



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2016 Patentblatt 2016/24

(51) Int Cl.:
H01Q 1/22 (2006.01) H01Q 9/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15195900.4**

(22) Anmeldetag: **23.11.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **10.12.2014 DE 102014225389**

(71) Anmelder: **EnBW Energie Baden-Württemberg AG**
76131 Karlsruhe (DE)

(72) Erfinder:
• **Weis, Matthias**
68789 St. Leon-Rot (DE)
• **Schneider, Daniel**
68753 Waghäusel (DE)
• **Heil, Detlef**
76287 Rheinstetten (DE)
• **Schmidt, Thorsten**
76189 Karlsruhe (DE)
• **Gutjahr, Michael**
75443 Ötisheim (DE)

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**
Friedrichstrasse 6
70174 Stuttgart (DE)

(54) **LICHTMAST**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Lichtmast (10) eines Straßenbeleuchtungssystems mit einer Flächenantenne (12) zum Empfangen und Senden von elektromagnetischen Signalen, wobei die Flächenantenne (12) einen flächig ausgebildeten Träger (15) umfasst, auf dem elektrisch leitfähiges Material angeordnet ist. Der Träger (15) ist für seine bestimmungsgemäße Lage hohlzylindrisch oder hohlkegelstumpfförmig formbar oder weist bereits eine hohlzylindrische oder hohlkegelstumpfförmige Form auf, wobei in diesem Zustand die hohlzylindrische oder hohlkegelstumpfförmige Form eine Öffnung (14) aufweist, die parallel zu einer Längsachse der hohlzylindrischen oder hohlkegelstumpfförmigen Form verläuft.

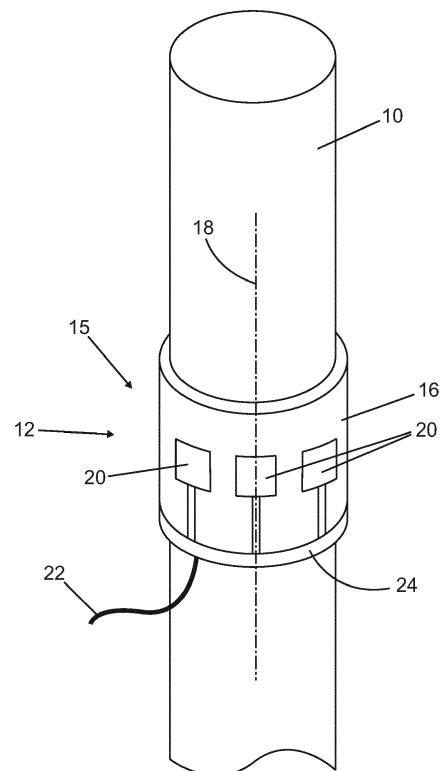


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Lichtmast eines Straßenbeleuchtungssystems nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Flächenantennen, oft auch Patch-Antennen genannt, sind grundsätzlich bekannt. Solche Antenne bestehen üblicherweise aus einem flächigen Träger, der in der Regel beidseitig mit elektrisch leitfähigem Material beschichtet ist. Eine erste beschichtete Seite liegt dabei auf Massepotential, die zweite Seite umfasst mindestens ein Strahlerelement (z.B. einen flachen, quaderförmig ausgebildeten sog. Patch), das für den gewünschten Frequenzbereich ausgebildet ist.

[0003] Die vorliegende Erfindung hat die Aufgabe, eine Flächenantenne durch den erfindungsgemäßen Aufbau einfach und möglichst unsichtbar installieren zu können.

[0004] Diese Aufgabe wird nach dem Anspruch 1 gelöst. Vorteile ergeben sich dadurch, dass der Träger hohlzylindrisch oder hohlkegelstumpfförmig formbar ist oder bereits eine hohlzylindrische oder hohlkegelstumpfförmige Form aufweist, wobei die hohlzylindrische oder hohlkegelstumpfförmige Form eine Öffnung aufweist, die parallel zu einer Längsachse der hohlzylindrischen oder hohlkegelstumpfförmigen Form verläuft.

