



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 034 747 B3** 2009.09.10

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 034 747.7**

(22) Anmeldetag: **24.07.2008**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **10.09.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F03D 11/00** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Wobben, Aloys, 26607 Aurich, DE**

(74) Vertreter:

**Eisenführ, Speiser & Partner, 28195 Bremen**

(72) Erfinder:

**Röer, Jochen, 27777 Ganderkesee, DE**

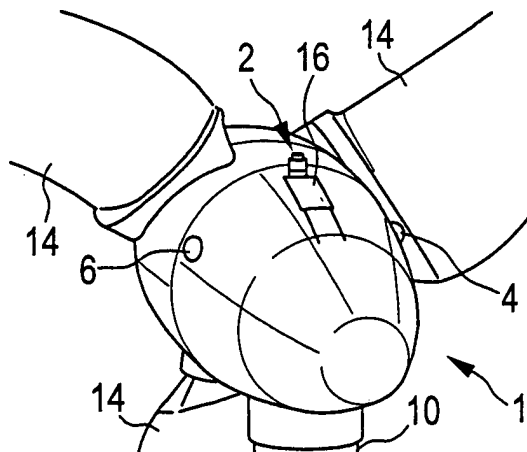
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

**DE 203 17 373 U1**

**DE 203 12 839 U1**

(54) Bezeichnung: **Gondel einer Windenergieanlage mit Flughindernisaufleuchtungsanordnung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Gondel einer Windenergieanlage mit einer Flughindernisaufleuchtungsanordnung. Erfindungsgemäß umfasst die Flughindernisaufleuchtungsanordnung eine mittlere Leuchtvorrichtung, die im errichteten Zustand der Windenergieanlage oben auf der Gondel angeordnet ist und zwei seitliche Leuchtvorrichtungen, die im errichteten Zustand der Windenergieanlage an zwei sich gegenüberliegenden Seiten der Gondel angeordnet sind.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gondel einer Windenergieanlage mit einer Flughindernissbefeuerungseinrichtung. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung eine Windenergieanlage und sie betrifft eine Flughindernissbefeuerungseinrichtung.

**[0002]** Eine bekannte, allgemein übliche Windenergieanlage weist einen auf dem Land oder im Meer befestigten Turm auf – manche, ältere Anlagen verwenden einen Mast –, auf dem eine drehbar gelagerte Gondel angeordnet ist. Die Gondel trägt einen Rotor mit wenigstens einem Rotorblatt, üblicherweise mit 3 Rotorblättern, um Windenergie zusammen mit einem Generator in elektrische Energie zu wandeln. Übliche Windenergieanlagen weisen heutzutage einen Rotor mit einer im Wesentlichen horizontalen Rotorachse auf. Die Gondel, die den Generator und weitere Elemente zum Betreiben einer Windenergieanlage aufnimmt, ist um eine vertikale Achse drehbar auf dem Turm gelagert, um den Rotor mit seiner Rotorachse in den Wind zu drehen (Einstellung des Azimut-Winkels). Moderne Windenergieanlagen weisen große Turmhöhen auf, die mitunter weit über 100 m reichen. Solche Windenergieanlagen müssen – je nach Höhe und regionaler oder territorialer Vorschriften – für den Flugverkehr gut sichtbar mit einer sogenannten Flughindernissbefeuerung gekennzeichnet werden. Eine solche Flughindernissbefeuerung weist üblicherweise zumindest eine Leuchtvorrichtung auf, die gemessen an einer horizontalen Ebene in einem Winkel von 360° sichtbar ist und somit in einem Winkel von 360° leuchtet. Mit anderen Worten ist zumindest eine Rundumleuchte vorzusehen.

**[0003]** Eine solche Flughindernissbefeuerung kann auf der Gondel angeordnet sein. Dadurch entsteht das Problem, dass je nach Blickrichtung, also je nach Ort des Betrachters, wie beispielsweise des Piloten eines Flugzeugs und je nach Azimut-Stellung der Gondel und je nach momentaner Stellung des Rotors ein Rotorblatt die Flughindernissbefeuerung verdeckt. In diesem Moment ist eine einzelne Flughindernissbefeuerung für den beschriebenen Betrachter nicht erkennbar. Dieses ist dann problematisch, weil aus jeder Richtung stets ein Feuer zu sehen sein muss.

**[0004]** Um diesem Problem zu begegnen ist es bekannt, anstelle von einer Rundumleuchte zwei Rundumleuchten zu verwenden. Diese Rundumleuchten, die zusammen im Wesentlichen die Flughindernissbefeuerungseinrichtung bilden, werden auf einem Querträger angeordnet, der im Grunde waagrecht und quer zur horizontalen Rotorachse auf der Gondel angeordnet ist. Die beiden Rundumleuchten sind in einem solchen Abstand zueinander angeordnet, dass ein Rotorblatt nur eine der Rundumleuchten z. Zt. abdecken kann.

**[0005]** Eine solche Konstruktion ist jedoch aufwendig, zumal durch die Tragkonstruktion zusätzliches Gewicht an der Gondel anzuordnen ist und solche Tragkonstruktionen auch windanfällig sein können, falls sie nicht stabil genug gefertigt und befestigt werden. Es kommt hinzu, dass die beiden Rundumleuchten zusammen einen Bereich von 360° doppelt ausleuchten, zusammengenommen also einen Bereich von 720° ausleuchten. Entsprechend muss auch Energie für das Ausleuchten von 720° vorgesehen sein. Insbesondere die Notstromeinheit für die Flughindernissbefeuerung muss entsprechende Kapazität und damit entsprechende Baugröße und Gewicht aufweisen.

