



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 341 255 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.09.2003 Patentblatt 2003/36

(51) Int Cl.7: **H01Q 1/12**, H01Q 1/24,
H01Q 1/44, F21V 21/116,
F21V 7/00, F21S 8/08

(21) Anmeldenummer: **02004146.3**

(22) Anmeldetag: **25.02.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

• **Delfini, Domenico**
50132 Farina (IT)

(71) Anmelder: **Ewo GmbH**
39058 Sarntheim (IT)

(74) Vertreter: **Paul, Dieter-Alfred, Dipl.-Ing. et al**
Paul & Albrecht,
Patentanwaltssozietät,
Hellersbergstrasse 18
41460 Neuss (DE)

(72) Erfinder:
• **Wohlgemuth, Ernst Adolf**
39058 Sarntheim (IT)

(54) **Antennenmodul und Lichtmast mit einem solchen Antennenmodul**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Antennenmodul zur Anbringung auf einem Bauwerk, insbesondere einem Lichtmast (1), mit einer zentralen Säule (7), die Befestigungsmittel (10) zur Anbringung von Sende- und/oder Empfangsantennen (11) insbesondere für die Telekommunikation aufweist und von einer Verblendung (14) aus einem funkwellendurchlässigen Material umgeben ist, wobei am Basisende und/oder am oberen Ende der Säule (7) Kupplungsmittel (8, 9) vorgesehen sind, um das Antennenmodul (6) an einem Bauwerk anzubringen oder mit einem weiteren Antennenmodul (6) zu verbinden.

Die Erfindung betrifft ferner einen Lichtmast mit mehreren daran angebrachten Beleuchtungskörpern (4), welcher dadurch gekennzeichnet ist, daß am oberen Ende des Lichtmasts (1) ein Antennenmodul (6) nach einem der vorherigen Ansprüche angebracht ist.

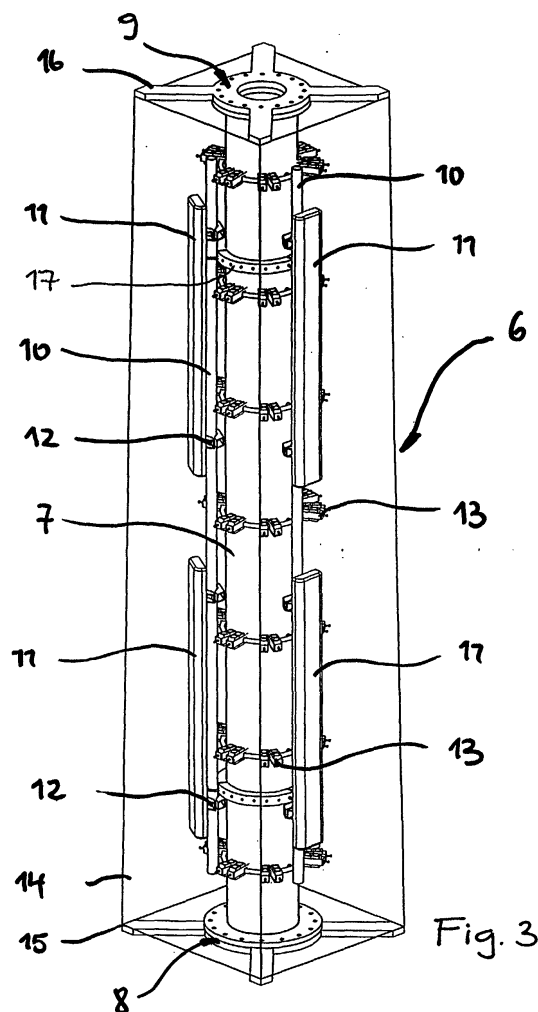


Fig. 3

EP 1 341 255 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Antennenmodul zur Anbringung auf einem Bauwerk, insbesondere einem Lichtmast. Des weiteren betrifft die Erfindung einen Lichtmast, der mit wenigstens einem solchen Antennenmodul versehen ist.

