

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
22. Januar 2015 (22.01.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/007656 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B28B 23/00 (2006.01) *F16B 37/08* (2006.01)
E04G 21/18 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2014/064965
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
11. Juli 2014 (11.07.2014)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2013 213 976.4 17. Juli 2013 (17.07.2013) DE
- (71) **Anmelder:** WOBEN PROPERTIES GMBH [DE/DE];
Dreekamp 5, 26605 Aurich (DE).
- (72) **Erfinder:** PEIXOTO, Carlos; Rua Monte do Rio n° 174,
P-4770-260 Joane (PT).
- (74) **Anwälte:** EISENFÜHR SPEISER et al.; Postfach 10 60
78, 28060 Bremen (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING A PRECAST CONCRETE SEGMENT OF A WIND TURBINE TOWER, AND A
PRECAST CONCRETE TOWER SEGMENT FORMWORK

(54) **Bezeichnung :** VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES FERTIGBETONTEIL-SEGMENTES EINES
WINDENERGIEANLAGEN-TURMES UND EINE BETONFERTIGTEIL-TURMSEGMENT-SCHALUNG

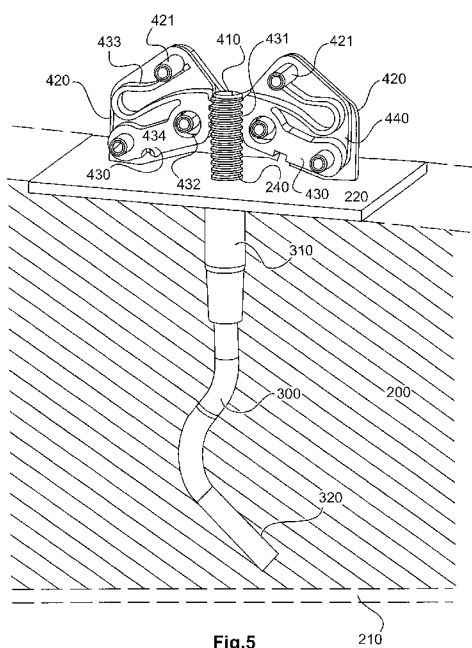


Fig.5

(57) **Abstract:** A method for producing a precast concrete tower segment of a wind turbine tower is provided. An inner formwork (220) with at least one bore (240) and at least one holding unit (400) on an inner side of the inner formwork (220) in the region of the bore (240) is placed. A first end (310) of a concrete anchor (300) or a first end (310) of a removable element (410) at the first end (310) of the concrete anchor (300) is introduced from the outer side of the inner formwork (220) through the bore (240) into the holding unit (400) to hold the concrete anchor (300). An outer formwork (210) is placed. Concrete is introduced between the inner and outer formwork (220, 210). The removable element (410) in the first end (310) or the first end (310) of the concrete anchor (300) is removed and the precast concrete segment is removed.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Verfahren zum Herstellen eines Betonfertigteil-Turmsegmentes eines Windenergieanlagen-Turms vorgesehen. Eine Innenverschalung (220) mit mindestens einer Bohrung (240) und mindestens einer Halteeinheit (400) an einer Innenseite der Innenverschalung (220) im Bereich der Bohrung (240) wird platziert. Ein erstes Ende (310) eines Betonankers (300) oder ein erstes Ende (310) eines entfernbar Elementes (410) an dem ersten Ende (310) des Betonankers (300) wird von der Außenseite der Innenverschalung (220) durch die Bohrung (240) in die Halteeinheit (400) zum Halten des Betonankers (300) eingeführt. Eine Außenverschalung (210) wird

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

Verfahren zum Herstellen eines Fertigbetonteil-Segmentes eines Windenergieanlagen-Turmes und eine Betonfertigteile-Turmsegment-Schalung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Fertigbetonteil-Segmentes eines Windenergieanlagen-Turms und eine Betonfertigteile-Turmsegment-Schalung.

Ein Turm einer Windenergieanlage besteht beispielsweise aus einer Mehrzahl von Betonsegmenten, soweit es sich hierbei um einen Betonturm handelt. Die jeweiligen Betonsegmente werden aufeinander gestapelt und können mittels Stahlseilen oder Stahllitzen miteinander verspannt werden.

Bei der Herstellung von Beton-Segmenten eines Windenergieanlagen-Turmes wird eine Innenverschalung und eine Außenverschalung vorgesehen. Dazwischen kann ein Metallkäfig oder eine Bewehrung zur Verbesserung der Statik des Betonsegmentes vorgesehen sein. Wenn die Innen- und Außenverschalung aufgebaut ist, dann kann Beton in das Volumen zwischen der Innen- und Außenverschalung eingeführt werden. Nachdem der Beton ausgehärtet worden ist, kann die Außenverschalung entfernt und das Beton-Segment kann zur weiteren Verarbeitung weg transportiert werden.

Innerhalb des Turmes der Windenergieanlage müssen verschiedene Einbauteile wie beispielsweise eine Steigleiter oder dergleichen vorgesehen werden. Diese Einbauteile müssen natürlich sicher an bzw. innerhalb der Turmwandung (des Betonsegmentes) befestigt werden. Die Befestigung muss ferner so erfolgen, dass die Statik des Turms dadurch nicht negativ beeinflusst wird.

Die Einbauteile können eingebaut werden, indem z. B. Löcher an den entsprechenden Stellen gebohrt werden und die Einbauteile dann z. B. mittels Dübel in bzw. an der Turmwandung befestigt werden.

In der prioritätsbegründenden deutschen Anmeldung hat das Deutsche Patent- und Markenamt die folgenden Dokumente recherchiert: DE 16 84 221, US 6,315,077 B1 und US 7,108,101 B1.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen von Fertigbetonteil-Segmenten eines Windenergieanlagen-Turms vorzusehen, welches eine kostengünstigere Herstellung der Betonsegmente ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

- 5 Somit wird ein Verfahren zum Herstellen eines Betonfertigteile-Turmsegments eines Windenergieanlagen-Turms vorgesehen. Eine Innenverschalung mit mindestens einer Bohrung und mindestens einer Halteeinheit an einer Innenseite der Innenverschalung im Bereich der Bohrung wird platziert. Ein erstes Ende eines Betonankers oder ein erstes Ende eines entfernbaren Elementes an dem ersten Ende des Betonankers wird von der
- 10 Außenseite der Innenverschalung durch die Bohrung in die Halteeinheit zum Halten des Betonankers eingeführt. Eine Außenverschalung wird platziert. Beton wird zwischen der Innen- und Außenverschalung eingeführt bzw. gegossen. Das entfernbare Element in dem ersten Ende oder das erste Ende des Betonankers wird entfernt und das Betonfertigteilesegment wird entfernt.
- 15 Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Halteeinheit derart ausgestaltet, dass das entfernbare Element oder das erste Ende des Betonankers in eine Richtung eingeführt und in einer entgegengesetzten Richtung blockiert ist.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Halteeinheit eine Federung beim Einführen des entfernbaren Elementes und eine Verriegelung in entgegengesetzter Richtung auf.

