



economie

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

(11) 1029539 B1

(47) Erteilungsdatum : 30/01/2023

(12) BELGISCHES ERFINDUNGSPATENT

(47) Veröffentlichungsdatum : 30/01/2023

(21) Antragsnummer : BE2021/5506

(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 :

LINDNER Alexander
48607 OCHTRUP
Deutschland

(54) Turmartiges Bauwerk für eine Windkraftanlage, Verfahren zur Herstellung eines solchen Bauwerks sowie Windkraftanlage

(57)Die Erfindung betrifft ein turmartiges Bauwerk für eine insbesondere als Off-Shore-Bauwerk ausgebildete Windkraftanlage, umfassend wenigstens einen unteren, insbesondere als Monopile ausgebildeten Bauteil und einen oberen, insbesondere als Transition Piece ausgebildeten Bauteil, der zur Ausbildung eines Slip Joints teilweise über den unteren Bauteil gestülpt ist, wobei das obere und das untere Bauteil jeweils einen konusförmigen Bauteilabschnitt aufweisen, wobei das obere und das untere Bauteil jeweils zumindest einen weiteren den Slip Joint mit ausbildenden Bauteilabschnitt aufweist, der quer zu einer zentralen Längsachse des Bauwerks betrachtet oberhalb und/oder unterhalb des konusförmigen Bauteilabschnitts angeordnet ist und dessen Flächensenkrechte die Längsachse in einem größeren Winkel (α) schneiden als die Flächensenkrechte des konusförmigen Bauteilabschnitts. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines turmartigen Bauwerks, wobei zumindest ein Teil der Verbindungselemente auf das untere und/oder das obere Bauteil aufgespritzt oder gegossen wird, sowie eine Windkraftanlage, insbesondere eine Offshore-Windkraftanlage.

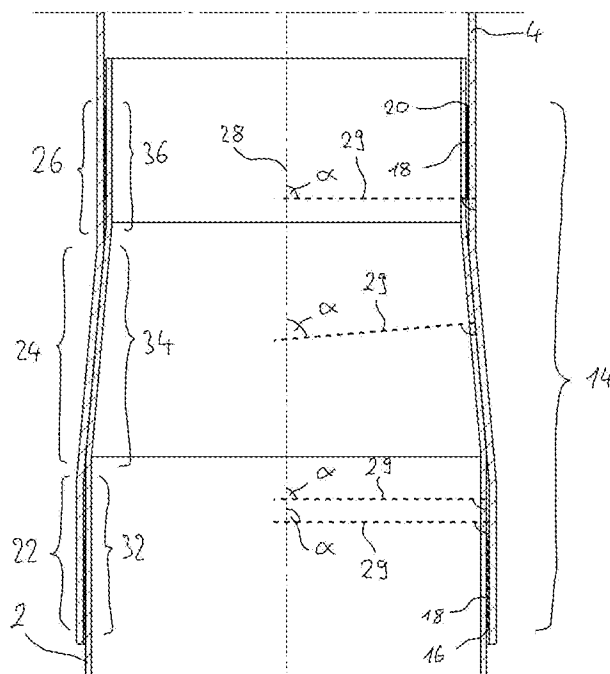


Fig. 2

Turmartiges Bauwerk für eine Windkraftanlage, Verfahren zur Herstellung eines solchen Bauwerks sowie Windkraftanlage

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Bauwerk nach dem Oberbegriff des Anspruchs
5 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Bauwerks. Ebenfalls betrifft die vorliegende Erfindung eine Windkraftanlage.

Die EP 3 561 201 A1 offenbart eine Verbindung zweier Elemente eines turmartigen Bauwerks, deren konusförmige Bereiche jeweils einen oberen und einen unteren
10 Verbindungsbereich umfassen. Diese Verbindungsbereiche liegen zwecks Herstellung der Verbindung der beiden Elemente aneinander an.

Die KR 2013 0012106 A offenbart konusförmige Abschnitte der unteren und oberen Bauteile eines turmartigen Bauwerks, die nach oben und nach unten jeweils von
15 weiteren Bauteilabschnitten begrenzt werden. Die weiteren Bauteilabschnitte weisen Flächennormalen auf, die zu den Flächennormalen der oberen und unteren Bauteilabschnitte angewinkelt sind. Das obere Bauteil stützt sich auf der obersten Kante des unteren Bauteils mittels Stützverbinder ab. Zwischen beiden Bauteilen ist eine Mörtelverbindung zur Abdichtung des Verbindungsbereichs angeordnet.

20

Aus der EP 3 443 224 B1 sind gattungsgemäße Gegenstände bekannt. Das turmartige Bauwerk bzw. Tragwerk für eine Windkraftanlage verbindet die den Rotor tragende Gondel mit dem Untergrund, insbesondere dem Meeresboden. Bei einem gattungsgemäßen Bauwerk beschränkt sich der Verbindungs- oder Überlappungs-

bereich des Slip Joints auf einen konischen Bereich jeweils des unteren und des oberen Bauteils. Entsprechend findet der Lastabtrag über den konischen Verbindungsbereich statt. Dieser ist entsprechend der anzusetzenden Biege- und Traglasten groß auszubilden, was zu teuren Bauwerken führt.

5

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das für die auftretenden Belastungen vorgesehene Tragwerk dahingehend zu verbessern, dass die Herstellung des Bauwerks insgesamt günstiger wird.

10

Die Aufgabe wird gelöst durch einen Gegenstand gemäß Anspruch 1, wobei dieser sich dadurch auszeichnet, dass das obere und das untere Bauteil jeweils zumindest einen weiteren den Slip Joint mit ausbildenden Bauteilabschnitt aufweist, der quer zu einer zentralen Längsachse des Bauwerkes betrachtet oberhalb oder unterhalb des konusförmigen Bauschnittes angeordnet ist und deren Flächensenkrechte die

15

Längsachse in einem größeren Winkel schneiden als die Flächensenkrechte des konusförmigen Bauteilabschnittes. Bei zwei weiteren den Slip Joint mit ausbildenden Bauteilabschnitten des oberen und des unteren Bauteils ist vorzugsweise jeweils der eine oberhalb und der andere unterhalb des jeweiligen konusförmigen Bauteilabschnittes angeordnet und sowohl die Flächensenkrechte des einen als auch des an-

20

deren Bauteilabschnittes schneiden die zentrale Längsachse des Bauwerks in einem größeren Winkel als die Flächensenkrechte des konusförmigen Bauteilabschnittes. Die Flächensenkrechten werden hierbei in einem vertikalen Längsschnitt des Bauwerks betrachtet, das heißt in einem identischen Umfangswinkel bezogen auf die zentrale Längsachse des Bauwerks, die bei einer vertikalen Ausrichtung des Bau-

- werks senkrecht auf einem Untergrund steht. Die Flächensenkreiten der jeweiligen Bauteilabschnitte gehen senkrecht von den Oberflächen in Richtung der Längsmittelachse des jeweiligen Bauteils, d.h. dass z.B. eine Flächensenkrechte auf einer Außenseite des unteren Bauteils senkrecht von dessen Oberfläche durch die Wand des Bauteils zur Längsmittelachse hin verläuft. Die Oberfläche eines konusförmigen Bauteilabschnitts entspricht zumindest im Wesentlichen, insbesondere vollständig der eines Kegelstumpfes, wobei fertigungsbedingte Toleranzen oder z.B. notwendigerweise vorhandene Wülste von Schweißnähten nicht berücksichtigt werden.
- 10 Der zumindest eine weitere Bauteilabschnitt des unteren Bauteils liegt zur Ausbildung des Slip Joints mit dem zumindest einen weiteren Bauteilabschnitt des oberen Bauteils auf einer Höhe bzgl. der Längsmittelachse. Bei jeweils zwei weiteren Bauteilabschnitten pro Bauteil liegen die beiden (zweiten) weiteren Bauteilabschnitte ebenfalls wieder auf einer Höhe nebeneinander. Vorzugsweise schneiden die Flächensenkreiten dieser Paare von Bauteilabschnitten die Längsachse unbeachtet
- 15 fertigungsbedingter Toleranzen in demselben Winkel, so dass die Bauteilabschnitte parallel verlaufen.

Im Stand der Technik wurden die auftretenden Lastübergänge ausschließlich für die dann entsprechend zu dimensionierenden konusförmigen Bauteilabschnitte gerechnet. Je größer der Überlappungsbereich ist, desto geringer ist die Belastung beziehungsweise desto größere Biegemomente können aufgenommen werden. Mit zunehmend größer werdenden Anlagen werden die konusförmigen Abschnitte des Bau- bzw. Tragwerks immer größer und damit teurer. Die Erfindung macht sich nun

20

die Erkenntnis zunutze, dass die auftretenden Lastübergänge auch zumindest teilweise getrennt oder geteilt werden können. Für rein axiale Belastung würde bei gleichen Winkeln des Konus eine deutlich kürzere Überlappungslänge ausreichen. Erfindungsgemäß wird daher eine zumindest teilweise Trennung der axialen Kräfte, die
5 insbesondere durch das Eigengewicht des oberen Bauteils und der hierauf befestigten Windkraftanlageanteile bestimmt ist, und der Biegelast durch zum Beispiel Wind und Wellen vorgenommen. Während die axiale Kraft weiterhin durch den Konus aufgenommen wird, wird die Biegebelastung nun zumindest in Teilen durch den zusätzlichen Bauteilabschnitt zumindest mit aufgenommen. Die Belastungen der Slip Joint-
10 Verbindung, die sich aus axialer Last und aus der Biegelast ergeben, treten dann an unterschiedlichen Stellen auf und eine Spannungsüberlagerung wird zumindest in Teilen vermieden. Die Slip-Joint-Verbindung wird somit durch die aneinander liegenden und dem Lastübertrag dienenden Bereiche der Bauteile einschließlich etwaiger zwischen den Bauteilen angeordneter Verbindungselemente ausgebildet.

15

Dies trifft insbesondere auf eine Variante der Erfindung zu, bei der neben dem konusförmigen Bauteilabschnitt ein oberer und ein unterer zusätzlicher Bauteilabschnitt vorhanden sind, und bei dem sich dann der Verbindungsbereich sowohl nach oben als auch nach unten von einem zentralen, konusförmigen Bereich fortsetzt. In diesem Fall werden die Biegelasten zumindest im Wesentlichen, vorzugsweise zu
20 zumindest 80, noch bevorzugter Weise zu zumindest 90% in diesen zusätzlichen Bauteilabschnitten abgetragen.

Vorzugsweise sind die Flächensenkrechten des weiteren Bauteilabschnittes des oberen und unteren Bauteils dergestalt ausgebildet, dass sie die Längsachse in einem gleichen Winkel schneiden. Der Verlauf der Bauteile in dem insbesondere dreiteiligen Verbindungsbereich ist somit zumindest in den Bereichen außerhalb der

5 Übergänge zwischen den Bauteilabschnitten parallel. Sowohl das untere als auch das obere Bauteil bilden jeweils drei den Slip Joint ausbildende Bauteilabschnitte aus, wobei jeweils einer der weiteren Bauteilabschnitte oberhalb des konusförmigen Bauteilabschnittes und der andere der beiden unterhalb des konusförmigen Bauteilabschnittes ausgebildet ist.