[0002] Die Betreiber von Mobilfunknetzen sind darauf angewiesen, in regelmäßigen Abständen Sende- und Empfangsantennen aufzustellen, um ein flächendeckendes Telefonnetz mit möglichst wenigen sogenannten Funklöchern den Benutzern zur Verfügung zu stellen. Ein Problem dabei besteht darin, geeignete Standorte für solche Antennen beispielsweise auf Hochhäusern in entsprechender Lage zu finden, zumal solche Standorte zum Teil sehr teuer bezahlt werden müssen. Eine weitere Schwierigkeit besteht in der Montage der Antenne, die vor Ort an dem entsprechenden Gebäude erfolgt, was dazu führt, daß die bekannten Antennen nach Art von Fernsehantennen Einzelanfertigungen darstellen.

[0003] Vor dem Hintergrund dieser Problematik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, alternative Aufstellungsmöglichkeiten für Antennen zu erschließen und individuell einsetzbare Antennenmodule zur Verfügung zu stellen.

[0004] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch ein Antennenmodul zur Anbringung auf einem Bauwerk, insbesondere einem Lichtmast, mit einer zentralen Säule, die Befestigungsmittel zur Anbringung von Sende- und/oder Empfangsantennen insbesondere für die Telekommunikation aufweist und von einer Verblendung aus einem funkwellendurchlässigen Material umgeben ist, wobei am Basisende und/oder am oberen Ende der Säule Kupplungsmittel vorgesehen sind, um das Antennenmodul an einem Bauwerk anzubringen oder mit einem weiteren Antennenmodul zu verbinden.

[0005] Der Erfindung liegt damit die allgemeine Überlegung zugrunde als Standort für Sende- und Empfangsantennen insbesondere für den Mobilfunkbereich größere Lichtmasten heranzuziehen, wie sie beispielsweise an Fußballstadien oder dergleichen ohnehin bereits zur Verfügung stehen. Hierfür schafft die Erfindung ein Standard-Antennenmodul mit einer zentralen Säule, an der die eigentlichen Sende- und/oder Empfangsantennen angebracht werden, und einer die Säule umgebenden Verblendung, die sowohl einen Sichtschutz bildet, als auch die Antennen und Versorgungsleitungen etc. vor Umwelteinflüssen schützt. Dieses Standard-Antennenmodul kann komplett vormontiert und über die am Basisende vorgesehenen Kupplungsmittel an dem Lichtmast angebracht werden.

[0006] Des weiteren bietet die Erfindung die Möglichkeit, mehrere Antennenmodule zu einem Turm aufzubauen, wobei dann entsprechende Kupplungsmittel beispielsweise in Form von Kupplungsflanschen am Basisende und auch am oberen Ende der Säule vorgesehen sind, um eine einfache Montage zu gewährleisten. Hier-

durch können beispielsweise an einem Lichtmast die Antennen unterschiedlicher Mobilfunkanbieter jeweils in einen Modul montiert werden, wobei auch ein nachträgliches Nachrüsten in einfacher Weise erfolgen kann.

[0007] Aus aerodynamischen Gesichtspunkten sollte sich ein solcher Turm aus Antennenmodulen zu seiner Spitze hin verjüngen, und aus diesem Grund ist gemäß einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß sich der Querschnitt der Verblendung eines jeden Antennenmoduls vom Basisende zum oberen Ende hin verjüngt, wobei die Außenkonturen der Verblendungen von zwei aneinandergrenzenden Antennenmodulen zweckmäßigerweise so gewählt sind, daß der Übergang zwischen den beiden Antennenmodulen fließend ist. In gleicher Weise können auch die Außenkonturen des Lichtmastes und der Antennenmodule aneinander angepaßt sein, daß der Übergang vom Lichtmast zu dem daran fixierten Antennenmodul im wesentlichen fließend verläuft.