**[0006]** DE 203 17 373 U1 zeigt eine Windenergieanlage mit einer Flugbefeuerung. Die Flugbefeuerung weist zwei Leuchtmittel auf der Gondel auf.

**[0007]** DE 203 12 839 U1 zeigt ein Gefahrenfeuersystem für eine Windenergieanlage. Das Gefahrenfeuersystem weist ein erstes Leuchtmittel mit einem Abstrahlwinkel von 360° und ein zweites Leuchtmittel mit einem reduzierten Abstrahlwinkel auf.

**[0008]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, eine Lösung zu schaffen, die möglichst die oben genannten Probleme, zumindest möglichst eines der oben genannten Probleme, verringert oder sogar löst.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird somit eine Gondel einer Windenergieanlage mit einer Flughindernissbefeuerungseinrichtung vorgeschlagen und die Flughindernissbefeuerungseinrichtung umfasst

- eine mittlere Leuchtvorrichtung, die im errichteten Zustand der Windenergieanlage oben auf der Gondel angeordnet ist und
- zwei seitliche Leuchtvorrichtungen, die im errichteten Zustand der Windenergieanlage an zwei sich gegenüberliegenden Seiten der Gondel angeordnet sind.

**[0010]** Der erfindungsgemäße Vorschlag geht somit von einer errichteten Windenergieanlage aus, bei der die Gondel bereits auf dem Turm bestimmungsgemäß angeordnet ist. Zum Zwecke der Erläuterung wird von einer Windenergieanlage mit einer horizontalen Rotorachse ausgegangen. In diesem Zustand ist erfindungsgemäß die mittlere Leuchtvorrichtung oben auf der Gondel sichtbar angeordnet. Die beiden seitlichen Leuchtvorrichtungen sind an zwei sich gegenüberliegenden Seiten der Gondel angeordnet. Die Gondel ist dann also zumindest teilweise zwischen den beiden Leuchtvorrichtungen angeordnet. In einer Ansicht frontal auf den Rotor, also aus Sicht des die Rotornabe anströmenden Windes, wenn die Gondel in den Wind gedreht ist, befindet sich somit eine seitliche Leuchtvorrichtung im Wesentlichen links an der Gondel, die andere seitliche Leuchtvor-

richtung rechts an der Gondel und die mittlere Leuchtvorrichtung oben auf der Gondel und die mittlere Leuchtvorrichtung und die beiden seitlichen Leuchtvorrichtungen bilden somit die Eckpunkte eines Dreiecks, vorzugsweise eines gleichschenkligen Dreiecks.

**[0011]** Im Betrieb der Windenergieanlage würde in dieser Sicht ein aus der 6-Uhr-Stellung kommendes Rotorblatt zunächst die links angeordnete seitliche Leuchtvorrichtung abdecken, diese durch die fortschreitende Drehbewegung dann freigeben und anschließend die mittlere Leuchtvorrichtung abdecken. Auf die mittlere Leuchtvorrichtung wird durch das Weiterdrehen des Rotors wieder die Sicht freigegeben, im Anschluss daran die rechte seitliche Leuchtvorrichtung abgedeckt und schließlich im Anschluss wieder freigeben.

**[0012]** Gemäß einer Ausführungsform ist wenigstens eine der mittleren Leuchtvorrichtungen und der zwei seitlichen Leuchtvorrichtungen an einem Gondelgehäuse angebracht. Die Gondel nimmt, wie bereits ausgeführt wurde, den Generator sowie diverse Teile der Betriebseinrichtung der Windenergieanlage auf. Hierzu können Ansteuereinrichtungen des Generators, wie einschließlich Überwachungseinrichtungen, gehören. Im Falle der Verwendung eines gleichstromerregten Synchrongenerators – wie er in modernen Windenergieanlagen häufig vorkommt – kann die entsprechende Gleichstromansteuerung in der Gondel vorgesehen sein. Weiterhin ist wenigstens ein Azimut-Antrieb mit der entsprechenden Ansteuerautomatik in der Gondel üblicherweise vorgesehen. Weitere Überwachungseinheiten, wie beispielsweise eine Temperaturüberwachung, können in der Gondel vorgesehen sein. Zum Umgeben dieser und weiterer Elemente weist die Gondel eine Außenschale auf, die aus mehreren Teilen zusammengesetzt sein kann und entsprechend einen Innenraum umschließt. An einer solchen Außenschale ist zumindest eine der drei Leuchtvorrichtungen gemäß der beschriebenen Ausgestaltung angeordnet. Hierdurch kann ein Traggestell, das durch die Außenhaut hindurch reicht und auf einem in der Gondel angeordneten Maschinenträger zurückgeht, vermieden werden. Durch die Verwendung der erfindungsgemäßen mittleren und den beiden seitlichen Leuchtvorrichtungen ist eine solche Anbringung an dem Gondelgehäuse auch für weniger stabile Außenschalen durchführbar.

