



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.10.2020 Patentblatt 2020/43

(51) Int Cl.:
B63B 19/14 (2006.01) B63B 19/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19169229.2**

(22) Anmeldetag: **15.04.2019**

(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

(72) Erfinder: **Arndt, Harald**
18184 Roggentin (DE)

(74) Vertreter: **Garrels, Sabine**
Schnick & Garrels
Patentanwälte
Schonenfaherstrasse 7
18057 Rostock (DE)

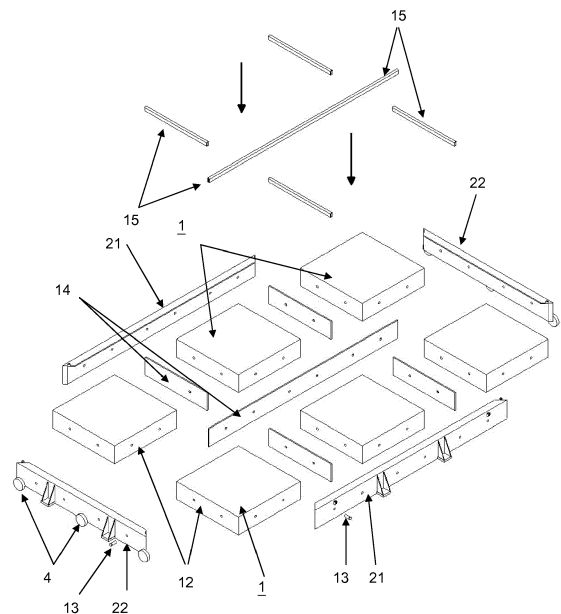
(71) Anmelder: **Neptun Ship Design GmbH**
18057 Rostock (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **LUKENDECKEL UND VERFAHREN ZUR KONFIGURATION EINES LUKENDECKELS**

(57) Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Lukendeckel, welche für unterschiedliche Frachtschiffe zur Anwendung kommen. Lukendeckel, auch Laderaumluken genannt, werden auf Binnenschiffen sowie beispielsweise auf Massengutfrachtern/Schüttgutfrachter etc. benötigt, um die Ladung vor äußeren Umwelteinflüssen, beispielsweise dem Eindringen von Wasser, zu schützen. Außerdem bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Konfiguration eines Lukendeckels.

Der erfindungsgemäße Lukendeckel für ein Schiff enthält eine Mehrzahl von Lukendeckel-Modulen, die mit wenigstens einem Rahmen verbunden sind. Wenigstens zwei Lukendeckel-Module, die in mehreren, standardisierten Abmessungen vorliegen, bestehen aus einem Faser-Verbundwerkstoff. Wenigstens zwei Lukendeckel-Module sind miteinander als eine lösbare Einheit kraftschlüssig verbunden. Diese Einheit ist von dem Rahmen umgeben und mit dem Rahmen kraftschlüssig verbunden.



Figur 7

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Lukendeckel, welche für unterschiedliche Frachtschiffe zur Anwendung kommen. Lukendeckel, auch Laderaumluken genannt, werden auf Binnenschiffen sowie beispielsweise auf Massengutfrachtern/Schüttgutfrachter etc. benötigt, um die Ladung vor äußeren Umwelteinflüssen, beispielsweise dem Eindringen von Wasser, zu schützen. Außerdem bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Konfiguration eines Lukendeckels.

[0002] Traditionell werden Lukendeckel aus hochfestem Stahl aus vielen einzelnen Komponenten zusammengeschweißt.

[0003] Zum Beispiel transportieren Bulk Carrier hauptsächlich Trockenfracht in loser Schüttung. Diese Fracht muss durch die Lukendeckel vor Wasser geschützt werden. Die Lukendeckel dienen nur als strukturelle wetterdichte Barriere und müssen keine weiteren Lasten aufnehmen als die Belastung durch die Umwelt.

[0004] Es gibt verschiedene Typen von Lukendeckeln, wie:

- Lukendeckel auf Rollen die seitlich verfahren werden, um die Luken zu öffnen (engl. Side Roll Hatch Cover),
- faltbare Lukendeckel, die durch hydraulische Zylinder aufgeklappt werden (engl. Folding Hatch Cover),
- Lukendeckel die an einer Seite des Schiffes hintereinander aufgeschoben werden (engl. Single Pull Hatch Cover).

[0005] Bisherige Lukendeckel sind Boxkonstruktionen in Gitterstruktur aus hochfestem Stahl, um einerseits eine ausreichende Festigkeit zu gewährleisten. Die Lukendeckel sind verschiedenen Belastungen durch ständiges Öffnen und Schließen, durch Wasser an Deck durch den Seegang, durch Spannungen in den Rändern der Öffnung durch Biegung und Torsion des Rumpfes ausgesetzt. Auch der Korrosionsschutz (Rost) ist bei den Stahl-Lukendeckeln in der maritimen Umgebung eine Herausforderung, es entstehen Wartungs- und Reparaturarbeiten. Ein weiteres Problem besteht darin, die Stahl-Lukendeckel ein hohes Gewicht haben, wodurch sie schwer zu handhaben sind. Notwendige Hilfsmittel, wie zum Beispiel ein Lukenkran, vergrößern außerdem das Gewicht der Aufbauten, wodurch weniger Ladung gebunkert werden kann. Daher gibt es Bestrebungen, diese Stahl-Lukendeckel durch leichtere Konstruktionen zu ersetzen.

[0006] WO 2011020999 A2 offenbart einen Lukendeckel, welcher aus einer Vielzahl von vorgefertigten Sandwichplatten mit oberen und unteren äußeren Platten (Frontplatten) aus Stahl oder Aluminium, die mit einem Rahmen verschweißt sind, besteht. Der Kern besteht aus Kunststoff oder Polymermaterial (vorzugsweise aus einem hitzehärtbaren, kompakten Elastomer wie Polyurethan), der mit den Sandwichplatten verbunden ist. Der Kern kann auch mehrere Hohlräume enthalten, in welche

eine Hauptkernschicht eingespritzt werden kann.

[0007] In EP 2500258 A2 wird eine kombinierte Deckluke zum Abdecken eines Frachtraums eines Schiffes offenbart, welche einen Tragbalken mit einer Kontaktfläche und eine Kunststoffplatte, die über die Kontaktfläche mit dem Tragbalken verbunden werden kann, umfasst. Die Öffnung zum Schiffsraum ist mit einer Anzahl von Stützbalken versehen, die in einem Abstand voneinander angeordnet sind. Die Kunststoffplatten werden dazwischen platziert. Auf diese Weise wird eine zusammengesetzte Deckluke mit einer Kombination aus Tragbalken und Kunststoffplatte realisiert.

[0008] Ein Problem für diese Leichtbau-Lukendeckel ist das ständige Öffnen und Schließen derselben zur Be- und Entladung, die Verdrehung der Lukendeckel durch Torsion und Biegung des Schiffsrumpfes im Seegang sowie die Belastung durch Wasser auf Deck, was in kurzer Zeit zu Beschädigungen an diesen Lukendeckeln führt.

[0009] In der Veröffentlichung CN 2485220 Y zeigt eine unsinkbare Bootsabdeckung für kleine Boote, welche einen zusätzlichen Auftrieb durch einen von glasfaserverstärktem Kunststoff (oder Leichtmetall) umschlossenen Hohlbereich erhält. Die Bootsabdeckungen sind zum Abdecken von auf dem Boot befindlichen Behältern vorgesehen. Diese eignen sich von ihrer Konstruktion her nicht als Lukendeckel für Bulk Carrier.