10

Vorzugsweise unterscheiden sich die Winkel, mit denen die Flächensenkrechten des oder der weiteren Bauteilabschnitte die zentrale Längsachse schneiden, von denen des konusförmigen Bauteilabschnitts um zumindest 2° .

15 Vorzugsweise ist der zumindest eine weitere Bauteilabschnitt des unteren und/oder des oberen Bauteils hohlzylindrisch geformt und wird insbesondere durch gerade Rohrsegmente ausgebildet. Die Flächensenkrechten des oder der weiteren Bauteilabschnitte stehen dann insbesondere senkrecht zur zentralen Längsachse. Ein sich an den zumindest einen hohlzylindrischen Bauteilabschnitt anschließender und (bei

20 zwei weiteren Bauteilabschnitten) insbesondere mittlerer konischer Teil kann deutlich kleiner und somit kostengünstiger ausgeführt werden. Insbesondere bei den immer größer werdenden Dimensionen und Lasten ergeben sich für die Herstellung des erfindungsgemäßen Bauwerks sowie einer entsprechenden Windkraftanlage

durch die kleinere Dimensionierung des mittleren, konischen Bauteilabschnittes erhebliche Kostenvorteile.

Eine für den Lastabtrag im Betrieb besonders vorteilhafte Variante der Erfindung
5 ergibt sich mit einem unteren und einem oberen Bauteil, welche jeweils einen konus-
förmigen Bauteilabschnitt aufweisen und bei denen die weiteren Bauteilabschnitte
hohlzylindrisch ausgebildet sind. Von diesen weiteren Bauteilabschnitten schließt
sich vorzugsweise einer nach oben und einer nach unten (bezogen auf die zentrale
Längsachse in der Betriebsposition des Bauteils) an den konusförmigen Bauteilab-
10 schnitt an.

Vorzugsweise ist zwischen dem unteren und dem oberen Bauteil eine Verbindungs-
vorrichtung umfassend eine Mehrzahl von insbesondere ringförmigen, plattenförmigen
und/oder schichtartigen sowie vorzugsweise elastischen, insbesondere
15 viskoelastischen und/oder kompressiblen Verbindungselementen zum Zweck des
Lastübertrags zwischen dem oberen und dem unteren Bauteil angeordnet. Diese
Verbindungs Vorrichtung kann zumindest in einem der zwei oder drei Abschnitte des
Verbindungsbereichs des Slip Joints vollständig in Umfangsrichtung um eine zentra-
le Längsachse umlaufend und hierdurch eine Dichtungsebene ausbildend angeord-
20 net sein. Es kann sich allerdings auch um mit Abstand voneinander angeordnete
Verbindungselemente handeln, die über die Höhe des Bauwerks entlang der zentra-
len Längsachse und/oder in Umfangsrichtung voneinander beabstandet sind. Insbe-
sondere in den Übergangsbereichen zwischen einem beispielsweise hohlzylindri-
schen Rohr- bzw. Bauteilabschnitt und einem konusförmigen Bauteilabschnitt ist

kein Verbindungselement angeordnet, was die Anordnung der jeweiligen Verbindungselemente und die Passgenauigkeit erhöht. Vorzugsweise ist zumindest bezogen auf die Längsrichtung pro Bauteilabschnitt eine Mehrzahl von Verbindungselementen in Umfangsrichtung gleichmäßig um die Längsachse herum verteilt.

5

Insbesondere bildet die Verbindungsvorrichtung im konusförmigen, mittleren Bauteilabschnitt des Bauwerks eine umlaufende Dichtung aus. Die Anordnung der Dichtung in diesem Bereich ist besonders vorteilhaft, da sich aufgrund von auftretenden Biegelasten etwaige Relativbewegungen des unteren und des oberen Bauteils zueinander in diesem Bauteilabschnitt nur geringfügig auswirken, wenn die wesentlichen Biegelasten durch einen unteren und einen oberen Bauteilabschnitt aufgefangen werden.

10

Insbesondere sind die Verbindungselemente zumindest überwiegend aus einem Polyurethan ausgebildet. Beispielsweise handelt es sich um Polyurethan-Platten, die auf ihrer Oberfläche mit einer Schichte eines Gleitlacks oder einer anderen reibungsreduzierenden Beschichtung versehen sind, so dass die Installation der unteren und oberen Bauteile einfacher vonstattengeht.

15

20

Entsprechend der Ausrichtung der zu verbindenden Bauteilabschnitte des unteren und des oberen Bauteils sind die bezüglich der Längsachse zwischen übereinander befindlichen Bauteilabschnitten angeordneten Verbindungselemente mit zueinander angewinkelten Flächennormalen versehen. Dies gilt wiederum für eine Betrachtung eines vertikalen Längsschnittes durch die zentrale Längsachse. Vorteilhafterweise

ist das zumindest eine Verbindungselement, das zwischen den konusförmigen Bauteilabschnitten angeordnet ist, mit einer anderen Dicke versehen, als das bezüglich in Richtung quer zur Längsachse betrachtet daneben befindliche Verbindungselement. Hierdurch wird den in der Regel dort auftretenden Lasten Rechnung getragen.

- 5 Ebenfalls kann ein Verbindungselement mit einer insbesondere in Richtung seiner flächigen Erstreckung variierenden Dicke versehen sein.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Bauwerks können auch von in Umfangsrichtung um die Längsachse nebeneinander angeordneten Verbindungselementen zumindest eines mit einer größeren Dicke versehen
10 sein, als ein daneben oder bzgl. der Längsachse darüber angeordnetes Verbindungselement. Hierdurch können bei einem Bauteil auftretende Toleranzen ausgeglichen werden. Beispielsweise kann ein Verbindungselement auch abgeschrägte Kanten aufweisen, um während einer Installation des Bauwerks durch Überstülpen
15 des oberen Bauteils über das untere Bauteil ein sichereres Übereinandergleiten zu ermöglichen. Dies gilt insbesondere für zwischen oberen und unteren, hohlzylinderförmig ausgebildeten Bauteilabschnitten angeordnete Verbindungselemente.

Zumindest ein Teil der Verbindungselemente ist vorteilhafterweise zumindest teilweise elastisch, insbesondere viskoelastisch verformbar. Dies kann gezielt zu einem
20 Anpassen der Verbindungselemente an Ungenauigkeiten und Unebenheiten des unteren und des oberen Bauteils, beispielsweise in Form von Schweißnähten genutzt werden, so dass diese beispielsweise in einer Dichtungsebene gut umschlossen werden oder aufgrund einer ungenauen Anordnung von Verbindungselementen

vorhandene Abstände geschlossen werden. Außerdem kann die Dämpfung und auch hierdurch die Langzeitstabilität der Anlage erhöht werden. Ebenfalls kann es der Anpassung an die Bauteile dienen, wenn ein Teil der Verbindungselemente, zumindest also ein Verbindungselement mit einer in sich variierenden Dicke versehen
5 ist und hierdurch beispielsweise Toleranzen eines Bauteils ausgleicht oder Schweißnahterhöhungen ausgleicht. Die einzelnen Verbindungselemente können also in sich eine variierende Dicke aufweisen, um etwaigen auf Bauteil-Seite vorhandenen Abweichungen von einem Sollmaß, zum Beispiel in Form von Schweißnähten, Rechnung tragen zu können. Gleichfalls können die Verbindungselemente
10 beispielsweise zum Zwecke einer verbesserten Installation mit Schrägen versehen oder zumindest teilweise im Schnitt keilförmig ausgebildet sein.

Die Verbindungselemente der Verbindungsvorrichtung sind vorzugsweise zumindest überwiegend und mit Ausnahme etwaiger Beschichtungen oder äußerer Klebe-
15 schichten vorzugsweise vollständig aus einem gegebenenfalls mit Ausnehmungen versehenen, kompakten Polyurethan hergestellt. Im Rahmen der Erfindung ist unter einem kompakten Polyurethan oder einem festen Polyurethan ein fester Körper zu verstehen, der im Wesentlichen frei von gasförmigen Einschlüssen ist. Im Wesentlichen frei von Gaseinschlüssen" bedeutet in diesem Fall, dass das Polyurethan vor-
20 zugsweise weniger als 20 Volumenprozent, besonders bevorzugt weniger als 10 Volumenprozent, insbesondere weniger als 5 Volumenprozent und ganz besonders weniger als 2 Volumenprozent Gaseinschlüsse enthält.

Ergänzend zu der Verwendung von lastabtragenden, zumindest teilweise elastischen Verbindungselementen, deren Dicke betrachtet quer zur jeweils flächigen Erstreckung insbesondere zwischen 2 und 10 cm liegen kann, kann zumindest ein Teil der Verbindungselemente zumindest teilweise kompressibel ausgebildet sein, wobei
5 die Kompressibilität des jeweiligen Verbindungselementes insbesondere durch eine Strukturierung der Oberfläche, durch Ausnehmungen im Material und/oder durch das Material zumindest einer Schicht des insbesondere mehrschichtigen Verbindungselementes ausgebildet wird. Beispielsweise kann es sich hierbei um eine geschäumte Polyurethanverbindung handeln, durch die ein plattenförmiges Verbindungs-
10 element ausgebildet wird.

Durch die Ausbildung kompressibler und/oder zumindest teilweise elastischer Verbindungselemente erfolgt neben einem Lastübertrag zwischen dem unteren und dem oberen Bauteil des turmartigen Bauwerks auch eine Dämpfung auftretender Kräfte,
15 was die Integrität des Bauwerks im Vergleich zu bisher bekannten Verbindungen durch Mörtel oder Bolzen verbessert.

Die eingangs gestellte Aufgabe wird ebenfalls gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines turmartigen Bauwerks, welches wie vor- oder nachbeschrieben ausgebildet ist und wobei zumindest ein Teil der Verbindungselemente auf das untere
20 und/oder das obere Bauteil aufgespritzt oder gegossen wird. Vorteilhafterweise werden die Verbindungselemente unabhängig von der Herstellungsweise derer auf dem Transition Piece angeordnet. Das Aufbringen einer Vergussmasse, beispielsweise in Form von Polyurethan kann durch Haftvermittler oder Grundierungen verbessert

werden, die Anbringung von plattenförmigen Verbindungselementen wird durch Kleber verbessert.

Insbesondere können ein oder mehrere Magnethalterungen verwendet werden, die
5 die Verbindungselemente solange in Position halten, bis diese beispielsweise durch Aushärten des Klebers sicher festgelegt sind.