[0008] Die Verblendung, die im Grunde genommen einen beliebigen Querschnitt besitzen kann, in bevorzugter Weise jedoch einen runden oder quadratischen Querschnitt hat, muß aus einem funkwellendurchlässigen Material bestehen, wobei vorzugsweise ein Kunststoffmaterial eingesetzt wird, das die erforderliche Stabilität und ein geringes Gewicht besitzt. Diese Verblendung ist gemäß einer Ausführungsform der Erfindung an der Säule eingehängt und abgespannt. Hierzu kann am oberen Ende der Säule ein Träger angebracht sein, an welchem die Verblendung aufgehängt ist, und am Basisende der Säule ein weiterer Träger vorgesehen sein, der die Verblendung am unteren Ende der Säule positioniert. Wesentlich ist hierbei, daß die Träger am oberen und unteren Ende der Säule zumindest in ihren mit der Verblendung in Kontakt kommenden Bereichen ebenfalls aus einem funkwellendurchlässigen Material wie beispielsweise Kunststoff bestehen, so daß die Empfangs- und Sendeeigenschaften nicht beeinträchtigt werden.

[0009] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung sind an der Säule Befestigungsmittel vorgesehen, um Antennen mit einem Versatz von 120° zueinander am Umfang der Säule verteilt anzubringen. Ein solcher Versatz um 120° gewährleistet gute Sende- und Empfangseigenschaften in allen Richtungen. In Ausgestaltung dieser Ausführungsform ist es möglich, die Befestigungsmittel so anzuordnen, daß zwei Sätze von drei um 120° zueinander versetzten Antennen übereinander an der Säule angebracht werden können. Auf diese Weise können in einem Antennenmodul die Antennen für verschiedene Netze (D1, D2, UMTS etc.) eines Anbieters untergebracht werden.

[0010] Als Befestigungsmittel können beispielsweise an der Säule Befestigungsrohre angebracht sein, an denen die Antennen festgespannt werden können. Des weiteren sind zweckmäßigerweise an der Säule Kabelhalterungen und/oder Kabelführungen für die erforderlichen Verbindungskabel vorgesehen.

[0011] Hinsichtlich weiterer Ausgestaltungen der Erfindung wird auf die Unteransprüche sowie die nachfolgende Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung verwiesen. In der Zeichnung zeigt

- Figur 1 einen Lichtmast gemäß der vorliegenden Erfindung in Vorderansicht,
- Figur 2 in teilweise geschnittener Seitenansicht den Lichtmast aus Figur 1 in etwas verkleinertem Maßstab,
- Figur 3 ein Antennenmodul des kombinierten Licht/Antennenmastes aus den Figuren 1 und 2 in perspektivischer Ansicht und
- Figur 4 das Antennenmodul aus Figur 3 im Querschnitt.

[0012] In den Figuren 1 und 2 ist ein Lichtmast 1 gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt, wie er beispielsweise zur Beleuchtung von Fußballstadien etc. verwendet wird. Dieser Lichtmast 1 wird in an sich bekannter Weise von mehreren übereinandergesetzten Mastelementen 1a bis 1e gebildet, die miteinander verschweißt sind. Die Außenhülle oder Verkleidung 2 des Lichtmastes 1 besteht dabei aus einem Aluminiummaterial und ist innenseitig durch ein Gitter 3 von Verstärkungsstreben versteift. Etwa auf mittlerer Höhe des Lichtmastes 1 sind mehrere Beleuchtungskörper 4 an der Verkleidung 2 angebracht, die nach oben hin Licht gegen zwei am oberen Ende des Lichtmastes vorgesehene Reflektoren 5 abstrahlen, um eine Fläche indirekt zu beleuchten.

[0013] Auf den eigentlichen Lichtmast 6 ist gemäß der vorliegenden Erfindung ein Turm aus vier Antennenmodulen 6 aufgesetzt. Der Aufbau dieser Antennenmodule 6 ist in den Figuren 3 und 4 dargestellt. Danach besitzt jedes Antennenmodul 6 eine zentrale Säule 7, die an ihrem Basisende und an ihrem oberen Ende jeweils einen Kupplungsflansch 8, 9 zur Verbindung mit einem weiteren Antennenmodul 6 bzw. mit dem oberen Ende des Lichtmastes 1 aufweist. Die Säule 7 trägt drei Befestigungsrohre 10, die sich in Säulenlängsrichtung erstrecken und gleichmäßig verteilt entlang des Umfangs der Säule 7, d.h. mit jeweils 120° Versatz zueinander an der Säule 7 über Befestigungsringe 17 angebracht sind. An den Befestigungsrohren 10 sind übereinander jeweils zwei Sende/Empfangs-Antennen 11 für den Bereich Mobilfunk vorgesehen. Die insgesamt sechs Antennen 11 bilden zwei übereinanderliegende Antennensätze für jeweils ein Mobilfunknetz. Beispielsweise kann der obere Antennensatz für das deutsche D1-Mobilfunknetz vorgesehen sein, und der untere Antennensatz für den Bereich UMTS zuständig sein. Alternativ können natürlich auch Antennen für andere Zwecke vorhanden sein. Die Antennen 11 sind an den Befestigungsrohren

10 mittels entsprechender Befestigungsschellen 12 festgespannt.