[0005] Der Erfindung liegt die Idee zu Grunde, den Träger der Flächenantenne mit den darauf angeordneten Strahlerelementen gleichzeitig auch als Halterung bzw. Befestigungselement zu nutzen. Durch die hohlzylinderförmige Ausbildung des Trägers ist es damit möglich, die Flächenantenne z.B. an einem zylindrischen Gegenstand (Lichtmast, Rohr) zu befestigen. Der Außendurchmesser des zylinderförmigen Gegenstands und der Innendurchmesser des Trägers sind dabei bevorzugterweise so aufeinander abgestimmt, dass sie eine Clips-Verbindung bilden.

[0006] Dadurch, dass der Träger über seinen kreisförmigen Umfang eine Öffnung aufweist, die parallel zu einer Längsachse der hohlzylindrischen Form verläuft, ist es möglich, die Antenne von der Seite her auf den zylinderförmigen Gegenstand aufzubringen und festzuclippen.

[0007] Die leitfähige Schicht wird vorzugsweise aus Kupfer gebildet. Das Kupfer wird nach dem Aufbringen auf den Träger entsprechend des gewünschten Frequenzbandes geätzt, da die Breitbandigkeit der Flächenantenne stark von dem Verhältnis aus Trägerdicke und Wellenlänge abhängig ist, sowie von der effektiven Dielektrizitätskonstante des Antennensystems.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Träger ein flexibles Material umfasst. Gut geeignet ist bspw. eine Kunststoff-Folie, z.B. aus PVC. Dabei kann die fertig hergestellte Flächenantenne während einer Montage einfach um den Umfang des zylinderförmigen Gegenstands gelegt und anschließend am zylinderförmigen Gegenstand festgeklebt werden.

[0009] Es könnten aber auch im Wesentlichen federelastische Kunststoffe, wie z.B. Elastomere, verwendet

werden. Glasfaserverstärkte Kunststoffe sind ebenso gut verwendbar. Bei Verwendung eines federelastischen Elements kann die Flächenantenne z.B. auf den zylinderförmigen Gegenstand aufgeclipst werden und bei Bedarf ebenfalls verklebt werden.

[0010] Eine mögliche Ausführungsform des Strahlerelements, das als sog. Patch ausgebildet ist, zeigt z.B. die DE 10 2009 058 654 A1.

[0011] In einer Ausführungsform ist es möglich, dass die Flächenantenne anstelle des Patches als Strahlerelement einen an die gewünschte Frequenz angepassten, entsprechend geformten Draht aufweist, der z.B. eine Leiterschleife darstellt. Der so geformte Draht kann anschließend in eine vorgefertigte Nut des Trägers angeordnet werden. Der Draht könnte auch auf den Träger aufgedruckt werden.

[0012] In einer anderen Ausführungsform ist es möglich, dass die Flächenantenne durch eine Leiterplatte gebildet wird, wobei die Leiterbahnen der Leiterplatte entsprechend der gewünschten Frequenz angeordnet sind. Die Leiterplatte wiederum kann auf dem Träger angeordnet/festgeklebt werden.

[0013] Ferner ist vorgesehen, dass die Flächenantenne oder Teile davon zum Senden und Empfangen von WLAN-Signalen (Wireless Local Area Network) ausgebildet ist. Vorzugsweise liegt der Frequenzbereich im 2,4 GHz- und 5 GHz-Band. Die Reichweite der erfindungsgemäßen Flächenantenne liegt je nach Sendeleistung zwischen 50 und 100 Meter. Die Übertragungsgeschwindigkeit liegt bei mindestens 50 Mbit/s. Alle Größen sind jedoch bei Bedarf anpassungsfähig. Die Flächenantenne könnte aber auch durch eine entsprechend angepasste Ausgestaltung abweichend von der WLAN-Anwendung in ganz anderen Bereichen betrieben werden, bspw. im Mobilfunk, in einer Radaranwendung oder zu einer Satellitennavigation.