**[0013]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird eine Gondel vorgeschlagen, die dadurch gekennzeichnet ist, dass wenigstens eine der mittleren Leuchtvorrichtungen und der zwei seitlichen Leuchtvorrichtungen von einem Gondelinnenraum zugänglich ist und/oder in den Gondelinnenraum einholbar, insbesondere einklappbar ist. Der Gondelinnenraum ist jedenfalls bei den größeren, modernen Windenergieanlagen von innen begehbar und für Wartungs-

und Reparaturzwecke wird der Innenraum von Servicepersonal betreten. Das Servicepersonal kann gemäß dieser beschriebenen Ausführungsform dann wenigstens eine der drei Leuchtvorrichtungen vom Gondelinnenraum aus erreichen. Dabei ist die entsprechende Leuchtvorrichtung beispielsweise als Ganzes oder ein Teil davon von dem Innenraum heraus aus ihrer Befestigung, vorzugsweise aus ihrer Befestigung an dem Gondelgehäuse, entnehmbar. Gemäß weiterer Beispiele ist die jeweilige Leuchtvorrichtung nur zum Teil entnehmbar, so dass beispielsweise nur eine Ansteuerungsvorrichtung entnommen werden kann, oder Leuchtmittel einzeln entnommen werden können. Beispielsweise kann die Leuchtvorrichtung zum Installieren von innen durch eine Öffnung in dem Gondelgehäuse nach außen geschoben werden, wobei ein Befestigungsabschnitt, insbesondere ein Befestigungsflansch, in dem Inneren des Gondelgehäuses zur Befestigung an dem Gondelgehäuse verbleibt. Durch eine solche Befestigungsart im Sinne einer Einsteckmethode kann auf einfache und schnelle Weise eine Leuchtvorrichtung getauscht oder zur Wartung entnommen werden.

**[0014]** Gemäß einer Variante wird vorgeschlagen, dass zumindest eine Leuchtvorrichtung in den Gondelinnenraum einholbar, insbesondere einklappbar ist. Somit wird ein entsprechender Mechanismus, wie zum Beispiel ein Scharnier, vorgesehen. Durch Lösen einer Befestigung kann dann die betreffende Leuchtvorrichtung gelöst und in die Gondel eingeholt werden beziehungsweise im umgekehrten Fall nach außen gebracht und insbesondere nach außen geklappt und dann befestigt werden. Eine solche Einholbarkeit, insbesondere Einklappbarkeit ist nicht nur für Wartungszwecke vorteilhaft, sondern ermöglicht auf einfache Weise die entsprechende Leuchtvorrichtung an der Gondel bereits vor Aufstellung der Windenergieanlage zu montieren. Die Leuchtvorrichtung, insbesondere die beiden seitlichen Leuchtvorrichtungen, können trotzdem sie vormontiert sind, beim Transport der Gondel zum Aufstellungsort der Windenergieanlage in den Gondelinnenraum eingeholt werden, um Beschädigungen beim Transport zu vermeiden.

**[0015]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist wenigstens eine der mittleren Leuchtvorrichtungen und der zwei seitlichen Leuchtvorrichtungen wenigstens teilweise von einer durchsichtigen Schutzhaube umgeben. Eine solche Schutzhaube ragt von dem Gondelgehäuse nach außen und deckt bevorzugt eine Öffnung in der Gondelhaube ab. Durch eine solche abgedeckte Öffnung kann die jeweilige Leuchtvorrichtung beziehungsweise der Rest der jeweiligen Leuchtvorrichtung nach außen gebracht, insbesondere geschoben oder geklappt werden, um dann unter der Schutzhaube in Betriebsstellung gebracht zu werden. Jede Leuchtvorrichtung kann hinter der Schutzhaube ihre Funktion ausführen und ist

dabei auf einfache Weise, insbesondere vom Innenraum der Gondel, zugänglich. Im Falle einer Wartung kann die Leuchtvorrichtung von innen durch die entsprechende Öffnung in dem Gondelgehäuse aus der Schutzhaube entnommen und gewartet oder getauscht werden. Während der gesamten Zeit bleibt das Gondelgehäuse an dieser Stelle weiterhin auf Grund der Schutzhaube nach außen geschlossen. Um ein Abstrahlen von der jeweiligen Leuchtvorrichtung in einige Richtungen zu verhindern, kann in der Schutzhaube eine entsprechende, absorbierende oder reflektierende Abdeckung vorgesehen sein.

**[0016]** Eine weitere Ausgestaltung schlägt eine Gondel vor, die dadurch gekennzeichnet ist, dass im bestimmungsgemäß angeordneten Zustand und gemessen in einer horizontalen Ebene die mittlere Leuchtvorrichtung einen Leuchtsektor von wenigstens  $180^\circ$ , vorzugsweise  $360^\circ$  aufweist und die beiden seitlichen Leuchtvorrichtungen jeweils einen Leuchtsektor von wenigstens  $90^\circ$  aufweisen, wobei die Summe dieser drei Leuchtsektoren zusammen wenigstens  $540^\circ$  beträgt. Demnach sollen die drei Leuchtvorrichtungen zusammen wenigstens  $540^\circ$  abdecken. Insbesondere sind von beispielsweise der mittleren Leuchtvorrichtung aus gesehen in einer horizontalen Ebene  $180^\circ$  von dem Rotor abweisend einfach abzudecken. In Richtung zum Rotor hin sind ebenfalls  $180^\circ$  allerdings doppelt abzudecken. Das bedeutet, dass insbesondere von der mittleren Leuchtvorrichtung aus zum Rotor hin – zur Rotorebene hin, also zu der Ebene, in der sich das wenigstens eine Rotorblatt, insbesondere die drei Rotorblätter des Rotors bewegen –  $180^\circ$  doppelt auszuleuchten sind. In diesem Bereich ist also in jede Richtung der genannten  $180^\circ$  von zumindest zwei der Leuchtvorrichtungen zu strahlen. Wenn somit in diesen  $180^\circ$  zum Rotor beziehungsweise zur Rotorblattebene hin eine der Leuchtvorrichtungen von einem Rotorblatt abgedeckt wird, so verbleibt immer noch eine Leuchtvorrichtung, die in dieselbe Richtung strahlt, ohne – jedenfalls in dem jeweiligen Moment – von einem Rotorblatt abgedeckt zu werden.

