



FÖD Wirtschaft, K.M.B., Mittelstand
und Energie
Amt für Geistiges Eigentum

(11) 1029540 B1

(47) Erteilungsdatum : 30/01/2023

(12) BELGISCHES ERFINDUNGSPATENT

(47) Veröffentlichungsdatum : 30/01/2023

(21) Antragsnummer : BE2021/5507

(22) Anmeldetag : 29/06/2021

(62) Teilantrag des früheren Antrags :

(62) Anmeldetag des früheren Antrags :

(51) Internationale Klassifikation : F03D 13/25, E02B 17/02, E04H 12/08, E02B 17/00

(30) Prioritätsangaben :

(73) Inhaber :

ROSEN Swiss AG
AG
6370, STANS
Schweiz

(72) Erfinder :

RENTMEISTER Nils
49811 LINGEN
Deutschland

KRUEMPEL Hanna
48485 NEUENKIRCHEN
Deutschland

LINDNER Alexander
48607 OCHTRUP
Deutschland

(54) Verbindungsvorrichtung für ein turmartiges Bauwerk insbesondere einer Offshore-Windkraftanlage, ein turmartiges Bauwerk umfassend eine solche Verbindungsvorrichtung sowie Verfahren zu einer Herstellung des Bauwerks

(57)Die Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung für ein turmartiges Bauwerk insbesondere einer Offshore-Windkraftanlage, umfassend eine Mehrzahl von insbesondere plattenförmigen oder schichtartigen Verbindungselementen, die zur Herstellung eines Slip Joints zwischen einem oberen Bauteil und einem unteren Bauteil des Bauwerks anzuordnen sind und bezüglich einer zentralen Längsachse des Bauwerks in Umfangsrichtung um die Längsachse und/oder in deren Längsrichtung zum Zweck des Lastabtrags zwischen dem oberen Bauteil des Bauwerks und dem unteren Bauteil des Bauwerks nebeneinander zu positionieren sind, wobei bezogen auf die Längsachse die Verbindungsvorrichtung mittig eine größere Dicke aufweist als an ihrem oberen und/oder unteren Ende, wobei insbesondere wenigstens ein in Längsrichtung zwischen einem oberen und einem unteren Verbindungselement befindliches mittleres Verbindungselement eine größere Dicke aufweist als das obere und/oder das untere Verbindungselement. Weiterhin betrifft die Erfindung ein turmartiges Bauwerk einer insbesondere als Offshore-Bauwerk ausgebildeten Windkraftanlage, umfassend wenigstens einen unteren Bauteil und wenigstens einen oberen Bauteil, der zur Ausbildung eines Slip Joints teilweise über den unteren Bauteil gestülpt ist, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines turmartigen Bauwerks.

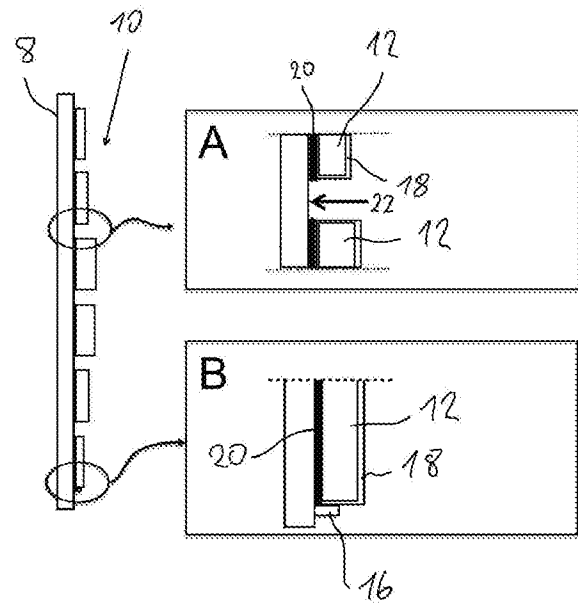


Fig. 3

Verbindungsvorrichtung für ein turmartiges Bauwerk insbesondere einer Offshore-Windkraftanlage, ein turmartiges Bauwerk umfassend eine solche Verbindungsvorrichtung sowie Verfahren zu einer Herstellung des Bauwerks

5

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gegenstand nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Des Weiteren betrifft die Vorrichtung einen Gegenstand nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines turmartigen Bauwerks.

10

Die WO 2019/073060 A2 offenbart eine Slip Joint-Anordnung, bei der eine gegebenenfalls mehrteilige Dichtungseinheit klemmend zwischen zwei Verbindungselementen eines Offshore-Bauwerks festgelegt ist.

15

Aus der EP 3443224B1 sind gattungsgemäße Gegenstände bekannt. Es hat sich jedoch gezeigt, dass es aufgrund von Abweichungen der meterhohen Bauteile von deren Soll-Maßen zu ungewünschten Spannungsspitzen insbesondere am unteren Ende des oberen Bauteils und am oberen Ende des unteren Bauteils kommen kann.

20

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese Spannungsspitzen zu minimieren.

Die Aufgabe wird gelöst durch einen Gegenstand gemäß Anspruch 1, durch einen Gegenstand gemäß Anspruch 13 sowie durch ein Verfahren gemäß Anspruch 14

oder 15. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den auf diese Ansprüche rückbezogenen Unteransprüchen zu entnehmen.

Eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung für ein turmartiges Bauwerk insbesondere eine Offshore-Windkraftanlage, umfassend eine Mehrzahl von insbesondere plattenförmigen oder schichtartigen Verbindungselementen, die zur Herstellung eines Slip Joints zwischen einem oberen Bauteil und einem unteren Bauteil des Bau- bzw. Tragwerks anzuordnen sind und bezüglich einer zentralen Längsachse des Bauwerks in Umfangsrichtung um die Längsachse und/oder in deren Längsrichtung zum Zwecke des Lastabtrags zwischen dem oberen Bauteil des Bauwerks und dem unteren Bauteil des Bauwerks nebeneinander zu positionieren sind, zeichnet sich dadurch aus, dass bezogen auf die Längsachse die Verbindungsvorrichtung mittig eine größere Dicke aufweist als an ihrem oberen und/oder unteren Ende, wobei wenigstens ein in Längsrichtung zwischen einem oberen und einem unteren Verbindungselement positioniertes mittleres Verbindungselement eine größere Dicke aufweist als das obere und/oder das untere Verbindungselement. Die Dickenvergrößerung führt in diesem Bereich des Bauwerks zu einem größeren Lastabtrag vom oberen Bauteil des Bauwerks hin zum unteren Bauteil des Bauwerks. Hierdurch werden die an den Enden des jeweiligen Bauteils vorhandenen Spannungsspitzen reduziert oder sogar vermieden.

Die Dicke eines plattenförmigen oder schichtartigen Verbindungselements ist hierbei die Erstreckung des Verbindungselements in Richtung senkrecht zu seiner flächigen Erstreckung. Die Dicke ist üblicherweise deutlich kleiner als die Länge und die Breite

des Verbindungselements. Typischerweise liegt ein Faktor von zumindest 5, vorzugsweise von zumindest 10 zwischen der Dicke und der Breite und/oder der Länge der Verbindungselemente. Vorzugsweise liegt die Dicke der einzelnen plattenförmigen beziehungsweise schichtartigen Verbindungselemente in einem Bereich von 1,5
5 bis 20 cm, vorzugsweise in einem Bereich von 2 bis 10 cm. Die Dicke wird in Richtung einer Senkrechten auf der Oberfläche des Verbindungselements hin zu der zentralen Längsachse gemessen, die sich in der montierten Position der Verbindungsvorrichtung typischerweise vom Boden des Bauwerks mittig nach oben erstreckt. Für die Messung der Dicke der Verbindungselemente werden diese allerdings
10 nicht als durch die Bauteile des Bauwerks mit Last beaufschlagt angesehen.