[0014] An der Säule 7 sind weiterhin Kabelhalter bzw. Kabelführungen 13 für die Verbindungsleitungen bzw. Versorgungskabel für die Antennen 11 angebracht.

[0015] Die Säule 7 mit den daran vorgesehenen Antennen 11, Kabelhaltern 13 etc. ist von einer Verblendung 14 umgeben, die aus einem funkwellendurchlässigen Kunststoffmaterial besteht. Die Verblendung 14 ist an der Säule eingehängt und abgespannt. Hierzu sind an den Verbindungsflanschen 8, 9 jeweils Kunststoffträger 15, 16 vorgesehen, wobei die Verblendung 14 an dem oberen Träger 16 eingehängt ist und durch den unteren Träger 15 positioniert und stabilisiert wird. Wie die Figuren 3 und 4 gut erkennen lassen, sind die Träger 15, 16 kreuzförmig ausgebildet, wobei jeder der vier Trägerarme 18 mit einem Eckenbereich der Verblendung 14 in Kontakt steht.

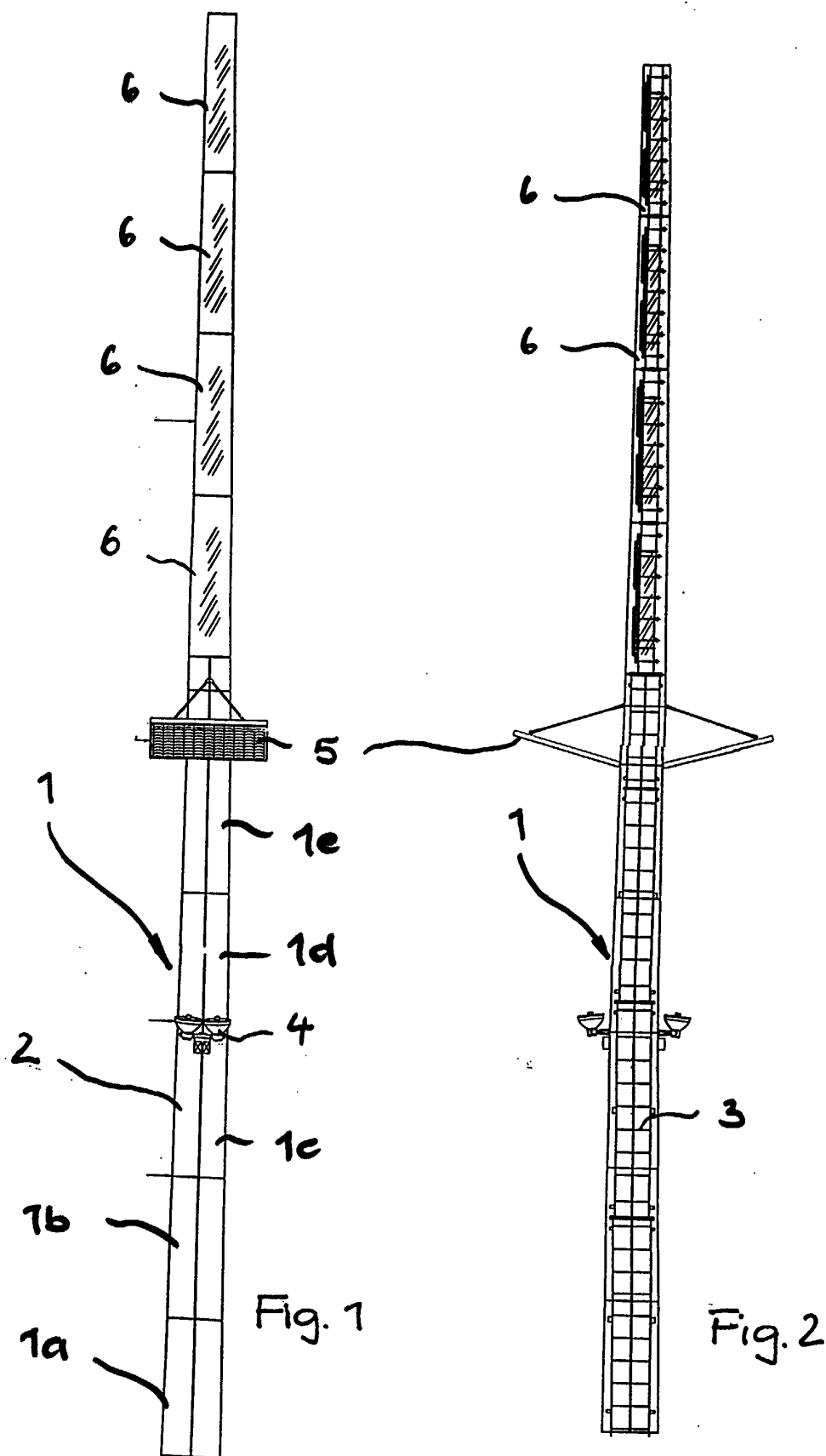
[0016] Die Figuren 3 und 4 lassen erkennen, daß die Verblendung 14 einen quadratischen Querschnitt besitzt, der sich vom Basisende zum oberen Ende des Antennenmoduls 6 hin verjüngt. Die Abmessungen sind dabei so gewählt, daß die Querschnittsfläche der Verblendung 14 am Basisende des Antennenmoduls 6 jeweils dem Querschnitt des oberen Endes des darunter liegenden Antennenmoduls 6 bzw. des oberen Endes des Lichtmastes 1 entspricht, so daß die Übergänge zwischen dem Lichtmast 1 und dem Antennenmodul einerseits und zwischen den einzelnen Antennenmodulen 6 andererseits fließend verläuft und der erfindungsgemäße Licht/Antennenmast die in den Figuren 1 und 2 gezeigte, sich gleichmäßig nach oben hin verjüngende Außenkontur erhält.

