



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 058 229 A1** 2010.06.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 058 229.8**

(22) Anmeldetag: **19.11.2008**

(43) Offenlegungstag: **10.06.2010**

(51) Int Cl.⁸: **B23K 31/00** (2006.01)
F03D 11/04 (2006.01)

(71) Anmelder:
Kenersys GmbH, 48155 Münster, DE;
P.E.Concepts GmbH, 28359 Bremen, DE

(72) Erfinder:
Uphues, Ulrich, 48431 Rheine, DE; Meesenburg,
Lorenz, 28203 Bremen, DE

(74) Vertreter:
Raffay & Fleck, Patentanwälte, 20354 Hamburg

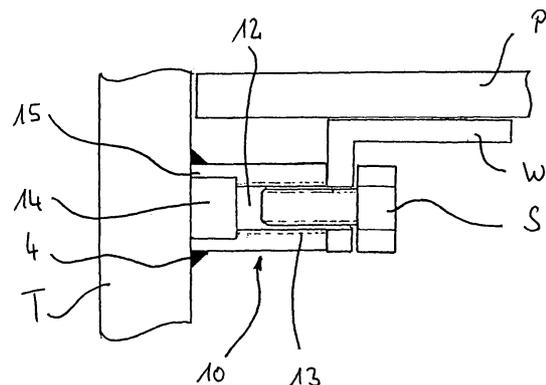
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 199 27 369 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Anbauelement zur Festlegung von Anbauteilen an der Turminnenwand einer Windenergieanlage**

(57) Zusammenfassung: Um Anbauelement zur Festlegung von Anbauteilen (P) an einer metallenen Turminnenwand (T) eines Turmes einer Windenergieanlage mit einer ersten zum Anschweißen an der Turminnenwand (T) vorgesehenen Stirnseite und einer zweiten, der ersten gegenüberliegenden Stirnseite zum Festlegen eines Anbauteils (P) anzugeben, welches eine geringere Belastung der zwischen diesem Anbauelement und der Turmwand bestehenden Schweißverbindung und damit die Einordnung dieser Verbindungsstelle in eine höhere Kerbfallklasse ermöglicht, wird vorgeschlagen, dass ein solches Anbauteil im Bereich der ersten Stirnseite im Querschnitt eine gesamte Materialstärke aufweist, die gegenüber einer gesamten Materialstärke in einem in Richtung der zweiten Stirnseite verschobenen Querschnitt reduziert ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Anbauelement zur Festlegung von Anbauteilen an einer Turminnenwand einer Windenergieanlage gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruchs 1.

[0002] Windenergieanlagen sind hoch errichtete Bauwerke, deren Strom erzeugende Komponenten am oberen Ende eines hoch aufragenden Turmes in einem dort angelagerten Maschinenhaus angeordnet sind. Nicht nur wegen der hohen Gewichtslasten der in den Maschinen angeordneten Komponenten, sondern auch wegen anderer Lasten, insbesondere des Staudruckes des anströmenden Windes, sind die Türme von Windenergieanlagen hohen Belastungen ausgesetzt. Dies gilt umso mehr, als dass moderne Windenergieanlagen mit immer höheren Leistungen größer dimensioniert und damit höher gebaut werden müssen.

[0003] Neben einer Bauweise, bei der der Turm einer Windenergieanlage in Stahlbetonbau aufgebaut wird, sind Türme von Windenergieanlagen häufig aus miteinander verschraubten oder in sonstiger Weise verbundenen ringförmigen Metallelementen, typischerweise Stahlelementen, gebildet. Im Inneren des Turmes müssen, z. B. um ein Begehen in verschiedenen Ebenen zu ermöglichen oder um Komponenten abzustützen, Anbauteile angeordnet und an der Turminnenwand festgelegt werden. Grundsätzlich wäre es denkbar und möglich, solche Festlegungen durch Anbringen von Öffnungen in der Turmwand und Hindurchführen von Schrauben, Nieten oder dgl. vorzunehmen oder Anbaukomponenten, wie etwa im Turminneren in verschiedenen Höhen anzubringende Plattformen unmittelbar mit der Turmwand zu verschweißen. Jedoch bringen insbesondere Öffnungen in der Turmwand, aber auch unmittelbare Schweißverbindungen mit größer dimensionierten Anbauelementen, wie etwa Plattformen, eine Schwächung der Turmwand im Bereich der Verbindungsstelle mit sich, die die Stabilität des Turmes insgesamt reduziert. Um eine solche Reduktion der Stabilität abzufangen und auszugleichen, müsste dann die Turmwand in entsprechend größerer Stärke ausgebildet werden, was nicht nur wegen der höheren Materialkosten, sondern auch wegen des erhöhten Gewichtes und der damit verbundenen Folgekosten beim Transport und der Aufstellung der Anlage sowie bei der Auslegung des Fundamentes und der dgl. unerwünscht ist.