„Mittig bezogen auf die Längsachse“ weist die Verbindungsvorrichtung insbesondere dann eine größere Dicke auf, wenn über die Höhe der beispielsweise aus zwei Ringen von Verbindungselementen ausgebildeten Verbindungsvorrichtung der Bereich
15 zwischen 15 % und 85 % der Höhe zumindest stellenweise dicker ausgebildet ist als der zwischen 0 % und 15 % der Höhe und/oder der zwischen 85 % und 100 % der Höhe. In diesem Bereich zwischen 15 % und 85 % der Höhe wird von der oberen und unteren Kante der Verbindungsvorrichtung entfernt eine größere Last abgetragen. Vorzugsweise ist die Dicke des mittleren Bereichs maximal das Dreifache der
20 Dicke des oberen oder unteren Bereichs, wobei eckseitige Abschrägungen oder lokale Ausnehmungen eines Verbindungselements nicht berücksichtigt werden. Bei zwei Ringen von Verbindungselementen kann beispielsweise die obere Hälfte des unteren Rings und die untere Hälfte des oberen Rings dicker ausgebildet sein.

Die Platten gelten dann als in Längsrichtung nebeneinander angeordnet, wenn sie in einer Richtung quer zur Längsachse betrachtet in Richtung der Längsachse nebeneinander angeordnet sind, d.h. bei einer insbesondere senkrecht zum horizontalen Untergrund über oder unter einander angeordnet sind. Die zentrale Längsachse ist
5 diejenige Längsachse, die sich in dem montierten Zustand des Bauwerks vertikal vom Untergrund mittig und zentral durch das Bauwerk nach oben erstreckt.

Als Slip Joint oder Slip Joint-Verbindung wird eine Verbindung zwischen einem unteren Bauteil des Bauwerks und einem oberen Bauteil des Bauwerks verstanden, bei
10 dem der obere Bauteil wie auch der untere Bauteil zumindest einen teilweise konischen Bereich aufweisen und diese konischen Bereiche ähnlich wie bei einem Becherstapel zumindest abschnittsweise ineinander gestapelt werden. Durch das Überstülpen des oberen Teils über den unteren Teil wird eine reibungsbasierte Verbindung ohne die Verwendung von Mörtel oder Bolzen erzeugt, was zu einer vereinfachten Herstellung dieser Bauwerke aufgrund einer vereinfachten Montage und ei-
15 nes geringeren Materialeinsatzes führt.

Plattenförmige Verbindungselemente sind im Sinne der vorliegenden Erfindung solche, die vor der Anordnung an einem der Bauteile des Bauwerks als tragbare
20 und/oder transportierbare Platten hergestellt sind. Diese können nach ihrer Herstellung noch bearbeitet werden, bevor sie an einem der beiden Bauteile befestigt werden. Schichtartige Verbindungselemente sind im Sinne der Erfindung solche, die als Schicht direkt auf einem der Bauteile erzeugt werden, insbesondere durch ein Spritz- oder Gießverfahren. Unterschiedlich dicke, schichtartige Verbindungselemen-

te können durch mehrere, nacheinander folgende oder auch durch einen einzigen Gieß- oder Spritzvorgang erzeugt werden, bei dem ein Teil der Fläche mit mehr Material versehen wird. Entsprechend können schichtartige Verbindungselemente einstückig ineinander übergehen und sind durch unterschiedliche Dicken charakterisiert. Für die Herstellung von entsprechend räumlich begrenzten, schichtartigen Verbindungselementen auf einem Teil eines Bauwerks kann dieses zunächst mit einer Form oder einer Schalung versehen werden, in die dann das zu applizierende Material eingespritzt oder gegossen wird. Ebenfalls ist es denkbar, dass die einzelnen Teile des Bauwerks zur Herstellung der Verbindungselemente relativ zu einer Spritz- oder Gussvorrichtung bewegt werden, um einen Auftrag gewünschter Dicke herzustellen.

Durch die vorzugsweise ringförmigen, plattenförmigen oder schichtartigen und insbesondere kompressiblen und/oder elastischen Verbindungselemente werden bereits in einem geringen Maße Geometrieabweichungen der Bauteile von deren Sollmaß ausgeglichen. Aufgrund der Größe der Bauteile des Bauwerks und der hiermit einhergehenden Toleranzabweichungen ist mit herkömmlichen Verbindungselementen allerdings kein ausreichender Toleranzausgleich möglich gewesen. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird ein Ausgleich erst durch gezielt Dickenanpassungen der Verbindungselemente erreicht. Insbesondere aufgrund einer vergrößerten Dicke der mittleren Verbindungselemente ist allerdings bereits in diesem Bereich der Verbindung ein verbesserter Toleranzausgleich gegenüber einer herkömmlichen Verbindungsvorrichtung erreicht.

Zum Ausgleich von weiteren Geometrieabweichungen, das heißt Abweichungen der Geometrie des Bauwerks von einem vorgegebenen Sollmaß ist es weiterhin vorteilhaft, wenn mehrere zwischen einem oberen und einem unteren Verbindungselement in Längsrichtung nebeneinander angeordnete mittlere Verbindungselemente eine größere Dicke aufweisen als das obere und/oder das untere Verbindungselement. Diese mittleren Verbindungselemente können ebenfalls zueinander unterschiedliche Dicken aufweisen, so dass in Längsrichtung betrachtet eine beispielsweise schrittförmige Steigerung der Dicke und hin zur Mitte eines Verbindungsbereiches vorliegt und dann zum oberen Ende hin wiederum die Dicke sequenziell abnimmt.

10

Zwecks Ausgleichs von Geometrieabweichung in Umfangsrichtung ist es erfindungsgemäß weiterhin vorteilhaft, wenn von in Umfangsrichtung um eine zentrale Längsachse nebeneinander angeordneten Verbindungselementen zumindest eines eine größere Dicke aufweist als die daneben angeordneten Verbindungselemente.

15

Ebenfalls ist es bei einer weiteren erfindungsgemäßen Ausbildung vorteilhaft, wenn in Umfangs- oder Längsrichtung ein zumindest einzelnes der Verbindungselemente eine in sich bereits unterschiedliche Dicke aufweist. Oberhalb eines (anderen) Verbindungselements angeordnet ist ein Verbindungselement dann, wenn es in der Aufstellposition des Bauwerks bezüglich einer vertikalen Längsmittelachse desselben zum Untergrund oberhalb des untersten Verbindungselements angeordnet ist.

20

Vorteilhafterweise können die Verbindungselemente einer Verbindungsvorrichtung in der montierten Position zwischen den beiden Bauteilen des Bauwerks beabstandet

voneinander angeordnet sein. Ebenfalls ist es allerdings auch denkbar, diese Verbindungselemente auf Abstand voneinander zu positionieren, wobei der Abstand so gewählt sein kann, dass für den Fall, dass zumindest ein Teil der Verbindungselemente zumindest teilweise elastisch verformbar ist, durch die Pressung des jeweiligen Verbindungselements dieser Abstand verringert oder sogar auf null reduziert wird. Es können alle oder auch nur ein Teil der Verbindungselemente hierfür zumindest teilweise elastisch verformbar ausgebildet sein. Insbesondere kann es sich um eine Schicht eines ringförmigen, plattenförmigen oder schichtartigen Verbindungselementes handeln, die elastisch ausgebildet ist.