[0017] Durch den erfindungsgemäßen Licht/Antennenmast mit mehreren übereinander angeordneten Antennenmodulen 6 wird die Möglichkeit geschaffen, die Antennen mehrerer Mobilfunkanbieter an einem einzigen Lichtmast 1 zu installieren, wobei in jedem Antennenmodul 6 die Antennen eines Anbieters untergebracht werden können. Durch den modulartigen Aufbau ist es dabei möglich, Antennenmodule jederzeit zu entfernen oder neue Antennenmodule 6 nachzurüsten, wobei sich die Montage durch die endseitig an der Säule 7 vorgesehenen Verbindungsflansche 8, 9 sehr einfach gestaltet. Durch die aerodynamische Außenkontur ist es dabei möglich, eine große Bauhöhe zu realisieren, ohne daß der Licht/Antennenmast statisch überbeansprucht wird.

Patentansprüche

1. Antennenmodul zur Anbringung auf einem Bauwerk, insbesondere einem Lichtmast (1), mit einer zentralen Säule (7), die Befestigungsmittel (10) zur Anbringung von Sende- und/oder Empfangsantennen (11) insbesondere für die Telekommunikation aufweist und von einer Verblendung (14) aus einem

- funkwellendurchlässigen Material umgeben ist, wobei am Basisende und/oder am oberen Ende der Säule (7) Kupplungsmittel (8, 9) vorgesehen sind, um das Antennenmodul (6) an einem Bauwerk anzubringen oder mit einem weiteren Antennenmodul (6) zu verbinden. 5
2. Antennenmodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verblendung (14) aus einem Kunststoffmaterial besteht. 10
3. Antennenmodul nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verblendung (14) an der Säule (7) eingehängt und abgespannt ist. 15
4. Antennenmodul nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** am oberen Ende der Säule (7) ein Träger (16) angebracht ist, an welchem die Verblendung (14) aufgehängt ist, und am Basisende der Säule (7) ein weiterer Träger (15) vorgesehen ist, der die Verblendung (14) am unteren Ende positioniert. 20
5. Antennenmodul nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Träger (15, 16) zumindest in ihren mit der Verblendung (14) in Kontakt kommenden Bereichen aus einem funkwellendurchlässigen Material, insbesondere einem Kunststoffmaterial bestehen. 25 30
6. Antennenmodul nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Querschnitt der Verblendung (14) sich vom Basisende zum oberen Ende hin verjüngt. 35
7. Antennenmodul nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verblendung (14) einen quadratischen Querschnitt besitzt. 40
8. Antennenmodul nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Befestigungsmittel (10) an der Säule (7) vorgesehen sind, um Antennen (11) mit einem Versatz von 120° zueinander am Umfang der Säule (7) verteilt anzuordnen. 45
9. Antennenmodul nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Befestigungsmittel (10) geeignet sind, um zwei Sätze von drei um 120° zueinander versetzten Antennen (11) übereinander an der Säule (7) anzubringen. 50
10. Antennenmodul nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Befestigungsmittel an der Säule (7) Befestigungsrohre (10) angebracht sind, an denen die Antennen (11) festgespannt werden können. 55
11. Antennenmodul nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Umfang der Säule (7) verteilt mit jeweils 120° Versatz zueinander drei Befestigungsrohre (10) angebracht sind, die sich im wesentlichen über die gesamte Länge der Säule (7) erstrecken.
12. Antennenmodul nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der zentralen Säule (7) Kabelhalterungen und/oder Kabelführungen (13) angebracht sind.
13. Antennenmodul nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kupplungsmittel am Basisende und/oder am oberen Ende der Säule als Kupplungsflansche (8, 9) ausgebildet sind.
14. Lichtmast mit mehreren daran angebrachten Beleuchtungskörpern (4), **dadurch gekennzeichnet, daß** am oberen Ende des Lichtmasts (1) ein Antennenmodul (6) nach einem der vorherigen Ansprüche angebracht ist.
15. Lichtmast nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verkleidung (2) des Lichtmasts (1) und die Verblendung (14) des Antennenmoduls (6) eine aneinander angepaßte Kontur besitzen derart, daß der Übergang vom Lichtmast (1) zu dem daran fixierten Antennenmodul (6) im wesentlichen fließend ist.
16. Lichtmast nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Antennenturm bestehend aus mehreren übereinander angeordneten und miteinander verbundenen Antennenmodulen (6) an dem Lichtmast (1) befestigt sind.
17. Lichtmast nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Außenkontur der Verblendungen (14) der Antennenmodule so gewählt ist, daß der Übergang zwischen zwei aneinandergrenzenden Antennenmodulen (6) fließend ist.
18. Lichtmast nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** am oberen Ende des Lichtmastes (1) Reflektoren (5) vorgesehen sind und die Beleuchtungskörper (4) nach oben gegen die Reflektoren (5) gerichtet sind.