[0004] Aus diesem Grunde werden bereits heute z. B. für die Befestigung von begehbaren Plattformen der Turminnenwand spezielle Anbauelemente in Form von sogenannten Einschweißhülsen verwendet.

[0005] Eine solche Verbindung gemäß dem Stand der Technik ist in [Fig. 1](#) dargestellt. Eine Einschweiß-

hülse **1** ist ein im Wesentlichen zylinderförmiges Element mit einer zentralen Bohrung **2** gleichbleibenden Durchmessers. Die zentrale Bohrung **2** ist mit einem Innengewinde **3** versehen. Diese Einschweißhülse **1** wird mit einer Stirnseite an die Turmwand T angesetzt und unter Anbringung einer Schweißnaht **4** mit der Turmwand T verschweißt. An der der Schweißnaht **4** gegenüberliegenden Stirnseite der Einschweißhülse **1** kann nun ein Winkel W mittels einer Schraube S an einem ersten Schenkel festgelegt werden. Auf dem zweiten, zu dem ersten Schenkel im Wesentlichen rechtwinkligen Schenkel des Winkels W wird dann ein Anbauteil, z. B. eine Plattform P abgelegt und mit dem Winkel W in geeigneter Weise verbunden, z. B. verschweißt, verschraubt, vernietet oder dgl.

[0006] Eine solche Bauweise birgt den Vorteil, dass insbesondere Spitzenlasten, die auf dem Anbauteil, z. B. der Plattform P lasten und ausgehend von dieser über die Verbindungsstruktur in die Turmwand T eingeleitet werden, nicht vollständig auf der Turmwand T lasten, sondern durch die Flexibilität des Winkels W abgeschwächt und abgefangen werden. Die so an der Schweißnaht **4** entstehende Schwächung der Turmwand T ist geringer, als in einem Fall, in dem z. B. die Plattform P unmittelbar mit der Turmwand T verschweißt worden wäre.

[0007] Eine solche Konstruktion hat sich in der Anwendung bewährt, und es war nach DIN zulässig, für die Berechnung der Turmwand an der Verbindungsstelle der Schweißnaht **4** eine Kerbfallklasse 90 anzunehmen.

[0008] In der neueren Entwicklung hat sich jedoch gezeigt, dass diese Annahme nicht ohne weiteres möglich ist, und es wurde insbesondere im Rahmen einer neuen Europeanorm, der Norm EN1993-1-9 eine Änderung festgelegt. Dort ist in Tabelle 8.4 letzte Zeile nunmehr geregelt, dass bei einer solchen Verbindung nicht mehr ohne weiteres mit einer Kerbfallklasse 90, sondern regelmäßig vielmehr mit einer Kerbfallklasse 80 zu rechnen ist. Dies zieht jedoch nach sich, dass bei der Auslegung des Turmes die Turmwand T entsprechend stärker zu dimensionieren ist mit den oben aufgezeigten Folgen und Nachteilen. Die genannte europäische Norm gestattet es jedoch, mit einer besseren Kerbfallklasse zu rechnen, sofern eine solche tatsächlich nachgewiesen werden kann. Eine solche kann nur dann nachgewiesen werden, wenn die Einleitung von Lasten, insbesondere Spitzenlasten eines mit der Turminnenwand über ein entsprechendes Anbauelement verbundenen Anbauteils noch besser abgefangen wird und die Lasten nicht in die Turmwand bzw. in die Verbindung der Schweißnaht **4** eingeleitet werden.

[0009] Entsprechend ist es Aufgabe, ein Anbauelement mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Pa-

tentanspruches 1 zu finden, welches eine geringere Belastung der zwischen diesem Anbauelement und der Turmwand bestehenden Schweißverbindung und damit die Einordnung dieser Verbindungsstelle in eine höhere Kerbfallklasse ermöglicht.