Vorteilhafterweise wird zumindest ein Teil der Verbindungselemente vorab hergestellt und anschließend auf dem unteren und/oder oberen Bauteil befestigt. Vor-
10 zugsweise werden alle Verbindungselemente vorab beispielsweise in Form von Platten gegossen und anschließend insbesondere auf dem oberen Bauteil befestigt. Eine vorteilhafte, weil einfach zu handhabende Option zur Festlegung der Verbindungselemente liegt in der Verwendung einer Magnethalterung, über die ein Verbindungselement zumindest so lange an der gewünschten Position an dem oberen o-
15 der unteren Bauteil gehalten werden, bis das Verbindungselemente ausreichend befestigt ist.

Für etwaige Abweichungen der Bauteile von einer vorgegebenen Form aufgrund von Fertigungstoleranzen oder aufgrund von beispielsweise Schweißnähten können der
20 obere und/oder der unter Bauteil nach dessen/deren Herstellung vermessen werden, wodurch sich ein aufgrund etwaiger Abweichungen von einer Sollform ergebendes Abweichungsmaß ergibt, welches dann durch unterschiedliche Dicke und/oder flächige Erstreckung der Verbindungselemente berücksichtigt wird. Dies kann bereits während der Herstellung der Verbindungselemente berücksichtigt werden. Vorzugs-

weise wird das Abweichungsmaß jedoch durch Nachbearbeiten zumindest eines der Verbindungselemente berücksichtigt, was beispielsweise nachträglich noch durch Materialabnahme mittels Fräsen erfolgen kann.

- 5 Die eingangs gestellte Aufgabe wird ebenfalls durch eine Windkraftanlage, insbesondere eine Offshore-Windkraftanlage gelöst, welche ein vor- oder nachbeschriebenes Bauwerk aufweist.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind der nachfolgenden Figurenbeschreibung zu entnehmen. Schematisch dargestellt zeigt:
10

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Gegenstand,

Fig. 2 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Gegenstand,

15

Fig. 3 Detailansichten des erfindungsgemäßen Gegenstands nach Fig. 2,

Fig. 4 einen weiteren erfindungsgemäßen Gegenstand,

20 Fig. 5 eine Teilansicht des erfindungsgemäßen Gegenstands nach Fig. 4,

Fig. 6 einen (teilweise) Vertikalschnitt durch den Gegenstand nach Fig. 4,

Fig. 7 bis

Fig. 11 vertikale Längsschnitte durch weitere erfindungsgemäße Gegenstände.

Einzelne technische Merkmale der nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele können auch in Kombination mit den Merkmalen der Ansprüche, zumindest eines der unabhängigen Ansprüche, zu erfindungsgemäßen Weiterbildungen führen. Sofern sinnvoll sind funktional gleichwirkende Teile mit identischen Bezugsziffern versehen.

10 Eine erfindungsgemäße Windkraftanlage ist vorzugsweise als Offshore-Windanlage ausgebildet mit einem unteren Bauteil 2, über das ein oberes Bauteil 4 übergestülpt wurde. Das untere Bauteil 2 ist vorliegend (Fig. 1) als Monopile ausgebildet. Das obere Bauteil 4 stellt als Transition Piece den Übergang zu einer mit Rotorblättern 6 versehenen Gondel 8 her.

15

Die Windkraftanlage umfasst somit ein ebenfalls erfindungsgemäßes Bauwerk umfassend die unteren und oberen Bauteile 2, 4 sowie eine etwaig zwischen diesen angeordnete Verbindungsvorrichtung. Das untere Bauteil 4 ist senkrecht stehend auf einem Meeresboden bzw. Untergrund 10 angeordnet und ragt über die Wasseroberfläche 12 hinaus. Die auf die Verbindung von unterem und oberem Bauteil wirkenden Lasten ergeben sich einerseits durch die vertikal zum Untergrund 10 gerichtete Gewichtslast des Transition Piece und der auf dieser angeordneten Gondel 8. Durch Wind und Wellen treten zusätzliche, horizontal zum Untergrund verlaufende Lasten auf, die ebenfalls auf das Transition Piece wirken und somit über die Verbindung

20

vom Monopile abgetragen werden müssen. Etwaige Vibrationen oder Stöße, die auf das Monopile wirken, werden ggf. zusätzlich auch in Richtung des Transition Piece übertragen.

- 5 Eine erfindungsgemäße Ausbildung und Verbindung nach Art eines Slip Joints für das Bauwerk bzw. die Windkraftanlage nach Fig. 1 ist in der Fig. 2 offenbart. Ein Verbindungsbereich 14 reicht von einem unteren Ende 16 eines Verbindungselements 18 bis hin zu einem oberen Ende 20 eines weiteren Verbindungselements 18. Insgesamt sind sowohl für das untere Bauteil 2 als auch für das obere Bauteil 4 je-
10 weils drei Bauteilabschnitte vorhanden, mit denen die Slip Joint-Verbindung ausgebildet wird. Ein erster Bauteilabschnitt 22 wird durch den unteren hohlzylindrischen und im Verbindungsbereich liegenden Teil des oberen Bauteils 2 definiert. Dieser befindet sich unterhalb eines konusförmigen Bauteilabschnitts 24, nachfolgend auch als mittlerer Bauteilabschnitt des Transition Piece bezeichnet. Oberhalb schließt sich
15 ein Bauteilabschnitt 26 an, der ebenfalls wiederum hohlzylindrisch ausgebildet ist und der einen geringeren Außendurchmesser aufweist als der untere Bauteilabschnitt 22. Unten, mittig und oben verstehen sich als Relativpositionen bezüglich einer zentralen Längsachse 28, die senkrecht zum Untergrund 10 mittig durch das Bauwerk verläuft. Flächensenkrechten 29 zu den äußeren Oberflächen des unteren
20 Bauteils 2 und zu den inneren Oberflächen des oberen Bauteils 4 schneiden die zentrale Längsachse, die von oben betrachtet in der Mitte des Bauwerks verläuft, je nach Zugehörigkeit zum Bauteilabschnitt in einem unterschiedlichen Winkel α , d.h. die oberen und unteren Bauteilabschnitte 22 und 32 bzw. 26 und 36, die sich allgemein an die mittleren, konusförmigen Bauteilabschnitte 24 und 34 anschließen, ver-

laufen zu diesen angewinkelt. In den konusförmigen Bauteilabschnitten 24 und 34 schneiden die Flächensenkrechten 29 die Längsachse 28 in einem Winkel von rund 85°, während in den sich oben und unten anschließenden Bauteilabschnitten die Flächensenkrechten senkrecht, d.h. in einem Winkel von 90° zur Längsachse stehen.

Auf Seiten des unteren Bauteils bzw. Monopiles lassen sich die Bauteilabschnitte analog zu den Bauteilabschnitten 22, 24 und 26 des Transition Piece definieren. Ein unterer, hohlzylindrischer Teil 32 des unteren Bauteils 2 stellt einen unteren Bauteilabschnitt dar. Dieser geht nach oben hin über in einen mittleren, konusförmigen Bauteilabschnitt 34, der durch den konusförmigen Bereich des unteren Bauteils 2 ausgebildet wird und woran sich nach oben hin ein wiederum hohlzylinderförmiger Bauteilabschnitt 36 anschließt, dessen Durchmesser sowohl außen als auch innen geringer ist als der Durchmesser des ebenfalls hohlzylindrischen und weiter unten liegenden Bauteilabschnitts 32. Sämtliche Bauteilabschnitte 22, 24, 26, 32, 34, 36 sind um die zentrale Längsachse 28 umlaufend ausgebildet. In den Zeichnungen wird aus Gründen der Einfachheit teilweise mit Pfeilen statt mit geschweiften Klammern auf die Bauteilabschnitte 22, 24, 26, 32, 34, 36 hingewiesen.

Die Verbindungselemente 18 sind im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 lediglich zwischen den hohlzylindrischen Bauteilabschnitten 26 und 36 bzw. 22 und 32 angeordnet und dienen dem Übertragen der auftretenden Biegemomente. Da die Vertikallasten durch die Gewichtskraft im Wesentlichen konstant sind, und entsprechend wenig Dämpfung notwendig ist, liegen die konusförmigen Bauteilabschnitte 24 und 34 auf-

einander auf, so dass dort ein direkter Lastübertrag zwischen den konusförmigen Elementen erfolgt. Die mit deutlich größeren Varianzen auftretenden Biegelasten werden im Wesentlichen in den Bauteilabschnitten 22, 32 und 26 und 36 übertragen, sowie teilweise durch die schrägen Flächen des konusförmigen Verbindungsab-

5 schnitts. Dies ergibt sich insbesondere aufgrund der Längen der oberen und unteren Bauteilabschnitte und deren Abstand voneinander.

In der Detailansicht nach Fig. 3 ist erkennbar, dass sich die Verbindungselemente 18 aus den jeweiligen oberen Bauteilabschnitten 26 und 36 nicht hin in den konusförmigen Bereich hineinerstrecken, was die Ausbildung und Anordnung der Ver-

10 bindungselemente erleichtert.

Die Bauteilabschnitte des unteren und oberen Bauteils bilden insgesamt drei Verbindungsabschnitte des Verbindungsbereichs 14 aus. Der erste Verbindungsab-

15 schnitt umfasst die unteren Bauteilabschnitte 22 und 32. Der mittlere Verbindungsabschnitt ist derjenige mit den konusförmigen Bauteilabschnitten des unteren und oberen Bauteils 2, 4. Der dritte Abschnitt umfasst den Bereich der oberen, hohlzylindrischen Bauteilabschnitte 26 und 36. Jeder dieser Verbindungsabschnitte kann einen oder mehrere Teile der Verbindungsvorrichtung aufweisen.

20

Beim Ausführungsbeispiel nach der Fig. 4 sind pro Verbindungsabschnitt zwei Reihen von in Umfangsrichtung nebeneinander angeordneten und auf Abstand zueinander am Transition Piece vorab festgelegte Verbindungselementen 18 vorhanden. Während die im konusförmigen Verbindungsabschnitt befindlichen Verbindungsele-

mente 18 eine gleichbleibende Dicke aufweisen, sind die jeweils in der unteren Reihe des hohlzylindrischen Bauteilabschnitts angeordneten Verbindungselemente 18 in Richtung der Längsachse 18 mit einer variierende Dicke versehen, was das Ineinandergleiten der beiden Bauteile während der Montage deutlich vereinfacht (Fig. 5 und Fig. 6). Ebenfalls ist auch die zusätzliche Reihe, d. h. die zweite, obere Reihe der hohlzylindrischen Bauteilabschnitte mit Verbindungselemente versehen, die am unteren Ende eine geringere Dicke aufweisen als an ihrem oberen Ende, um die Montage des Bauwerks weiter zu verbessern.