10

Vorteilhafterweise ist zumindest ein Teil der Verbindungselemente mindestens zum Teil kompressibel ausgebildet, wobei die Kompressibilität des jeweiligen Verbindungselements insbesondere durch eine Strukturierung der Oberfläche und/oder durch das Material zumindest einer Schicht des mehrschichtigen Verbindungselements ausgebildet wird. Als kompressibel wird ein Material angesehen, welches unter Druck seine Dichte ändert. Beispielsweise gilt dies für geschäumte oder mit Zuschlagsstoffen versehene Polyurethane.

15

20

Vorzugsweise sind die Verbindungselemente gemäß der Erfindung zumindest teilweise aus einem Polyurethan aufgebaut. Beispielsweise sind die Platten aus einer oder mehreren Schichten eines Polyurethans einer Shorehärte A zwischen 75 und 95, bevorzugt zwischen 80 und 90, ausgebildet. Diese plattenförmigen Verbindungselemente können mit Hilfe eines elastischen Klebers auf einer Stahloberfläche

des unteren und/oder des oberen Bauteils, insbesondere des Monopiles oder des Transition Pieces, geklebt werden.

Insbesondere sind die Verbindungselemente zumindest zu überwiegenden Bestand-
5 teilen und vorzugsweise zu zumindest 95 % aus Polyurethan (PU) aufgebaut.

Die erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtungen können Verbindungselemente aufweisen, die zumindest zweischichtig aufgebaut sind und neben zumindest einer Schicht eines Polyurethans oder eines hinsichtlich Haltbarkeit, Härte und, Kompressibilität und Dehnbarkeit gleichwirkenden Kunststoffes eine weitere Schicht aufwei-
10 sen. Insbesondere kann zusätzlich zu der elastisch verformbaren und/oder kompressiblen PU-Schicht zumindest ein Teil der Verbindungselemente zusätzlich eine Schicht eines Gleitlacks aufweisen. Diese Schicht kann die Polyurethanschicht beziehungsweise die Schicht aus dem weiteren Kunststoffmaterial teilweise oder auch
15 vollumfänglich bedecken.

Vorteilhafterweise kann zumindest ein Teil der Verbindungselemente eine in Richtung der Längsachse abnehmende Dicke aufweisen, so dass diese im Querschnitt beispielsweise zumindest abschnittsweise keilförmig zulaufend ausgebildet sind.
20 Beispielsweise kann zumindest eines der Verbindungselemente eine abgeschrägte Kante aufweisen. Durch ein Anschrägen einzelner Verbindungselemente kann das Ineinanderstülpen der Bauteile des Bauwerks vereinfacht werden, insbesondere weisen die auf Seiten des unteren Bauwerks montierten Verbindungselemente eine geringere Dicke an ihrem oberen Ende auf. Alternativ oder ergänzend können Ver-

bindungselemente, die auf der Seite des oberen, das heißt überzustülpenden Bauteils montiert sind, an ihrem unteren Ende eine geringere Dicke aufweisen.

Alternativ oder ergänzend kann zumindest ein Teil der Verbindungselemente zumindest teilweise mit einer Klebeschicht versehen sein, die die Montage auf einem Bauteil des Bauwerks erleichtert.

Insbesondere weist zumindest ein Teil der Verbindungselemente, minimal ein Verbindungselement, wenigstens eine reibungsreduzierende Beschichtung, insbesondere eine Schicht eines Gleitlacks, auf, was das Ineinanderstülpen der Bauteile vereinfacht und somit ebenfalls für einen gleichmäßigeren Lastabtrag sorgt. Die reibungsreduzierende Schicht kann vollumfänglich die Polyurethanschicht einschließen. Es kann sich hier auch um zwei auf voneinander wegweisenden Oberflächen des Polyurethans angeordnete Schichten handeln.

15

Die Montage und der Betrieb des Bauwerks sind dann verbessert, wenn gemäß einem weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel zumindest zwei der Verbindungselemente zueinander komplementäre, insbesondere formschlüssige Verbindungsbereiche aufweisen. Hierbei kann es sich beispielsweise um Nut/Feder-Verbindungen oder auch Vor- und Rücksprünge, die beispielsweise nach Art eines Hakenblattes ineinandergreifen, handeln.

20

Vorteilhafterweise weist ein Verbindungselement wenigstens eine vorzugsweise nach dessen Herstellung eingebrachte Ausnehmung zur Aufnahme eines Teils eines

Bauteils auf. Beispielsweise kann es sich hierbei um eine nachträglich eingeprägte Nut zur Aufnahme einer Schweißnaht handeln.

Die eingangs gestellte Aufgabe wird ebenfalls durch ein turmartiges Bauwerk einer
5 insbesondere als Offshore-Bauwerk ausgebildeten Windkraftanlage gelöst, die wenigstens einen unteren, insbesondere als Monopile ausgebildeten Bauteil und wenigstens einen oberen, insbesondere als Transition Piece ausgebildeten Bauteil umfasst, der zur Ausbildung eines Slip Joints teilweise über den unteren Bauteil gestülpt ist, wobei zwischen dem oberen und dem unteren Bauteil eine vor- oder nach-
10 folgend beschriebene Verbindungsvorrichtung angeordnet ist. Diesem Bauwerk kommen die entsprechend erläuterten Vorteile zu.

Die eingangs gestellte Aufgabe wird weiterhin ebenfalls durch ein Verfahren zur Herstellung eines vorbeschriebenen turmartigen Bauwerks gelöst, welches sich
15 dadurch auszeichnet, dass zumindest ein Teil der Verbindungselemente auf das untere und/oder das obere Bauteil aufgespritzt wird.

Weiterhin wird die eingangs gestellte Aufgabe dadurch gelöst, dass zumindest ein Teil der Verbindungselemente vorab hergestellt und anschließend auf dem unteren
20 und/oder oberen Bauteil befestigt wird. Hierbei wird der obere und/oder untere Bauteil nach dessen/deren Herstellung vermessen, wodurch sich ein aufgrund einer Abweichung von einer Sollform ergebendes Abweichungsmaß bestimmen lässt. Dieses Abweichungsmaß wird dann durch die unterschiedliche Dicke und/oder flächige Erstreckung der Verbindungselemente berücksichtigt. Diese Berücksichtigung erfolgt

entweder bereits bei der Herstellung des jeweiligen Verbindungselements durch beispielsweise Anpassung der Gussform oder des Gießvorgangs. Alternativ oder ergänzend kann das Abweichungsmaß auch durch Nachbearbeiten der Verbindungselemente beziehungsweise des Verbindungselements berücksichtigt werden. Dies ist insbesondere dafür vorteilhaft, dass größere Mengen von Verbindungselementen vorproduziert werden können, um diese dann anschließend gegebenenfalls vor Ort und während der Installation noch hinsichtlich ihrer Dicke und Erstreckung anzupassen.

10 Für die Installation ist es vorteilhaft, die Verbindungselemente solange an der gewünschten Position zu halten, beispielsweise mittels einer Magnethalterung, bis ein etwaiger Kleber ausgehärtet ist.

Weiter Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind der nachfolgenden Figurenbeschreibung zu entnehmen. Schematisch dargestellt zeigt:

Fig. 1: eine Windkraftanlage mit einem erfindungsgemäßen, turmartigen Bauwerk,

20 Fig. 2: einen Vertikalschnitt durch einen Teil des Gegenstandes nach Figur 1,

Fig. 3: einen Schnitt durch einen Teil eines erfindungsgemäßen Gegenstands in einer Anordnung auf einem Transition Piece,

Fig. 4: eine weitere erfindungsgemäße Vorrichtung in einer teilweisen Ansicht,

Fig. 5: Beispiele von Verbindungen der Verbindungselemente eines erfindungsgemäßen Gegenstandes,

5

Fig. 6: einen weiteren erfindungsgemäßen Gegenstand in einer Teilansicht.