**[0017]** Vorzugsweise ist hierfür die mittlere Leuchtvorrichtung als Rundumleuchte ausgebildet und weist somit einen Leuchtsektor von  $360^\circ$ , also einen Vollkreis, auf. Die beiden seitlichen Leuchtvorrichtungen weisen in diesem bevorzugten Beispiel jeweils einen Leuchtsektor von  $90^\circ$  auf. Diese  $90^\circ$  weisen zur Rotorblattebene hin. Somit werden  $90^\circ$  in Richtung der Rotorblattebene von der mittleren Leuchtvorrichtung und einer seitlichen Leuchtvorrichtung doppelt abgedeckt und die übrigen  $90^\circ$  zur Rotorblattebene hin von der anderen seitlichen Leuchtvorrichtung und der mittleren Leuchtvorrichtung abgedeckt. Für die mittlere Leuchtvorrichtung könnte hierbei eine bekannte Rundumleuchte einer Flughindernisbefeuerungseinrichtung verwendet werden und die seitlichen Leuchtvorrichtungen könnten entsprechend

kleiner ausgestaltet sein.

**[0018]** In einem anderen Beispiel kann sowohl die mittlere Leuchtvorrichtung als auch jede der beiden seitlichen Leuchtvorrichtungen einen Leuchtsektor von  $180^\circ$  aufweisen. Die  $180^\circ$  der mittleren Leuchtvorrichtung weisen in diesem Fall zur Rotorblattebene hin, wohingegen die  $180^\circ$  jeder seitlichen Leuchtvorrichtung zu  $90^\circ$  zur Rotorblattebene und zu weiteren  $90^\circ$  von der Rotorblattebene wegweisen. Beide seitlichen Leuchtvorrichtungen würden somit in diesem Fall zusammen genau  $360^\circ$  ausleuchten. Die doppelte Ausleuchtung in Richtung zur Rotorblattebene würde somit durch die  $180^\circ$  der mittleren Leuchtvorrichtung erreicht werden. Dieses Beispiel hätte den Vorteil, dass jedenfalls bezogen auf die Ausgestaltung der Leuchtmittel und entsprechend auch bezogen auf die elektrische Anschlussleistung und Ansteuerung alle drei Leuchtvorrichtungen, nämlich die mittlere und die beiden seitlichen, identisch sein könnten. Eine Unterscheidung würde sich allerdings in der Art der Anbringung ergeben.

**[0019]** Die Gondel gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Gondel einen Rotor mit einer Rotorachse und wenigstens einem Rotorblatt, vorzugsweise drei Rotorblättern aufweist und die Flughindernisbefeuerungseinrichtung im bestimmungsgemäß aufgebauten Zustand der Windenergieanlage so angeordnet ist, dass die Rotorblätter für einen äußeren Betrachter, der sich zumindest in Höhe der Gondel und mit einem Abstand von wenigstens einer Rotorblattlänge zur Gondel befindet, wenigstens die Sicht auf die mittlere Leuchtvorrichtung oder eine der seitlichen Leuchtvorrichtungen frei lässt. Diese Ausgestaltung nimmt im Grunde Bezug auf eine Sicht auf die Windenergieanlage von einer Perspektive frontal auf den Rotor von vorne also auf die Rotornabe. Insbesondere aus dieser Perspektive und aus darüber liegenden Perspektiven muss die Flughindernisbefeuerung sichtbar sein. Auf eine Sichtbarkeit vom Boden aus kommt es nicht an, vielmehr ist eine Sichtbarkeit vom Boden aus oftmals auch unerwünscht und kann zusätzlich verhindert werden, was hier jedoch nicht weiter ausgeführt werden soll. Die Sichtbarkeit trotz Rotorblätter macht einen ausreichenden Abstand der Leuchtvorrichtungen zueinander erforderlich, so dass jedenfalls der optische Abstand der Leuchtvorrichtungen wenigstens so groß ist wie die optische Breite der Rotorblätter.

**[0020]** Grundsätzlich muss die Flughindernisbefeuerung auch für einen Betrachter sichtbar sein, der sich in einer größeren Höhe befindet, als die Gondel selbst. Bei modernen Windenergieanlagen ist jedoch oftmals das Rotorblatt an der Nabe am breitesten und die Perspektive aus derselben Höhe wie die Gondel – mit einer gewissen Entfernung – ist somit die kritischste. Wenn die Flughindernisbefeuerung also in dieser Perspektive sichtbar ist, dürften andere rele-

vante Perspektiven unkritisch sein. Bei anderen Windenergieanlagen kann es natürlich erforderlich sein, die Sichtbarkeit der Flughindernisaufklärung aus einer anderen Perspektive zu überprüfen.

**[0021]** Vorzugsweise ist die Gondel dadurch gekennzeichnet, dass die seitlichen Leuchtvorrichtungen im bestimmungsgemäß angeordneten Zustand und bezogen auf die bzw. eine Rotorachse als Längsrichtung

- in horizontaler Richtung an einer bzw. der breitesten Stelle oder weiter in Richtung zum Rotor und/oder
- in vertikaler Richtung an einer bzw. der breitesten Stelle der Gondel oder darüber angeordnet sind.

**[0022]** Es ist zu beachten, dass heutzutage viele moderne Windenergieanlagen keine im Wesentlichen kastenförmigen Gondeln mehr aufweisen, sondern beispielsweise eine bauchige oder ähnliche Ausgestaltung besitzen. Bei solchen Gondelformen sind die seitlichen Leuchtvorrichtungen im Wesentlichen – bezogen auf eine fertig errichtete Windenergieanlage – an der breitesten Stelle der Gondel angeordnet. Dies gilt sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung, wobei sich für die breiteste Stelle, der Begriff „Breite“ auf die Rotorlängsachse bezieht, also auf eine Abmessung quer zur Rotorlängsachse. Die seitlichen Leuchtvorrichtungen können dabei in vertikaler Richtung vorzugsweise noch höher und in horizontaler Richtung vorzugsweise noch weiter zum Rotor hin angeordnet sein.