[0014] Ergänzend hierzu ist vorgesehen, dass die Flächenantenne über ein Übertragungskabel mit einem WLAN-Router verbunden ist. Damit kann innerhalb der Reichweite der Flächenantenne eine Kommunikationsverbindung zu anderen Rechnernetzen (z.B. Internet, VPN, etc.) aufgebaut werden.

[0015] Außerdem ist vorgesehen, dass die Flächenantenne um einen runden, konus- oder kegelstumpfförmigen Lichtmast eines Straßenbeleuchtungssystems anordenbar ist. Damit ist es möglich, öffentliche Bereiche flächendeckend mit WLAN bzw. mit "Public Wi-Fi" zu versorgen. Die nötige Infrastruktur ist vorhanden, da in der Regel ein Straßenbeleuchtungssystem zumindest innerhalb von Ortschaften überall vorhanden ist. Die erfindungsgemäße Flächenantenne kann dabei einfach und kostengünstig an dem Lichtmast befestigt werden. Es werden keine zusätzlichen Einrichtungen zum Anbringen der Flächenantenne benötigt. Außerdem fällt die erfindungsgemäße Flächenantenne visuell nicht auf, so dass sie schon deswegen nicht von Vandalismus bedroht ist.

[0016] Über die erfindungsgemäße Flächenantenne kann ein beliebiges WLAN-fähiges Endgerät (z.B. Lap-

top, Smartphone, E-Book, etc.) mit dem Router eine Kommunikationsverbindung aufbauen. Das Endgerät muss lediglich ein geeignetes Betriebssystem, sowie ein IP-Netzwerkprotokoll aufweisen.

[0017] Die Verbindung zwischen der Flächenantenne und dem Router kann in der Weise erfolgen, dass ein Übertragungskabel durch ein in den Lichtmast gebohrtes Loch geführt wird, welches die Flächenantenne und den Router, der vorzugsweise im Innern des Lichtmastes angeordnet ist, verbindet. Eine drahtlose Verbindung zwischen der Flächenantenne und dem Router, z.B. über Bluetooth, ist auch möglich.

[0018] Damit der WLAN bzw. das Public Wi-Fi auch tagsüber, also bei nicht eingeschalteter Beleuchtung des Lichtmastes, zur Verfügung steht, ist vorgesehen, dass im Innern des Lichtmastes zusätzlich eine elektrische Versorgungsquelle, z.B. ein Akku, vorgesehen ist, der den WLAN-Router tagsüber mit elektrischer Energie versorgt. Bei eingeschalteter Straßen-Beleuchtung kann der Akku wieder aufgeladen werden. Daher ist es ausreichend, wenn die Kapazität des Akkumulators zum Betreiben des Routers von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang ausreicht.

[0019] Um die Flächenantenne vor Wettereinflüssen und mechanischen Belastungen von außen zu schützen, kann die Flächenantenne vorzugsweise mit einem Kunststoffmaterial, z.B. mit einem Kunststoffband, ummantelt werden, so dass die Flächenantenne vor Wasser und Staub geschützt ist. Die Ummantelung bildet damit eine Schutzmanschette. Zusätzlich kann noch eine Schutzhülle über die erfindungsgemäße Flächenantenne geschoben werden.

[0020] Für elektromagnetische Signale ist die Manschette natürlich durchlässig (dielektrisches Material). Durch die Manschette ist die Anordnung der Flächenantenne optisch unauffällig.

[0021] Als zusätzlicher Schutz vor Vandalismus ist es vorgesehen, die Flächenantenne in einer Höhe von mindestens 3 m bis 3,5 m an dem Lichtmast zu befestigen.

[0022] Nachfolgend wird anhand der Figuren ein Ausführungsbeispiel der Erfindung beispielhaft erläutert.

[0023] Es zeigen:

Figur 1 eine an einem Lichtmast angeordnete erfindungsgemäße Flächenantenne;

Figur 2 die Flächenantenne aus Figur 1 ohne Lichtmast und

Figur 3 eine bevorzugte Ausführungsform der Flächenantenne in einer Abwicklung.