Die nachfolgend erläuterten Merkmale der erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiele können auch einzeln oder in anderen Kombinationen als dargestellt oder beschrieben Gegenstand der Erfindung sein, stets aber zumindest in Kombination mit den Merkmalen eines der unabhängigen Ansprüche. Sofern sinnvoll sind funktional gleichwirkende Teile mit identischen Bezugsziffern versehen.

10

15

20

Eine Offshore-Windkraftanlage 2 weist gemäß Figur 1 einen auf einem Meeresboden 4 positionierten unteren Bauteil 6 eines erfindungsgemäßen Bauwerks auf. Dieser Bauteil 6 ist vorliegend als sogenannter Monopile ausgebildet. Es kann sich allerdings auch um eine Ausbildung einer mit mehreren Pfosten ausgebildeten Tripod-Gründung handeln. Deren Pfosten sind dann jeweils mittels eigener Slip-Joint-Verbindungen mit jeweiligen oberen Bauteilen 8 verbunden, die über entsprechende untere Bauteile 6 gestülpt sind. Die Bauteile 6 und 8 stellen mit einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung ein ebenfalls erfindungsgemäßes Bauwerk dar. Anstelle einer Offshore-Installation kann eine solche Windkraftanlage auch onshore installiert werden.

Zwischen den beiden Bauteilen 6 und 8 ist eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung 10 positioniert, die in der Figur 2 näher dargestellt ist. Die Verbindungsvorrichtung befindet sich in einem Verbindungsbereich zwischen den konischen Abschnitten des unteren Bauteils 6 und des oberen Bauteils 8. Während die Verbindungsvorrichtung in dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 nicht unmittelbar aneinander grenzende Verbindungselemente 12 aufweist, kann sie auch aus einzelnen, in Umfangsrichtung um eine Längsachse 14 des Bauwerks herum und entlang dieser ohne Abstand aneinander angeordneten Verbindungselementen 12 ausgebildet sein. Zum Ausgleich unterschiedlicher Konuswinkel sind die unteren Verbindungselemente 12 dicker als die oberen Verbindungselemente 12.

Die Verbindungselemente 12 nach Figur 3 sind in einem Schnitt auf einem Transition Piece, dem oberen Bauteil 8, angeordnet dargestellt. Gezeigt ist lediglich eine Seite des vertikalen Längsschnitts und zwar vorliegend die linke Seite. Die Verbindungselemente 12 nach Figur 3 weisen ebenfalls unterschiedliche Dicken auf, wobei die bezüglich der Höhe mittleren vier Verbindungselemente 12 eine größere Dicke aufweisen als das unterste und das oberste Verbindungselement 12. Von diesen insgesamt vier mittleren Verbindungselementen 12 weisen wiederum die zwei mittig angeordneten Verbindungselemente 12 eine größere Dicke auf als die hierzu ober- und unterhalb angeordneten Verbindungselemente 12, so dass von unten nach oben ein treppenartiger Verlauf mit zunächst dicker und dann wieder dünner werdenden Verbindungselementen 12 entsteht. Der Lastabtrag bei konischen Bauteilen mit gleichen Konuswinkeln erfolgt zu größeren Teilen durch die dickeren Elemente und somit in einem mittleren Bereich zwischen einem unteren Ende des oberen Bau-

teils 8 und einem oberen Ende des unteren Bauteils 6, bezogen auf die Längsachse 14 eines Bauwerks.

Das unterste Verbindungselement 12 ist an seinem unteren Ende durch eine Abstützung 16 begrenzt (Detailansicht B der Fig. 3), die einen konstruktiven Formschluss mit der Oberfläche des oberen Bauteils 8 darstellt. Die horizontale Erstreckung dieser Abstützung 16 ist vorteilhafterweise geringer als die Dicke des untersten Verbindungselementes 12, wodurch ein Abrutschen desselben und der darüber befindlichen Verbindungselemente verhindert wird. Gleichzeitig ist die horizontale Erstreckung gemäß der Darstellung in Figur 3 in dem dort dargestellten Schnitt nicht so groß, dass die Abstützung 16 in der montierten Position des Bauwerks den unteren Bauteil 6 berührt. Alternativ kann bei der Anordnung von Verbindungselementen 12 auf Seiten des unteren Bauteils 6 ebenfalls dort eine entsprechende Abstützung angeordnet sein.

15

Die Verbindungselemente 12 sind vollumfänglich mit einer reibungsreduzierenden Beschichtung 18 in Form eines Gleitlacks versehen und mittels einer Klebeschicht 20 auf einer Oberfläche 22 des oberen Verbindungselements 8 befestigt (Detailansichten A und B der Fig. 3). Die Dicke der Beschichtung 18 ist klein im Vergleich zur Dicke des jeweiligen Verbindungselements 12, insbesondere beträgt die Dicke der Beschichtung 18 nicht mehr als 5% der Dicke des Verbindungselements 12.

20

In der in Figur 4 offenbarten Anordnung der Verbindungsvorrichtung 10 zwischen den beiden Bauteilen 6, 8 des Bauwerks ist ein Teil der Verbindungselemente 12 in

Richtung der Längsachse 14 dicht übereinander angeordnet, so dass sich eine nahezu vollständige Abdeckung von einzelnen Bereichen ergibt. Zwischen diesen Bereichen verlaufen allerdings von den Verbindungselementen 12 nicht abgedeckte Flächen, so dass auf Seiten des Transition Piece (Bauteil 8) vorhandene Schweiß-

5 nähte 25 in den entstandenen Spalten 24 angeordnet werden können. Hierdurch werden die Schweißnähte 25 im fertig montierten Zustand des turmartigen Bauwerks entlastet. Alternativ zu der Anordnung der Verbindungselemente 12 mit Abstand voneinander können in den Verbindungselementen 12 dort, wo diese die Schweiß-

10 nähte 25 bedecken würden, Ausnehmungen eingebracht werden, ohne das Material der Verbindungselemente 12 vollständig zu durchbrechen. Die Schweißnähte 25 würden somit in den Verbindungselementen 12 versenkt beziehungsweise in den entsprechenden Ausnehmungen der Verbindungselemente 12 positioniert werden.

Verbindungselemente 12 können gemäß den in Figur 5 gezeigten Weiterbildungen

15 mittels komplementär zueinander ausgebildeter Befestigungsbereiche insbesondere formschlüssig aneinander angeordnet werden. In dem unteren Teil der Figur 5 sind die Verbindungselemente puzzleteilartig verbunden, während die Verbindungselemente 12 gemäß der oberen Abbildung der Figur 5 hakenblattartig verbunden sind.

20 Ein erfindungsgemäßes Bauwerk gemäß Figur 6 ist mit Verbindungselementen 12 versehen, die in Umfangsrichtung um die Längsachse 14 herum aus aus den Verbindungselementen 12 aufgebauten Kreisingen besteht, wobei der unterste Ring eine Dicke von 3,1 cm aufweist, die drei mittleren Ringe eine Dicke von 3,4 cm aufweisen und der oberste Ring wiederum mit einer Dicke von 3,1 cm versehen ist, so

dass der hauptsächliche Lastabtrag über die drei mittleren Verbindungselemente erfolgt.