10 Die Dicke der Verbindungselemente 18 variiert vorzugsweise zumindest über 30 % der Dicke, weiter vorzugsweise über zumindest 80 % der Dicke und bis hin zu 90 % der Dicke, wobei bei einer Befestigung der Verbindungselemente 18 am oberen Bauteil 4 das im Schnitt schmalere Ende der Verbindungselemente 18 unten ist. Sofern die Verbindungselemente 18 auf Seiten des Monopiles bzw. unteren Bauteils 2
15 befestigt werden, bevor die beiden Bauteile ineinandergesteckt werden, befindet sich das schmalere Ende der Verbindungselemente 18 oben.

Anstelle von zwei Reihen von Verbindungselementen 18 kann pro Verbindungsabschnitt auch lediglich ein Verbindungssegment 18 vorhanden sein, wobei, wie auch
20 in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6, diese Verbindungselemente 18, die zwischen den hohlzylindrischen Bauteilabschnitten angeordnet sind, ebenfalls wiederum eine variierende Dicke aufweisen (Fig. 7).

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 ist auf die variierende Dicke der Verbindungselemente 18 verzichtet worden. Flächennormalen 31 der übereinander angeordneten Verbindungselemente schneiden die zentrale Längs- und Längsmittelachse 28 in unterschiedlichen Winkeln β und sind entsprechend zueinander angewinkelt. Diese weisen nun in allen drei Verbindungsabschnitten des Verbindungsbereichs 14 eine gleichmäßige Dicke auf. Die Dicke wird allgemein quer zur flächigen Erstreckung der Verbindungselemente betrachtet. Für die Messung der Dicke der Verbindungselemente werden diese allerdings nicht als durch die Bauteile des Bauwerks mit Last beaufschlagt angesehen. Die Dicke beträgt insbesondere zwischen 2 und 10 cm und ist vorzugsweise zumindest um einen Faktor 5, noch bevorzugter um einen Faktor 10 geringer als die Breite und/oder die Länge der Verbindungselemente 18. Die Dicke eines flach auf einem Boden liegenden Verbindungselements wird in Richtung einer Vertikalen zum Untergrund gemessen. Bei in hohlzylindrischen Teilen des Bauwerks angeordneten Verbindungselementen wird die Dicke senkrecht zur Längsachse bestimmt. Bei im konusförmigen Verbindungsabschnitt angeordneten Verbindungselementen wird die Dicke der Verbindungselemente 18 in Richtung einer Senkrechten zur Oberfläche des unteren oder oberen Bauteils gemessen. Die flächige Erstreckung wird dann jeweils senkrecht zu der Richtung, in der die Dicke gemessen wird, betrachtet.

20

Alternativ zu den plattenförmigen Verbindungselementen kann die Verbindungsvorrichtung auch abgerundete Verbindungselemente aufweisen. Diese können voll umfänglich um die Längsachse herumlaufen und somit eine Dichtung ausbilden. Sie können auch alternativ lediglich zu Abstützungszwecken vorgesehen sein und bei-

spielsweise auf Abstand insbesondere auf dem Transition Piece festgelegt und dann über den Monopile geschoben werden.

Generell muss es sich bei dem unteren Bauteil nicht um einen Monopile handeln. Es
5 ist ebenfalls denkbar, ein turmartiges Bauwerk mit einer Mehrzahl von Slip Joint-
Verbindungen und beispielsweise als Dreibein (Tripod) auszubilden, so dass die drei
Beine der Windkraftanlage jeweils mittels einer Slip Joint-Verbindung ausgebildet
werden.

10 Vorzugsweise wird die Dimensionierung der Verbindungselemente 18 in Abhängig-
keit der in den jeweiligen Bereichen auftretenden Lasten vorgenommen.

Während in der Fig. 9 die zwischen den unteren Bauteilabschnitten 22 und 32 sowie
den oberen Bauteilabschnitten 36 und 26 angeordneten Verbindungselemente 18 im
15 dargestellten vertikalen Längsschnitt eine vergleichsweise kleine Fläche einnehmen,
sind die im konusförmigen Verbindungsabschnitt angeordneten Verbindungselemen-
te 18 deutlich größer ausgebildet.

In den Figuren 10 und 11 sind weitere, vereinfachte Ausführungsvarianten eines
20 turmartigen Bauwerks offenbart, bei dem sich an einen konusförmigen Bauteilab-
schnitt 22 bzw. 24 lediglich ein hohlzylinderförmiger Bauteilabschnitt 26 bzw. 36
nach oben hin (Fig. 10) oder ein hohlzylinderförmiger Bauteilabschnitt 22 bzw. 32
nach unten hin erstrecken. Entsprechend der dann während der Montage sinnvollen
Führung des entweder unteren Bauteilabschnitts 22 des oberen Bauteils 4 (Fig. 11)

bzw. des Bauteilabschnitts 26 des oberen Bauteils 4 sind dann in den jeweiligen Abschnitten angeordnete Verbindungselemente angeschrägt ausgebildet. Vorzugsweise wird auf eine Anchrägung der Verbindungselemente 18 im konusförmigen Bereich allgemein verzichtet. Gleichwohl können in diesen Bereichen unabhängig davon die Dicken der Verbindungselemente an etwaige Abweichungen vom Sollmaß angepasst werden.

Patentansprüche

1. Turmartiges Bauwerk für eine insbesondere als Off-Shore-Bauwerk ausgebildete Windkraftanlage, umfassend wenigstens einen unteren, insbesondere als Monopile ausgebildeten Bauteil (2) und einen oberen, insbesondere als Transition Piece ausgebildeten Bauteil (4), der zur Ausbildung eines Slip Joints teilweise über den unteren Bauteil (2) gestülpt ist, wobei das obere und das untere Bauteil jeweils einen konusförmigen Bauteilabschnitt (24, 34) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere und das untere Bauteil (2, 4) jeweils zumindest einen weiteren Slip Joint mit ausbildenden Bauteilabschnitt (22, 32, 26, 36) aufweist, der quer zu einer zentralen Längsachse (28) des Bauwerks betrachtet oberhalb und/oder unterhalb des konusförmigen Bauteilabschnitts (24, 34) angeordnet ist und dessen Flächensenkrechte (29) die Längsachse (28) in einem größeren Winkel (α) schneiden als die Flächensenkrechte (29) des konusförmigen Bauteilabschnitts.
15
2. Bauwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flächensenkrechte (29) der weiteren Bauteilabschnitte (22, 32, 26, 36) des oberen und unteren Bauteils (2, 4) die Längsachse (28) in einem gleichen Winkel (α) schneiden.
- 20 3. Bauwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das untere und das obere Bauteil (2, 4) jeweils drei den Slip Joint ausbildende Bauteilabschnitte (22, 32, 26, 36) ausbilden und jeweils einer der beiden weiteren Bauteilabschnitte

(26, 36) oberhalb der konusförmigen Bauteilabschnitt (24, 34) und jeweils der andere der beiden unterhalb der konusförmigen Bauteilabschnitt (24, 34) ausgebildet ist.

5 4. Bauwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine weitere Bauteilabschnitt (22, 32, 26, 36) des unteren und/oder des oberen Bauteils (2, 4) hohlzylindrisch geformt ist.

10 5. Bauwerk nach Anspruch 4, wobei der untere und obere Bauteil (2, 4) jeweils zwei weitere Bauteilabschnitte (22, 32, 26, 36) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Bauteilabschnitte (22, 32, 26, 36) hohlzylindrisch geformt sind.

15 6. Bauwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem unteren und oberen Bauteil (2, 4) eine Verbindungsvorrichtung umfassend eine Mehrzahl von insbesondere ringförmigen, plattenförmigen und/oder schichtartigen sowie vorzugsweise elastischen und/oder kompressiblen Verbindungselementen (18) zum Zweck des Lastübertrags zwischen dem oberen und dem unteren Bauteil (2, 4) angeordnet sind.

20 7. Bauwerk nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die bezüglich der Längsachse (28) zwischen übereinander befindlichen Bauteilabschnitten (22, 24, 26, 32, 34, 36) des unteren und des oberen Bauteils (2, 4) angeordneten Verbindungselemente (18) zueinander angewinkelte Flächennormalen (31) aufweisen

8. Bauwerk nach einem der Ansprüche 6 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass von in Umfangsrichtung um die Längsachse nebeneinander angeordneten Verbindungselementen (18) eines eine größere Dicke aufweist als die daneben angeordneten Verbindungselemente (18).

5

9. Bauwerk nach einem der vorherigen Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Verbindungselemente (18) zumindest teilweise elastisch verformbar ist.

10 10. Bauwerk nach einem der vorherigen Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Verbindungselemente (18) zumindest teilweise kompressibel ist, wobei die Kompressibilität des jeweiligen Verbindungselements insbesondere durch eine Strukturierung der Oberfläche und/oder durch das Material zumindest einer Schicht des insbesondere mehrschichtigen Verbindungselements
15 (18) ausgebildet wird.

11. Verfahren zur Herstellung eines turmartigen Bauwerks nach einem der vorherigen Ansprüche unter Einschluss von Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass
20 zumindest ein Teil der Verbindungselemente (18) auf das untere und/oder das obere Bauteil (2, 4) aufgespritzt oder gegossen wird.

12. Verfahren zur Herstellung eines turmartigen Bauwerks nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Verbindungselemente (18) vorab hergestellt und anschließend auf dem unteren und/oder

oberen Bauteil (2, 4) befestigt wird, insbesondere wobei zum Festlegen der Verbindungselemente (18) zumindest eine Magnethalterung verwendet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der obere und/oder der untere Bauteil (2, 4) 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 (18) berücksichtigt wird.

10 14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Abweichungsmaß durch Nachbearbeiten zumindest eines der Verbindungselemente (18) berücksichtigt wird.