Darstellung der Erfindung

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, neben dem Schutz der Ladung vor Umwelteinflüssen, korrosionsfreie, temperaturbeständige Lukendeckel mit einer hohen Festigkeit und Stabilität zu entwickeln. Die Lukendeckel sollen nicht plastisch verformbar sein, sich den Torsions-Bewegungen des Lukensülls im Transit anpassen und nur einen geringeren Montage- und Wartungsaufwand erfordern.

[0011] Weiterhin ist es die Aufgabe, dass diese Lukendeckel eine flexible modulare Gestaltung aus wenigen, standardisierten Komponenten aufweisen und für neue Schiffe oder für die Neuausstattung von im Einsatz befindlicher Schiffe (Nachrüsten) angewendet werden kann, wobei ein fertiger Lukendeckel auf bestimmte Formen und/oder Abmessungen zugeschnitten werden kann.

[0012] Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit den Merkmalen des Hauptanspruchs und des Nebenanspruchs, wobei die Unteransprüche weitere Ausgestaltungen beschreiben.

[0013] Der erfindungsgemäße Lukendeckel für ein Schiff enthält eine Mehrzahl von Lukendeckel-Modulen, die mit wenigstens einem Rahmen verbunden sind. Wenigstens zwei Lukendeckel-Module, die in mehreren, standardisierten Abmessungen vorliegen, bestehen aus einem Faser-Verbundwerkstoff. Wenigstens zwei Lukendeckel-Module sind miteinander als eine lösbare Einheit kraftschlüssig verbunden. Diese Einheit ist von dem

Rahmen umgeben und mit dem Rahmen kraftschlüssig verbunden.

[0014] Für eine Ausführungsform besteht ein Lukendeckel-Modul aus einer viereckigen Sandwichplatte, die an ihren Längs- und Querseiten mit nach unten gerichteten Flanschen versehen ist.

[0015] Für eine weitere Ausführungsform weisen die Flansche des Lukendeckel-Moduls mehrere Bohrlöcher auf, welche mit den Bohrlöchern der benachbarten Lukendeckel-Module korrespondierend angeordnet sind. Die Lukendeckel-Module werden mit Hilfe von Verbindungsmitteln, wie beispielsweise Schrauben oder Bolzen, miteinander kraftschlüssig verbunden.

[0016] Für eine weitere Ausführungsform sind zwischen den Lukendeckel-Modulen zur Erhöhung der Steifigkeit der Verbindung Flachprofile eingefügt. Diese Flachprofile werden mittels der Verbindungsmittel ebenfalls kraftschlüssig verbunden.

[0017] Für eine weitere Ausführungsform sind zwischen den Lukendeckel-Modulen dichtende Elemente eingefügt oder die Flachprofile haben dichtende Eigenschaften.

[0018] Für eine weitere Ausführungsform entspricht der Rahmen den Abmessungen herkömmlicher Lukendeckel und weist Hebe-, Bewegungs- und Schließmechanismen sowie Vorrichtungen zur Anbindung an das Schiff auf.

[0019] Für eine weitere Ausführungsform besteht der Rahmen aus Stahl oder aus Verbundmaterial.

[0020] Für eine weitere Ausführungsform ist der Rahmen aus Längs- und Querstreben zusammengesetzt. Die Längs- und Querstreben werden kraftschlüssig miteinander verbunden.

[0021] Für eine weitere Ausführungsform sind zwischen dem Rahmen und den Lukendeckel-Modulen dichtende Elemente eingefügt. Dafür kann der Rahmen auf seiner Innenseite mit einer Nut zur Aufnahme der dichtenden Elemente versehen sein.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Konfiguration und Dimensionierung eines Lukendeckels, welcher eine Mehrzahl von Lukendeckel-Modulen enthält, die mit wenigstens einem Rahmen verbunden sind, erfolgt mit den Schritten:

- a) Definition einer Anzahl von Lukendeckel-Modulen, die in mehreren, standardisierten Abmessungen vorliegen, für eine größtmögliche Abdeckung einer Laderaumöffnung;
- b) Definition des benötigten Rahmens für ein finales Lukendeckelmaß;
- c) Berechnung von notwendigen, zwischen den Lukendeckel-Modulen und/oder zwischen den Lukendeckel-Modulen und dem Rahmen einzufügenden Flachprofile und oder dichtenden Elementen;
- d) Zurverfügungstellung von Längs- und Querstreben für den Rahmen zur direkten Montage um die Lukendeckel-Module oder Zurverfügungstellung des vorgefertigten Rahmens;

e) kraftschlüssiges Verbinden der definierten Anzahl von Lukendeckel-Modulen zu einer lösbaren Einheit;

f) kraftschlüssiges Verbinden der Einheit von Lukendeckel-Modulen mit den Längs- und Querstreben oder dem vorgefertigten Rahmen.

[0023] Ein weiterer Schritt besteht darin, dass für den Lukendeckel notwendige und einem jeweiligen Schiff angepasste Hebe-, Bewegungs- und Schließmechanismen montiert werden.

[0024] Durch die Erfindung wird die Möglichkeit einer Gewichtsreduktion durch die Verbundmaterialien mit den geringeren Kosten- und Zeitaufwand bei der Reparatur (ist auch an Bord möglich) des Lukendeckel-Systems verbunden. Einerseits hat ein derartiges, beschriebenes Verbundmaterial eine bessere Lebensdauer unter maritimen Bedingungen (Langlebigkeit und bessere Korrosionsbeständigkeit in maritimer Umgebung als Stahl) und es verringert die Transportkosten bei gleicher Festigkeit und Stabilität. Andererseits wird durch die modulare Bauweise die Fertigung vereinfacht. Es können viele mögliche Schiffstypen mit der erfindungsgemäßen Lösung ausgestattet werden. Bei Beschädigung einzelner Lukendeckel-Module können diese einfacher ausgetauscht oder repariert werden, ohne dass die Konstruktion an Stabilität verliert.

[0025] Ein weiterer Vorteil ist, dass bei gleicher Tragfähigkeit das Schiff mit den erfindungsgemäßen leichteren Lukendeckeln mehr Ladung aufnehmen kann. Durch die Leichtbaukonstruktion wird eine Gewichtsreduzierung gegenüber einer Stahlkonstruktion erreicht, was eine Kostenreduzierung, besonders im Betrieb bedeutet. Der Kraftstoffverbrauch wird geringer, so dass sich die Transportkosten pro Ladungseinheit verringern.

Ausführung der Erfindung

[0026] Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Hierzu zeigen

- Figur 1 Teil eines erfindungsgemäßen Lukendeckels in einer ersten Ausführungsform in perspektivischer Darstellung von oben und von unten,
- Figur 2 Teil eines erfindungsgemäßen Lukendeckels in einer zweiten Ausführungsform in perspektivischer Darstellung von oben und von unten,
- Figur 3 Teil eines erfindungsgemäßen Lukendeckels in einer weiteren Ausführungsform in perspektivischer Darstellung von oben und von unten,
- Figur 4 ein erfindungsgemäßer Lukendeckel in einer weiteren Ausführungsform mit Hebeeinrichtungen in perspektivischer Darstellung von oben und von unten,
- Figur 5 ein erfindungsgemäßer Lukendeckel in einer weiteren Ausführungsform mit Rollen zum Verfahren des Lukendeckels in perspektivischer Darstellung von oben und von unten,

- Figur 6 ein erfindungsgemäßer Lukendeckel in einer weiteren Ausführungsform mit einem hydraulischen System zum Öffnen des Lukendeckels in perspektivischer Darstellung von oben und von unten,
- Figur 7 eine Konfiguration eines Lukendeckels mit einem Rahmen aus Längs- und die Querstreben in einer Explosionsdarstellung, und
- Figur 8 ein zusammengesetzter Lukendeckel.