Patentansprüche

1. Verbindungsvorrichtung für ein turmartiges Bauwerk insbesondere einer Off-shore-Windkraftanlage (2), umfassend eine Mehrzahl von insbesondere plattenförmigen oder schichtartigen Verbindungselementen (12), die zur Herstellung eines Slip Joints zwischen einem oberen Bauteil (8) und einem unteren Bauteil (6) des Bauwerks anzuordnen sind und bezüglich einer zentralen Längsachse (14) des Bauwerks in Umfangsrichtung um die Längsachse (14) und/oder in deren Längsrichtung zum Zweck des Lastabtrags zwischen dem oberen Bauteil (8) des Bauwerks und dem unteren Bauteil (6) des Bauwerks nebeneinander zu positionieren sind,
dadurch gekennzeichnet, dass bezogen auf die Längsachse (14) die Verbindungsvorrichtung mittig eine größere Dicke aufweist als an ihrem oberen und/oder unteren Ende, wobei wenigstens ein in Längsrichtung zwischen einem oberen und einem unteren Verbindungselement (12) befindliches mittleres Verbindungselement eine größere Dicke aufweist als das obere und/oder das untere Verbindungselement (12).
2. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere zwischen einem oberen und einem unteren Verbindungselement (12) in Längsrichtung nebeneinander angeordnete mittlere Verbindungselemente (12) eine größere Dicke aufweisen als das obere und/oder untere Verbindungselement (12).
3. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass von in Umfangsrichtung nebeneinander angeordneten Verbindungselementen

(12) eines eine größere Dicke aufweist als die daneben angeordneten Verbindungselemente.

4. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Verbindungselemente (12) zumindest teilweise elastisch verformbar ist.

5. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Verbindungselemente (12) zumindest teilweise kompressibel ist, wobei die Kompressibilität des jeweiligen Verbindungselements (12) insbesondere durch eine Strukturierung der Oberfläche und/oder durch das Material zumindest einer Schicht des mehrschichtigen Verbindungselements (12) ausgebildet wird.

6. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungselemente (12) aus Polyurethan zumindest mit ausgebildet, vorzugsweise zu überwiegenden Bestandteilen hieraus aufgebaut sind.

7. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungselemente (12) zumindest zweischichtig aufgebaut sind und zumindest eine Schicht eines Polyurethans aufweisen.

8. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Verbindungselemente (12) zusätzlich zur Schicht des Poly-

urethans wenigstens eine reibungsreduzierende Beschichtung (18), insbesondere eine Schicht eines Gleitlacks, aufweist.

9. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Verbindungselemente (12) eine in Längsrichtung abnehmende Dicke aufweist.

10. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Verbindungselemente zumindest teilweise mit einer Klebeschicht (20) versehen ist.

11. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei der Verbindungselemente (12) zueinander komplementäre, insbesondere formschlüssige Verbindungsbereiche aufweisen.

15

12. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verbindungselement (12) wenigstens eine vorzugsweise nach dessen Herstellung eingebrachte Ausnehmung zur Aufnahme eines Teils eines Bauteils (8, 6) aufweist, insbesondere dergestalt, dass ein mittleres oder oberes Verbindungselement (12) eine variierende Dicke aufweist

20

13. Turmartiges Bauwerk einer insbesondere als Offshore-Bauwerk ausgebildeten Windkraftanlage (2), umfassend wenigstens einen unteren, insbesondere als Monopile ausgebildeten Bauteil (6) und wenigstens einen oberen, insbesondere als

Transition Piece ausgebildeten Bauteil (8), der zur Ausbildung eines Slip Joints teilweise über den unteren Bauteil (6) gestülpt ist, wobei zwischen dem oberen und dem unteren Bauteil (6, 8) eine Verbindungsvorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche angeordnet ist, insbesondere wobei eine zumindest in Umfangs-
5 richtung verlaufende Abstützung unterhalb eines oder der untersten Verbindungselemente (12) angeordnet ist.

14. Verfahren zur Herstellung eines turmartigen Bauwerks nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Verbindungselemente (12) auf
10 das untere und/oder das obere Bauteil (6, 8) aufgespritzt wird.

15. Verfahren zur Herstellung eines turmartigen Bauwerks nach Anspruch 13 oder Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Verbindungselemente (12) vorab hergestellt und anschließend auf dem unteren
15 und/oder oberen Bauteil (6, 8) befestigt wird, wobei der obere und/oder der untere Bauteil (6, 8) nach dessen/deren Herstellung vermessen werden und sich ein aufgrund einer Abweichung von einer Sollform ergebendes Abweichungsmaß durch unterschiedliche Dicke und/oder flächige Erstreckung der Verbindungselemente (12) berücksichtigt wird.

20

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Abweichungsmaß durch Nachbearbeiten zumindest eines der Verbindungselemente (12) berücksichtigt wird.

