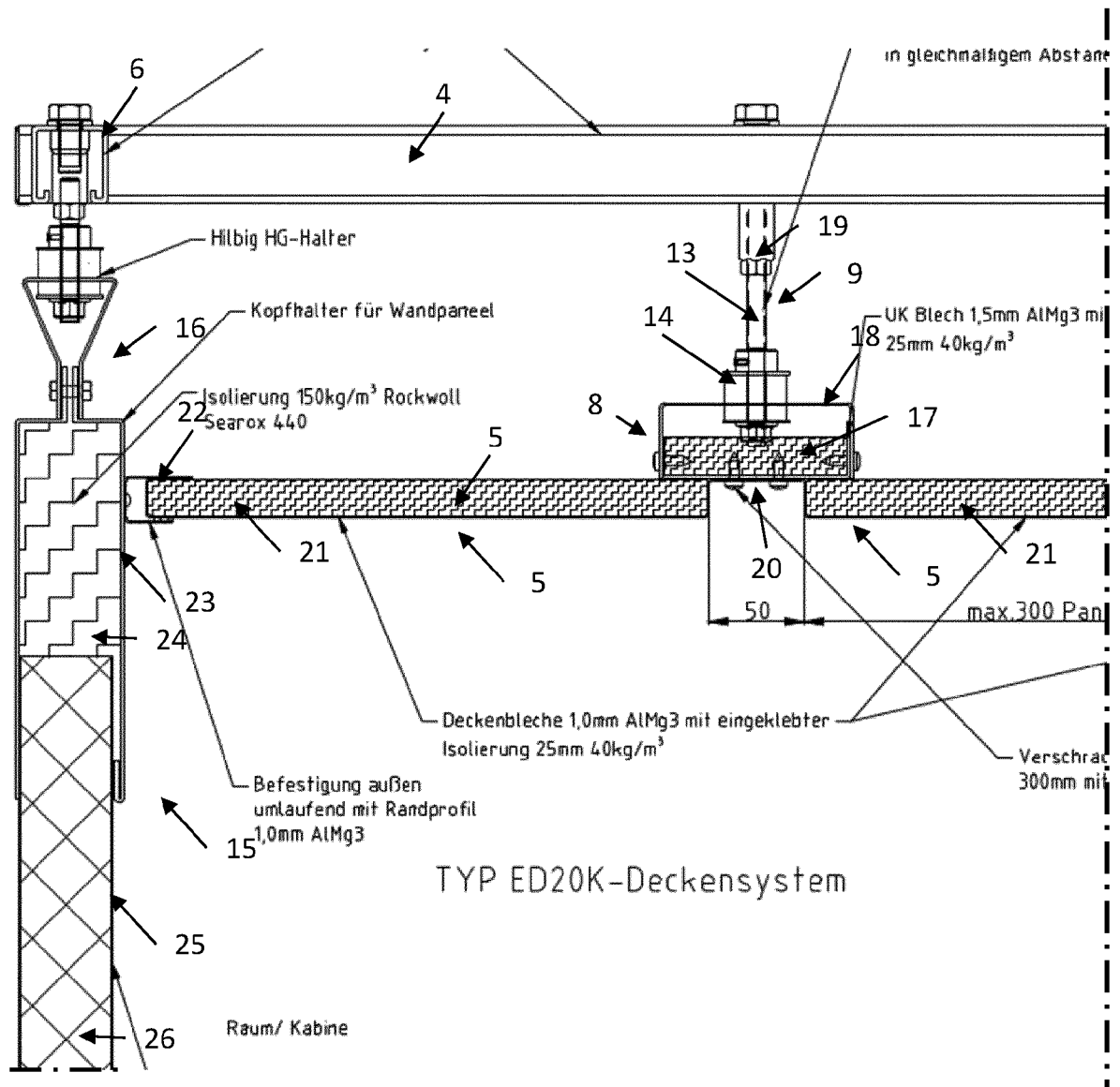


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 17 3957

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 208 981 609 U (TIANJIN ART BUILDING DECORATION CO LTD) 14. Juni 2019 (2019-06-14)	1-5, 11-14	INV. B63B29/02 B61D17/12 B64C1/18 E04B9/00 E04B9/18
Y	* Abbildungen 1, 2, 3 * -----	6	
X	CN 209 874 208 U (ZHENGZHOU ANZHU IND CO LTD) 31. Dezember 2019 (2019-12-31) * Abbildungen 1, 2, 3 *	1, 3, 4, 7-10, 15	
Y	DE 43 14 422 A1 (BLOHM VOSS AG [DE]) 10. November 1994 (1994-11-10) * Abbildung 8 *	6	
A	CN 109 572 941 A (JIANGXI CHAOYANG MACHINERY CO LTD) 5. April 2019 (2019-04-05) * Abbildung 1 *	1	
A	CN 201 296 367 Y (JIANGSU HAILU DECORATIVE CO LT [CN]) 26. August 2009 (2009-08-26) * Abbildung 1 *	1, 5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B63B B61K B64C B61D E04B B61C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		1. November 2023	Frechard, Fabrice
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			

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

EP 23 17 3957

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

01-11-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 208981609 U	14-06-2019	KEINE	
CN 209874208 U	31-12-2019	KEINE	
DE 4314422 A1	10-11-1994	DE 4314422 A1	10-11-1994
		DE 4339883 A1	24-05-1995
		RU 2084371 C1	20-07-1997
		RU 94041197 A	20-09-1996
CN 109572941 A	05-04-2019	KEINE	
CN 201296367 Y	26-08-2009	KEINE	

EPO FORM P0461

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