[0027] Ein erfindungsgemäßer Lukendeckel besteht aus mehreren Komponenten, welche zusammengesetzt werden. Gleiche Teile des Lukendeckels sind mit gleichen Bezugszeichen in den verschiedenen Ausführungsbeispielen versehen. Zu einem Lukendeckel gehören mehrere Lukendeckel-Module 1 und ein Rahmen 2, welche zusammengesetzt einen Lukendeckel ergeben.

[0028] Das Öffnen der Lukendeckel erfolgt, wie auch im Stand der Technik durch Lift-, Roll- oder Kipp-Bewegung, durch Abheben der Lukendeckel mit Kran (Lift), durch verschieben der Paneele auf Rollen (Roll; Fig.4) oder durch klappen/falten der Paneele durch hydraulische Einheiten (Kipp; Fig.5)

[0029] Figur 1 zeigt einen wesentlichen Teil des erfindungsgemäßen Lukendeckels in einer ersten Ausführungsform und wird in einer perspektivischen Darstellung von oben und von unten betrachtet. Der Lukendeckel besteht im Wesentlichen aus den Lukendeckel-Modulen 1, welche aus Faser-Verbundwerkstoff (GFK / CFK) als standardisierte vorgefertigte geflanschte Sandwichplatten hergestellt sind. In die Sandwichplatte 11 ist eine Sandwichkonstruktion (Kern aus Kunststoff, Balsaholz o.Ä.) integriert. Die Sandwichplatten 11 weisen bei gleichen Abmessungen (a x b) die gleiche Steifigkeit wie eine Stahlplatte auf. Da der Faser-Verbundwerkstoff ein deutlich weiches Material als Stahl ist, kann ein hieraus hergestelltes Lukendeckel-Modul 1 im linear-elastischen Bereich größeren Verformungen standhalten. Die Lukendeckel-Module 1 können in mehreren, standardisierten Abmessungen gefertigt werden, um in einer optimierten Konfiguration unterschiedlich große Lukendeckel zu ermöglichen. So können Lukendeckel für Laderaumöffnungen unterschiedlicher Abmessungen konfiguriert werden.

[0030] Figur 1 zeigt zusammengesetzte, identische Lukendeckel-Module 1 und Figur 2 zeigt zusammengesetzte, unterschiedlich große Lukendeckel-Module 1 (bzgl. ihrer Abmessungen). In beiden Abbildungen ist kein Rahmen 2 dargestellt, welcher aber zu einem vollständigen Lukendeckel notwendig ist. Ein Lukendeckel-Modul 1 besteht aus einer viereckigen Sandwichplatte 11, die an ihren Längs- und Querseiten mit nach unten gerichteten Flanschen 12 versehen ist. Die einzelnen Lukendeckel-Module 1 werden über die Flansche 12 miteinander verbunden. Dazu sind in den Flanschen 12 mehrere Bohrlöcher eingebracht, welche für alle Lukendeckel-Module 1 korrespondierend angeordnet sind. Über die Bohrlöcher werden die Lukendeckel-Module 1

mit Hilfe von Verbindungsmitteln 13, wie Bolzen, Schrauben oder definierte korrosionsfreie Bolzen-Spannklemmenverbindungen, miteinander bündig verbunden. Zwischen den Lukendeckel-Modulen 1 können zur Erhöhung der Steifigkeit der Verbindung Flachprofile 14 als sogenannte Inlets eingefügt sein. Außerdem können an dieser Stelle auch dichtende Elemente 15, wie beispielsweise Dichtlippen, eingefügt werden, welche den Lukendeckel nach außen abdichten. Ebenso können die Flachprofile 14 auch dichtende Eigenschaften haben.

[0031] In den Figuren 1 und 2 sind beispielhaft mehrere Lukendeckel-Module 1 in einer Anordnung von 2 x 3 Lukendeckel-Modulen 1 zusammengefügt. Eine Erweiterung zu einer 3 x 6-Anordnung oder größer ist ebenso möglich wie auch ein Zusammenfügen mehrerer Lukendeckel-Module 1, ohne dass diese einem gleichförmigen Raster folgen. Durch unterschiedlich standardisierte Größen der Lukendeckel-Module 1 können Lukendeckel mit verschiedenen Abmessungen zusammengesetzt werden, wodurch eine problemlose Anpassung an die verschiedenen Schiffstypen möglich ist. So wird folglich ein Lukendeckel aus einer unterschiedlichen Anzahl von Lukendeckel-Modulen 1, welche von einem Rahmen 2 umgeben sind, für eine bestimmte für Laderaumöffnungen bestehen.

[0032] Figur 3 zeigt zusammengesetzte, identische Lukendeckel-Module 1 in einer perspektivischen Darstellung von oben und von unten ohne Rahmen 2. Die Lukendeckel-Module 1 weisen eine konvex gewölbte Oberfläche auf, wodurch eine verbesserte Stützwirkung erzielt wird. Auch hier werden die Lukendeckel-Module 1, wie weiter oben beschrieben, miteinander verbunden.

[0033] Eine weitere, wichtige Komponente des erfindungsgemäßen Lukendeckels ist der Rahmen 2, welcher den Abmessungen der jeweiligen Laderaumöffnung entspricht und aus mehreren Einzelteilen in Form von Längs- und Querstreben 21, 22 zusammengesetzt sein kann. Durch die Auslegung des Rahmens 2 müssen die Hebe-, Bewegungs- und Schließmechanismen des Lukendeckels bei einer Nachrüstung eines Schiffes nicht verändert werden. Es können die bekannten Einrichtungen für Heben, Rollen, Kippen, Verriegeln und Sülldichtung verwendet werden.

[0034] Figur 4 zeigt einen Lukendeckel aus identischen Lukendeckel-Modulen 1 mit einem derartigen Rahmen 2 in einer perspektivischen Darstellung von oben und von unten. Der Rahmen 2 wird wie bei herkömmlichen Lukendeckeln genutzt, um den Lukendeckel mit dem Lukensüll 6 zu verbinden. Insofern entspricht der Rahmen 2 in seinen äußeren Abmessungen denen eines herkömmlichen Lukendeckels und besteht beispielsweise aus Stahl oder aus Verbundmaterial. Der Rahmen 2 kann als eine Einheit gefertigt sein oder aus verschraubten vorgefertigten Elementen (Längs- und Querstreben 21, 22) bestehen. Die entsprechend zusammengesetzten Lukendeckel-Module 1 werden in den Rahmen 2 eingesetzt oder der Rahmen 2 wird um die Lukendeckel-Module 1 herum zusammengefügt. Der

Rahmen 2 wird mit den Lukendeckel-Modulen 1 ebenfalls über entsprechende Verbindungsmittel 13 verbunden. Idealerweise korrespondieren die Bohrlöcher der Lukendeckel-Module 1 mit den Bohrlöchern in dem Rahmen 2. Bevor die zusammengesetzten Lukendeckel-Module 1 in den Rahmen 2 eingefügt werden, werden dichtende Elemente 15, beispielsweise eine U-förmige Dichtung, um die äußeren Lukendeckel-Module 1 gelegt. In dem Rahmen 2 auf seiner Innenseite kann für die Dichtung zusätzlich eine Nut eingearbeitet sein. Dadurch wird eine integrierte nutgeführte Dichtung zwischen den Lukendeckel-Modulen 1 und dem Rahmen 2 ermöglicht. An dem Rahmen 2 sind Hebeeinrichtungen 3 befestigt, welche zum Abheben des Lukendeckels mit einem Kran zum Öffnen und Schließen des Laderaums benötigt werden. Für die Verbindung des Lukendeckel-Systems mit dem Schiff wird der Rahmen 2 wie bei herkömmlichen Stahl-Lukendeckeln mit dem Lukensüll 6 verbunden (hier nicht dargestellt).