[0010] Es hat sich herausgestellt, dass diese Aufgabe gelöst werden kann durch ein Anbauelement zur Festlegung von Anbauteilen an einer metallenen Turminnenwand eines Turmes einer Windenergieanlage mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Vorteilhaftige Weiterbildungen eines solchen Anbauelementes sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 6 angegeben. In Anspruch 7 ist schließlich ein verbesserter Turm einer Windenergieanlage bezeichnet, an dem an seiner Innenwand wenigstens ein Anbauelement der erfindungsgemäßen Art angeschweißt ist.

[0011] Die wesentliche Erkenntnis der Erfindung besteht darin, dass eine flexible Aufnahme von insbesondere auftretenden Spitzenlasten durch ein erfindungsgemäßes Anbauelement und Abhalten des Eintrages dieser Lasten in die Schweißverbindung zur Turminnenwand gegeben ist, wenn im Bereich der ersten, an der Turminnenwand anzuschweißenden Stirnseite des Anbauelementes dieses im Querschnitt eine gesamte Materialstärke aufweist, die geringer ist als eine gesamte Materialstärke in einem in Richtung der zweiten Stirnseite verschobenen Querschnitt.

[0012] Durch eine solche Verringerung der Gesamtmaterialstärke wird eine gezielte Schwächung des Anbauelementes im Bereich der Verbindung zu der Turminnenwand geschaffen, die dem Anbauelement ein Maß an Flexibilität verleiht, welches in der Lage ist, insbesondere Spitzenlasten aufzunehmen bzw. abzufedern, wodurch diese Spitzenlasten nicht in die Schweißverbindung zwischen dem Anbauelement und der Turminnenwand eingeleitet werden. Auf diese Weise lässt sich also die Belastung der Turminnenwand im Bereich der Schweißverbindung bzw. der Schweißverbindung selbst reduzieren, so dass eine Erhöhung und insoweit Verbesserung der tatsächlichen Kerbfallklasse erzielt werden kann. Bei entsprechender Auslegung, dies haben die Erfinder nachgewiesen, kann so anstelle mit der nach der Europeanorm im Regelfall geforderten Kerbfallklasse 80 mit einer Kerbfallklasse 90 für den Punkt der Schweißverbindung mit der Turminnenwand gerechnet werden. Entsprechend kann die Auslegung der Stärke der Turmwand geringer ausfallen mit den damit verbundenen Vorteilen der Materialeinsparung und weiteren Kostenersparnismöglichkeiten.

[0013] Das Anbauelement kann dabei jedwede mögliche Form aufweisen, es kann anders als im Stand der Technik nicht hülsenförmig, sondern im Wesentlichen massiv sein oder mit von einer oder beiden Stirnseiten her eingebrachten Sackbohrun-

gen. Der Außendurchmesser des Anbauelementes kann gleichbleibend durchgehend, das Anbauelement auch zylindrisch, sein; ebenso gut kann sich der Außendurchmesser verändern, beispielsweise einen Versatz aufweisen. Wichtig ist lediglich, dass verglichen mit einer im Querschnitt im Bereich der ersten Stirnseite insgesamt vorhandene Materialstärke in Richtung der zweiten Stirnseite ein Querschnitt vorhanden ist, der eine höhere bzw. größere Materialstärke insgesamt aufweist als die Gesamtmaterialstärke im Bereich des Querschnittes der ersten Stirnseite.

[0014] An dem Anbauelement können die festzulegenden Anbauteile in beliebiger Weise festgelegt werden. Sie können entweder unmittelbar auf dem Anbauelement auflasten oder über zwischen gelegte Elemente, wie die im Stand der Technik benutzten Winkel. Das an dem Anbauelement selbst zu befestigende Teil kann mit diesem verschraubt, verschweißt oder in sonstiger Weise verbunden sein.