**[0023]** Zumindest ist der Abstand der seitlichen Leuchtvorrichtungen zueinander aber so bemessen, dass er größer ist als die größte Blatttiefe bzw. Blattbreite. Dadurch wird sichergestellt, dass ein Rotorblatt keinesfalls beide seitlichen Leuchtvorrichtungen gleichzeitig abdecken kann.

**[0024]** Dabei ist auch zu beachten, dass bei einer Anordnung oberhalb der breitesten Stelle die benachbarten Seiten, an denen die beiden seitlichen Leuchtvorrichtungen angeordnet sind, nicht parallel zueinander verlaufen müssen. Dasselbe gilt auch für eine Anordnung, die in horizontaler Richtung nicht genau an der breitesten Stelle ist. Bei den beschriebenen Anordnungen ist insbesondere darauf zu achten, dass die Gondel die Leuchtvorrichtung nicht in einem unerwünschten Teilbereich abdeckt. Gegebenenfalls kann eine Abdeckung durch die Gondel dadurch verhindert werden, dass die jeweilige Leuchtvorrichtung entsprechend weit von der Gondeloberfläche hervorragt.

**[0025]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird eine Gondel vorgeschlagen, bei der die seitlichen Leuchtvorrichtungen in vertikaler Richtung etwa in der Mitte der Gondel oder darüber angeordnet sind

und/oder in horizontaler Richtung etwa in der Mitte oder weiter in Richtung zum Rotor angeordnet sind. Eine solche Ausgestaltung ist insbesondere dann vorzuziehen, wenn die Gondel keinen oder einen sehr großen Bereich aufweist, der als breiteste Stelle zu verstehen ist. In diesem Fall kann sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung die mittlere Position jeweils an der Seite der Gondel gewählt werden und die Leuchtvorrichtungen dort oder darüber und/oder weiter in Richtung zum Rotor angeordnet werden. Auch hier bezieht sich die seitliche Anordnung auf die Rotorachse als Längsrichtung.

**[0026]** Vorzugsweise ist die Gondel mit einer Flughindernisaufklärungseinrichtung versehen, die dazu vorbereitet ist, am Tage weißes Licht und in der Nacht rotes Licht abzustrahlen. Hierzu kann die Flughindernisaufklärungseinrichtung, also die jeweiligen Leuchtvorrichtungen, unterschiedliche Bereiche und/oder unterschiedliche Leuchtmittel, insbesondere weiße und rote Leuchtdioden aufweisen.

**[0027]** Erfindungsgemäß wird zudem eine Windenergieanlage vorgeschlagen, die eine erfindungsgemäße Gondel aufweist. Ebenfalls erfindungsgemäß wird eine Flughindernisaufklärungseinrichtung vorgeschlagen, die eine mittlere Leuchtvorrichtung und zwei seitliche Leuchtvorrichtungen aufweist und zur Verwendung in einer erfindungsgemäßen Gondel vorbereitet ist. Die Flughindernisaufklärungseinrichtung und insbesondere die Leuchtvorrichtungen genügen somit den Merkmalen, die zumindest im Zusammenhang mit einer der oben beschriebenen Ausführungsformen versehen sind. Insbesondere ist die Aufteilung der Flughindernisaufklärungseinrichtung in eine mittlere Leuchtvorrichtung, die auf einer Gondel zu befestigen ist und in zwei seitliche Leuchtvorrichtungen, die an Gondelseiten zu befestigen sind, vom Stand der Technik zu unterscheiden. Außerdem ist ein Kennzeichnen einer bevorzugten Ausführungsform einer Flughindernisaufklärungseinrichtung, dass die drei Leuchtvorrichtungen zusammen einen Leuchtsektor von 540°, jedenfalls im Wesentlichen, auszustrahlen vorbereitet sind. So kann auch die bevorzugte Verwendung einer an diese 540° angepassten Stromversorgung dazu zählen.

**[0028]** Natürlich können auch die mittlere Leuchtvorrichtung als auch die seitlichen Leuchtvorrichtungen ihrerseits in weitere Teilelemente unterteilt sein. Hierzu kann zum Einen eine Unterteilung derart in Betracht kommen, dass die roten und weißen Leuchtmittel gemäß einer bevorzugten Ausführungsform getrennt sind. Ebenso kann eine weitere Unterteilung der auszustrahlenden Sektoren durch getrennte Einzelelemente in Betracht kommen.

**[0029]** Insbesondere die ermöglichte Reduzierung des gesamten auszustrahlenden Leuchtsektors auf 540° weist einige Vorzüge auf. Hierdurch kann Ge-

wicht eingespart werden und zwar sowohl für die Leuchtvorrichtungen als auch die Stromversorgung, insbesondere ein entsprechendes Notstromaggregat. Alternativ oder in Kombination kann ein Notstromaggregat bekannter Größe die erfindungsgemäße Flughindernissbefeuerungseinrichtung länger versorgen. Hiermit geht auch eine mögliche Verringerung der Baugröße für die Flughindernissbefeuerungseinrichtung, insbesondere ein entsprechendes Notstromaggregat einher.

