(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2011 100 897 U1** 2011.12.08

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2011 100 897.9**
(22) Anmeldetag: **17.05.2011**
(47) Eintragungstag: **14.10.2011**
(43) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **08.12.2011**

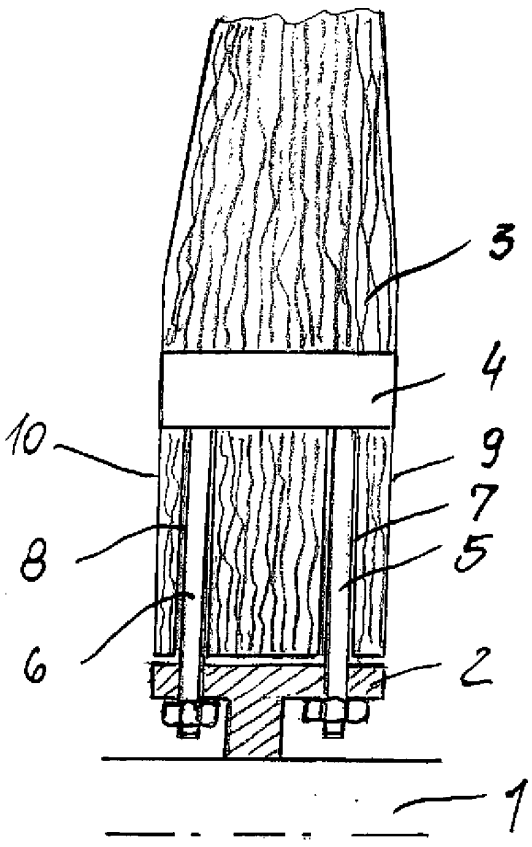
(51) Int Cl.: ***F03D 1/06*** (2011.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
**WINDnovation Engineering Solutions GmbH, 10243, Berlin, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Kietzmann Vosseberg Röhnicke Patentanwälte Partnerschaft, 10117, Berlin, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Befestigung von Rotorblättern auf der Nabe von Windenergieanlagen**




(57) Hauptanspruch: Befestigung von Rotorblättern auf der Rotornabe von Windenergieanlagen mittels Querbolzen und Zugankern im Bereich der Blattwurzel, wobei die Querbolzen durch die Blattwurzelschalenwand durchgehend angeordnet sind und mittels der Zuganker in Form von Dehnschrauben mit einem Flansch der Nabe verbindbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Querbolzen (4) durch zwei Zuganker (5, 6) mit dem Flansch (2) der Rotornabe (1) verbindbar ist, wobei jeder Zuganker (5, 6) in einer gesonderten Zugankerbohrung (7, 8) in der Blattwurzelschalenwand (3) angeordnet ist.

## Beschreibung

**[0001]** Bei der Befestigung von Rotorblättern auf der Nabe von Windenergieanlagen ist es bekannt, im Bereich der Rotorblattwurzel in im Wesentlichen quer zur Längsachse des Rotorblattes befindlichen Ausnehmungen Querbolzen anzuordnen, die mittels eines Zugankers (Dehnbolzen) mit der Rotornabe verbunden werden. Der Zugang des Zugankers zum Querbolzen wird gemäß der DE 31 03 710 C2 durch einen Durchgang in der Schalenwand der Rotorblattwurzel erreicht.

**[0002]** Der Nachteil dieser Konstruktion soll gemäß der DE 197 33 372 C1 darin bestehen, dass das Rotorblatt im Bereich der Blattwurzel durch die Durchgangsbohrung zur Aufnahme der Querbolzen stark geschwächt wird. Als Lösung wird hier vorgeschlagen, die Durchgangsbohrung in Form von zwei Sacklöchern auszuführen und jeweils einen Zuganker in zwei gesonderten Durchgängen zu den in den Sachlöchern angeordneten Querbolzen anzuordnen.

**[0003]** Da diese doppelten Durchgänge ebenfalls eine Materialschwächung der Blattwurzel nach sich ziehen, wird in der WO/2004/106732 A1 dann vorgeschlagen, wieder auf einen durchgehenden Querbolzen zurückzugreifen, die Zuganker aber außerhalb der Blattwurzel anzuordnen.