20

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist das erste Ende des Betonankers ein Innengewinde auf, in welches ein entfernbare Ende einschraubbar ist und mittels welchem An- oder Einbauteile in dem Turmsegment befestigt werden können.

Die Erfindung betrifft einen Gedanken, in der Innenschalung Bohrungen an den entsprechenden Stellen vorzusehen und ferner Halteeinheiten auf der Innenseite der Innenverschalung an den Bohrungen vorzusehen, bevor die Außenverschalung aufgestellt wird (z. B. nachdem die Gitterstäbe zur Verstärkung des Betonsegmentes aufgestellt sind). Dies kann durch ein Verschweißen der Halteeinheiten an der Innenseite der Innenschalung erfolgen. Dann kann ein erstes Ende eines Betonankers durch die Bohrung in der

25

30 Innenverschalung in die Halteeinheit eingeführt werden, wo der Betonanker gehalten wird. Anschließend kann die Außenverschalung platziert werden und der Beton kann in

das Volumen zwischen der Innen- und Außenverschalung eingebracht werden. Nachdem der Beton ausgehärtet ist, kann die Außenverschalung aufgestellt werden. Anschließend kann das Betonsegment von der Innenschalung abgehoben werden. Die Innenschalung kann optimal verbleiben wo sie steht und die Halteeinheit kann optional noch an der
5 Innenverschalung verbleiben oder kann entfernt werden.

An dem freien Ende des Betonankers kann ein abnehmbares Element z. B. in Form einer Schraube vorgesehen sein, welche in die Halteeinheit eingreift und durch die Halteeinheit gehalten wird. Vor Entfernung der Innenschalung kann das abnehmbare Element entfernt werden. Anschließend kann die Innenschalung zusammen mit der bzw. den Halteeinheiten
10 entfernt werden. Somit bleibt das Betonsegment mit einer Mehrzahl von Löchern auf der Innenseite des Betonsegmentes zurück, welche jeweils über den Betonanker fest mit der Betonschalung verbunden ist.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Vorteile und Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme
15 auf die Zeichnung näher erläutert.

- Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Windenergieanlage gemäß der Erfindung,
- Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Betonfertigteils eines Turmsegmentes eines Turms einer Windenergieanlage gemäß einem
20 ersten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 3 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Ausschnitts eines Betonfertigteil-Turmsegmentes gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 4A und 4B zeigen zwei verschiedene schematische Ansichten einer Halteeinheit gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel,
- 25 Fig. 4C zeigt eine schematische Schnittansicht der Halteeinheit von Fig. 4A und 4B, und
- Fig. 5 zeigt eine perspektivische Schnittansicht eines Ausschnitts eines Betonfertigteil-Turmsegmentes gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Windenergieanlage gemäß der Erfindung. Die Windenergieanlage 100 weist einen Turm 102 und eine Gondel 104 auf. An der Gondel 104 ist ein Rotor 106 mit drei Rotorblättern 108 und einem Spinner 110 vorgesehen. Der Rotor 106 wird im Betrieb durch den Wind in eine Drehbewegung versetzt und dreht somit auch den Rotor oder Läufer des Generators in der Gondel 104. Der Pitchwinkel der Rotorblätter 108 kann durch Pitchmotoren an den Rotorblattwurzeln der jeweiligen Rotorblätter 108 verändert werden. Der Turm 102 kann aus einer Mehrzahl von Turmsegmenten bzw. Turmschlüssen 200 aufgebaut sein.

In Fig. 2 ist eine Schnittansicht eines Betonfertigteils-Turmsegments für einen Turm einer Windenergieanlage bei seiner Herstellung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel gezeigt. Zur Herstellung des Betonteil-Turmsegments wird eine Innenverschalung 220 mit mindestens einer Halteeinheit 400 im Bereich mindestens eines Loches 240 in der Innenverschalung 220 und auf einer Innenseite der Innenverschalung vorgesehen bzw. befestigt. Dies kann beispielsweise durch Schweißen erfolgen. Ein Betonanker 300 wird an seinem ersten Ende 310 durch das Loch 240 in der Innenverschalung von einer Außenseite geführt und in die Halteeinheit 400 gesteckt und wird dort gehalten. Nachdem eine Außenverschalung 210 vorgesehen ist, kann das Volumen zwischen der Innen- und Außenverschalung 220, 210 mit Beton 230 ausgefüllt werden. Zwischen der Innen- und Außenverschalung 220, 210 kann ein Metallkäfig bzw. eine Bewehrung vorgesehen sein, um die mechanische Stabilität des Betonfertigteils zu verbessern. Wenn der Beton zwischen der Innen- und Außenverschalung 220, 210 eingefüllt wird, dann umgibt der Beton auch den Betonanker 300. Wenn der Beton des Betonteil-Turmsegmentes eine ausreichende Härte aufweist, dann kann die Außen- und Innenverschalung 210, 220 entfernt werden. Der Betonanker 300 wird dann durch den Beton 230 sicher gehalten und an dem Betonanker 300 können Anbauteile befestigt werden.

An dem ersten Ende 310 des Betonankers 300 kann ein entfernbares Element 410 wie beispielsweise eine Schraube 410 vorgesehen sein, welche in die Halteeinheit 400 zum Halten des Betonankers 300 eingeführt werden kann. Nachdem das entfernbares Element (z. B. eine Schraube) entfernt worden ist, kann das Betonsegment entfernt werden, während die Innenschalung 220 an ihrem Ort verbleibt (ohne dass die Halteeinheiten 400 entfernt werden), so dass lediglich das Betonfertigteil 200 mit mindestens einem Betonanker 300 zurückbleibt. Das erste Ende 310 des Betonankers 300 kann beispielsweise so ausgestaltet sein, dass Einbauteile oder Anbauteile im Inneren des Turms der Windenergieanlage daran befestigt werden kann. Dies kann beispielsweise durch das Vorsehen eines (Innen-) Gewindes erfolgen.

Nach Aushärten des Betons 230 ist der Betonanker 300 ausreichend fest in dem Betonfertigteil-Turmsegment verankert, so dass Ein- und Anbauteile an dem Betonanker bzw. an seinem ersten Ende 310 befestigt werden können.