**[0030]** Nachfolgend wird eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung exemplarisch unter Bezugnahme auf die begleitenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

**[0031]** [Fig. 1](#) eine erfindungsgemäße Gondel in einer Frontansicht auf die Rotornabe,

**[0032]** [Fig. 2](#) eine Gondel in einer Frontansicht gemäß [Fig. 1](#) jedoch mit dem Rotor in einer veränderten Stellung,

**[0033]** [Fig. 3](#) eine erfindungsgemäße Gondel gemäß [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) in einer Seitenansicht,

**[0034]** [Fig. 4](#) eine erfindungsgemäße Gondel gemäß einer der [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) in einer Rückansicht,

**[0035]** [Fig. 5](#) einen Ausschnitt auf eine erfindungsgemäße Gondel schräg von vorne ohne Generator und Nabenabdeckung,

**[0036]** [Fig. 6](#) einen Ausschnitt aus [Fig. 5](#), der eine Ausnehmung in einem Gondelgehäuse mit einer seitlichen Leuchtvorrichtung wiedergibt,

**[0037]** [Fig. 1](#) zeigt eine Gondel **1** in einer Frontansicht auf eine Nabenabdeckung **12** mit drei Rotorblättern **14**, die jedoch nur in ihrem Wurzelbereich dargestellt sind. Von den Rotorblättern **14** befindet sich eines in einer sogenannten 6-Uhr-Stellung und verdeckt dabei einen Turm, auf dem die Gondel **1** angeordnet ist. Zwei weitere Rotorblätter **14** sind in ihrer 10-Uhr- beziehungsweise 2-Uhr-Stellung und geben somit den Blick frei auf eine mittlere Leuchtvorrichtung **2**, die oben auf der Gondel **1** angeordnet ist. Die mittlere Leuchtvorrichtung **2** ist als Rundumleuchte ausgestaltet. Eine linke und eine rechte seitliche Leuchtvorrichtung sind in [Fig. 1](#) durch die Rotorblätter **14** in 10-Uhr- beziehungsweise 2-Uhr-Stellung verdeckt.

**[0038]** Gemäß [Fig. 2](#) hat sich der Rotor mit den Rotorblättern **14** gegenüber [Fig. 1](#) weiter gedreht und ein Rotorblatt **14** ist nun fast in einer 12-Uhr-Stellung. Dieses nach oben weisende Rotorblatt **14** verdeckt nun die mittlere Leuchtvorrichtung **2**. Dafür ist der Blick frei auf die linke seitliche Leuchtvorrichtung **4** und die rechte seitliche Leuchtvorrichtung **6**. Im Übr-

gen ist der Blick auch frei auf den Turm **10**, der hier nur angedeutet ist.

**[0039]** Aus der Seitendarstellung der Gondel **1** gemäß [Fig. 3](#) wird die Position der rechten seitlichen Leuchtvorrichtung **6** deutlich. Die rechte seitliche Leuchtvorrichtung **6** ist in Längsrichtung der Gondel **1**, also gemäß der [Fig. 3](#) in der Richtung von rechts nach links etwa in der Mitte der Gondel **1** angeordnet. Dies ist auch etwa die breiteste Stelle der Gondel **1**. In vertikaler Richtung ist die rechte Leuchtvorrichtung **6** etwas höher als die Mitte der Gondel **1** angeordnet. In dieser [Fig. 3](#) ist die oben auf der Gondel angeordnete mittlere Leuchtvorrichtung durch das zum Betrachter hin weisende Rotorblatt **14** verdeckt, aber die seitliche Leuchtvorrichtung **6** ist sichtbar.

**[0040]** Aus der Rückansicht der [Fig. 4](#) sind sämtliche drei Leuchtvorrichtungen **2**, **4**, **6** zu erkennen. Die mittlere Leuchtvorrichtung **2** ist oben auf der Gondel **1** angeordnet. Die rechte und linke seitliche Leuchtvorrichtung **6**, **4** – die aufgrund der Rückdarstellung in [Fig. 4](#) links und rechts zu sehen sind – befinden sich etwa an gegenüberliegenden Seiten. Die Gondel **1** ist somit etwa zwischen der rechten und linken seitlichen Leuchtvorrichtung **6**, **4** angeordnet. Im Übrigen sind die drei Leuchtvorrichtungen **2**, **4**, **6** etwa auf einem Ringbereich um die Gondel **1** angeordnet, wobei dieser Ringbereich in einer Ebene, parallel zur Rotorblattebene, angeordnet ist. In der [Fig. 4](#) ist im Übrigen noch eine Ausstiegsluke **16** unmittelbar hinter der mittleren Leuchtvorrichtung **2** zu erkennen.

**[0041]** Aus der Darstellung der offenen Gondel **1** gemäß [Fig. 5](#) ist die Position und Art der Anordnung sowie die konkrete Ausgestaltung der drei Leuchtvorrichtungen **2**, **4**, **6**, die zusammen im Wesentlichen eine Flughindernissbefeuerungseinrichtung bilden, zu erkennen. Die mittlere Leuchtvorrichtung **2** ist oben auf der Gondel **1** angeordnet und weist in ihrem oberen Bereich einen roten Bereich **22** und darunter einen weißen Bereich **24** auf, zum Abstrahlen von rotem beziehungsweise weißem Licht. Die linke Leuchtvorrichtung **4** ist gemäß [Fig. 5](#) durch eine im Wesentlichen durchsichtige Abdeckung **46** hindurch zu erkennen. Die durchsichtige Abdeckung **46** ist dabei auf der Gondel **1** angeordnet und steht, ähnlich einem Froschauge, hervor. Auch die linke seitliche Leuchtvorrichtung **4** weist einen oberen roten Bereich **42** und einen unteren weißen Bereich **44** zum Abstrahlen von rotem beziehungsweise weißem Licht auf. Die linke seitliche Leuchtvorrichtung **4** ist dabei so in der durchsichtigen Abdeckung **46** angeordnet, dass die linke seitliche Leuchtvorrichtung **4** selbst gegenüber der Gondel **1** hervorsteht, so dass die Gondel **1** die linke seitliche Leuchtvorrichtung **4** nicht in ungewünschter Weise verdeckt.