15 15. Windkraftanlage, insbesondere Offshore-Windkraftanlage, gekennzeichnet durch ein Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

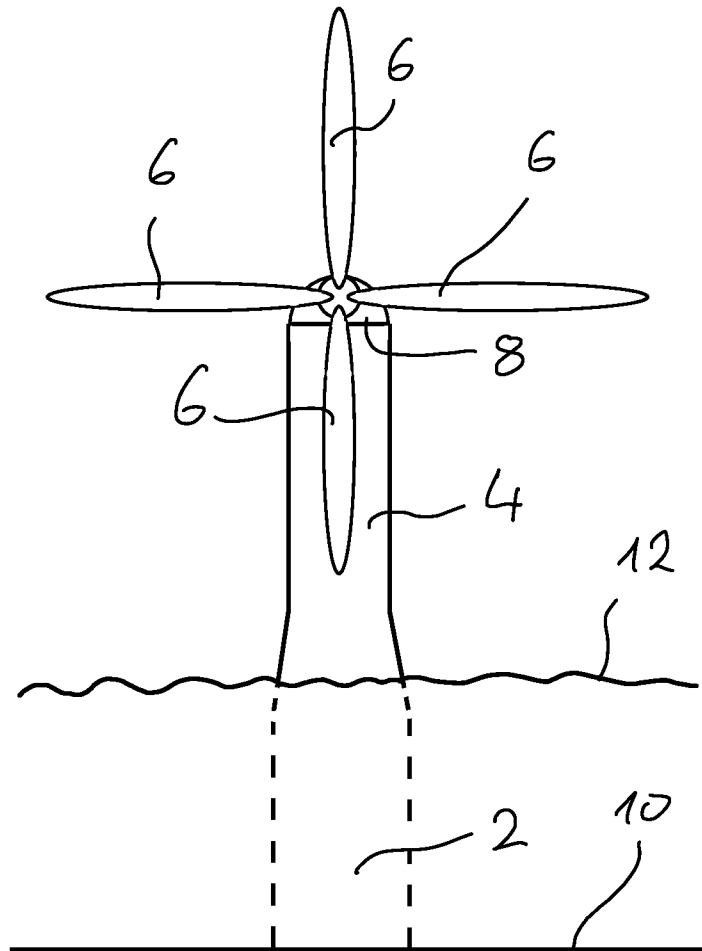


Fig. 1

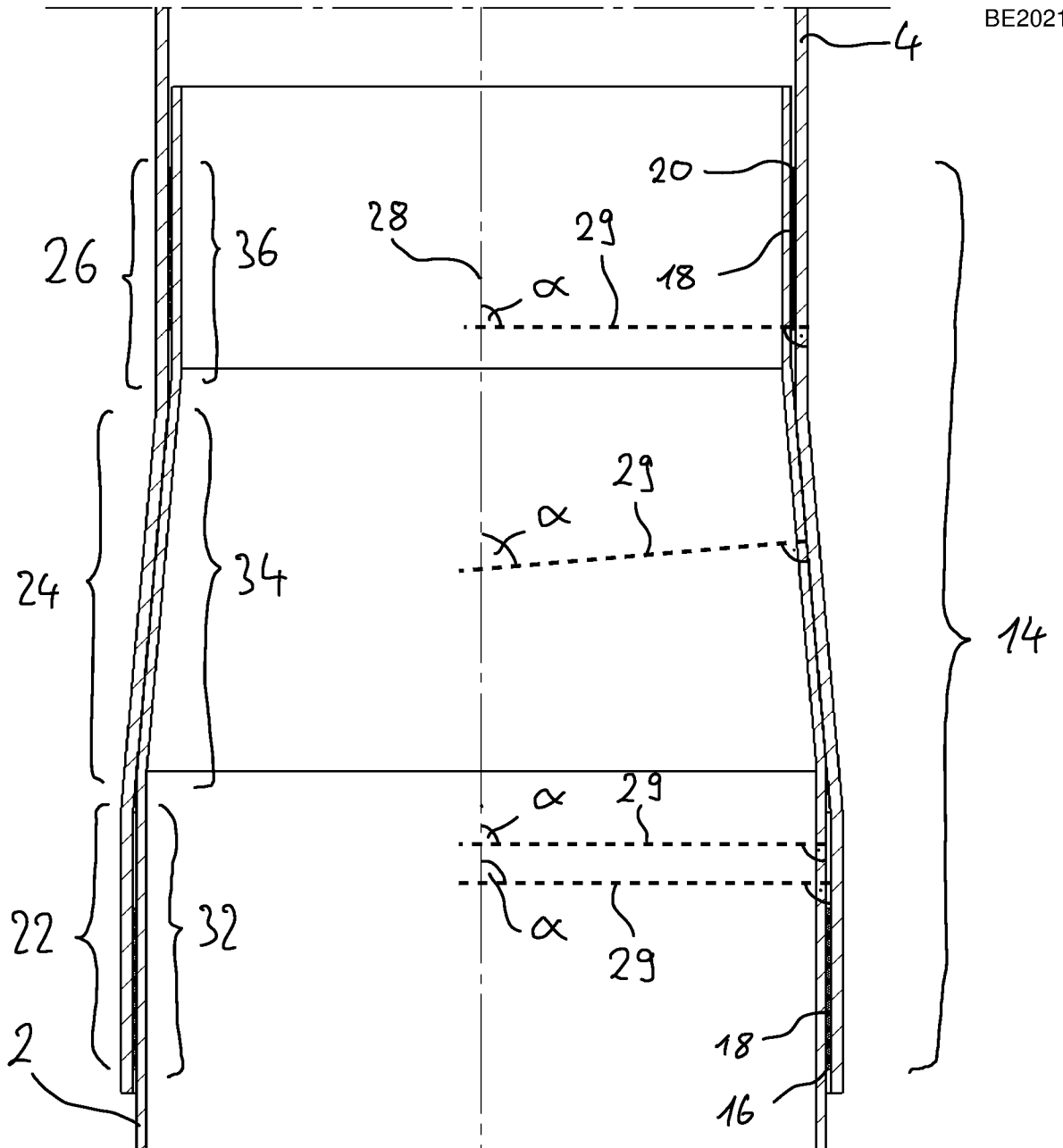


Fig. 2

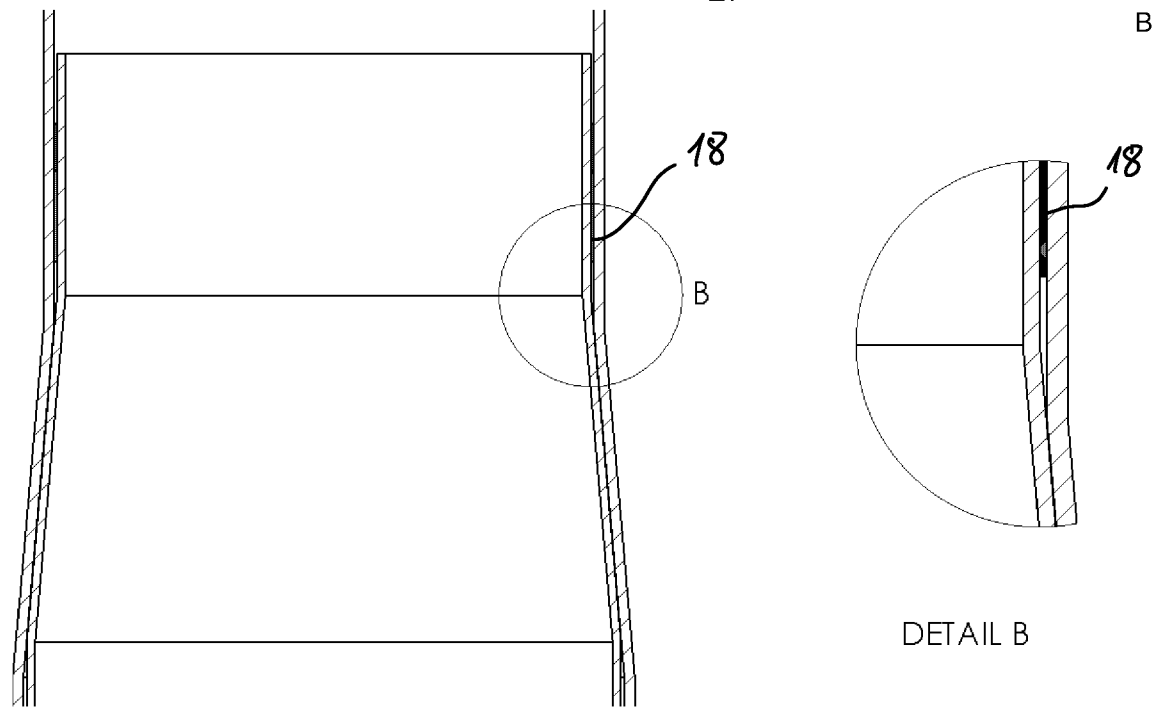


Fig. 3

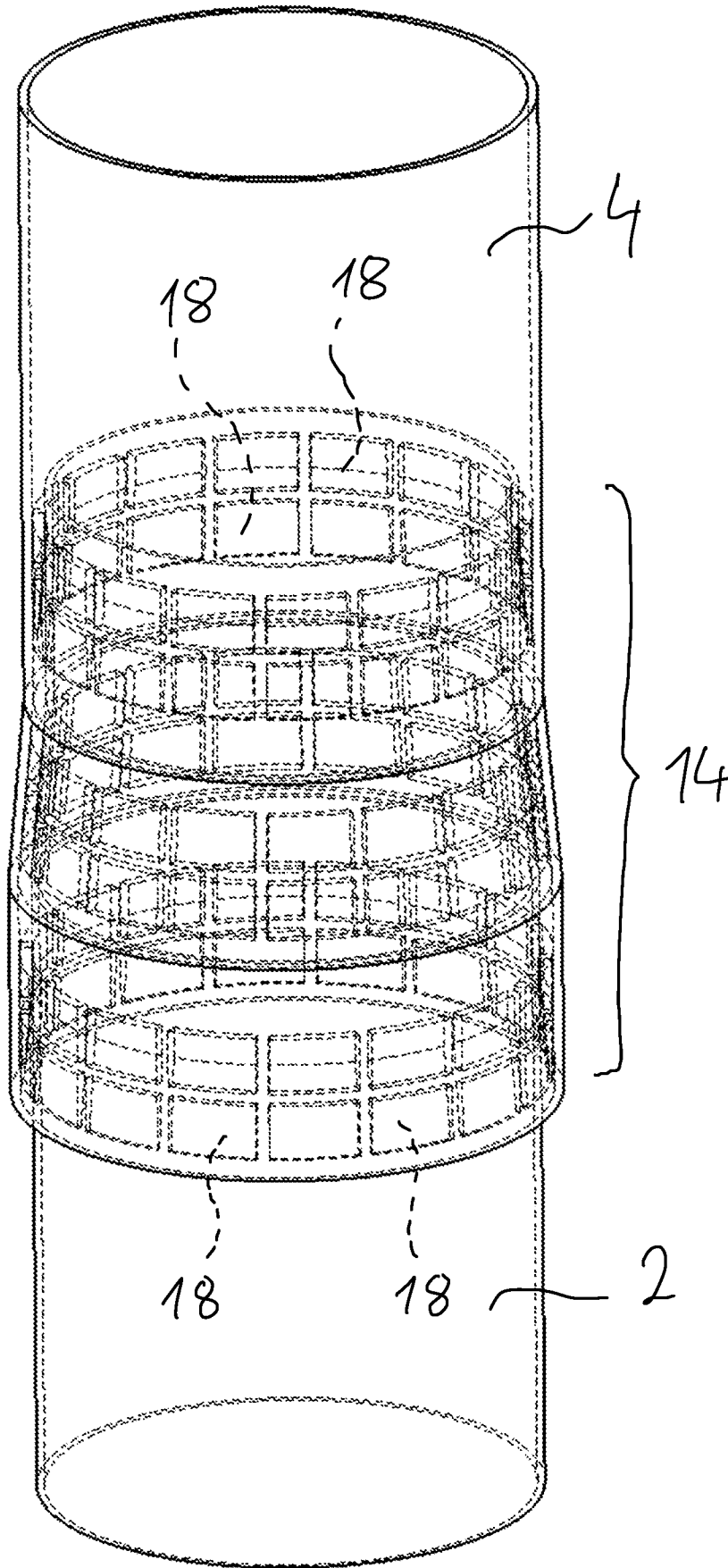


Fig. 4

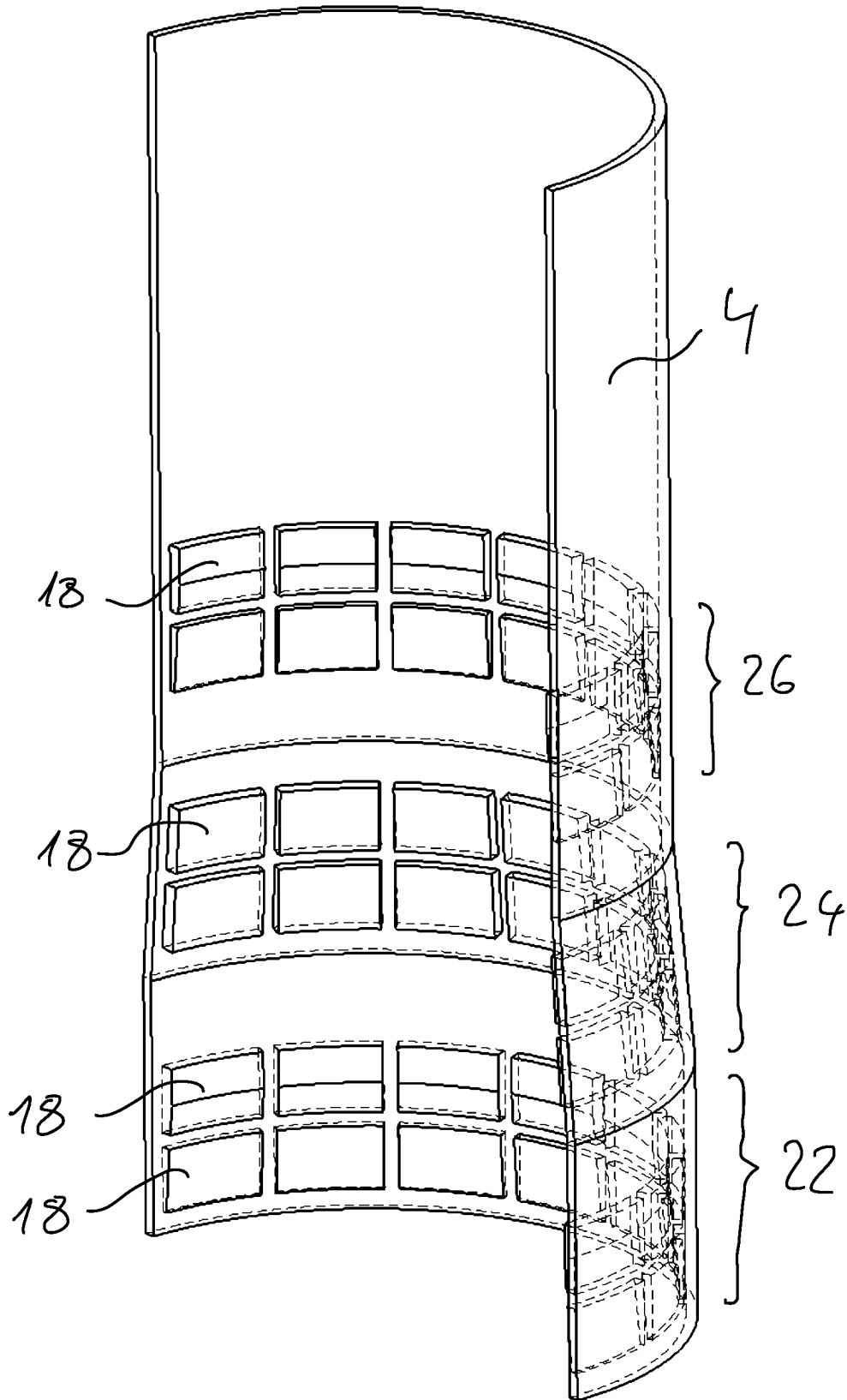


Fig. 5

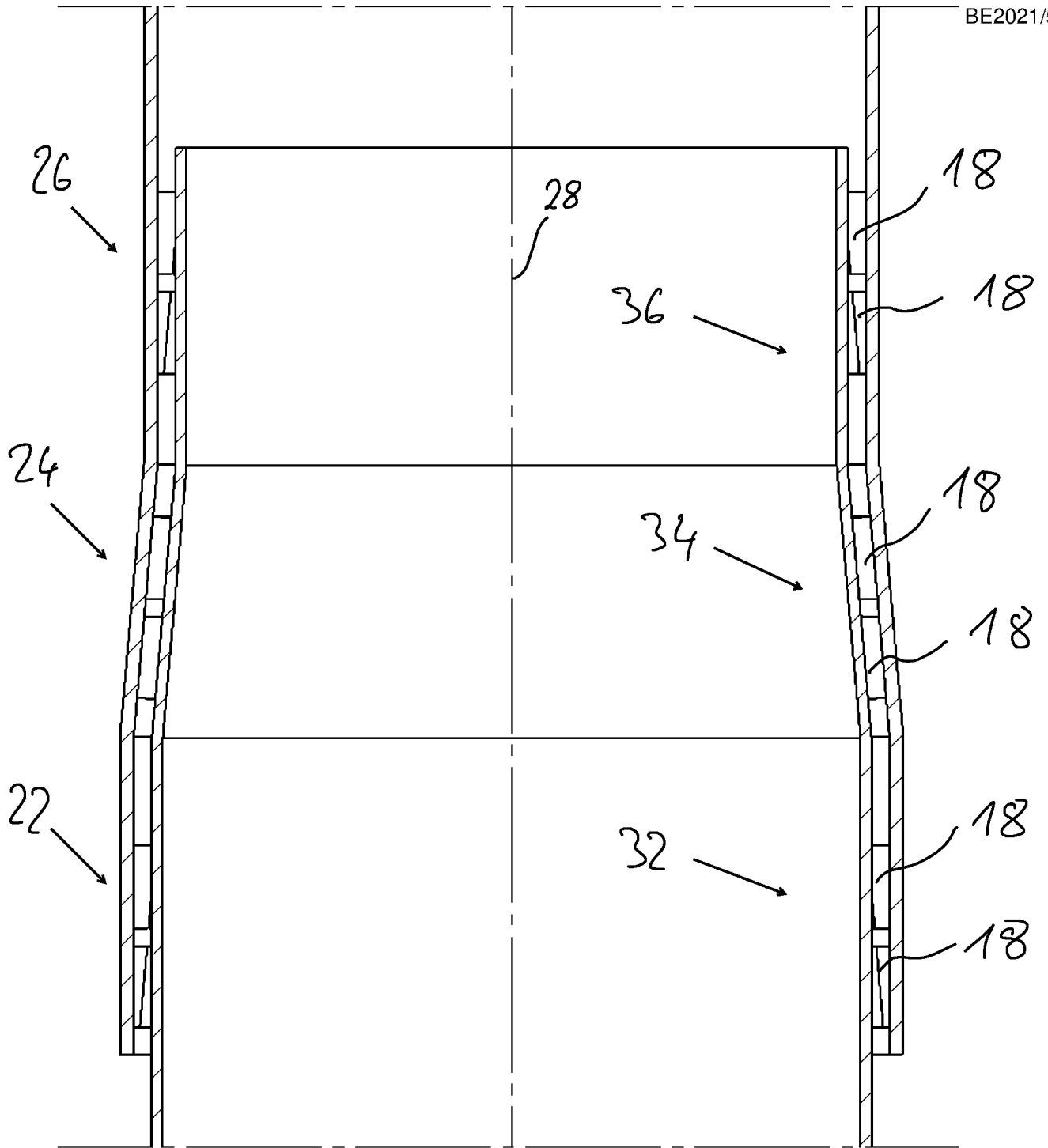


Fig. 6

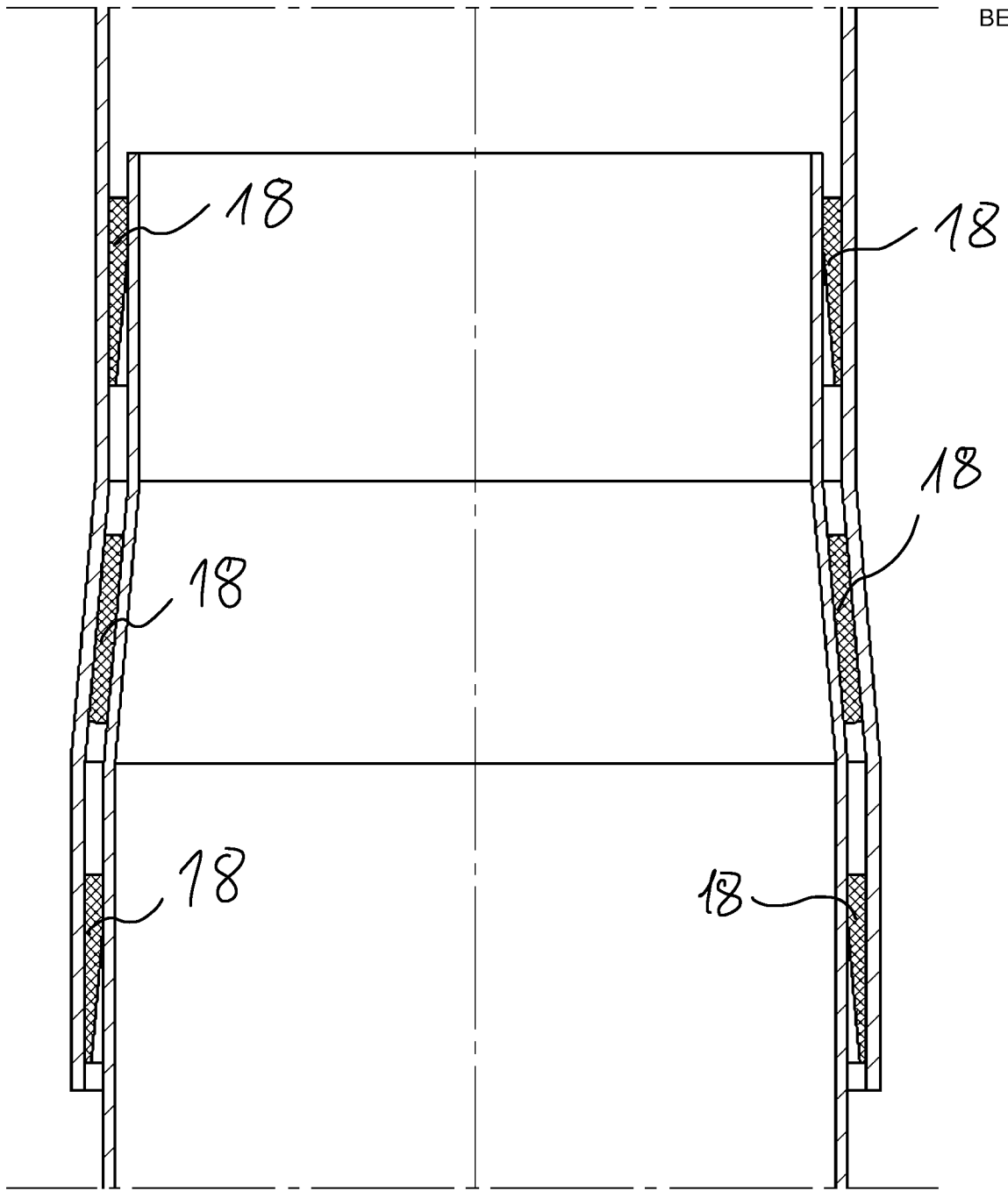


Fig. 7

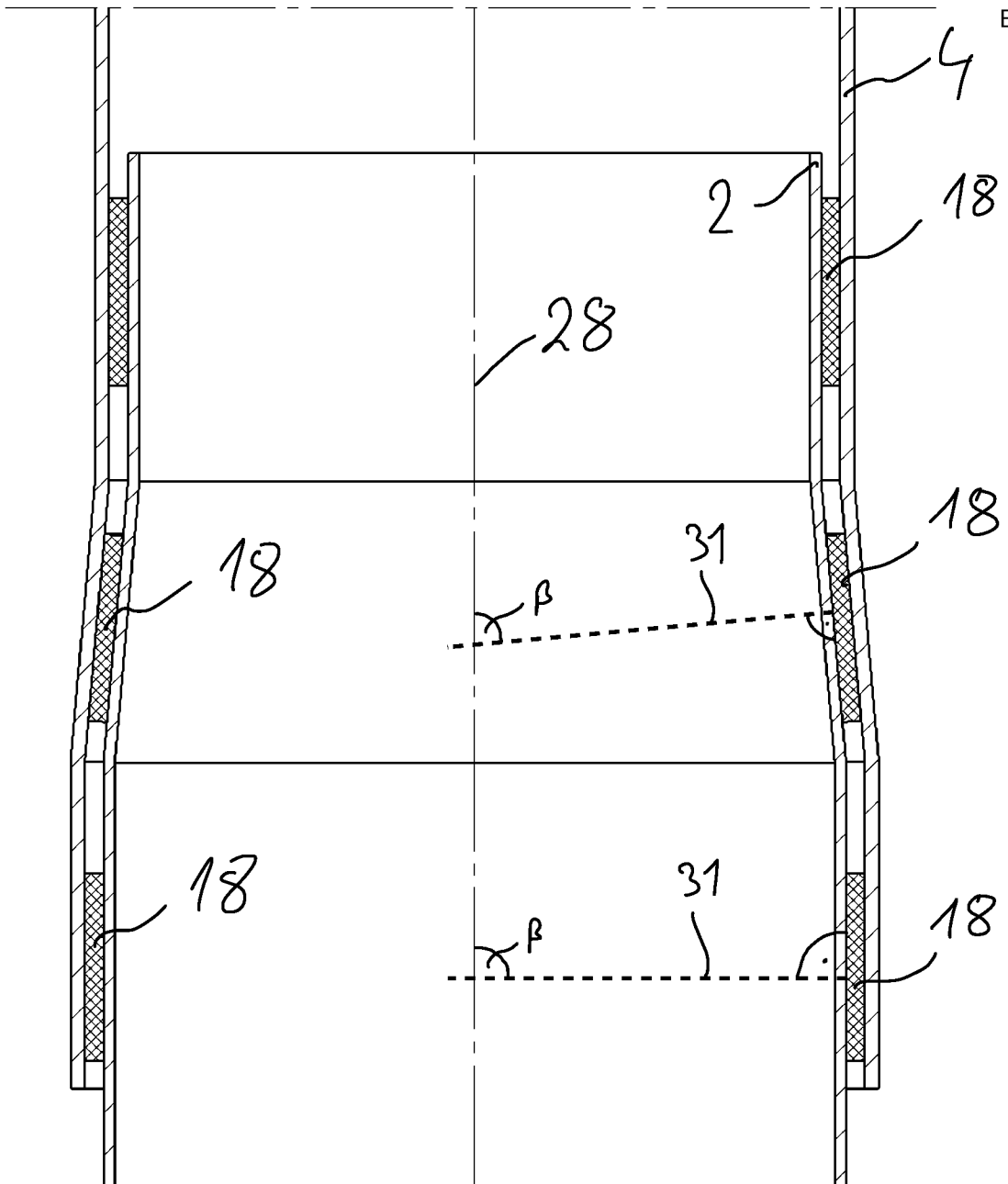


Fig. 8

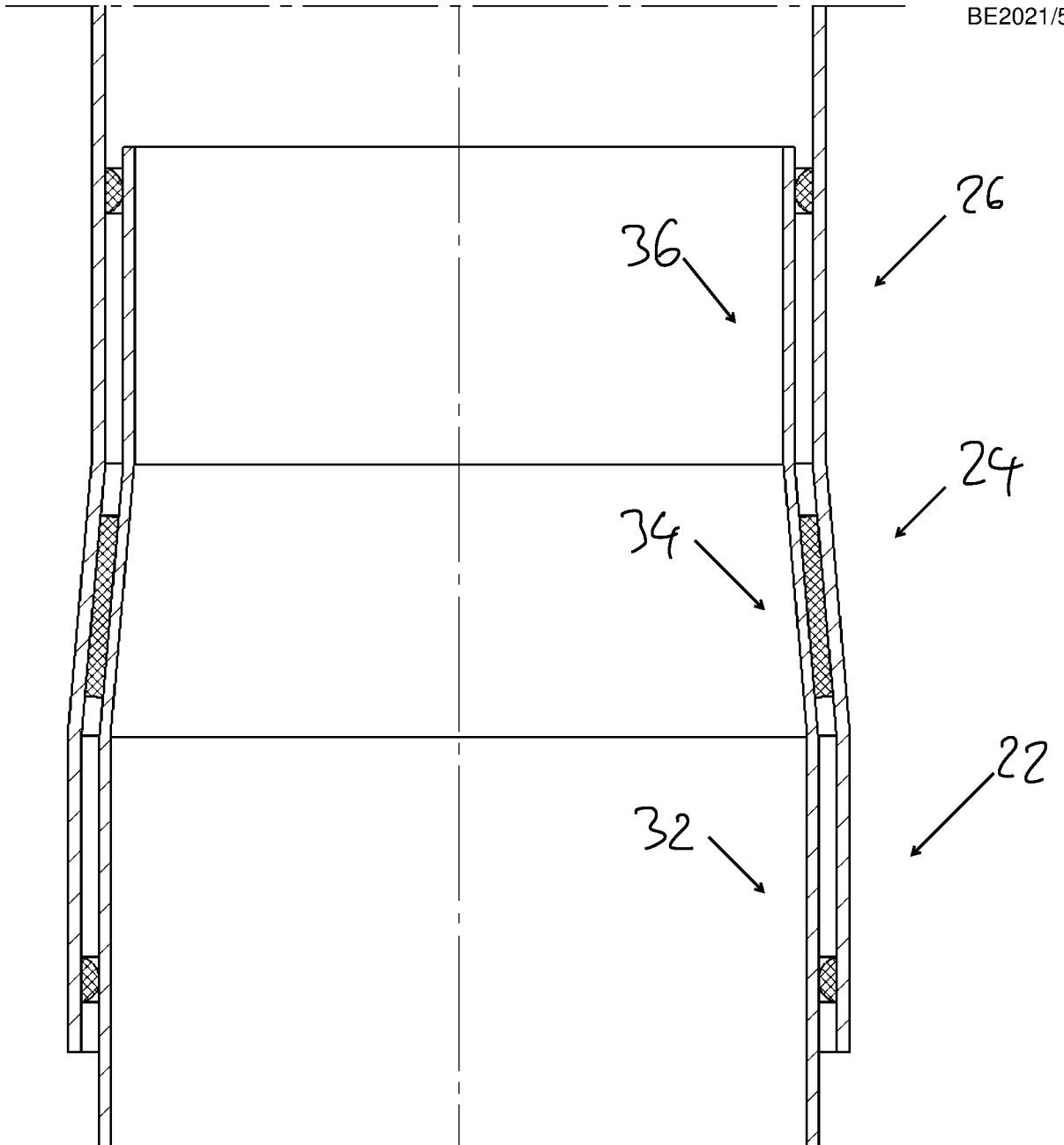


Fig. 9

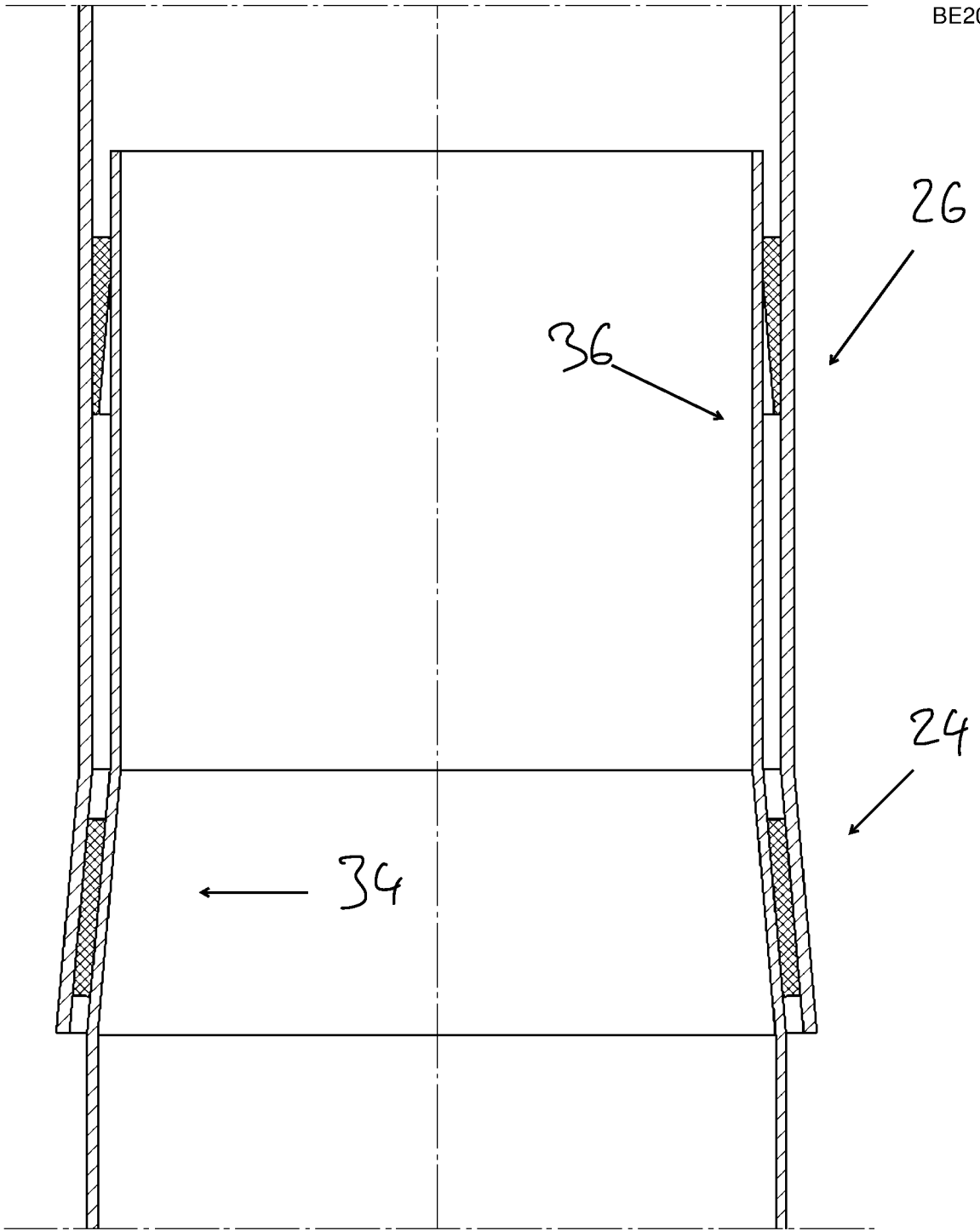


Fig. 10

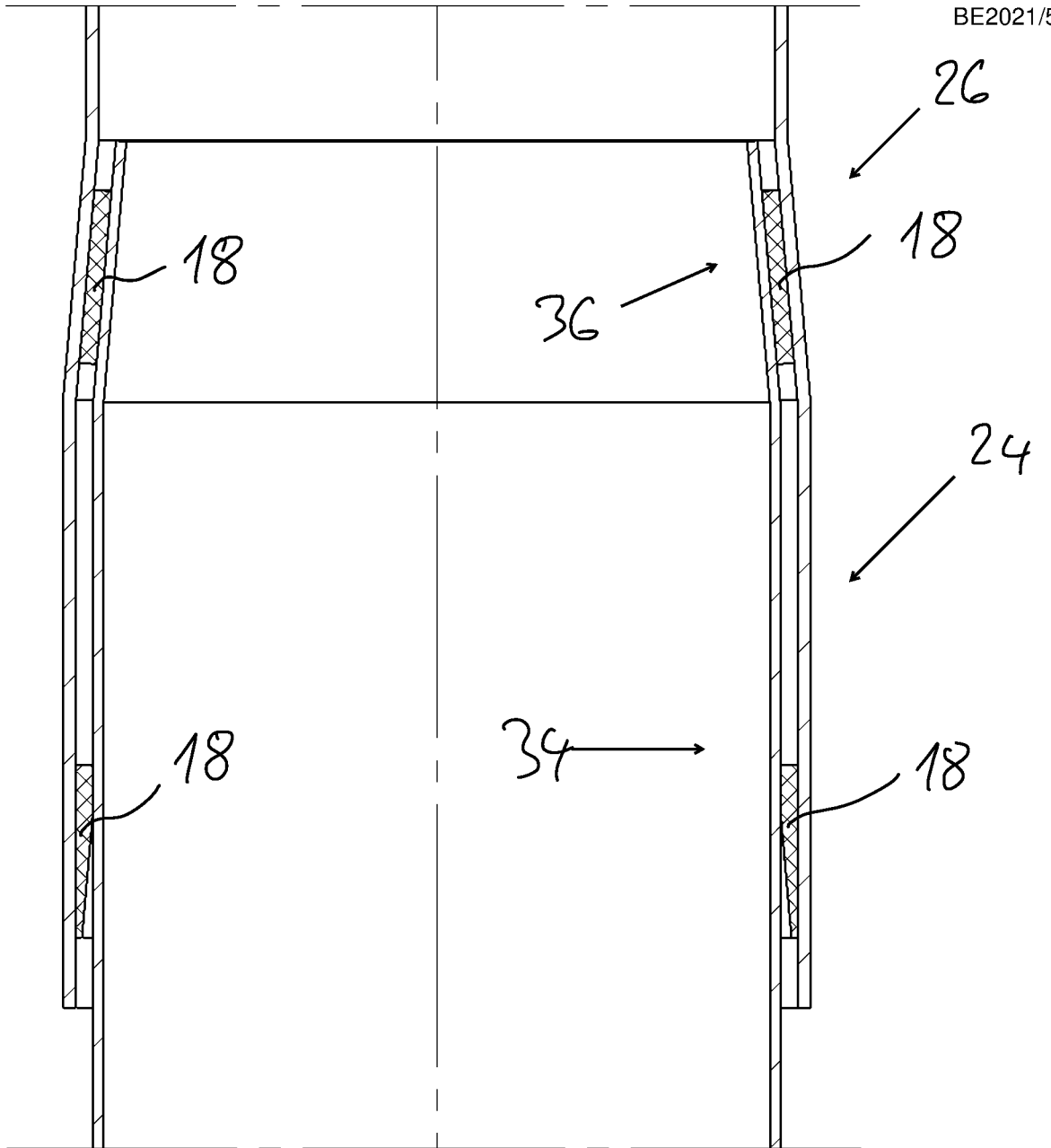


Fig. 11

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 202105506	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 SN79132
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. <input type="checkbox"/> EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	
IV. <input type="checkbox"/> MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

BE 202105506

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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 3 561 201 A1 (KCI THE ENG B V [NL]) 30. Oktober 2019 (2019-10-30)	1, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 15
Y	* Absatz [0026] – Absatz [0032];	8, 13
A	Abbildungen 3-7 *	14

X	KR 2013 0012106 A (DONG BU CONSTRUCT CO LTD [KR]) 1. Februar 2013 (2013-02-01) * Absatz [0021] * * Absatz [0023] * * Absatz [0030] – Absatz [0032] * * Absatz [0034] – Absatz [0037]; Abbildungen 1-2 * * Absatz [0043] – Absatz [0044] *	1-6, 11, 15