Die Halteeinheit 400 gemäß der Erfindung wird auf der Innenseite der Innenverschalung 220 im Bereich der Bohrungen bzw. Löcher 240 befestigt. Die Halteeinheit 400 ist so ausgestaltet, dass ein erstes Ende 230 eines Betonankers bzw. ein an oder in dem ersten Ende vorgesehene abnehmbares Element 410 in die Halteeinheit 400 derart eingeführt werden kann, dass der Betonanker durch die Halteeinheit 400 befestigt ist, d. h. der Betonanker wird durch die Halteeinheit gehalten. Diese Befestigung erfolgt z. B. durch Einstecken des abnehmbaren Elementes 410 des ersten Endes 310 des Betonankers durch das Loch 240 in die Halteeinheit 400. Nachdem der Betonanker 300 durch das abnehmbare Element 410 in die Halteeinheit eingeführt ist, ist der Betonanker 300 sicher befestigt, so dass anschließend Beton 230 zwischen die Innen- und Außenverschalung eingeführt werden kann.

Durch das Vorsehen der Halteeinheit 400 an der Innenseite der Innenverschalung 220 wird lediglich eine Person zur Montage der Betonanker 230 benötigt, da hierdurch eine Montage des Betonankers 300 durch eine Person von außerhalb der Innenverschalung möglich ist. Optional kann die Halteeinheit 400 derart ausgestaltet sein, dass ein Einführen des ersten Endes 310 des Betonankers möglich ist, jedoch eine Bewegung in die entgegengesetzte Richtung blockiert wird.

Optional kann die Halteeinheit 400 über eine Federung beim Einführen des Betonankers sowie eine Verriegelung für die Entfernung des Betonankers verfügen.

Die erfindungsgemäße Halteeinheit dient zum Halten des Betonankers in Position bei der Produktion des Betonfertigteil-Turmsegmentes, ohne dass die Betonanker anderweitig festgehalten werden müssen.

Fig. 3 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Ausschnitts eines Betonfertigteil-Turmsegmentes gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Das Betonfertigteil-Turmsegment gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel kann auf dem Betonfertigteil-Turmsegment gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel von Fig. 2 beruhen. Eine Halteeinheit 400 wird in einer Innenseite der Innenverschalung 220 z. B. durch Verschweißen befestigt. Die Halteeinheit 400 wird insbesondere in der Umgebung von Bohrungen 240 in der Innenverschalung 220 vorgesehen. Ein Betonanker 300 mit einem ersten Ende

310, der ein entfernbares Element 410 aufweist, wird durch das Loch 240 in die Halteeinheit 400 eingeführt. Die Halteeinheit 400 hält und verriegelt das entfernbares Element 410, so dass der Betonanker 300 nicht mehr entfernt werden kann.

Die Halteeinheit 400 kann zwei Platten 420 aufweisen, welche parallel zueinander angeordnet sind und mittels Bolzen 426 aneinander befestigt bzw. miteinander befestigt werden können. Die Platten 420 weisen an ihrem ersten Ende zwei Befestigungsabschnitte 425 auf, mittels welcher die Halteeinheit 400 an einer Innenverschalung 220 befestigt werden kann. Die Befestigung kann beispielsweise mittels Schweißen erfolgen. Zwischen den beiden Befestigungsabschnitten 425, 425 ist eine Ausnehmung 423 sowie optional Montageerleichterungsabschnitte 422a, 422b vorgesehen. Die Ausnehmung 423 wird vorgesehen, damit austretender Beton durch diese Ausnehmung 423 herunterfließen kann. Die Abschnitte 422a, 422b dienen der Montageerleichterung.

An ihrem zweiten Ende weisen die Platten 420 jeweils eine Ausnehmung 424 auf. Die Ausnehmung 424 wird vorgesehen, damit das entfernbares Element 410 von einem Monteur entfernt werden kann, vorzugsweise nachdem der Beton 230 ausgehärtet ist, so dass sich der Betonanker 300 nicht mehr bewegen kann.

Der Betonanker 300 weist ein erstes Ende 310 und ein zweites Ende 320 auf. Das erste Ende 310 weist ein (Innen-)Gewinde auf und wird an der Innenschalung 220 vorgesehen. Das zweite Ende 320 ragt in den Beton 230 hinein. Mittels des Innengewindes 311 an dem ersten Ende 310 können An- oder Einbauteile im Inneren des Turmsegmentes 200 befestigt werden.

Fig. 4A zeigt eine Draufsicht auf eine Platte 420 der Halteeinheit gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel. Die Platte 420 weist an ihrem einen Ende die Befestigungsabschnitte 425 und dazwischen die Ausnehmung 423 sowie die Ausnehmungen 422a, 422b, welche der Montageerleichterung dienen. Am zweiten Ende der Platte 420 ist eine Ausnehmung 424 vorgesehen. Die Platte 420 weist ferner mehrere Öffnungen bzw. Bohrungen 421 für die Bolzen 426 auf.

Fig. 4B zeigt eine Draufsicht auf die Halteeinheit gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel. Die Halteeinheit weist zwei parallel angeordnete Halteplatten 420, Abstandsbleche 440 sowie zwei Halteelemente 430 auf. Die Halteelemente 430 weisen ein erstes federnendes Ende 433, einen Rastabschnitt 431 sowie ein zweites Ende 434 auf. Das zweite

Ende 432 wird mittels zwei Bolzen gehalten, während das federnde Ende 433 durch einen Bolzen gehalten wird.

Fig. 5 zeigt eine perspektivische Schnittansicht einer Halteeinheit gemäß der Erfindung. In der Darstellung von Fig. 5 fehlt eine der Platten 420. In Fig. 5 ist der Betonanker 300 mit seinem ersten und zweiten Ende 310, 320 gezeigt, wobei ein entfernbares Element 410 in dem ersten Ende 310 befestigt ist. Das entfernbare Element 310 kann beispielsweise eine Schraube darstellen, welche in ein (Innen-)Gewinde 311 am ersten Ende 310 des Betonankers eingeschraubt ist. Bei der Montage des Betonankers 300 wird das erste Ende mit dem entfernbar Element 410 durch die Bohrung 240 in eine an der Innenverschalung 220 befestigte Halteeinheit 400 eingeführt. Durch die zwei Rastabschnitte 431 greift die Halteeinheit 400 in ein Außengewinde des entfernbar Elementes 410 ein und hält das entfernbar Element in der eingeführten Position. Die beiden Rastabschnitte 431 sind jeweils mit einer Feder 433 gekoppelt, so dass die Rastwirkung auch über eine Federwirkung verfügt. Durch die Ausgestaltung der Rastabschnitte 431 kann der Betonanker 300 mit dem entfernbar Element 410 lediglich in die Halteeinheit eingeführt, nicht jedoch wieder entfernt werden.

Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann die Halteeinheit 400 in Form von Spannbacken ausgestaltet sein. Die Spannbacken können dann von innen an der Innenverschalung befestigt bzw. verschweißt werden. Die Position der Halteelemente 400 wird durch die Position der Löcher bzw. Bohrungen 240 in der Innenverschalung 220 festgelegt. Nachdem die Innenverschalung 220 mit den daran befestigten Halteelementen 400 aufgestellt ist, kann ein Arbeiter einen Betonanker 310 mit einem entfernbar Element z. B. in Form einer Innen-Sechskantschraube von außerhalb der Innenverschalung durch die Bohrung 240 in die Spannbacke 400 einführen. Optional kann der Betonanker anschließend um z. B. 40 ° gedreht werden, so dass ein Außengewinde der Schraube in Nasen an dem Rastabschnitt 431 eingreifen und der Betonanker somit in die Innenschalung zur Befestigung gezogen wird. Nachdem das Volumen zwischen Innen- und Außenverschalung mit Beton 230 ausgefüllt worden ist, kann die Sechskant-Innenschraube 410 aus der Halteeinheit bzw. aus der Spannbacke herausgedreht werden und die Innenverschalung 220 kann entfernt werden.

Gemäß der Erfindung kann optional bei der Herstellung des Betonfertigteil-Turmsegmentes eines Windenergieanlage-Turms ein Bewehrungskorb mittels eines Krans auf einen Innern Kern mit einer Innenschalung gesetzt werden bzw. platziert werden. Anschließend können Betonanker (z. B. ein Wellenanker oder ein Hülsendübel) mit

einem eingeschraubten Gewindebolzen in die erfindungsgemäße Halteeinheiten eingeführt oder eingedrückt werden, die an der Innenseite der Innenschalung befestigt sind. Gemäß der Erfindung können die Betonanker beispielweise zum Befestigen einer Turmleiter, eines Kabelhalters etc. verwendet werden. Anschließend kann (auch nachdem der

5 Korb auf dem Innenkern platziert worden ist) die Außenschalung gesetzt werden und alle Betonanker zugestellt und verschraubt werden. Anschließend kann Beton in die Schalung eingeführt werden. Nach einem Aushärten des Betons können die Gewindestifte bzw. die entfernbaren Elemente aus den erfindungsgemäßen Halteeinheiten geschraubt werden, sodass keine Verbindung mehr zwischen dem Betonsegment und der Innenschalung

10 vorhanden ist. Anschließend kann die Außenschalung gelöst und aufgestellt werden, sodass das Betonsegment von außen frei zugänglich ist. Danach kann das fertige Betonsegment beispielsweise mittels eines Krans von der Innenverschalung gehoben werden und kann zur weiteren Verarbeitung weitertransportiert werden.

Ansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Betonfertigteil-Turmsegments eines Windenergieanlagen-Turms, mit den Schritten:
 - Platzieren einer Innenverschalung (220) mit mindestens einer Bohrung (240) und
5 mindestens einer Halteeinheit (400) an einer Innenseite der Innenverschalung (220) im Bereich der Bohrung (240),
 - Einführen eines ersten Endes (310) eines Betonankers (300) oder eines
entfernbar Elementes (410) an dem ersten Ende (310) des Betonankers von der Au-
10 ßenseite der Innenverschalung (220) durch die Bohrung (240) in die Halteeinheit (400)
zum Halten des Betonankers (300),
 - Platzieren einer Außenverschalung (210),
 - Gießen von Beton zwischen der Innen- und Außenverschalung (220, 210),
 - Entfernen des entfernbaren Elementes (410) in dem ersten Ende (310) oder des
ersten Endes des Betonankers (300) und
15 Entfernen der Innen- und Außenverschalung (220, 210).
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei
die Halteeinheit (400) derart ausgestaltet ist, dass das entfernbare Element (410)
oder das erste Ende (310) des Betonankers (300) in eine Richtung eingeführt und in der
entgegengesetzten Richtung blockiert ist.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei
die Halteeinheit (400) eine Federung bei Einführen des entfernbaren Elementes
(410) und eine Verriegelung in entgegengesetzter Richtung aufweist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei
das erste Ende (310) des Betonankers (300) ein Innengewinde (311) aufweist, in
25 welches das entfernbare Element (410) eingeschraubt ist und mittels welchem An- oder
Einbauteile in dem Turmsegment befestigt werden können.
5. Windenergieanlagen-Turm-Betonfertigteilsegment, das nach einem Verfahren nach
einem der Ansprüche 1 – 4 herstellbar oder hergestellt ist.
6. Betonfertigteil-Turmsegment-Schalung zum Herstellen eines Windenergieanlagen-
30 Turms, mit
einer Innenschalung (220) mit mindestens einer Bohrung (240), und

mindestens einer Halteeinheit (400) an der Innenschalung (220) im Bereich der Bohrung (240),

wobei die Halteeinheit (400) dazu ausgestaltet ist, einen Betonanker (300) zu halten, wenn ein erstes Ende (310) des Betonankers (300) oder ein entfernbares Element (410) an dem ersten Ende (310) des Betonankers von einer Außenseite der Innenschalung (220) durch die Bohrung (240) in die Halteeinheit (400) eingeführt wird.

7. Schalung nach Anspruch 6, wobei

die Halteeinheit (400) derart ausgestaltet ist, dass das entfernbare Element (410) oder das erste Ende (310) des Betonankers (300) in eine Richtung eingeführt und in der entgegengesetzten Richtung blockiert ist.

8. Schalung nach Anspruch 6 oder 7, wobei

die Halteeinheit (400) eine Federung zum Einführen des entfernbaren Elementes (410) oder des ersten Endes (310) des Betonankers (300) und eine Verriegelung in entgegengesetzter Richtung aufweist.

9. Halteeinheit (400) zum Halten eines Betonankers (300) bei der Herstellung eines Betonfertigteil-Turmsegments eines Windenergieanlagen-Turms, mit

mindestens einem Befestigungsabschnitt (425) zum Befestigen der Halteeinheit (400) an einer Innenverschalung (220), und

mindestens einem federnden Halteelement (430), das eine Einführung eines Betonankers (300) in eine erste Richtung erlaubt und ein Entfernen des Betonankers (300) in eine zweite Richtung verhindert,

wobei die zweite Richtung entgegengesetzt ist zur ersten Richtung.