[0035] Figur 5 zeigt eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lukendeckels mit identischen Lukendeckel-Modulen 1 und mit einem Rahmen 2, wobei Rollen 4 zum Bewegen des Lukendeckels zum Öffnen und Schließen des Laderaums an dem Rahmen 2 befestigt sind. Dieser seitlich verfahrbare Lukendeckel ist mit standardmäßigen Verschlussvorrichtungen für die Lukendeckelabdichtung (Cleating-System) ausgestattet.

[0036] Figur 6 zeigt in einer weiteren Ausführungsform einen Lukendeckel mit identischen Lukendeckel-Modulen 1 und mit einem Rahmen 2 ebenfalls in einer perspektivischen Darstellung von oben und von unten. Der Rahmen 2 ist mit einem hydraulischen System 5 zum einseitigen Öffnen und Schließen des Lukendeckels verbunden. Das hydraulische System 5 ist mit dem schiffseitigen Lukensüll 6 verbunden.

[0037] Für unterschiedliche Schiffstypen sind unterschiedliche Laderaumöffnungen vorgesehen. Für die Abdeckung einer Laderaumöffnung eines bestimmten Schiffes ist es wichtig, deren Abmessungen zu kennen. Die Konfiguration und Dimensionierung eines Lukendeckels ist hierbei besonders wichtig. Da ein Lukendeckel aus einer Mehrzahl von Lukendeckel-Modulen 1 in mehreren, standardisierten Abmessungen zusammengesetzt sein kann, welche mit einem Rahmen 2 umgeben sind, muss die Anzahl der notwendigen Lukendeckel-Module 1 definiert, sprich ermittelt werden, um eine größtmögliche Abdeckung für die Laderaumöffnung zu erreichen. Je mehr Lukendeckel-Module 1 eingesetzt werden können und je schmaler die Längs- und die Querstreben 21, 22 des Rahmens 2 sind, umso leichter ist der gesamte Lukendeckel. Hierbei muss auf die notwendige Festigkeit und Stabilität des zusammengesetzten Lukendeckels geachtet werden, damit der Lukendeckel nicht plastisch verformbar ist und sich den Torsions-Bewegungen des Lukensülls 6 anpassen kann. Die für den Lukendeckel notwendigen und dem jeweiligen Schiff angepassten Hebe-, Bewegungs- und Schließmechanismen

werden anschließend montiert.

[0038] Figur 7 zeigt den Lukendeckel in einer Explosionszeichnung. Es sind in Figur 7 die einzelnen Lukendeckel-Module 1, die Flachprofile 14 zur Versteifung, die dichtenden Elemente 15 und die Längs- und Querstreben 21, 22 des Rahmens 2 sowie die Verbindungsmittel 13 zu sehen. Eine definierte Anzahl von Lukendeckel-Modulen 1, in der Figur 7 sind es beispielsweise sechs Lukendeckel-Module 1, wird als eine lösbare Einheit kraftschlüssig miteinander verbunden, wobei die Flachprofile 14 zur Versteifung zwischen zwei Flansche 12 benachbarter Lukendeckel-Module 1 eingefügt werden und die dichtenden Elemente 15 die Abdichtung nach oben realisieren. Die nach unten weisende Pfeile sollen dies symbolisieren. Der benötigte Rahmen 2 für ein finales Lukendeckelmaß besteht in diesem Ausführungsbeispiel aus Längs- und Querstreben 21, 22, welche vorgefertigt sind. Ebenso kann auch ein vollständiger Rahmen 2 mit den entsprechenden definierten Abmessungen vorgefertigt sein. Die Längs- und Querstreben 21, 22 werden um die Einheit von miteinander verbundenen Lukendeckel-Modulen 1 zusammengefügt und kraftschlüssig miteinander und mit den Lukendeckel-Modulen 1 durch Verbindungsmittel 13 verbunden (siehe auch Figur 8). Um die Einheit von miteinander verbundenen Lukendeckel-Modulen 1 können ebenfalls dichtende Elemente 15 angeordnet werden und somit einen vollständig abgedichteten Rahmen 2 ermöglichen.

[0039] Da es sich bei dem vorhergehenden, detailliert beschriebenen Lukendeckel-System um Ausführungsbeispiele handelt, können sie in üblicher Weise vom Fachmann in einem weiten Umfang modifiziert werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. Insbesondere können auch die konkreten Ausgestaltungen der Lukendeckel-Module 1 in anderer Form als in der hier beschriebenen folgen, wenn dies aus konstruktiven Gründen notwendig ist. Alle Verbindungsmittel 13, Abstände zwischen den Lukendeckel-Modulen 1 bzw. zwischen dem Rahmen 2 und den Lukendeckel-Modulen 1 sowie die dichtenden Elemente 14 sind standardisiert. Weiter schließt die Verwendung der unbestimmten Artikel "ein" bzw. "eine" nicht aus, dass die betreffenden Merkmale auch mehrfach vorhanden sein können.

45 Bezugszeichen

[0040]

- | | |
|----|--------------------|
| 1 | Lukendeckel-Modul |
| 11 | Sandwichplatte |
| 12 | Flansch |
| 13 | Verbindungsmittel |
| 14 | Flachprofil |
| 15 | dichtende Elemente |
| 2 | Rahmen |
| 21 | Längsstreben |
| 22 | Querstreben |
| 3 | Hebeeinrichtungen |

- 4 Rollen
- 5 hydraulisches System
- 6 Lukensüll

Patentansprüche

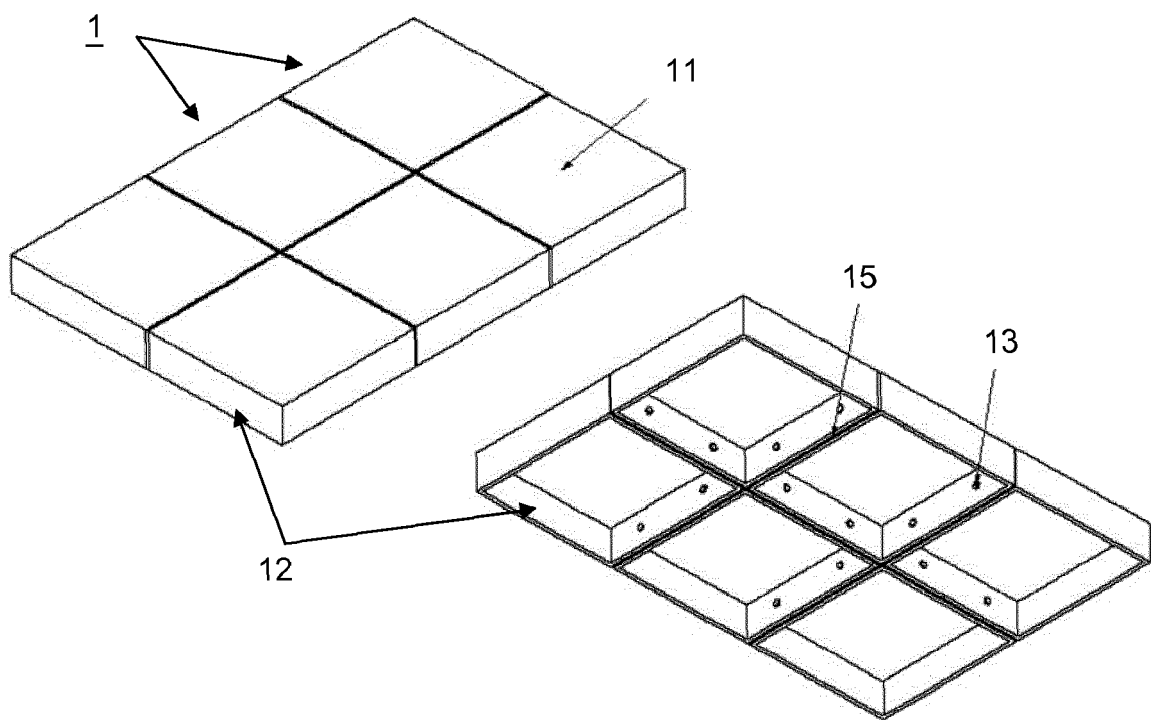
1. Lukendeckel für ein Schiff, welcher eine Mehrzahl von Lukendeckel-Modulen (1) enthält, die mit wenigstens einem Rahmen (2) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Lukendeckel-Module (1), die in mehreren, standardisierten Abmessungen vorliegen und aus einem Faser-Verbundwerkstoff bestehen, miteinander als eine lösbare Einheit kraftschlüssig verbunden sind, und dass diese Einheit von dem Rahmen (2) umgeben und mit dem Rahmen (2) kraftschlüssig verbunden ist.
2. Lukendeckel nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Lukendeckel-Modul (1) aus einer viereckigen Sandwichplatte (11) besteht, die an ihren Längs- und Querseiten mit nach unten gerichteten Flanschen (12) versehen ist.
3. Lukendeckel nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flansche (12) des Lukendeckel-Moduls (1) mehrere Bohrlöcher aufweisen, welche mit den Bohrlöchern der benachbarten Lukendeckel-Module (1) korrespondierend angeordnet sind, wobei die Lukendeckel-Module (1) mit Hilfe von Verbindungsmitteln (13) miteinander kraftschlüssig verbunden sind.
4. Lukendeckel nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Lukendeckel-Modulen (1) zur Erhöhung der Steifigkeit der Verbindung Flachprofile (14) eingefügt sind.
5. Lukendeckel nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Lukendeckel-Modulen (1) dichtende Elemente (15) oder Flachprofile (14) mit dichtenden Eigenschaften eingefügt sind.
6. Lukendeckel nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (2) den Abmessungen herkömmlicher Lukendeckel entspricht und Hebe-, Bewegungs- und Schließmechanismen sowie Vorrichtungen zur Anbindung an das Schiff aufweist.
7. Lukendeckel nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (2) aus Stahl oder aus Verbundmaterial besteht.