[0024] Figur 1 zeigt eine an einem runden Lichtmast 10 angeordnete erfindungsgemäße Flächenantenne 12, oft auch Patch-Antenne genannt. Der Lichtmast 10 ist Teil eines Straßenbeleuchtungssystems, so wie es insbesondere in Ortschaften überall vorhanden ist.

[0025] Die Flächenantenne 12 weist einen Träger 15

auf, der in Figur 1 als eine flexible Folie 16, z.B. eine PVC-Folie, ausgebildet ist. Auf dem Träger 15 ist mindestens ein Strahlerelement 20 angeordnet. Vorzugsweise sind vier Strahlerelemente 20 auf dem Träger 15 angeordnet. Das Strahlerelement 20 ist in Figur 1 als sog. Patch ausgebildet, wobei der Patch ein flaches, quaderförmiges Gehäuse darstellt, in dem elektrisch leitendes Material entsprechend den gewünschten Frequenzen der drahtlosen Kommunikationsverbindung angeordnet und ausgebildet ist. Der Patch 20 ist mit einer elektrisch leitenden Basisanordnung 24, die Teil der Flächenantenne 12 ist, verbunden.

[0026] Der Träger 15 kann auch aus einem federelastischen Material, wie z.B. aus einem Elastomer oder faserverstärktem Kunststoff hergestellt sein.

[0027] Wie insbesondere Figur 2 zeigt, ist der Träger 15 der Flächenantenne 12 hohlzylindrisch formbar oder weist bereits eine hohlzylindrische Form auf, wobei der Hohlzylinder eine Öffnung 14 aufweist, die parallel zu einer Längsachse 18 der hohlzylindrischen Form verläuft. Der Hohlzylinder ist also zur Längsachse 18 aufgeschlitzt.

[0028] Bei Verwendung der flexiblen Folie 16 kann die fertig hergestellte Flächenantenne 12 während einer Montage einfach um den Umfang des Lichtmasts 10 gelegt und anschließend bspw. am Umfang des Lichtmastes 10 verklebt werden. Damit ist die Flächenantenne am Lichtmast 10 befestigt.

[0029] Bei Verwendung eines federelastischen Elements kann die Flächenantenne 12 z.B. auf den Lichtmast 10 aufgeclipst werden und bei Bedarf ebenfalls verklebt werden.

[0030] Es ist auch denkbar, dass die Flächenantenne 12 anstelle des Patches 20 als Strahlerelement einen auf die gewünschte Frequenz angepassten, entsprechend geformten Draht aufweist, der z.B. eine Leerschleife darstellt. Der so geformte Draht kann anschließend z.B. in eine vorgefertigte Nut des Trägers 15 angeordnet werden (nicht dargestellt). Anstelle eines Drahts, kann die gewünschte Form auch auf den Träger 15 aufgedruckt werden, wobei zum Drucken eine elektrisch leitende Farbe verwendet wird.

[0031] Denkbar ist auch, dass die Flächenantenne 12 durch eine Leiterplatte gebildet wird, wobei die Leiterbahnen der Leiterplatte entsprechend der gewünschten Frequenz angeordnet sind. Die Leiterplatte kann auf dem Träger angeordnet werden (nicht dargestellt).

[0032] Die Flächenantenne 12 ist vorzugsweise zum Senden und Empfangen von WLAN-Signalen vorgesehen. Beispielsweise liegt der Frequenzbereich im 2,4 GHz- und 5 GHz-Band. Die Reichweite der Flächenantenne 12 liegt je nach Sendeleistung zwischen 50 und 100 Meter. Die Übertragungsgeschwindigkeit liegt bei mindestens 50 Mbit/s. Alle Größen sind bei Bedarf anpassungsfähig.

[0033] Durch ein Übertragungskabel 22 kann die Flächenantenne 12 mit einem WLAN-Router verbunden werden, der im Innern des Lichtmastes 10 angeordnet

ist (nicht dargestellt). Eine drahtlose Verbindung zwischen der Flächenantenne 12 und dem Router, z.B. über Bluetooth, ist auch denkbar.