**[0042]** Die rechte seitliche Leuchtvorrichtung **6** ist gemäß [Fig. 5](#) von einem Gondelinnenraum aus zu-

gänglich und zu erkennen. Die rechte seitliche Leuchtvorrichtung 6 ist ähnlich wie die linke seitliche Leuchtvorrichtung 4 in einer durchsichtigen Abdeckung 66 angeordnet, die nach außen gegenüber der Gondel 1 hervorsteht. Auch die rechte seitliche Leuchtvorrichtung 6 weist einen oberen roten Bereich 62 und einen unteren weißen Bereich 64 auf. Die rechte seitliche Leuchtvorrichtung 6 ist dabei durch eine Öffnung 68 in der Gondel 1 zugänglich.

[0043] Die rechte seitliche Leuchtvorrichtung 6 gemäß Fig. 5 ist in der Fig. 6 vergrößert dargestellt. Dort ist die Öffnung 68 innen in der Gondel 1 gezeigt, durch die vom Innenraum der Gondel 1 Zugriff auf die rechte seitliche Leuchtvorrichtung besteht. Die rechte seitliche Leuchtvorrichtung 6 lässt den oberen roten Bereich 62 und den unteren weißen Bereich 64 erkennen. Es ist zu beachten, dass die rechte seitliche Leuchtvorrichtung 6 im Grunde in jeder Hinsicht der linken seitlichen Leuchtvorrichtung 4 entspricht, wobei beide gegeneinander spiegelbildlich ausgestaltet sind. Um gerade auch tagsüber einen hellen Blitz in den Innenraum der Gondel 1 durch eine der seitlichen Leuchtvorrichtungen 4, 6 zu verhindern, kann die Öffnung 68 bei der rechten seitlichen Leuchtvorrichtung beziehungsweise eine entsprechende Öffnung bei der linken seitlichen Leuchtvorrichtung 4 lichtdicht verschlossen werden, was in den Figuren jedoch nicht berücksichtigt ist.

### Patentansprüche

1. Gondel einer Windenergieanlage mit einer Flughindernisbefeuerungseinrichtung, die Flughindernisbefeuerungseinrichtung umfasst

- eine mittlere Leuchtvorrichtung, die im errichteten Zustand der Windenergieanlage oben auf der Gondel angeordnet ist und
- zwei seitliche Leuchtvorrichtungen, die im errichteten Zustand der Windenergieanlage an zwei sich gegenüberliegenden Seiten der Gondel angeordnet sind,
- wobei wenigstens eine der Leuchtvorrichtungen von einem Gondelinnenraum zugänglich ist und/oder in den Gondelinnenraum einholbar, insbesondere einklappbar ist.

2. Gondel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der mittleren Leuchtvorrichtung und der zwei seitlichen Leuchtvorrichtungen wenigstens teilweise von einer durchsichtigen Schutzhaube umgeben ist.

3. Gondel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im bestimmungsgemäß angeordneten Zustand und gemessen in einer horizontalen Ebene die mittlere Leuchtvorrichtung einen Leuchtsektor von wenigstens 180°, vorzugsweise 360° aufweist und die beiden seitlichen Leuchtvorrichtungen jeweils einen Leuchtsektor von

wenigstens 90° aufweisen, wobei die Summe dieser drei Leuchtsektoren zusammen wenigstens 540° beträgt.

4. Gondel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die seitlichen Leuchtvorrichtungen im bestimmungsgemäß angeordneten Zustand und bezogen auf die bzw. eine Rotorachse als Längsrichtung

- in horizontaler Richtung an einer bzw. der breitesten Stelle oder weiter in Richtung zum Rotor und/oder
- in vertikaler Richtung an einer bzw. der breitesten Stelle der Gondel oder darüber angeordnet.

5. Gondel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die seitlichen Leuchtvorrichtungen

- in vertikaler Richtung etwa in der Mitte der Gondel oder darüber angeordnet sind und/oder
- in horizontaler Richtung etwa in der Mitte oder weiter in Richtung zum Rotor angeordnet sind.

6. Gondel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Flughindernisbefeuerungseinrichtung dazu vorbereitet ist, am Tage weißes Licht und in der Nacht rotes Licht abzustrahlen.

7. Windenergieanlage mit einer Gondel nach einem der Ansprüche 1–6.

8. Flughindernisbefeuerungseinrichtung zur Verwendung an einer Gondel nach einem der Ansprüche 1–6.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