[0015] Um eine Kompatibilität mit den bisher als Standardteile verwendeten Einschweißhülsen und den weiteren Verbindungselementen zum Anbau der Anbauteile zu gewährleisten, ist es zu bevorzugen, das erfindungsgemäße Anbauelement soweit als möglich in Übereinstimmung mit den vorbekannten Einschweißhülsen auszubilden. So können insbesondere die Außenabmessungen von der ersten bis zur zweiten Stirnseite durchgehend gleich bleiben, und das Anbauelement kann eine durchgehende Längsbohrung aufweisen. Diese Längsbohrung ist mit Vorteil in einem Bereich der ersten Stirnseite mit einem Abschnitt mit erweitertem Durchmesser versehen. Dieser erweiterte Durchmesser ist mit besonderem Vorteil über wenigstens 1/3 der als Abstand von der ersten Stirnseite zur zweiten Stirnseite gemessenen Gesamtlänge des Anbauteils geführt. Durch eine solche vergleichsweise lange Führung der erweiterten Bohrung im Bereich der ersten Stirnseite wird die gewünschte zusätzliche Flexibilität zum Abfangen von Spitzenlasten besonders zuverlässig erhalten.

[0016] Auf der zweiten Stirnseite kann ein erfindungsgemäßes Anbauelement mit Vorteil ein Innengewinde aufweisen, in welches eine für diese Verbindungstechnik übliche Schraube geführt werden kann.

[0017] Weiter Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren. In den Figuren zeigen:

[0018] [Fig. 1](#) schematisch eine Anbaukonstruktion zum Festlegen eines Anbauteils an der Innenwand des Turmes einer Windenergieanlage mit einer Einschweißhülse gemäß dem Stand der Technik;

[0019] [Fig. 2](#) in einer vergleichbaren Darstellung

wie [Fig. 1](#) eine solche Konstruktion mit einem erfindungsgemäßen Anbauelement in einer möglichen Ausgestaltung;

[0020] [Fig. 3](#) in einer Darstellung eine Wandung eines erfindungsgemäßen Anbauelementes gemäß [Fig. 2](#) mit Bemaßungsangaben und der Festlegung an einer Turminnenwand; und

[0021] [Fig. 4](#) weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten für erfindungsgemäße Anbauelemente in ihrer Anordnung an der Turminnenwand einer Windenergieanlage.

[0022] Die eingangs bereits zum Stand der Technik diskutierte [Fig. 1](#) zeigt eine bekannte Anbindung an einen Turm. Die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Anbauelement, in [Fig. 4](#) sind weitere mögliche Varianten dargestellt.

[0023] Das in den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigte erste Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Anbauelementes **10** ist im Wesentlichen ähnlich gebildet wie die aus dem Stand der Technik bekannte Einschweißhülse **1**. Auch das Anbauelement **10** ist im Wesentlichen zylindrisch aufgebaut mit einer im Querschnitt vorzugsweise kreisförmigen Außenkontur. Es weist über seine Länge gleichbleibende Außenabmessungen auf sowie eine im Inneren in Längsrichtung des Anbauelementes **10** geführte zentrale Bohrung. Auf Seiten einer ersten Stirnseite, an der das Anbauelement **10** über eine Schweißnaht **4** mit der Turmwand T verbunden ist bzw. im noch nicht eingebauten Zustand zur Verbindung dieser Art vorgesehen ist, ist die zentrale Bohrung **12** in einem Abschnitt **14** mit einer Erweiterung versehen und weist hier also einen größeren Durchmesser auf. Dadurch ist aber auch die Wandung **15** in diesem Abschnitt gegenüber der Stärke außerhalb dieses Abschnittes geschwächt und von geringerer Stärke. Die Gesamtstärke der Wandung in einem Querschnitt ist also geringer als in einem in Richtung des der ersten Stirnseite gegenüberliegenden Endes des Anbauelementes **10** verschobenen Querschnitt durch einen Bereich, in dem die Bohrung **12** den geringeren Durchmesser aufweist.

[0024] Im Bereich der zweiten, der ersten Stirnseite gegenüberliegenden Stirnseite ist die zentrale Bohrung **12** mit einem Innengewinde **13** versehen zum Einschrauben einer wie auch im Stand der Technik verwendeten Schraube S.

[0025] In [Fig. 2](#) ist das erfindungsgemäße Anbauelement **10** in einer zum Stand der Technik vergleichbaren Konstruktion mit einem an dem Anbauelement **10** angeschraubten Winkelement W und der darauf abgelegten Plattform P gezeigt. Selbstverständlich können hier auch andere Befestigungsmethoden ge-

wählt werden. Entscheidend ist, dass durch die gezielte Schwächung des Materials des Anbauelementes **10** im Bereich der ersten Stirnseite in der Verbindungsstruktur eine höhere Flexibilität geschaffen ist, die den Steifigkeitssprung in der Sturmschale reduziert und damit die Einteilung in eine höhere Kerbfallklasse rechtfertigt.