Y	WO 2019/073060 A2 (ROSEN SWISS AG [CH]) 18. April 2019 (2019-04-18) * Seite 28, Absatz zweiter * * Seite 15, Absatz zweiter *	8, 13

<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> 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 und 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 nahelegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art 4. März 2022		Absenddatum des Berichts über die Recherche internationaler Art
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

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

BE 202105506

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 3561201	A1	30-10-2019	DK 3561201 T3	12-07-2021
			EP 3561201 A1	30-10-2019

KR 20130012106	A	01-02-2013	KEINE	

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



SCHRIFTLICHER BESCHEID

Dossier Nr. SN79132	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 29.06.2021	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)	Anmeldung Nr. BE202105506
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
--	----------------------

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.
BE202105506

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, 13, 14 Nein: Ansprüche 1-7, 9-12, 15
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche 14 Nein: Ansprüche 1-13, 15
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: 1-15 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 EP 3 561 201 A1 (KCI THE ENG B V [NL]) 30. Oktober 2019 (2019-10-30)
- D2 KR 2013 0012106 A (DONG BU CONSTRUCT CO LTD [KR]) 1. Februar 2013 (2013-02-01)
- D3 WO 2019/073060 A2 (ROSEN SWISS AG [CH]) 18. April 2019 (2019-04-18)

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 Dokumente D1 und D2 offenbare einer Turmartiges Bauwerk (D1, Absatz [0026]), (D2, Absatz [0021]) für eine insbesondere als Off-Shore-Bauwerk ausgebildete Windkraftanlage, umfassend wenigstens einen unteren,
- insbesondere als Monopile ausgebildeten Bauteil und einen oberen, insbesondere als Transition Piece ausgebildeten Bauteil, der zur Ausbildung eines Slip Joints teilweise über den unteren Bauteil gestülpt ist, wobei das obere und das untere Bauteil jeweils einen konusförmigen Bauteilabschnitt aufweisen (D1, Absätze [0027]-[0028] und Figur 3B, teil 13), (D2, Absatz [0023])
 - und das obere und das untere Bauteil jeweils zumindest einen weiteren den Slip Joint mit ausbildenden Bauteilabschnitt aufweist, der quer zu einer zentralen Längsachse des Bauwerks betrachtet oberhalb und/oder unterhalb des konusförmigen Bauteilabschnitts angeordnet ist (D1, Figuren 6-7, Teilen 15 und 17), (D2, Absätze [0030]-[0032] und Figuren 1-2)
 - und dessen Flächensenkrechte die Längsachse in einem größeren Winkel schneiden als die Flächensenkrechte des konusförmigen Bauteilabschnitts (D1, Figur 6 und Absatz [0031], siehe Winkel Teil 15), (D2, Absätze [0034]-[0037] und Figuren 1-2)
- 1.3 Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit nicht neu.

2 Abhängige Ansprüche, negative Bewertung