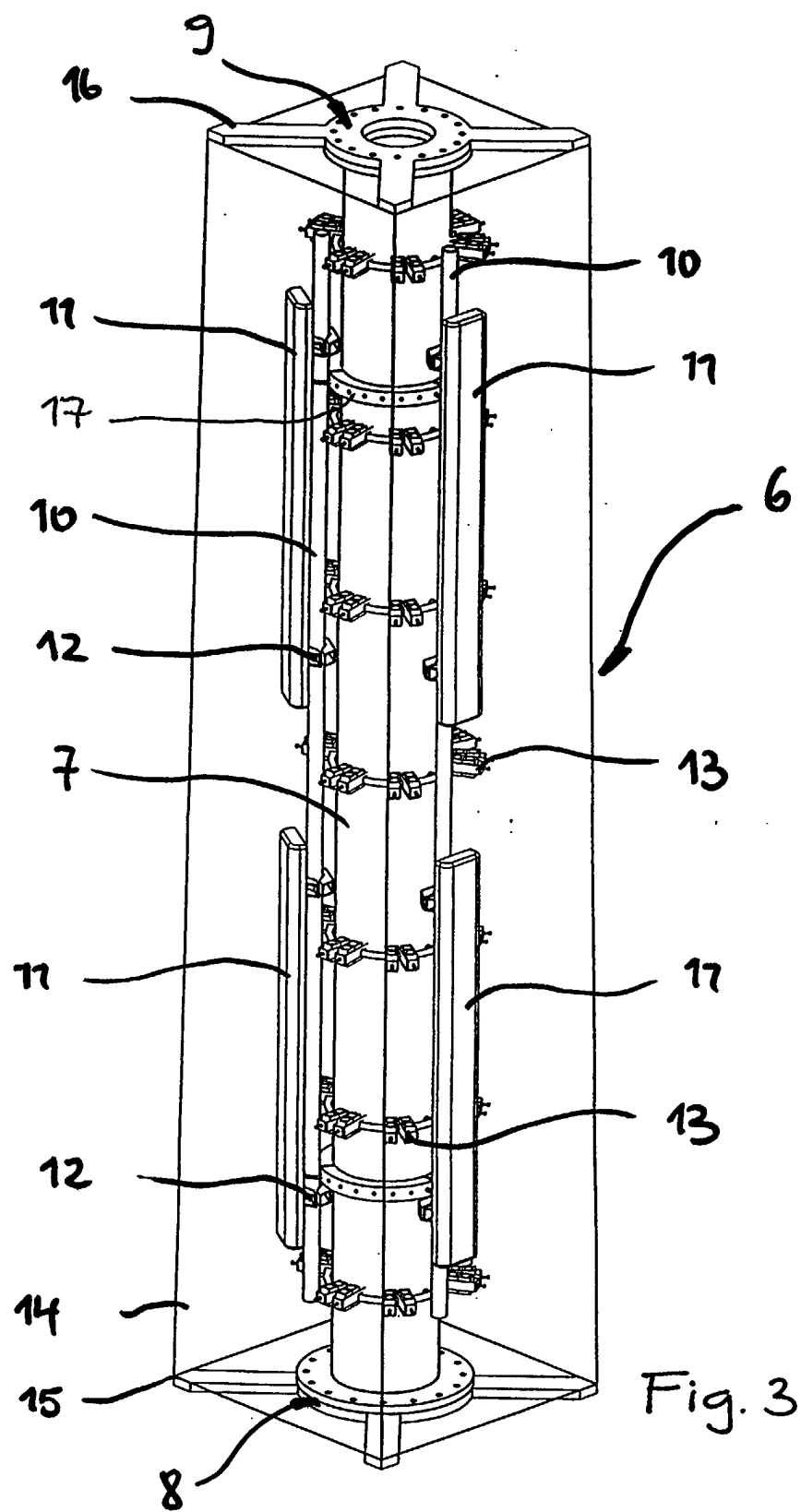