[0026] In [Fig. 3](#) ist in vergrößerter Darstellung lediglich ein Abschnitt der Wandung **15** des erfindungsgemäßen Anbauelementes **10** gezeigt, wie es bei einer Schweißnaht **4** an der Turmwand T festgelegt ist. In der Figur sind diverse Abmessungen als Größen eingetragen, so die Gesamtlänge L des Anbauelementes **10** und die Länge l des Abschnittes mit erweiterter Bohrung. Ferner sind dort eingetragen die Wandungsdicke D im Bereich mit der nicht erweiterten Bohrung sowie die reduzierte Wandungsdicke d im Bereich der erweiterten Bohrung.

[0027] In einem Ausführungsbeispiel beträgt die Gesamtlänge L eines verwendbaren Anbauelementes **10** z. B. 35 mm, die Länge l des Abschnittes mit erweiterter Bohrung 15 mm. Der Außendurchmesser des im Querschnitt kreisförmigen Anbauelementes **10** beträgt 30 mm, im Bereich der der Schweißnaht **4** gegenüberliegenden Stirnseite ist in der nicht erweiterten Bohrung ein Innengewinde M 16 eingebracht. Die Wandungsdicke D beträgt insoweit in etwa 7 mm, die reduzierte Wandungsdicke d ist in diesem Ausführungsbeispiel bei 5 mm festgelegt.

[0028] Diese Bemaßungen und Werte können natürlich variieren abhängig vom Einsatzzweck.

[0029] In [Fig. 4](#) schließlich sind weitere Beispiele für erfindungsgemäße Anbauelemente **20**, **30** und **40** gezeigt, wie sie an einer Turminnenwand T über Schweißnähten **4** festgelegt sind. Allen hier gezeigten weiteren Anbauelementen **20**, **30** und **40** gemein ist eine auf der der Turmwand abgelegenen zweiten Stirnseite eingebrachte Bohrung mit einem Innengewinde **3**. In diesem können in der üblichen Weise Schrauben aufgenommen werden.

[0030] Ferner weisen sämtliche der gezeigten Anbauelemente **20**, **30** und **40** einen an der ersten, über die Schweißnaht **4** an der Turmwand T festgelegten Stirnseite einen Querschnitt mit gegenüber einem Vergleichsquerschnitt, der in Richtung der zweiten Stirnseite verschoben ist, geringeren Gesamtmaterialstärke auf und haben so in diesem Bereich eine erhöhte Flexibilität. Während bei dem Ausführungsbeispiel eines Anbauelementes **20** diese Materialausdünnung durch eine Reduzierung des Außendurchmessers erzielt worden ist, ist das Anbauelement **30** sehr ähnlich wie das Anbauelement **10** gestaltet. Bei dem Anbauelement **30** ist lediglich die Bohrung im Inneren nicht durchgeführt. Das Anbauelement **40** weist einen sich zwar zur ersten Stirnseite hin vergröß-

ßernden Außendurchmesser auf, ist jedoch im Bereich dieser ersten Stirnseite mit einer deutlich erweiterten Bohrung versehen, so dass auch hier eine Materialausdünnung erhalten ist, die zu einer Erhöhung der Flexibilität führt.

[0031] Grundsätzlich sind auch noch weitere Ausführungsformen denkbar. Es wird jedoch die Ausführungsform des Anbauelementes **10** bevorzugt, insbesondere da diese leicht und einfach herzustellen ist. Nach dem Einbringen der Längsbohrung muss diese in lediglich einem einzigen Arbeitsschritt auf Seiten der ersten Stirnseite erweitert werden, typischerweise in einem spanenden Vorgang z. B. durch Bohren oder Drehen.

[0032] Eine Veränderung der Außendurchmessers, wie dies die Anbauelemente **20** und **40** erfordern, zieht einen höheren Bearbeitungsaufwand nach sich.