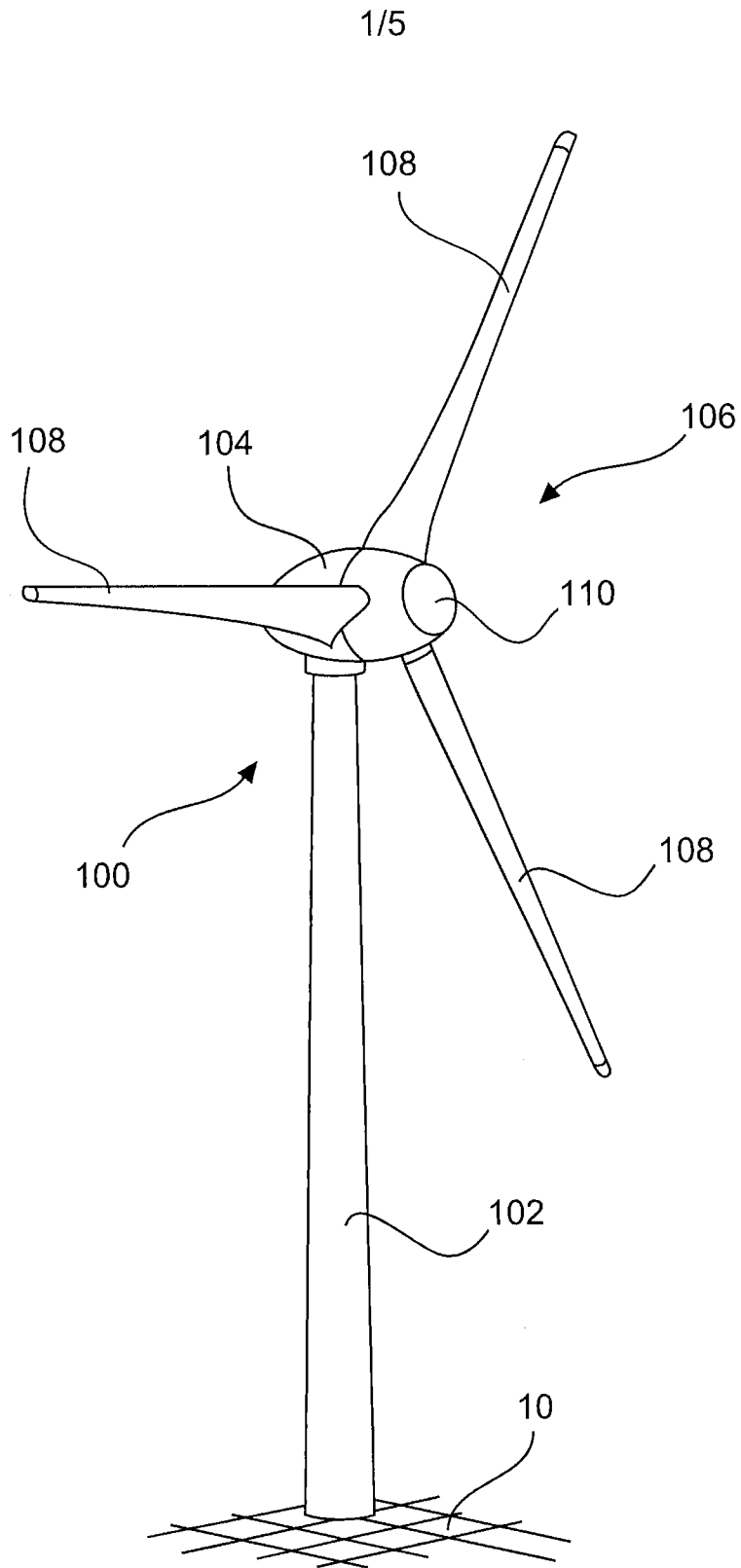


Fig. 1

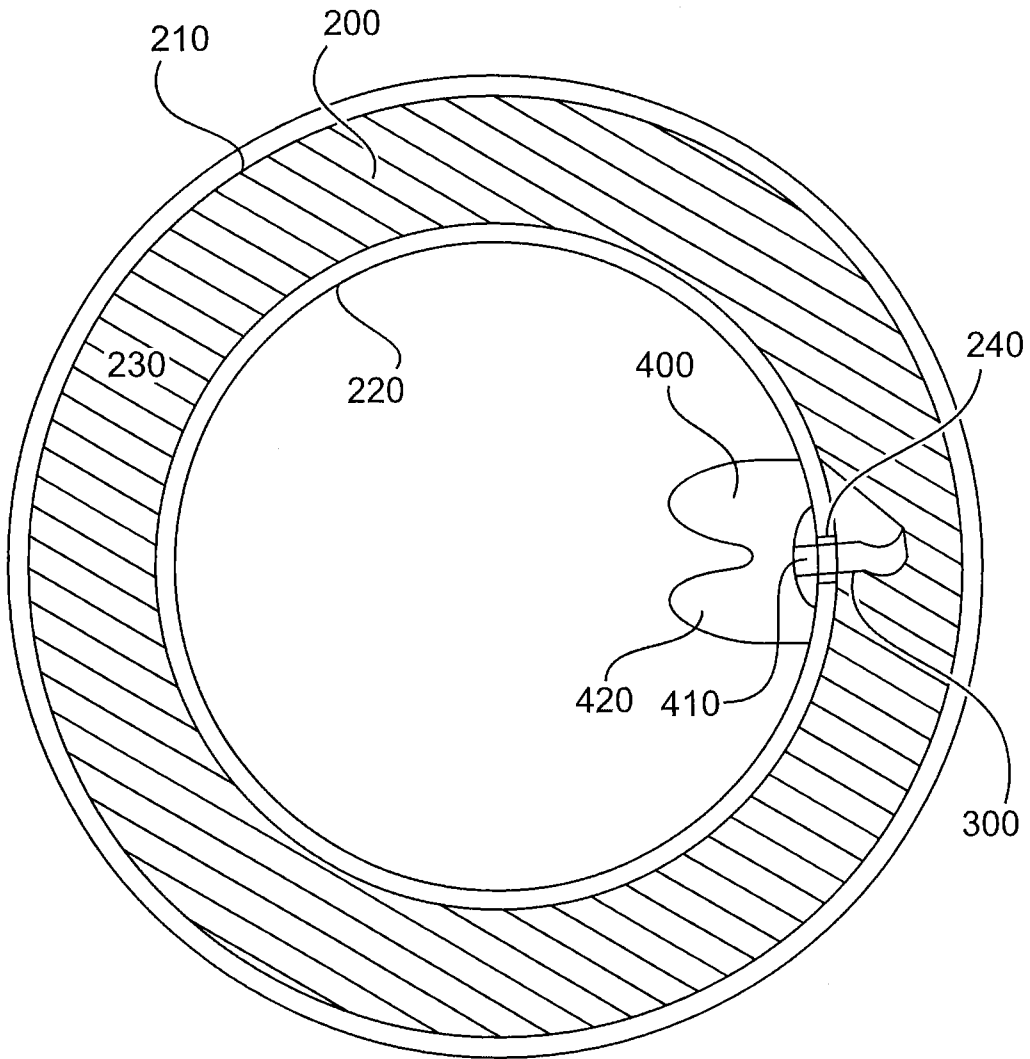


Fig. 2

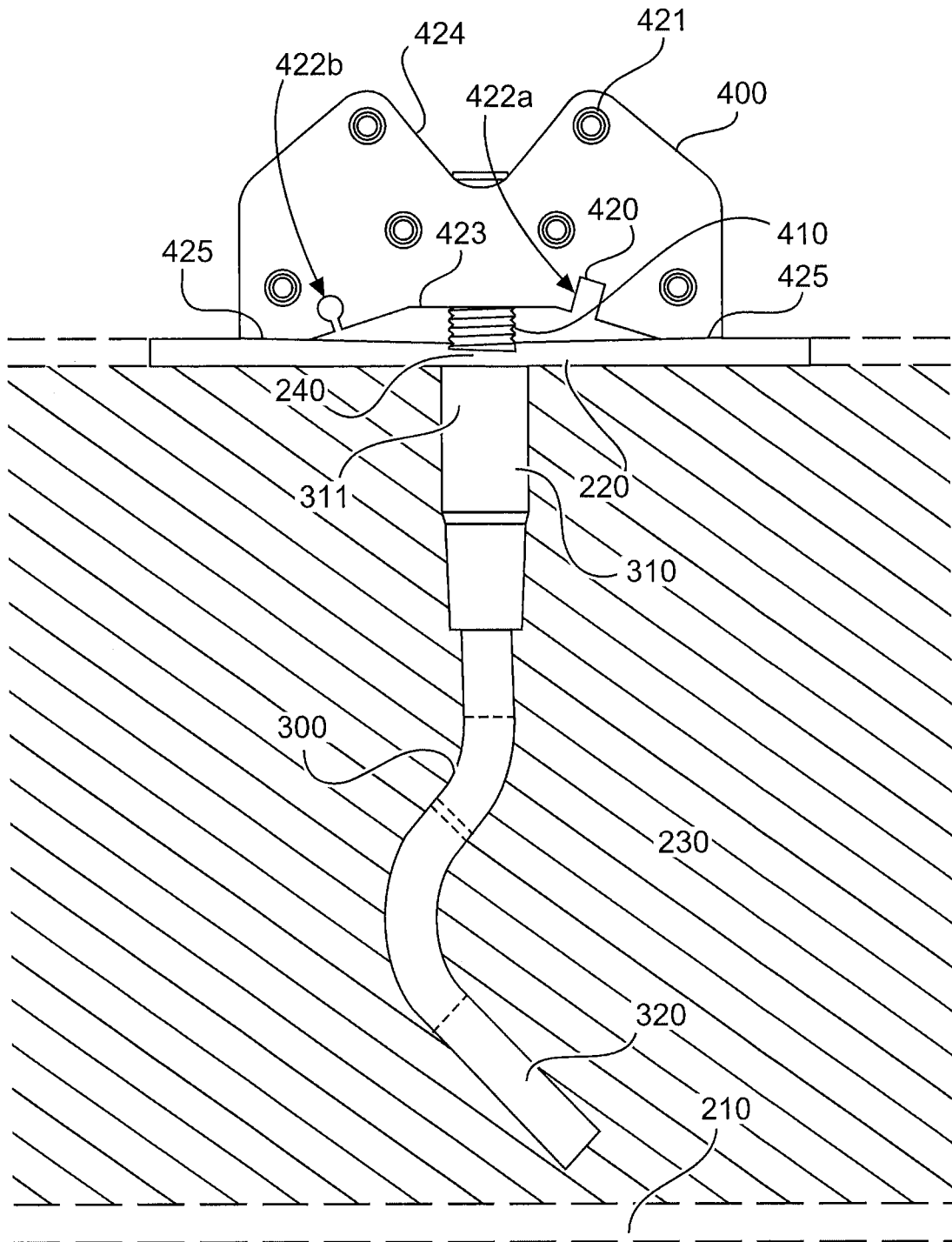


Fig. 3

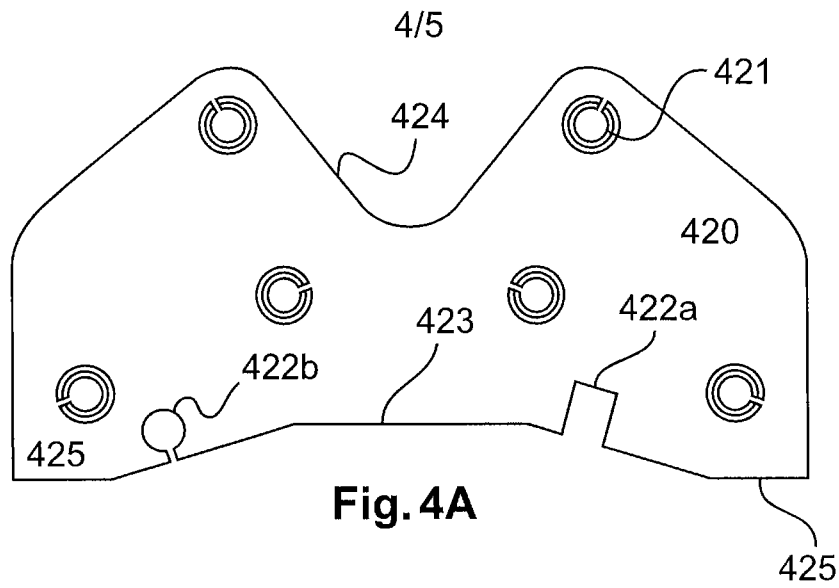


Fig. 4A

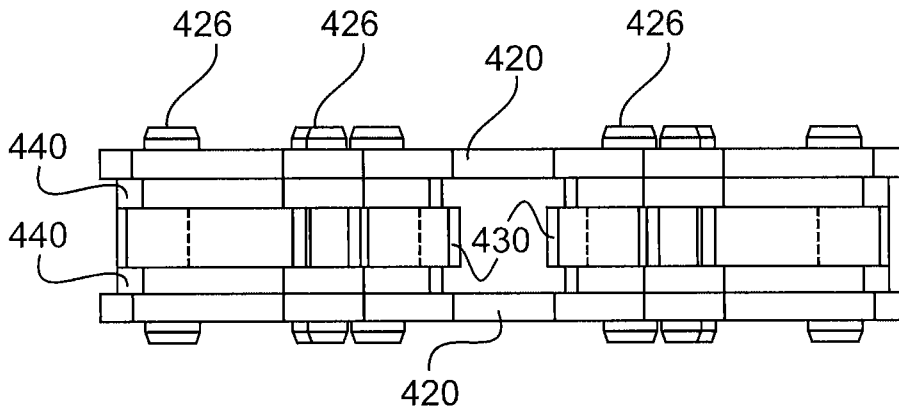


Fig. 4B

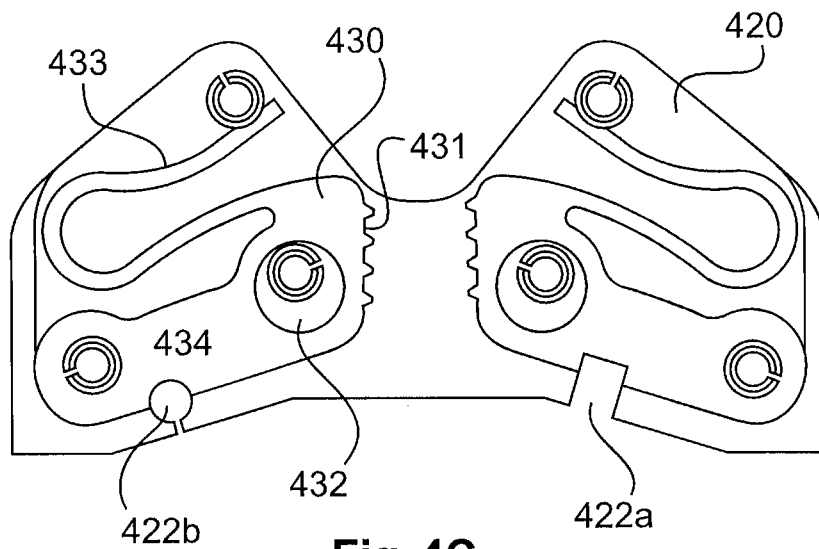


Fig. 4C

5/5

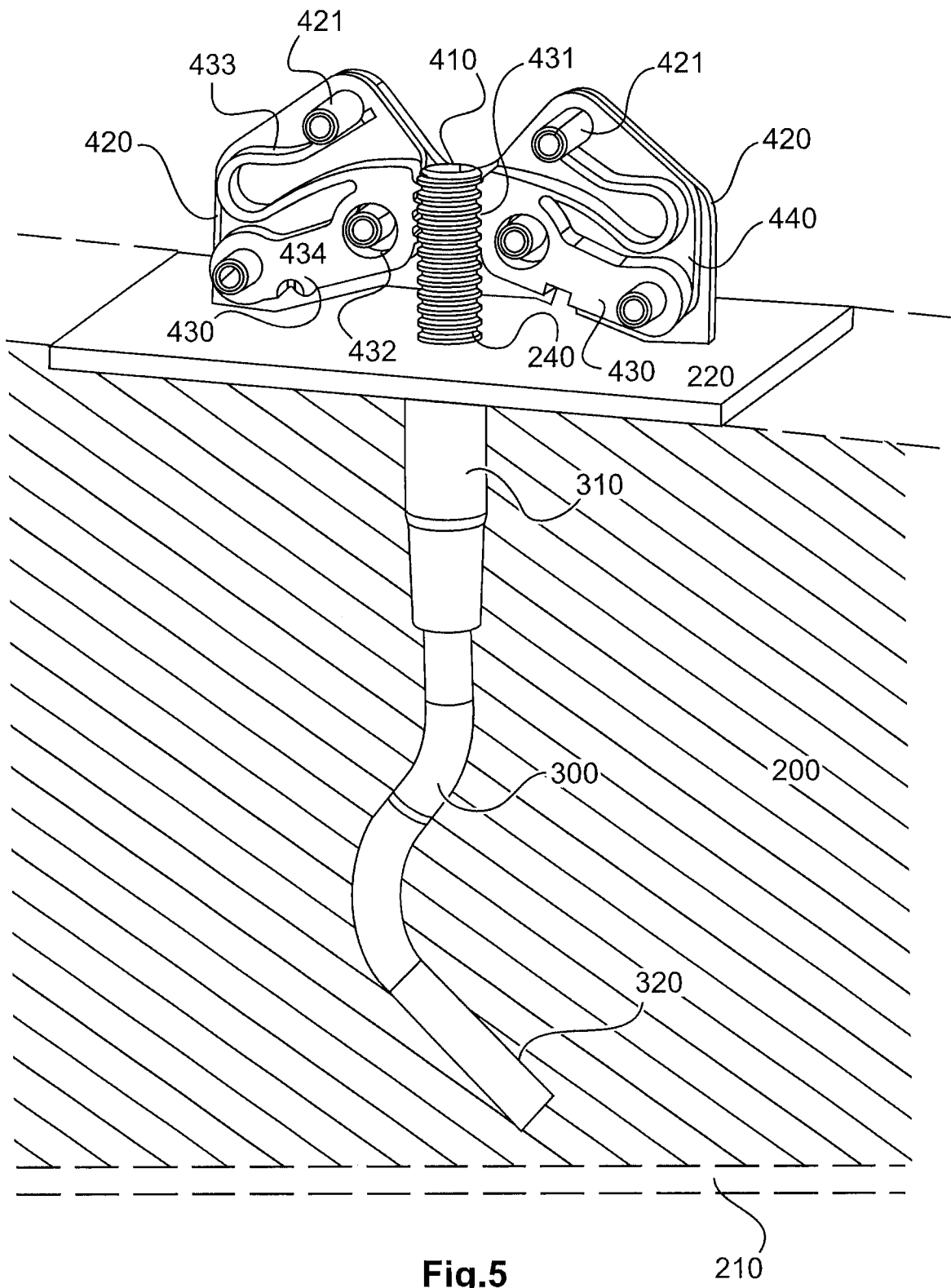


Fig.5

210

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/064965

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B28B23/00 E04G21/18 F16B37/08
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B28B E04G E04B E06C B66C F16B E04H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 16 84 221 A1 (ERHART ANINA GRACE; ERHART ALLAN FRANCIS) 1 April 1971 (1971-04-01) cited in the application figures 1-6 page 5, line 1 - page 6, line 8 page 9, lines 13-28 -----	1-9
X	GB 1 250 008 A (RAWLPLUG CO LTD) 20 October 1971 (1971-10-20) figures 1,2 page 2, lines 22-58 -----	1,4-6
Y	WO 95/16140 A1 (OIKE & CO [JP]; OIKE ETSUJI [JP]) 15 June 1995 (1995-06-15) figures 1-4 abstract -----	2,3,7,8
X		1,2,5-7
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 1 October 2014	Date of mailing of the international search report 09/10/2014
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Voltz, Eric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/064965