[0034] Im Innern des Lichtmasts 10 ist zusätzlich eine elektrische Versorgungsquelle, z.B. ein Akku, vorgesehen (nicht dargestellt), der den WLAN-Router mit elektrischer Energie versorgt, wenn die Beleuchtung des Lichtmasts 10 nicht eingeschaltet ist. Bei eingeschalteter Beleuchtung kann der Akku wieder aufgeladen werden, so seine Kapazität zum Betreiben des Routers für mindestens einen Tag ausreicht.

[0035] Die Flächenantenne 12 wird folgendermaßen genutzt:

Die Flächenantenne 12 wird in der oben beschriebenen Weise an dem Umfang des Lichtmastes 10 aufgebracht. Um die Flächenantenne 12 vor Wettereinflüssen von außen zu schützen, kann die Flächenantenne 12 zusätzlich mit einem Kunststoffmaterial, z.B. mit einem Kunststoffband, nach dem Aufbringen am Lichtmast 10 ummantelt werden. Die Ummantelung kann nach dem Anlegen am Lichtmast 10 um die Flächenantenne 12 noch verschrumpft werden, so dass die Flächenantenne 12 vor Wasser und Staub geschützt ist.

[0036] Die so am Lichtmast 10 angeordnete Flächenantenne 12 bietet die Möglichkeit, öffentliche Bereiche flächendeckend mit WLAN bzw. mit "Public Wi-Fi" zu versorgen, da das Straßenbeleuchtungssystem zumindest innerhalb von Ortschaften überall vorhanden ist.

[0037] Über die Flächenantenne 12 kann ein beliebiges WLAN-fähiges Endgerät (z.B. Laptop, Smartphone, E-Book, etc.) mit dem im Lichtmast 10 angeordneten WLAN-Router eine Kommunikationsverbindung aufbauen. Das Endgerät muss lediglich ein geeignetes Betriebssystem, sowie eine Browser-Software und ein IP-Netzwerkprotokoll aufweisen.

[0038] Damit kann innerhalb der Reichweite der Flächenantenne 12 eine Kommunikationsverbindung zu anderen Rechnernetzen (z.B. Internet, VPN, etc.) aufgebaut werden.

Patentansprüche

1. Lichtmast (10) eines Straßenbeleuchtungssystems, an dem eine Flächenantenne (12) zum Empfangen und Senden von elektromagnetischen Signalen angeordnet ist, wobei die Flächenantenne (12) einen flächig ausgebildeten Träger (15) umfasst, auf dem die eigentliche Antenne angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (15) für seine bestimmungsgemäße Lage hohlzylindrisch oder hohlkegelstumpfförmig formbar ist oder bereits eine hohlzylindrische oder hohlkegelstumpfförmige Form aufweist, wobei in diesem Zustand die hohlzylindrische oder hohlkegelstumpfförmige Form eine Öff-

nung (14) aufweist, die parallel zu einer Längsachse der hohlzylindrischen oder hohlkegelstumpfförmigen Form verläuft, dass die Flächenantenne (12) um den Lichtmast (10) angeordnet ist, und dass der Lichtmast (10) im Innern einen Netzwerk-Router und eine elektrische Versorgungsquelle aufweist.

2. Lichtmast (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (15) ein flexibles Material umfasst.

3. Lichtmast (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antenne als Patch-Antenne ausgebildet ist.

4. Lichtmast (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antenne aus Draht gebildet ist.

5. Lichtmast (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antenne durch Leiterbahnen auf einer Leiterplatte gebildet ist.

6. Lichtmast (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächenantenne (12) oder Teile davon zum Senden und Empfangen von WLAN-Signalen ausgebildet ist.

7. Lichtmast (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächenantenne (12) über ein Übertragungskabel (22) mit einem WLAN-Router verbunden ist.

8. Lichtmast (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächenantenne (12) um einen Lichtmast (10) eines Straßenbeleuchtungssystems anordenbar ist.