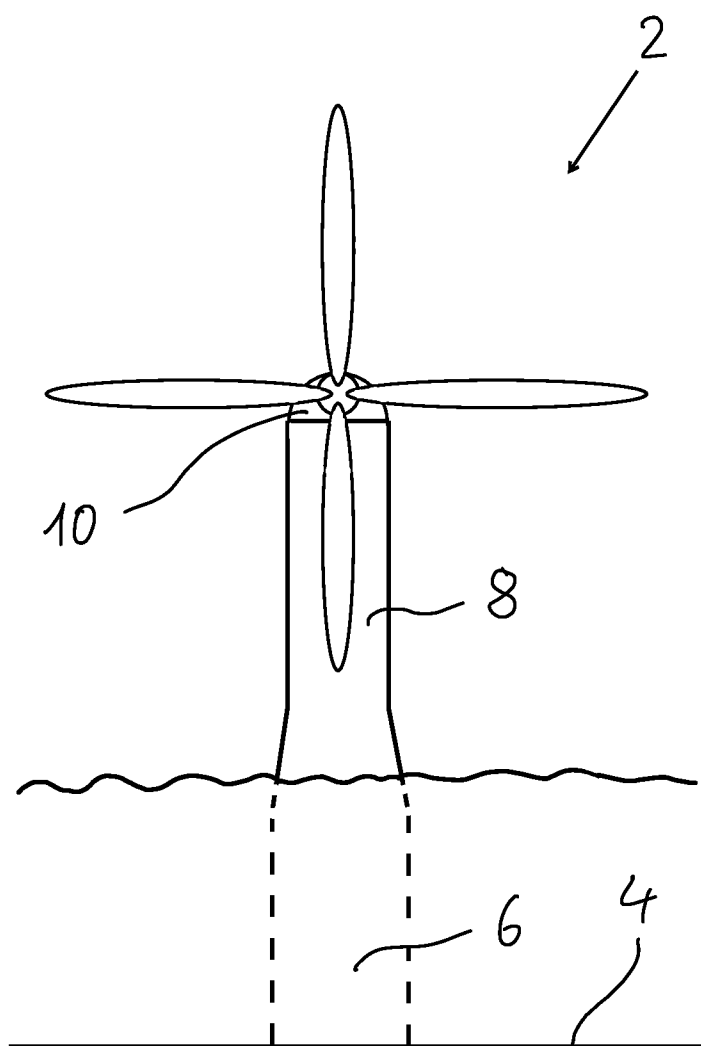


Fig. 1

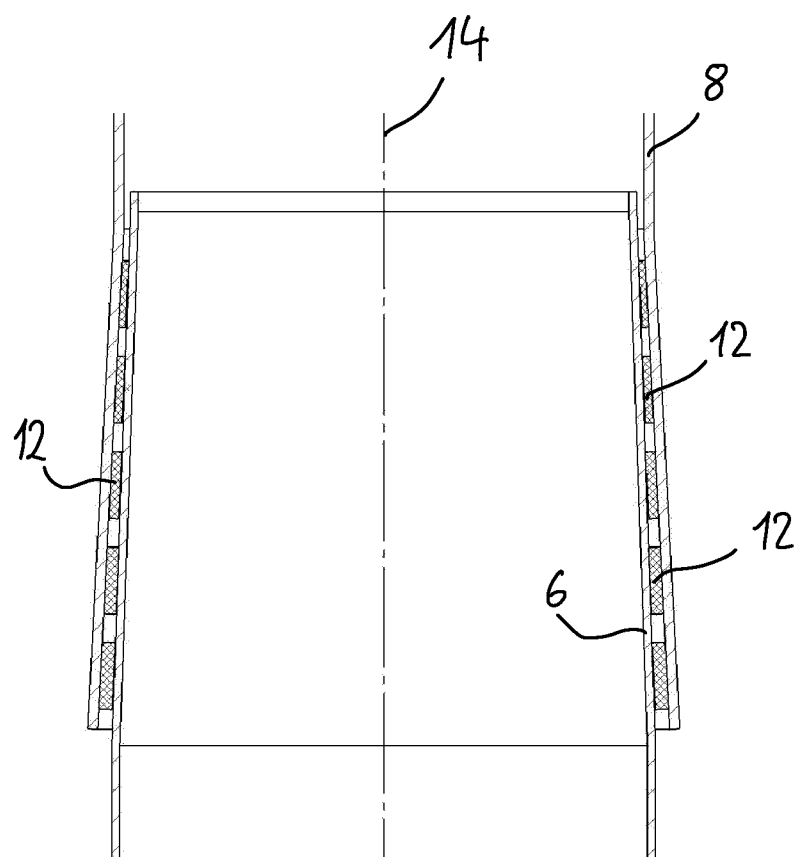


Fig. 2

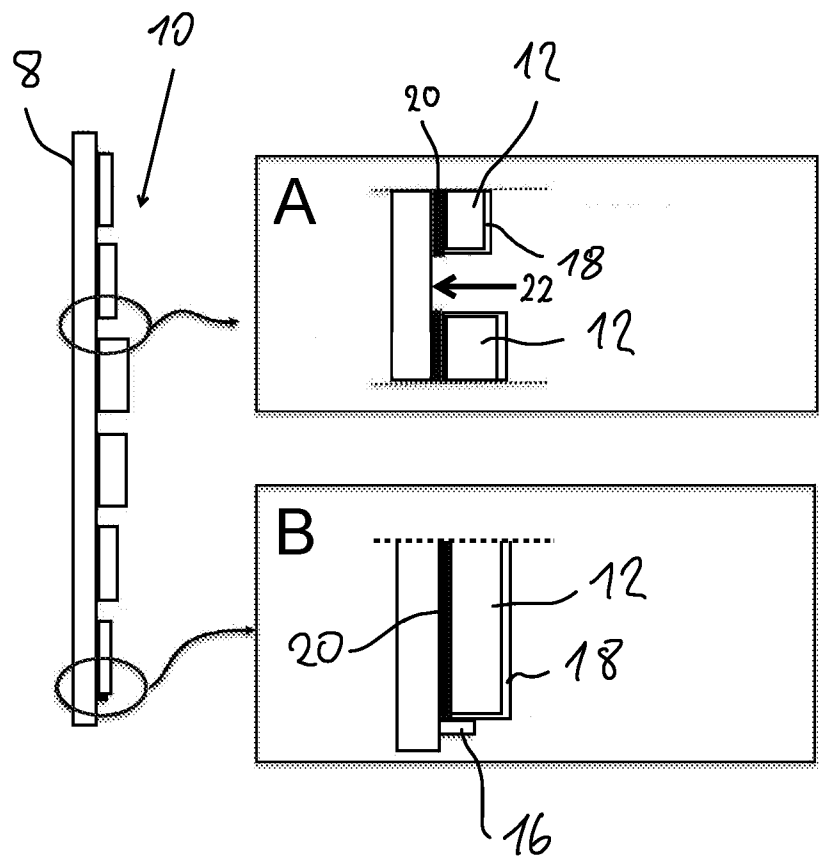


Fig. 3

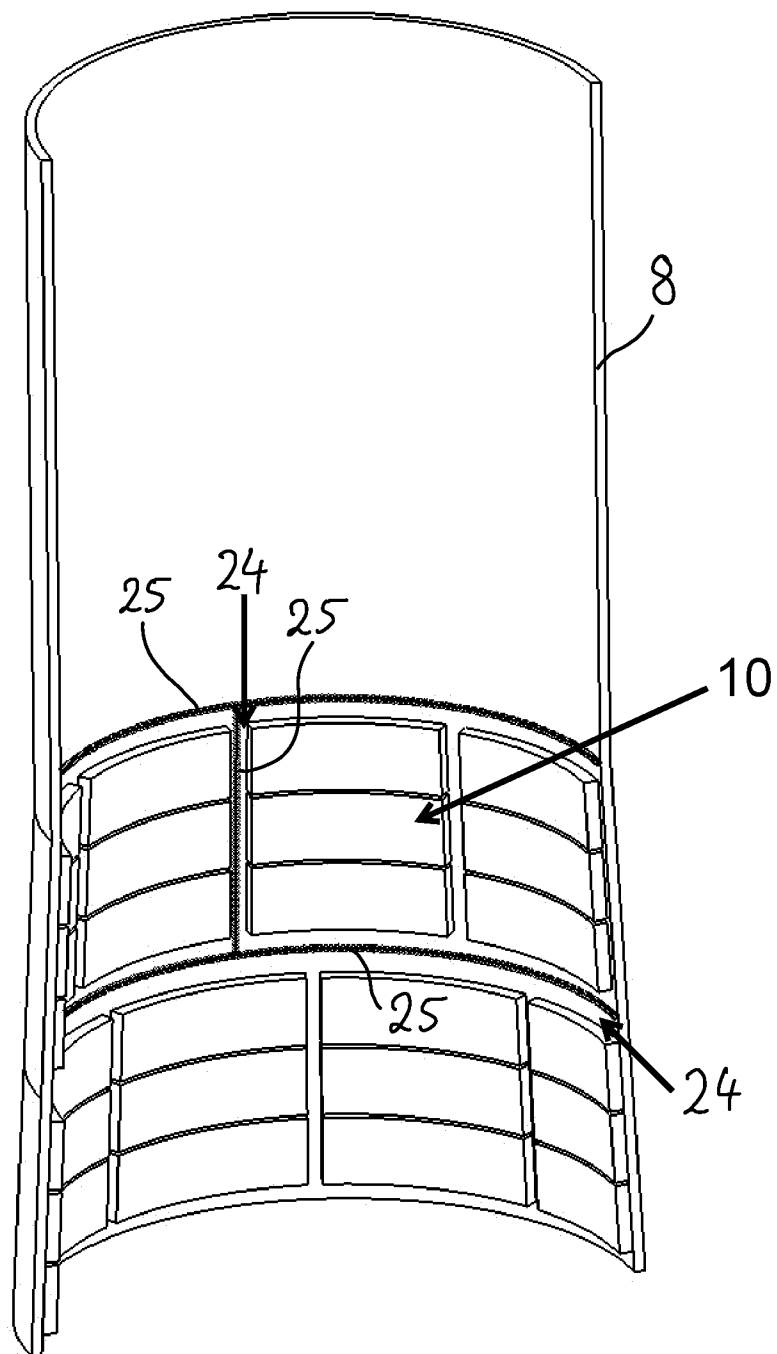


Fig. 4

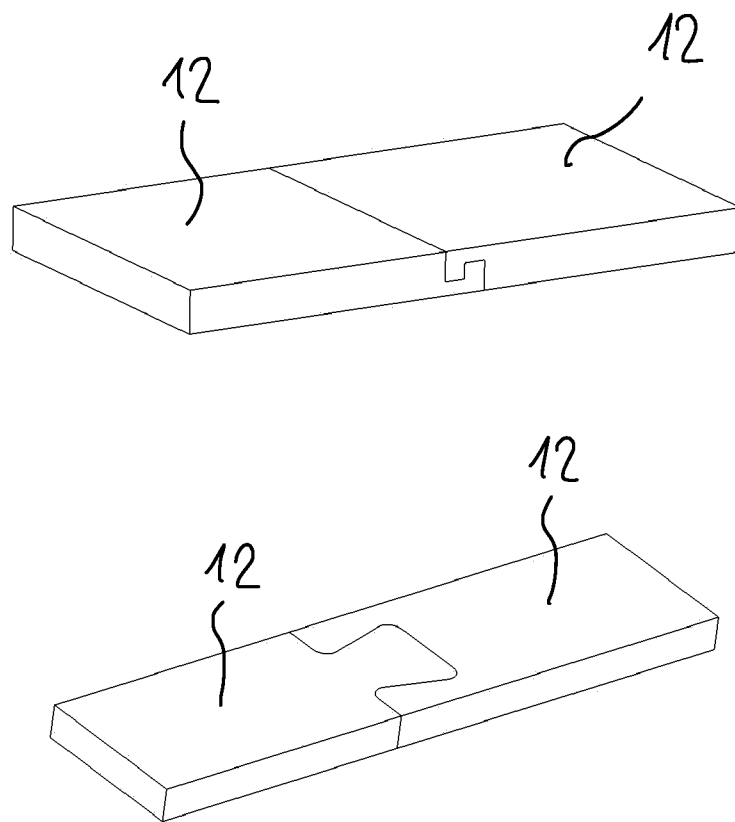


Fig. 5

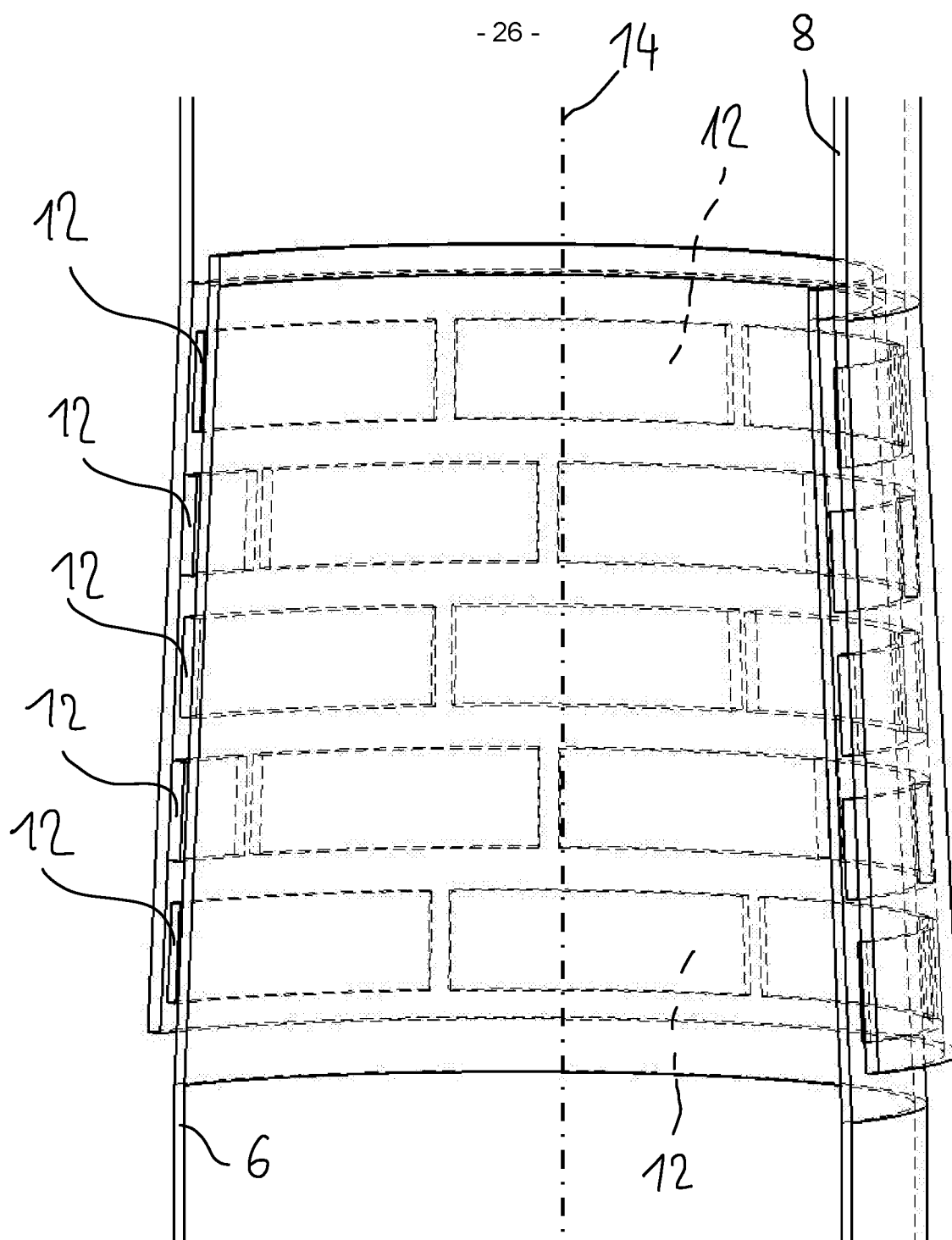


Fig. 6

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

RECHERCHENBERICHT INTERNATIONALER ART NACH ARTIKEL XI.23.,

§10 DES BELGISCHEN WIRTSCHAFTSGESETZBUCHES

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS
Nationales Aktenzeichen 202105507	Anmeldedatum 29-06-2021
Anmeldeland	Beanspruchtes Prioritätsdatum
Anmelder (Name) ROSEN Swiss AG	
Datum des Antrags auf eine Recherche Internationaler Art 10-07-2021	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat SN79133
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)	
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC Siehe Recherchenbericht	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE	
Recherchierter Mindestprüfstoff	
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
IPC	Siehe Recherchenbericht
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen	
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

BE 202105507

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F03D13/25 E02B17/02 E04H12/08 E02B17/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F03D E02C E04H E02B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2019/073060 A2 (ROSEN SWISS AG [CH])	1-16