[0033] Auch aus der vorangehenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele dürfte noch einmal klar geworden sein, dass mit dem erfindungsgemäßen Anbauelement und der damit verbundenen Möglichkeit, die Steifigkeit der Verbindung mit der Turminnenwand und damit insbesondere den Eintrag von Stoß- bzw. Spitzenlasten zu reduzieren, ein erheblicher Vorteil bei der Auslegung und Dimensionierung der Turmwand und Bestimmung insbesondere der Wandstärke verbunden ist, der sich Material sparend und auch in sonstiger Weise wirtschaftlich äußert.

Bezugszeichenliste

1	Einschweißhülse
2	zentrale Bohrung
3	Innengewinde
4	Schweißnaht
10	Anbauelement
12	zentrale Bohrung
13	Innengewinde
14	Abschnitt
15	Wandung
20	Anbauelement
30	Anbauelement
40	Anbauelement
d	reduzierte Wandungsdicke
D	Wandungsdicke
l	Länge des Abschnittes mit erweiterter Bohrung
L	Gesamtlänge
P	Plattform
S	Schraube
T	Turmwand
W	Winkelement

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 Nicht-Patentliteratur

- EN1993-1-9 [\[0008\]](#)

Patentansprüche

1. Anbauelement zur Festlegung von Anbauteilen (P) an einer metallenen Turminnenwand (T) eines Turmes einer Windenergieanlage mit einer ersten zum Anschweißen an der Turminnenwand (T) vorgesehenen Stirnseite und einer zweiten, der ersten gegenüberliegenden Stirnseite zum Festlegen eines Anbauteils (P), **dadurch gekennzeichnet**, dass es im Bereich der ersten Stirnseite im Querschnitt eine gesamte Materialstärke aufweist, die gegenüber einer gesamten Materialstärke in einem in Richtung der zweiten Stirnseite verschobenen Querschnitt reduziert ist.

2. Anbauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dieses von der ersten bis zur zweiten Stirnseite durchgehend gleichbleibende Außenabmessungen und eine von der ersten Stirnseite in Längsrichtung in das Material geführte Bohrung (**12**) aufweist.

3. Anbauelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass dieses hülsenförmig gebildet ist mit einer von der ersten Stirnseite zu der zweiten Stirnseite durchgehenden Längsbohrung (**12**), wobei diese im Bereich der ersten Stirnseite einen Abschnitt (**14**) mit erweitertem Durchmesser aufweist.

4. Anbauelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Abschnitt (**14**) der Längsbohrung (**12**) mit erweitertem Durchmesser über wenigstens ein Drittel der als Abstand von der ersten Stirnseite zu der zweiten Stirnseite gemessenen Gesamtlänge (L) des Anbauteils (**10**) erstreckt.

5. Anbauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es auf der zweiten Stirnseite ein Innengewinde (**13**) aufweist.

6. Anbauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es zylinderförmig ist.

7. Turm einer Windenergieanlage mit einer metallenen Turminnenwand (T), dadurch gekennzeichnet, dass der Turminnenwand (T) wenigstens ein Anbauelement (**10, 20, 30, 40**) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 an seiner ersten Stirnseite durch Verschweißen festgelegt ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Stand der Technik