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 050 798 A1 (DYCKERHOFF & WIDMANN AG [DE]) 5 May 1982 (1982-05-05)	1,5,6
Y	figures 2,3 page 6, lines 5-12	2,3,7,8

X	US 2009/324364 A1 (SMITH RONALD A [US]) 31 December 2009 (2009-12-31)	9
Y	figures 1-20 paragraphs [0047], [0068] - [0071]	2,3,7,8

X	US 5 081 811 A (SASAKI KENSUKE [JP]) 21 January 1992 (1992-01-21)	9
Y	figures 1-4 column 2, lines 21-49	2,3,7,8

X	US 6 007 284 A (TANEICHI KAORU [JP]) 28 December 1999 (1999-12-28)	9
Y	figures 10-12 column 3, lines 7-45	2,3,7,8

X	DE 10 2010 005991 A1 (WOBLEN ALOYS [DE]) 28 July 2011 (2011-07-28)	5
A	figures 1,5,6 paragraphs [0028], [0029], [0051], [0052]	1-4,6-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2014/064965

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 1684221	A1	01-04-1971	DE 1684221 A1 01-04-1971
			US 3503584 A 31-03-1970

GB 1250008	A	20-10-1971	NONE

WO 9516140	A1	15-06-1995	TW 258772 B 01-10-1995
			WO 9516140 A1 15-06-1995

EP 0050798	A1	05-05-1982	DE 3039931 A1 29-04-1982
			EP 0050798 A1 05-05-1982
			ES 269235 U 16-06-1983

US 2009324364	A1	31-12-2009	US 2009324364 A1 31-12-2009
			WO 2008016543 A2 07-02-2008

US 5081811	A	21-01-1992	JP H0347306 U 01-05-1991
			US 5081811 A 21-01-1992

US 6007284	A	28-12-1999	AT 232267 T 15-02-2003
			CA 2273042 A1 27-11-2000
			DE 69811204 D1 13-03-2003
			DE 69811204 T2 13-11-2003
			EP 0949425 A1 13-10-1999
			EP 1158187 A1 28-11-2001
			US 6007284 A 28-12-1999

DE 102010005991	A1	28-07-2011	AR 080039 A1 07-03-2012
			AU 2011209381 A1 16-08-2012
			CA 2787435 A1 04-08-2011
			CN 102859189 A 02-01-2013
			DE 102010005991 A1 28-07-2011
			EP 2529111 A2 05-12-2012
			JP 2013518210 A 20-05-2013
			KR 20120127473 A 21-11-2012
			NZ 601409 A 28-06-2013
			RU 2012136453 A 10-03-2014
			TW 201144590 A 16-12-2011
			US 2013025229 A1 31-01-2013
			WO 2011092235 A2 04-08-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B28B23/00 E04G21/18 F16B37/08 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B28B E04G E04B E06C B66C F16B E04H		
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 UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 16 84 221 A1 (ERHART ANINA GRACE; ERHART ALLAN FRANCIS) 1. April 1971 (1971-04-01) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-6 Seite 5, Zeile 1 - Seite 6, Zeile 8 Seite 9, Zeilen 13-28 -----	1-9
X	GB 1 250 008 A (RAWLPLUG CO LTD) 20. Oktober 1971 (1971-10-20) Abbildungen 1,2 Seite 2, Zeilen 22-58 -----	1,4-6 2,3,7,8
Y		
X	WO 95/16140 A1 (OIKE & CO [JP]; OIKE ETSUJI [JP]) 15. Juni 1995 (1995-06-15) Abbildungen 1-4 Zusammenfassung ----- -/--	1,2,5-7
<input checked="" 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen 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 internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
1. Oktober 2014	09/10/2014	
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 Voltz, Eric	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 050 798 A1 (DYCKERHOFF & WIDMANN AG [DE]) 5. Mai 1982 (1982-05-05)	1,5,6
Y	Abbildungen 2,3 Seite 6, Zeilen 5-12	2,3,7,8

X	US 2009/324364 A1 (SMITH RONALD A [US]) 31. Dezember 2009 (2009-12-31)	9
Y	Abbildungen 1-20 Absätze [0047], [0068] - [0071]	2,3,7,8

X	US 5 081 811 A (SASAKI KENSUKE [JP]) 21. Januar 1992 (1992-01-21)	9
Y	Abbildungen 1-4 Spalte 2, Zeilen 21-49	2,3,7,8

X	US 6 007 284 A (TANEICHI KAORU [JP]) 28. Dezember 1999 (1999-12-28)	9
Y	Abbildungen 10-12 Spalte 3, Zeilen 7-45	2,3,7,8

X	DE 10 2010 005991 A1 (WOBLEN ALOYS [DE]) 28. Juli 2011 (2011-07-28)	5
A	Abbildungen 1,5,6 Absätze [0028], [0029], [0051], [0052]	1-4,6-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/064965

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1684221 A1	01-04-1971	DE 1684221 A1 US 3503584 A	01-04-1971 31-03-1970
GB 1250008 A	20-10-1971	KEINE	
WO 9516140 A1	15-06-1995	TW 258772 B WO 9516140 A1	01-10-1995 15-06-1995
EP 0050798 A1	05-05-1982	DE 3039931 A1 EP 0050798 A1 ES 269235 U	29-04-1982 05-05-1982 16-06-1983
US 2009324364 A1	31-12-2009	US 2009324364 A1 WO 2008016543 A2	31-12-2009 07-02-2008
US 5081811 A	21-01-1992	JP H0347306 U US 5081811 A	01-05-1991 21-01-1992
US 6007284 A	28-12-1999	AT 232267 T CA 2273042 A1 DE 69811204 D1 DE 69811204 T2 EP 0949425 A1 EP 1158187 A1 US 6007284 A	15-02-2003 27-11-2000 13-03-2003 13-11-2003 13-10-1999 28-11-2001 28-12-1999
DE 102010005991 A1	28-07-2011	AR 080039 A1 AU 2011209381 A1 CA 2787435 A1 CN 102859189 A DE 102010005991 A1 EP 2529111 A2 JP 2013518210 A KR 20120127473 A NZ 601409 A RU 2012136453 A TW 201144590 A US 2013025229 A1 WO 2011092235 A2	07-03-2012 16-08-2012 04-08-2011 02-01-2013 28-07-2011 05-12-2012 20-05-2013 21-11-2012 28-06-2013 10-03-2014 16-12-2011 31-01-2013 04-08-2011