8. Lukendeckel nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (2) aus Längs- und Querstreben (21, 22) zusammengesetzt ist, wobei die Längs- und Querstreben (21, 22) kraftschlüssig miteinander verbunden sind.
9. Lukendeckel nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Rahmen (2) und den Lukendeckel-Modulen (1) dichtende Elemente (15) eingefügt sind.
10. Lukendeckel nach Anspruch 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen auf seiner Innenseite mit einer Nut zur Aufnahme der dichtenden Elemente (15) versehen ist.
11. Verfahren zur Konfiguration und Dimensionierung eines Lukendeckels, welcher eine Mehrzahl von Lukendeckel-Modulen (1) enthält, die mit wenigstens einem Rahmen (2) verbunden sind, mit den Schritten:
 - a) Definition einer Anzahl von Lukendeckel-Modulen (1), die in mehreren, standardisierten Abmessungen vorliegen, für eine größtmögliche Abdeckung einer Laderaumöffnung;
 - b) Definition des benötigten Rahmens (2) für ein finales Lukendeckelmaß;
 - c) Berechnung von notwendigen, zwischen den Lukendeckel-Modulen (1) und/oder zwischen den Lukendeckel-Modulen (1) und dem Rahmen (2) einzufügenden Flachprofile (14) und/oder dichtenden Elementen (15);
 - d) Zurverfügungstellung von Längs- und Querstreben (21, 22) für den Rahmen (2) zur direkten Montage um die Lukendeckel-Module (1) oder Zurverfügungstellung des vorgefertigten Rahmens (2);
 - e) kraftschlüssiges Verbinden der definierten Anzahl von Lukendeckel-Modulen (1) zu einer lösbaren Einheit;
 - f) kraftschlüssiges Verbinden der Einheit von Lukendeckel-Modulen (1) mit den Längs- und Querstreben (21, 22) oder dem vorgefertigten Rahmen (2).
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Lukendeckel notwendige und einem jeweiligen Schiff angepasste Hebe-, Bewegungs- und Schließmechanismen montiert werden.

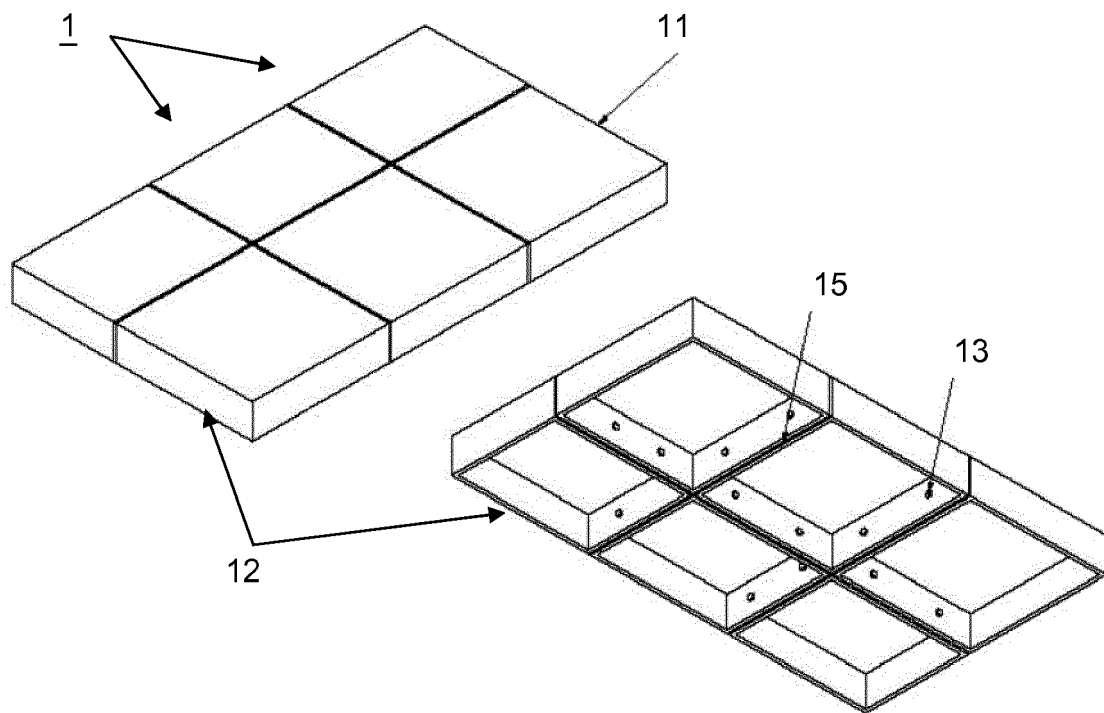
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Lukendeckel für ein Schiff, welcher eine Mehrzahl