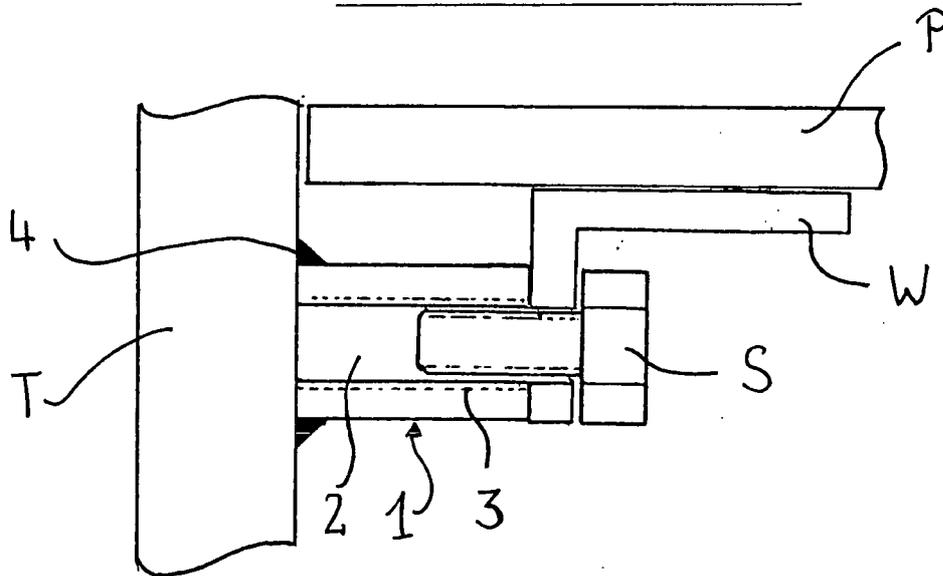


Fig. 1

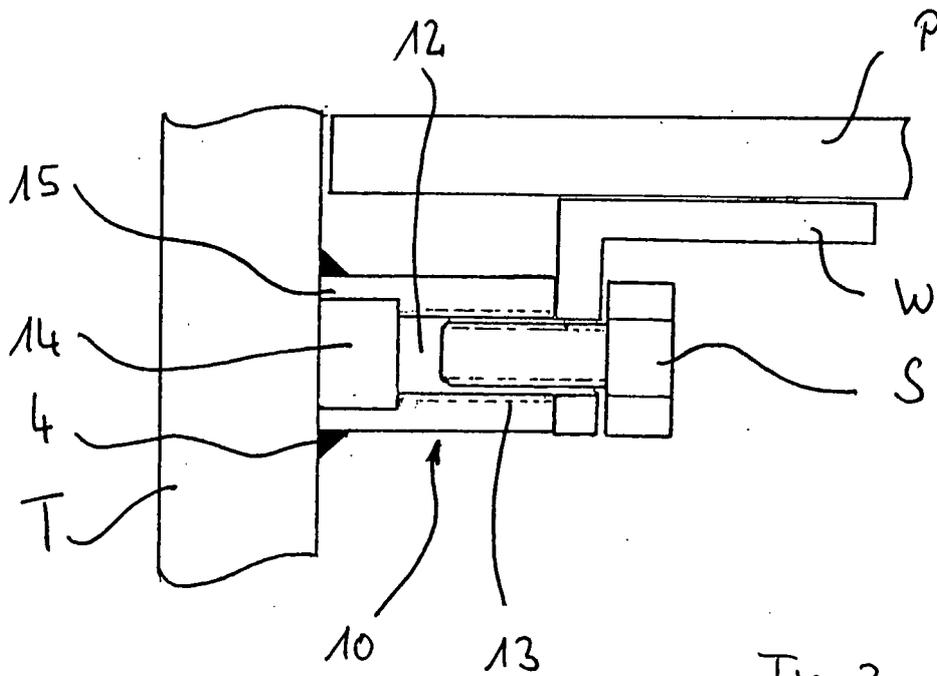


Fig. 2