**[0004]** Der Nachteil dieser Lösung besteht darin, dass der Biegemomentenverlauf durch den größeren Abstand der Anschlüsse der Zuganker an den jeweiligen Querbolzen einen vergleichsweis großen Querbolzendurchmesser erforderlich macht. Ferner weist diese Lösung die größte Flächenpressung am Laminatrand der Blattwurzelschalenwand auf.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, diese Nachteile zu beseitigen.

**[0006]** Gelöst wird diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruches 1, vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird zur Befestigung von Rotorblättern auf der Rotornabe von Windenergieanlagen mittels Querbolzen und Zugankern im Bereich der Blattwurzel, wobei die Querbolzen durch die Blattwurzelschalenwand durchgehend angeordnet sind und mittels der Zuganker in Form von Dehnschrauben mit einem Flansch der Nabe verbindbar sind, vorgeschlagen, dass jeder Querbolzen durch zwei Zuganker mit dem Flansch der Rotornabe verbindbar ist, wobei jeder Zuganker in einer gesonderten Zugankerbohrung in der Blattwurzelschalenwand angeordnet ist.

**[0008]** Gegenüber den im Stand der Technik genannten Lösungen wurde überraschenderweise gefunden, dass durch die vorgeschlagene Anbindung des Rotorblattes über zwei Zuganker, die jeweils in einer gesonderten Durchgangsbohrung angeordnet und mit einem die Blattwurzelschalenwand durchdringenden Querbolzen verbindbar sind, eine Optimierung der in der Blattwurzelschale eingeleiteten Kräfte und damit der Spannungsverhältnisse möglich ist.

**[0009]** Eine hohe Flächenpressung an den strukturell kritischen Laminaträndern der Blattwurzelschalenwand lässt sich so vermeiden und in das Innere der Blattwurzelschalenwand verschieben.

**[0010]** Weiter lassen sich die Durchmesser sowohl der Querbolzen als auch der Zuganker verringern, so dass die bisher als problematisch angesehene Querschnittsverringerung innerhalb der Blattwurzel eine größere Verteilung erfährt und damit kompensierbar ist.

**[0011]** Je nach Anwendungsfall sind drei Varianten vorgesehen:
Die Zugankerbohrungen weisen den gleichen Abstand von der äußeren bzw. inneren Mantellinie der Blattwurzelschalenwand auf, oder
der Abstand der inneren Zugankerbohrung zur inneren Mantellinie der Blattwurzelschalenwand ist kleiner als der Abstand der äußeren Zugankerbohrung zur äußeren Mantellinie der Blattwurzelschalenwand oder
der Abstand der inneren Zugankerbohrung zur inneren Mantellinie der Blattwurzelschalenwand ist größer als der Abstand der äußeren Zugankerbohrung zur äußeren Mantellinie der Blattwurzelschalenwand.

**[0012]** Ein Anwendungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt.

**[0013]** Die Fig. zeigt eine Rotornabe **1** von Windenergieanlagen mit einem ringförmigen Flansch **2** zur Befestigung der Blattwurzel eines Rotorblattes. Von der Blattwurzel ist nur eine Blattwurzelschalenwand **3** dargestellt.

**[0014]** Die Befestigung des Rotorblattes erfolgt mittels Querbolzen **4** und Zugankern **5**, **6** im Bereich der Blattwurzel, wobei die Querbolzen **7** durch die Blattwurzelschalenwand **3** durchgehend angeordnet sind.

**[0015]** Mittels der Zuganker **5**, **6** in Form von Dehnschrauben ist der Querbolzen **4** mit dem Flansch **2** verbindbar, wobei jeder Querbolzen **4** durch zwei Zuganker **5**, **6** mit dem Flansch **2** der Rotornabe **1** verbunden wird und jeder Zuganker **5**, **6** in einer gesonderten Zugankerbohrung **7**, **8** in der Blattwurzelschalenwand **3** angeordnet ist.