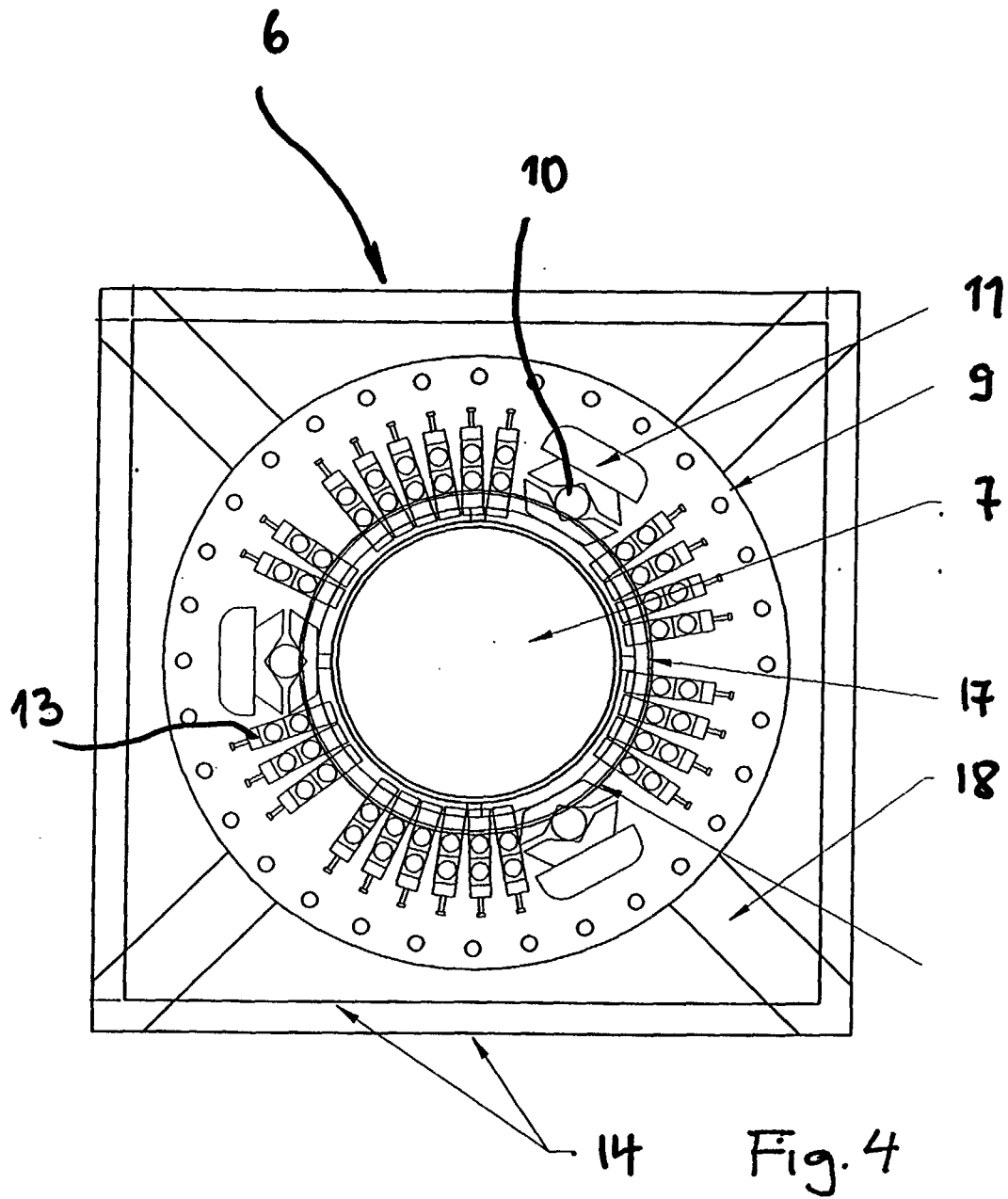