Die abhängigen Ansprüche 2-14 und 15 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: D2, siehe Figur 2, gleichen Winkel oberen und unteren Bauteils
- 2.2 Abhängige Anspruchs 3: D2, siehe Figur 2, oberhalb und unterhalb der konusförmigen Bauteilabschnitt
- 2.3 Abhängige Anspruchs 4: D1, Absatz [0031] und Figur 6, hohlzylindrisch geformt Teil 16, siehe auch D2, Figur 2
- 2.4 Abhängige Anspruchs 5: D2, Figur 2, hohlzylindrisch geformte Teile
- 2.5 Abhängige Anspruchs 6: D1, Figur 6, Verbindungselementen 17,18 und D2, Absatz [0044] und Figur 2, siehe Verbindungselementen 500
- 2.6 Abhängige Anspruchs 7: D1, Figur 6, siehe Flächennormalen Verbindungselementen 17,18
- 2.7 Abhängige Anspruchs 8: Bei dem Merkmal dass Verbindungselemente eines größere Dicke aufweisen handelt es sich nur um eine von mehreren naheliegenden Möglichkeiten, aus denen der Fachmann ohne erfinderisches Zutun den Umständen entsprechend eine wählen würde, siehe zum Beispiel D3, Seite 28, zweiter Absatz
- 2.8 Abhängige Anspruche 9-10: D1, Absatz [0030], siehe elastisch material
- 2.9 Abhängige Anspruchs 11: D2, siehe Absatz [0043], gegossen material
- 2.10 Abhängige Anspruchs 12: D1, siehe Absatz [0030], Verbindungselemente vorab hergestellt
- 2.11 Abhängige Anspruchs 13: Bei dem Merkmal deren Herstellung vermessen werden handelt es sich nur um eine von mehreren naheliegenden Möglichkeiten, aus denen der Fachmann ohne erfinderisches Zutun den Umständen entsprechend eine wählen würde, siehe zum Beispiel D3, Seite 15, zweiter Absatz
- 2.12 Abhängige Anspruchs 15: D1, Absatz [0008] und D2, Absatz [0009]