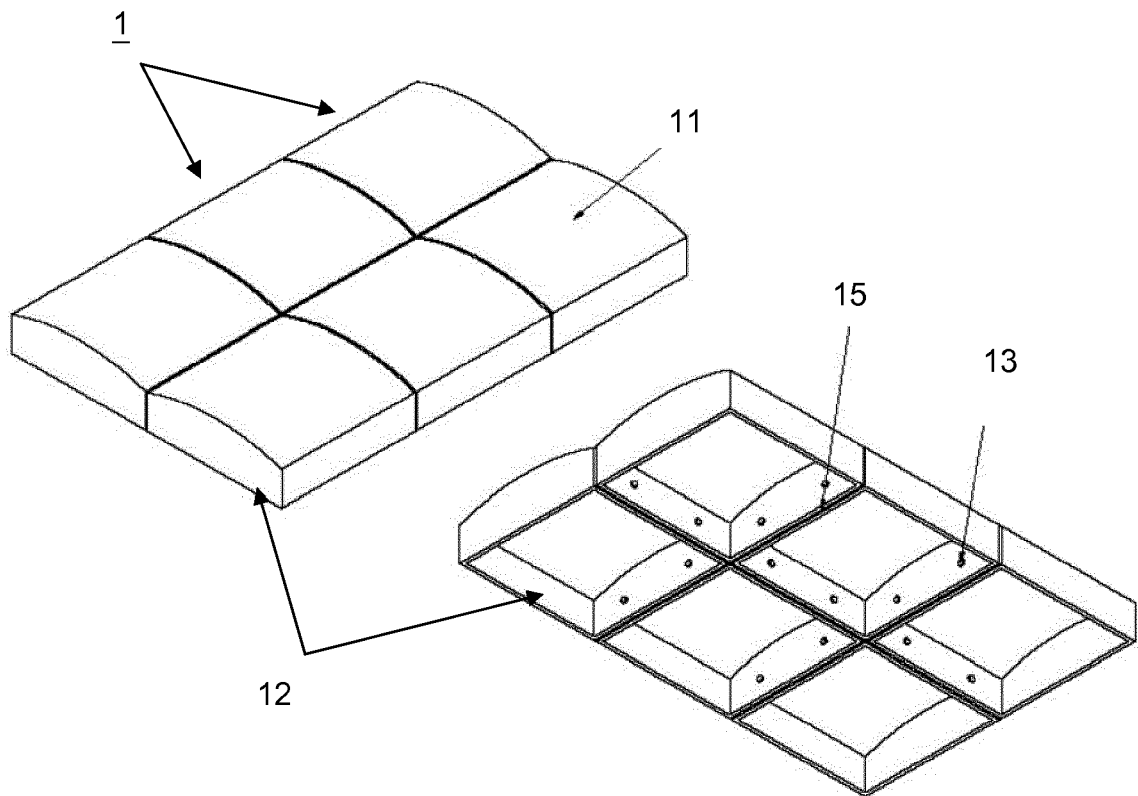
- von Lukendeckel-Modulen (1), die aus einem Faser-Verbundwerkstoff bestehen, enthält, die mit wenigstens einem Rahmen (2) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Lukendeckel-Module (1), die in mehreren, standardisierten Abmessungen vorliegen, miteinander als eine lösbare Einheit kraftschlüssig verbunden sind, und dass diese Einheit von dem Rahmen (2) umgeben und mit dem Rahmen (2) kraftschlüssig verbunden ist.
2. Lukendeckel nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Lukendeckel-Modul (1) aus einer viereckigen Sandwichplatte (11) besteht, die an ihren Längs- und Querseiten mit nach unten gerichteten Flanschen (12) versehen ist.
3. Lukendeckel nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flansche (12) des Lukendeckel-Moduls (1) mehrere Bohrlöcher aufweisen, welche mit den Bohrlöchern der benachbarten Lukendeckel-Module (1) korrespondierend angeordnet sind, wobei die Lukendeckel-Module (1) mit Hilfe von Verbindungsmitteln (13) miteinander kraftschlüssig verbunden sind.
4. Lukendeckel nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Lukendeckel-Modulen (1) zur Erhöhung der Steifigkeit der Verbindung Flachprofile (14) eingefügt sind.
5. Lukendeckel nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Lukendeckel-Modulen (1) dichtende Elemente (15) oder Flachprofile (14) mit dichtenden Eigenschaften eingefügt sind.
6. Lukendeckel nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (2) den Abmessungen herkömmlicher Lukendeckel entspricht und Hebe-, Bewegungs- und Schließmechanismen sowie Vorrichtungen zur Anbindung an das Schiff aufweist.
7. Lukendeckel nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (2) aus Stahl oder aus Verbundmaterial besteht.
8. Lukendeckel nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (2) aus Längs- und Querstreben (21, 22) zusammengesetzt ist, wobei die Längs- und Querstreben (21, 22) kraftschlüssig miteinander verbunden sind.
9. Lukendeckel nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Rahmen (2) und den Lukendeckel-Modulen (1) dichtende Elemente (15) eingefügt sind.
10. Lukendeckel nach Anspruch 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen auf seiner Innenseite mit einer Nut zur Aufnahme der dichtenden Elemente (15) versehen ist.
11. Verfahren zur Konfiguration und Dimensionierung eines Lukendeckels, welcher eine Mehrzahl von Lukendeckel-Modulen (1) enthält, die mit wenigstens einem Rahmen (2) verbunden sind, mit den Schritten:
- a) Definition einer Anzahl von Lukendeckel-Modulen (1), die in mehreren, standardisierten Abmessungen vorliegen, für eine größtmögliche Abdeckung einer Laderaumöffnung;
 - b) Definition des benötigten Rahmens (2) für ein finales Lukendeckelmaß;
 - c) Berechnung von notwendigen, zwischen den Lukendeckel-Modulen (1) und/oder zwischen den Lukendeckel-Modulen (1) und dem Rahmen (2) einzufügenden Flachprofile (14) und/oder dichtenden Elementen (15);
 - d) Zurverfügungstellung von Längs- und Querstreben (21, 22) für den Rahmen (2) zur direkten Montage um die Lukendeckel-Module (1) oder Zurverfügungstellung des vorgefertigten Rahmens (2);
 - e) kraftschlüssiges Verbinden der definierten Anzahl von Lukendeckel-Modulen (1) zu einer lösbaren Einheit;
 - f) kraftschlüssiges Verbinden der Einheit von Lukendeckel-Modulen (1) mit den Längs- und Querstreben (21, 22) oder dem vorgefertigten Rahmen (2).
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Lukendeckel notwendige und einem jeweiligen Schiff angepasste Hebe-, Bewegungs- und Schließmechanismen montiert werden.