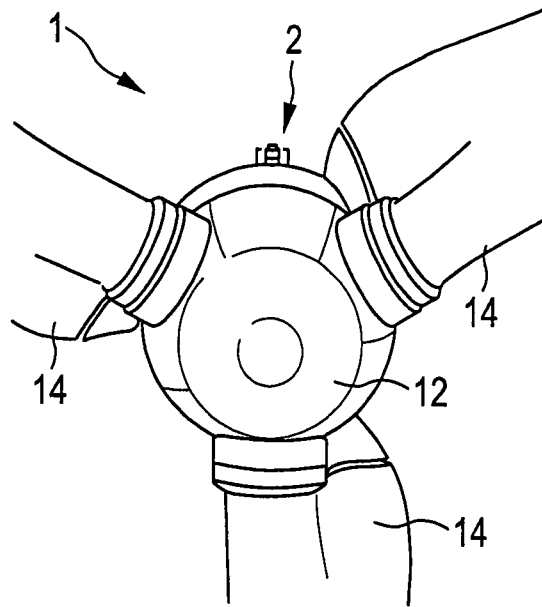


FIG. 1

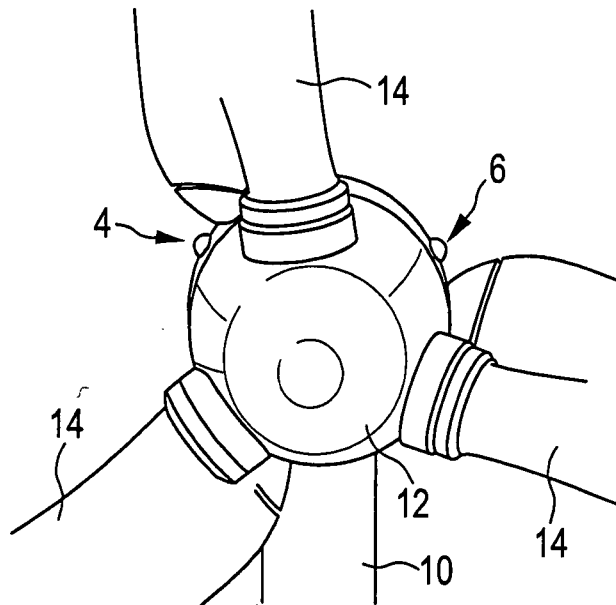


FIG. 2



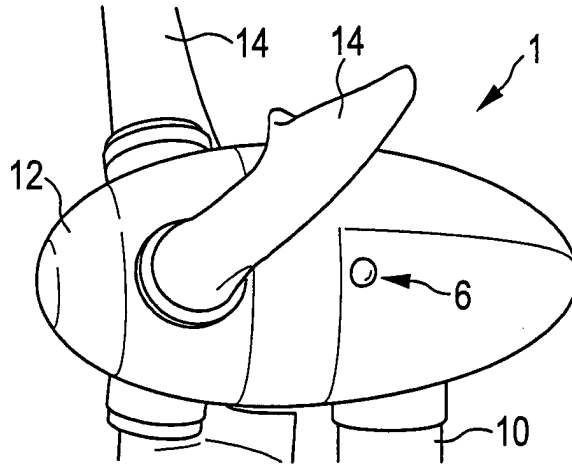


FIG. 3

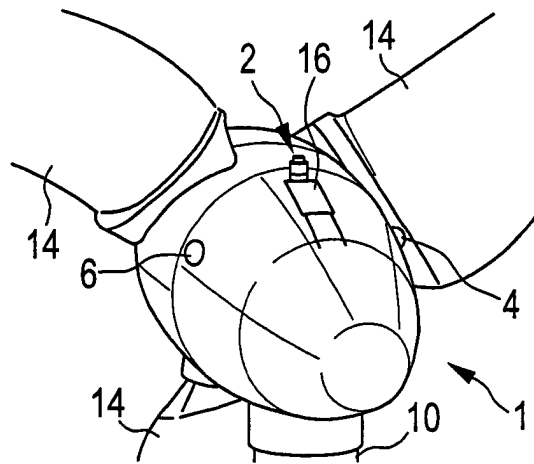


FIG. 4

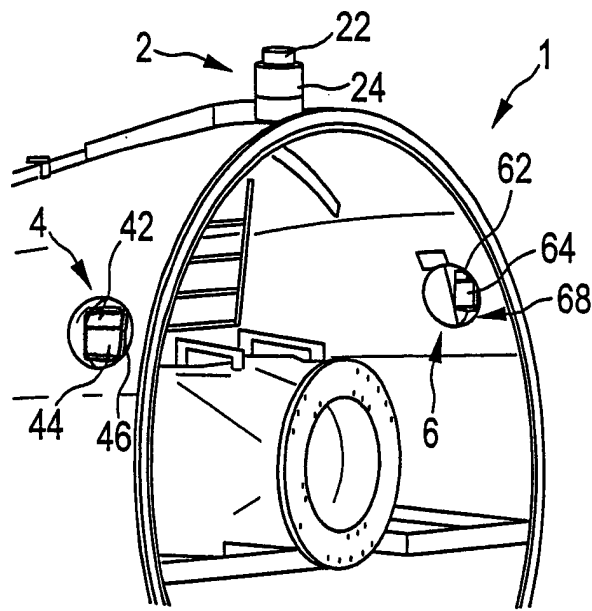


FIG. 5

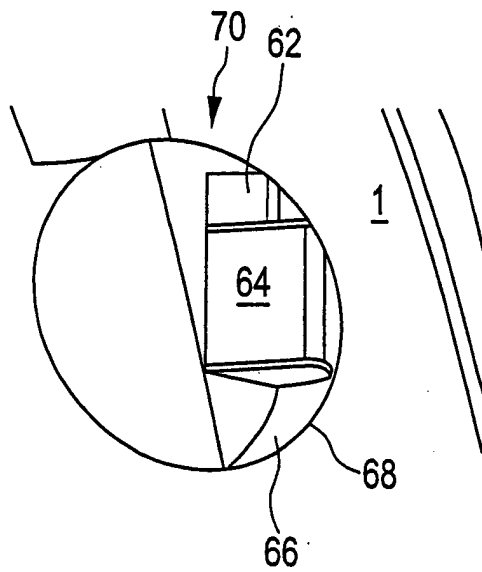


FIG. 6