**[0016]** In der Darstellung weisen die Zugankerbohrungen **7**, **8** den gleichen Abstand von der äußeren

bzw. inneren Mantellinie **9**, **10** der Blattwurzelschalenwand **3** auf.

Bezugszeichenliste

**1** Rotornabe
**2** Flansch der Rotornabe
**3** Blattwurzelschalenwand
**4** Querbolzen
**5** Zuganker
**6** Zuganker
**7** Zugankerbohrung
**8** Zugankerbohrung
**9** äußere Mantellinie der Blattwurzelschalenwand
**10** innere Mantellinie der Blattwurzelschalenwand

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**


- DE 3103710 C2 [**0001**]
- DE 19733372 C1 [**0002**]
- WO 2004/106732 A1 [**0003**]

**Schutzansprüche**

1. Befestigung von Rotorblättern auf der Rotornabe von Windenergieanlagen mittels Querbolzen und Zugankern im Bereich der Blattwurzel, wobei die Querbolzen durch die Blattwurzelschalenwand durchgehend angeordnet sind und mittels der Zuganker in Form von Dehnschrauben mit einem Flansch der Nabe verbindbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Querbolzen (**4**) durch zwei Zuganker (**5**, **6**) mit dem Flansch (**2**) der Rotornabe (**1**) verbindbar ist, wobei jeder Zuganker (**5**, **6**) in einer gesonderten Zugankerbohrung (**7**, **8**) in der Blattwurzelschalenwand (**3**) angeordnet ist.

2. Befestigung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugankerbohrungen (**7**, **8**) den gleichen Abstand von der äußeren bzw. inneren Mantellinie (**9**, **10**) der Blattwurzelschalenwand (**3**) aufweisen.

3. Befestigung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der inneren Zugankerbohrung (**8**) zur inneren Mantellinie (**10**) der Blattwurzelschalenwand (**3**) kleiner ist als der Abstand der äußeren Zugankerbohrung (**7**) zur äußeren Mantellinie (**9**) der Blattwurzelschalenwand (**3**).

4. Befestigung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der inneren Zugankerbohrung (**8**) zur inneren Mantellinie (**10**) der Blattwurzelschalenwand (**3**) großer ist als der Abstand der äußeren Zugankerbohrung (**7**) zur äußeren Mantellinie (**9**) der Blattwurzelschalenwand (**3**).

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

**Anhängende Zeichnungen**

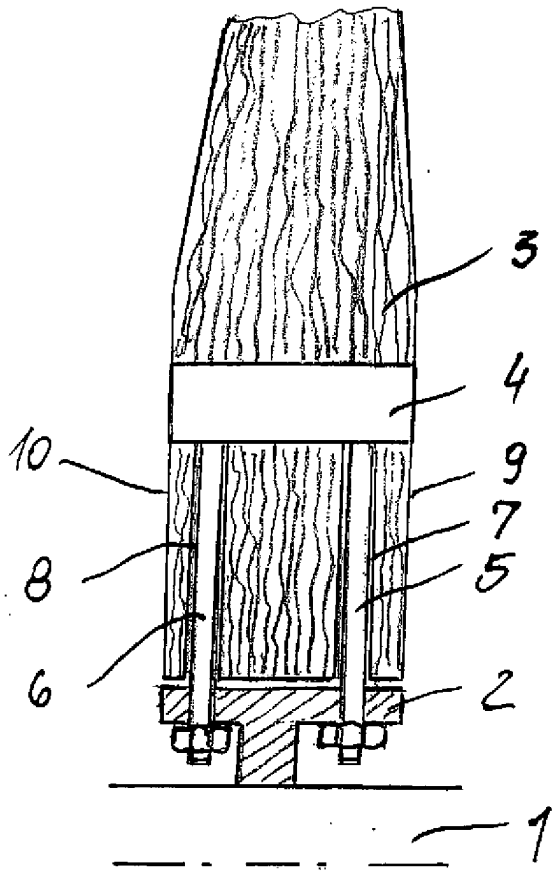



**Fig. 1**