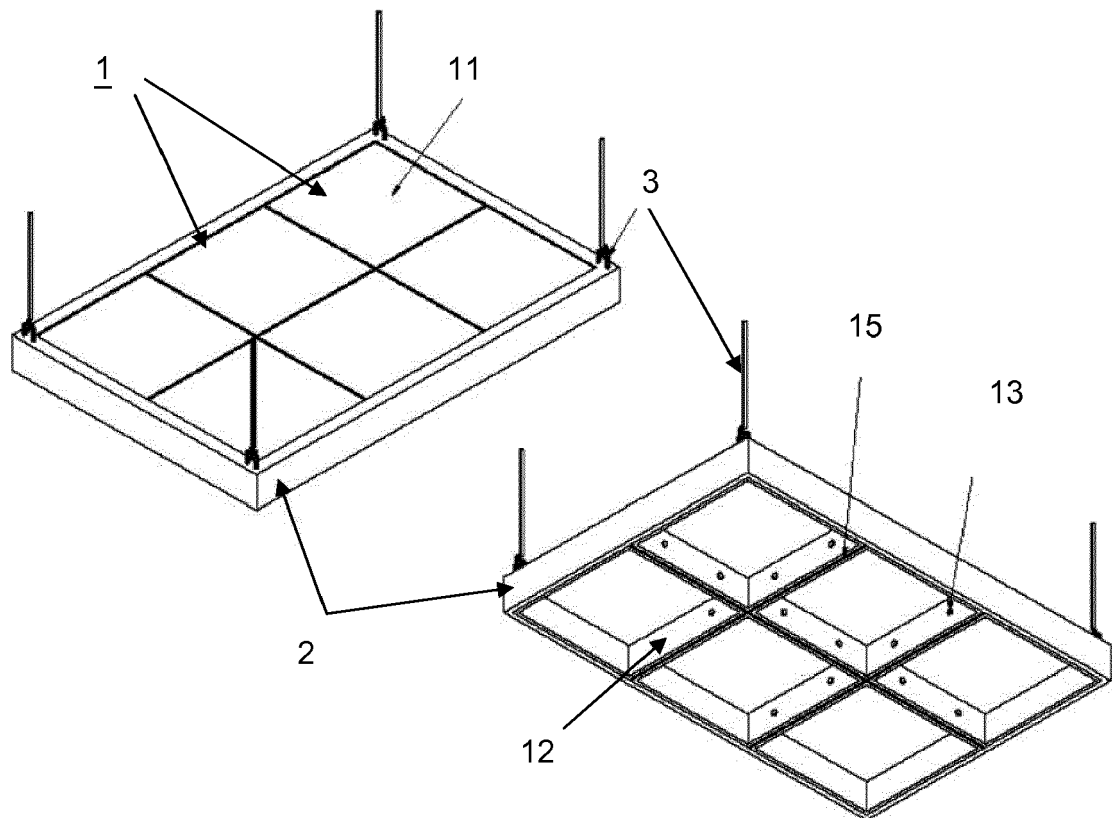
Figur 1



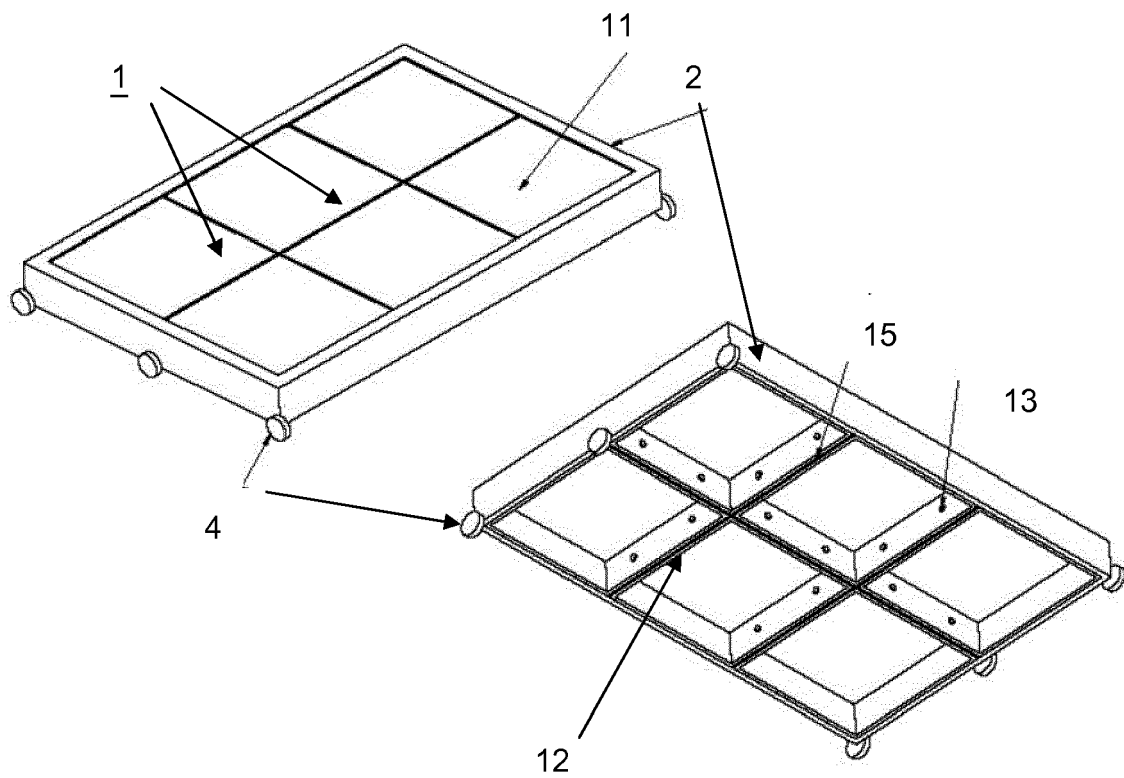
Figur 2



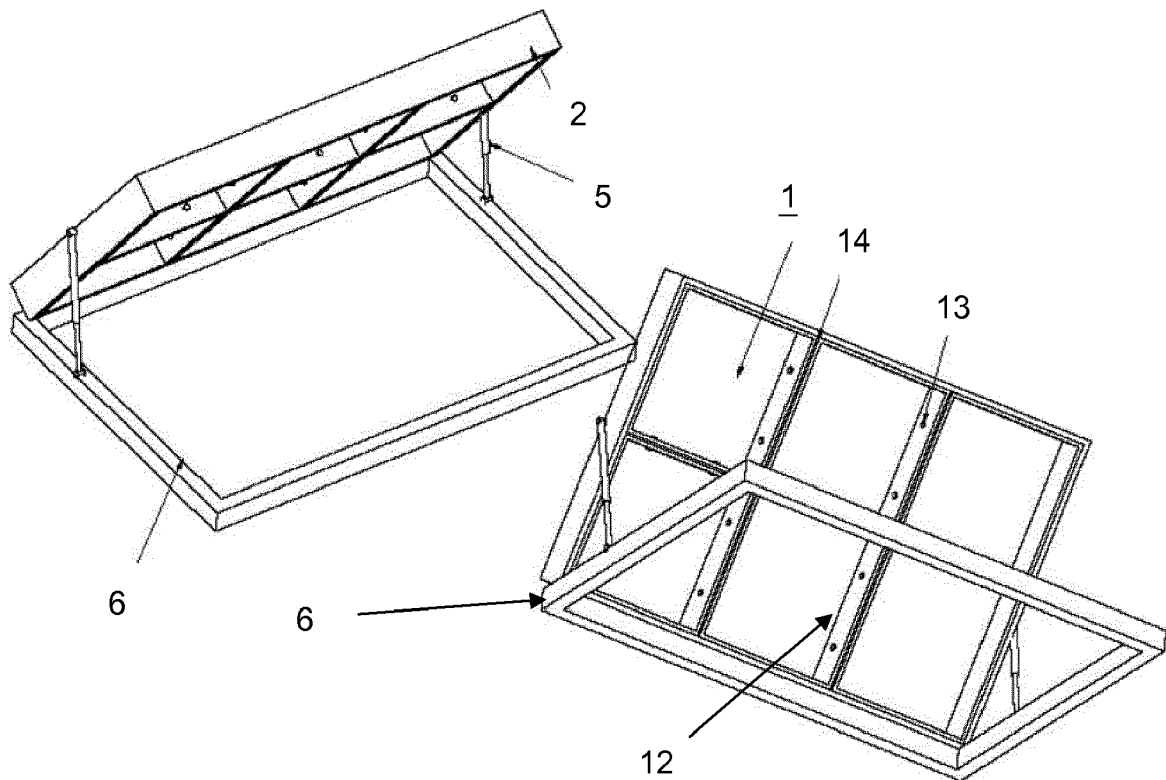
Figur 3



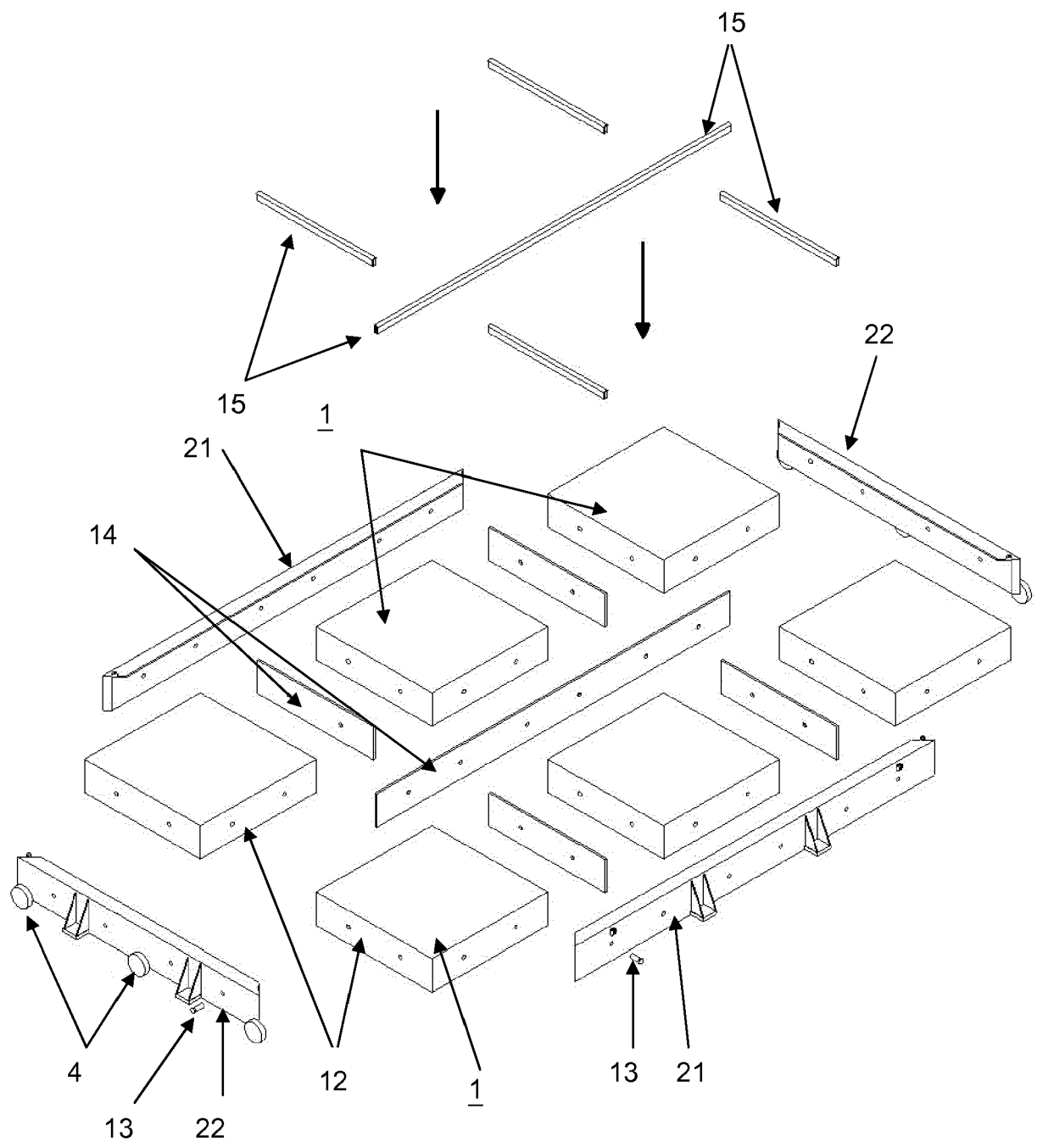
Figur 4



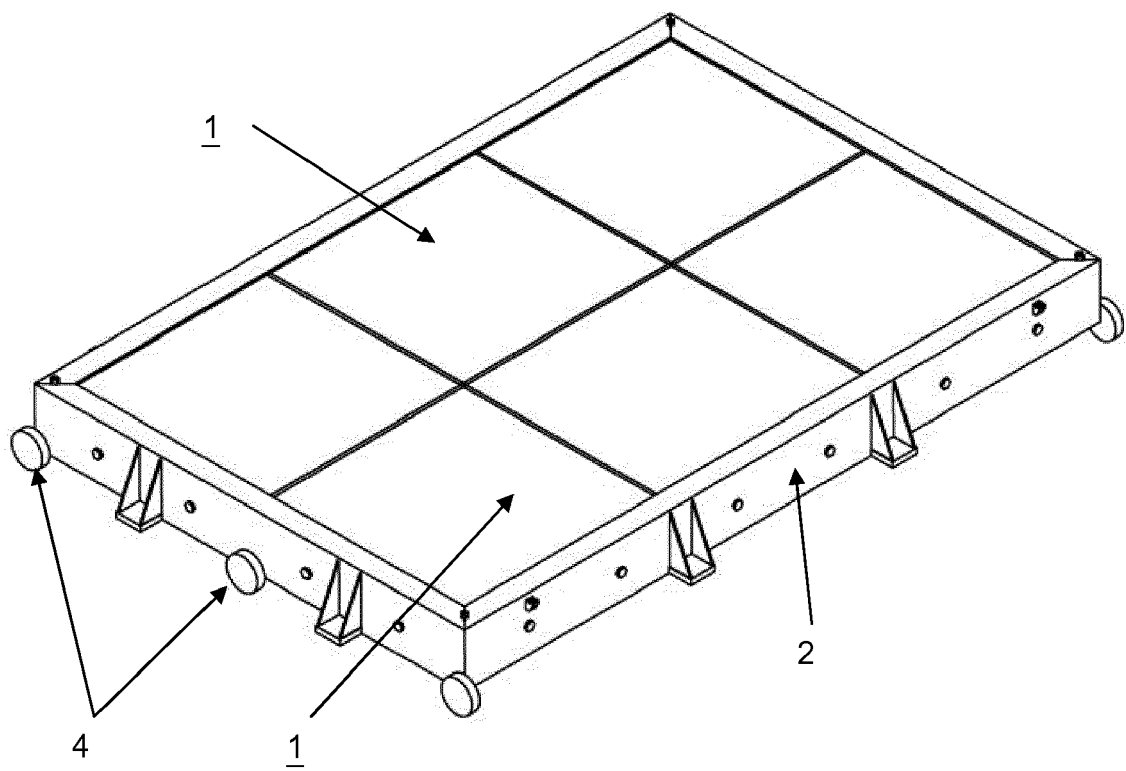
Figur 5



Figur 6



Figur 7



Figur 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 16 9229

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	WO 2015/001776 A1 (OSHIMA SHIPBUILDING CO LTD [JP]) 8. Januar 2015 (2015-01-08) * Absatz [0023] - Absatz [0046]; Abbildungen *	1,2,5,7, 9-12	INV. B63B19/14 B63B19/16
X	US 3 730 128 A (BURWELL R) 1. Mai 1973 (1973-05-01) * das ganze Dokument *	1-7,9, 11,12	
X	US 4 294 051 A (HUGHES JR WILLIAM J) 13. Oktober 1981 (1981-10-13) * Spalte 6 - Spalte 7; Abbildung 3 *	1-4,7,8, 11	
Y	GB 215 569 A (ARTHUR EDWARD DUNN) 15. Mai 1924 (1924-05-15) * das ganze Dokument *	1,11	
Y	US 4 763 598 A (SPENCER WILLIAM P [US]) 16. August 1988 (1988-08-16) * das ganze Dokument *	1,11	
A	BE 540 657 A (T KLEM) 15. September 1955 (1955-09-15) * das ganze Dokument *	6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B63B E04H E04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. Juli 2019	Prüfer Popescu, Alexandru
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 : mündliche 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	

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 19 16 9229

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.

10-07-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2015001776 A1	08-01-2015	CN 105358426 A JP 6100929 B2 JP 2016527114 A KR 20160019519 A NO 338137 B1 WO 2015001776 A1	24-02-2016 22-03-2017 08-09-2016 19-02-2016 01-08-2016 08-01-2015
20	US 3730128 A	01-05-1973	KEINE	
	US 4294051 A	13-10-1981	KEINE	
	GB 215569 A	15-05-1924	KEINE	
25	US 4763598 A	16-08-1988	KEINE	
	BE 540657 A	15-09-1955	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

- WO 2011020999 A2 [0006]
- EP 2500258 A2 [0007]
- CN 2485220 Y [0009]