A	18. April 2019 (2019-04-18) * Seite 1, Absatz 1 * * Seite 29, Absatz 3; Abbildungen 4-5 * * Seite 3, letzter Absatz - Seite 5, Absatz erster * * Seite 6, letzter Absatz - Seite 8, Absatz erster; Anspruch 1 * * Seite 28, Absatz zweiter * * Seite 9, Absatz dritten - letzter Absatz * * Abbildung 3c * * Seite 4, Absatz dritter * * Seite 12, letzter Absatz * * Seite 14, Absatz zweiter * * Seite 17, Absatz zweiter * * Seite 15, Absatz zweiter * ----- --/--	17
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art		Absendedatum des Berichts über die Recherche internationaler Art
4. März 2022		
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Tack, Gaël

C.(Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 3 255 210 A2 (KCI THE ENG B V [NL]) 13. Dezember 2017 (2017-12-13) * Absatz [0034] - Absatz [0042]; Abbildungen 5-7 *	1
A	----- WO 2018/049490 A1 (SECCIONAL BRASIL S/A [BR]) 22. März 2018 (2018-03-22) * Absatz [0046] - Absatz [0052]; Abbildung 2 * * Absatz [0068] - Absatz [0069] * -----	1

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

BE 202105507

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2019073060	A2	18-04-2019	CA 3109993 A1 18-04-2019
		CN 111479966 A 31-07-2020	
		DE 102017123935 A1 18-04-2019	
		EP 3695056 A2 19-08-2020	
		JP 2020537070 A 17-12-2020	
		KR 20200079262 A 02-07-2020	
		US 2021018093 A1 21-01-2021	
		WO 2019073060 A2 18-04-2019	