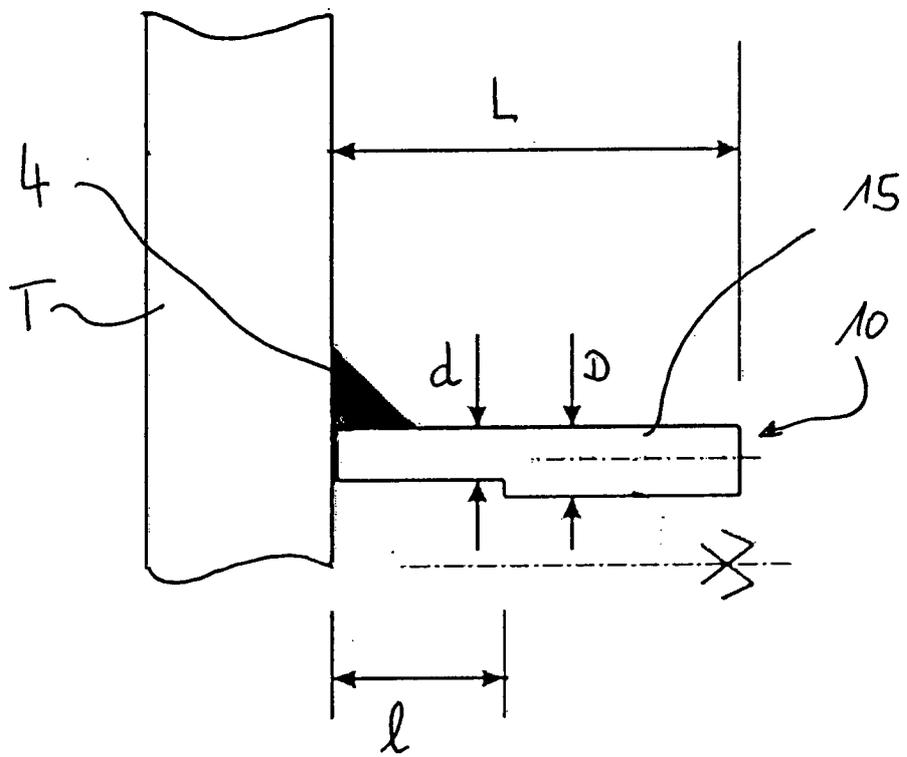


Fig. 3

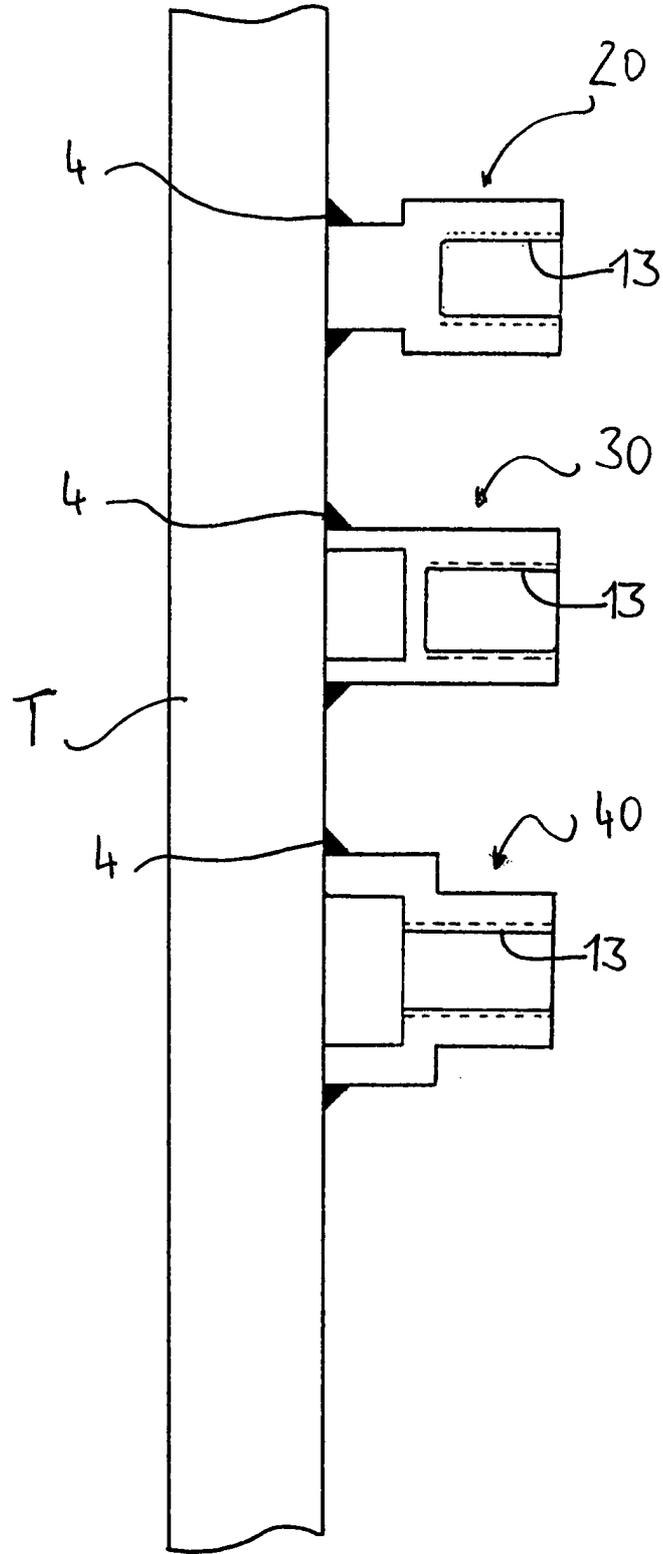


Fig. 4