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 4146

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 880 701 A (RUSTOM BASSEM ET AL) 9. März 1999 (1999-03-09) * Spalte 5, Zeile 29 - Spalte 7, Zeile 60; Abbildungen 7-16 *	1-17	H01Q1/12 H01Q1/24 H01Q1/44 F21V21/116 F21V7/00 F21S8/08
Y	---	18	
Y	DE 296 22 190 U (MAURER INGO) 3. April 1997 (1997-04-03) * Seite 5-10; Abbildungen 1,2 *	18	
X	US 5 963 178 A (JONES CHARLES H) 5. Oktober 1999 (1999-10-05) * Spalte 4-8; Abbildungen 1,4 *	1-4,8, 12-17 18	
Y	EP 0 953 801 A (SITECO BELEUCHTUNGSTECH GMBH) 3. November 1999 (1999-11-03) * das ganze Dokument *	18	
X	WO 98 53522 A (STEALTH NETWORK TECHNOLOGIES I) 26. November 1998 (1998-11-26) * Abbildungen 1,2,7 *	1-4,6,8, 9	
A	-----	14-17	H01Q F21V F21S
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. Mai 2002	Prüfer Ribbe, J
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 00 4146

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-05-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5880701	A	09-03-1999	KEINE		
DE 29622190	U	03-04-1997	DE	29622190 U1	03-04-1997
US 5963178	A	05-10-1999	AU	8057798 A	04-01-1999
			BR	9806125 A	25-01-2000
			EP	0990275 A1	05-04-2000
			WO	9858420 A1	23-12-1998
EP 0953801	A	03-11-1999	DE	19819223 A1	11-11-1999
			EP	0953801 A2	03-11-1999
WO 9853522	A	26-11-1998	AU	7495398 A	11-12-1998
			WO	9853522 A1	26-11-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82