EP 3255210	A2	13-12-2017	DK 3255210 T3 24-01-2022
			EP 3255210 A2 13-12-2017

WO 2018049490	A1	22-03-2018	AR 109646 A1 09-01-2019
			BR 112017025666 A2 11-12-2018
			WO 2018049490 A1 22-03-2018



SCHRIFTLICHER BESCHEID

Dossier Nr. SN79133	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 29.06.2021	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)	Anmeldung Nr. BE202105507
Internationale Patentklassifikation (IPK) INV. F03D13/25 E02B17/02 E04H12/08 E02B17/00			
Anmelder ROSEN Swiss AG			

Dieser Bescheid enthält Angaben und entsprechende Seiten zu folgenden Punkten:

- ☒ Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
- ☐ Feld Nr. II Priorität
- ☐ Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- ☐ Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- ☒ Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- ☐ Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- ☐ Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung
- ☐ Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur Anmeldung

Formblatt BE237A (Deckblatt) (Januar 2007)	Prüfer Tack, Gaël
--	----------------------

SCHRIFTLICHER BESCHEID

Anmeldung Nr.
BE202105507

Feld Nr. I Grundlage des Bescheids

1. Dieser Bescheid wurde auf der Grundlage des vor dem Beginn der Recherche eingereichten Satzes von Ansprüchen erstellt.
2. Hinsichtlich der **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz**, die in der Anmeldung offenbart wurde, ist der Bescheid auf folgender Grundlage erstellt worden:
 - a. Art des Materials:
 - ☐ Sequenzprotokoll
 - ☐ Tabelle(n) zum Sequenzprotokoll
 - b. Form des Materials:
 - ☐ in Papierform
 - ☐ in elektronischer Form
 - c. Zeitpunkt der Einreichung:
 - ☐ in der eingereichten Anmeldung enthalten
 - ☐ zusammen mit der Anmeldung in elektronischer Form eingereicht
 - ☐ nachträglich eingereicht
3. ☐ Wurden mehr als eine Version oder Kopie eines Sequenzprotokolls und/oder einer dazugehörigen Tabelle eingereicht, so sind zusätzlich die erforderlichen Erklärungen, dass die Information in den nachgereichten oder zusätzlichen Kopien mit der Information in der Anmeldung in der eingereichten Fassung übereinstimmt bzw. nicht über sie hinausgeht, vorgelegt worden.
4. Zusätzliche Bemerkungen:

SCHRIFTLICHER BESCHEID

Anmeldung Nr.
BE202105507

Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit	Ja: Ansprüche 8, 17 Nein: Ansprüche 1-7, 9-16
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche 17 Nein: Ansprüche 1-16
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: 1-17 Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1 WO 2019/073060 A2 (ROSEN SWISS AG [CH]) 18. April 2019
(2019-04-18)
- D2 EP 3 255 210 A2 (KCI THE ENG B V [NL]) 13. Dezember 2017
(2017-12-13)
- D3 WO 2018/049490 A1 (SECCIONAL BRASIL S/A [BR]) 22. März 2018
(2018-03-22)

1 Unabhängige Anspruchs 1

- 1.1 Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse der Patentierbarkeit, weil der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht neu ist.
- 1.2 Dokument D1 offenbart einer Verbindungsvorrichtung für ein turmartiges Bauwerk insbesondere einer Offshore-Windkraftanlage (D1, Seite 1, erster Absatz),
- 1.3 umfassend eine Mehrzahl von insbesondere plattenförmigen oder schichtartigen Verbindungselementen (D1, Figuren 4-5 und Seite 29, Absatz drei, plattenförmigen Verbindungselementen 8),
- 1.4 die zur Herstellung eines Slip Joints zwischen einem oberen Bauteil und einem unteren Bauteil des Bauwerks anzuordnen sind und bezüglich einer zentralen Längsachse des Bauwerks in Umfangsrichtung um die Längsachse und/oder in deren Längsrichtung zum Zweck des Lastabtrags zwischen dem oberen Bauteil des Bauwerks und dem unteren Bauteil (6) des Bauwerks nebeneinander zu positionieren sind (D1, Seite 3, letzten Absatz bis Seite 5, erster Absatz),
- 1.5 und bezogen auf die Längsachse die Verbindungsvorrichtung mittig eine größere Dicke aufweist als an ihrem oberen und/oder unteren Ende, wobei insbesondere wenigstens ein in Längsrichtung zwischen einem oberen und einem unteren Verbindungselement befindliches mittleres Verbindungselement

eine größere Dicke aufweist als das obere und/oder das untere Verbindungselement (D1, Seite 6, letzten Absatz bis Seite 8, erster Absatz, siehe erhöhte Dicke der Verbindungselement).

1.6 Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit nicht neu.

2 Abhängige Ansprüche, negative Bewertung

Die abhängigen Ansprüche 2,3,7-17 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen eines Anspruchs, auf den sie rückbezogen sind, die Erfordernisse in Bezug auf Neuheit bzw. erfinderische Tätigkeit erfüllen, siehe Dokumente D1-D3

- 2.1 Abhängige Anspruchs 2: D1, Seite 29, Letzter Absatz und Figur 6, Dichtungseinheiten 8
- 2.2 Abhängige Anspruchs 3: D1, siehe ende Anspruchs 1
- 2.3 Abhängige Anspruchs 4: D1, siehe ende Anspruchs 1
- 2.4 Abhängige Anspruchs 5:D1, Seite 28, zweiter Absatz
- 2.5 Abhängige Anspruchs 6: D1, Seite 9, dritten Absatz
- 2.6 Abhängige Anspruchs 7: D1, Seite 9, letzter Absatz
- 2.7 Abhängige Anspruchs 8: Bei dem Merkmal reibungsreduzierende Beschichtung handelt es sich nur um eine von mehreren naheliegenden Möglichkeiten, aus denen der Fachmann ohne erfinderisches Zutun den Umständen entsprechend eine wählen würde.
- 2.8 Abhängige Anspruchs 9: D1, Figur 3c, siehe D und D'
- 2.9 Abhängige Anspruchs 10: D1, Seite 4, dritten Absatz
- 2.10 Abhängige Anspruchs 11: D1, Seite 12, letzter Absatz
- 2.11 Abhängige Anspruchs 12: D1, Seite 14, zweiter Absatz
- 2.12 Abhängige Anspruchs 13: D1, Seite 1, zweiter Absatz
- 2.13 Abhängige Anspruchs 14: D1, Seite 17, zweiter Absatz
- 2.14 Abhängige Anspruchs 15: D1, Seite 4, letzter Absatz - Seite 5, erster Absatz
- 2.15 Abhängige Anspruchs 16: D1, Seite 15, zweiter Absatz
- 2.16 Abhängige Anspruchs 17: D1, Seite 4, letzter Absatz - Seite 5, erster Absatz

3 Abhängige Ansprüche, positive Bewertung

- 3.1 Die in den abhängigen Ansprüchen 15-17 enthaltene Merkmalskombination ist aus dem vorliegenden Stand der Technik weder bekannt noch wird sie durch ihn nahegelegt. Die Gründe dafür sind die folgenden: der Stand der Technik zeigt kein Verfahren, wo für zumindest ein Teil der Verbindungselemente (12) vorab hergestellt und anschließend auf dem unteren und/oder oberen Bauteil (6, 8) befestigt wird, wobei der obere und/oder der untere Bauteil (6, 8) nach dessen/deren Herstellung vermessen werden und sich ein aufgrund einer Abweichung von einer Sollform ergebenes Abweichungsmaß durch unterschiedliche Dicke und/oder flächige Erstreckung der Verbindungselemente (12) berücksichtigt wird und das Abweichungsmaß durch Nachbearbeiten zumindest eines der Verbindungselemente (12) berücksichtigt wird.