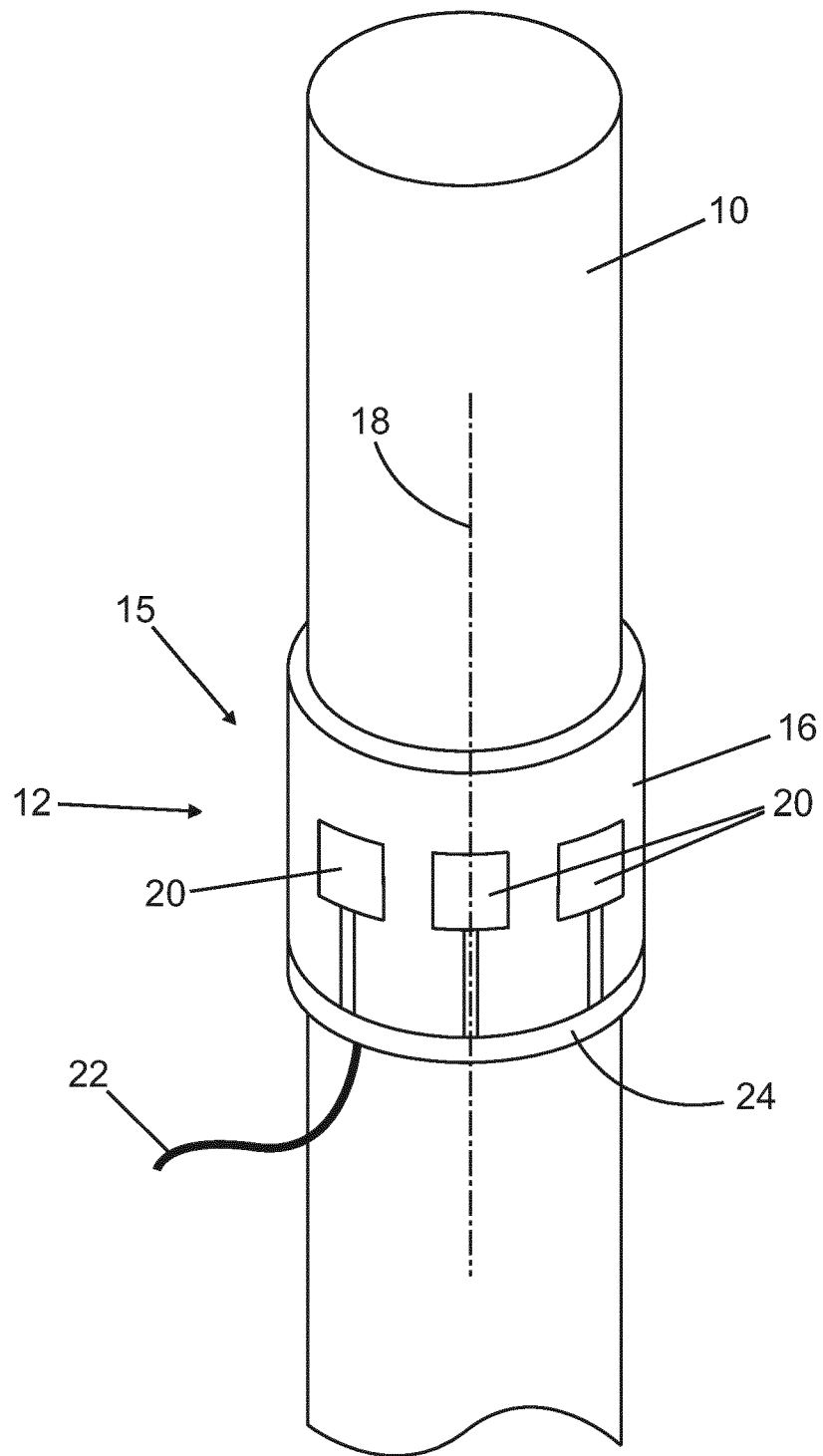


Fig. 1

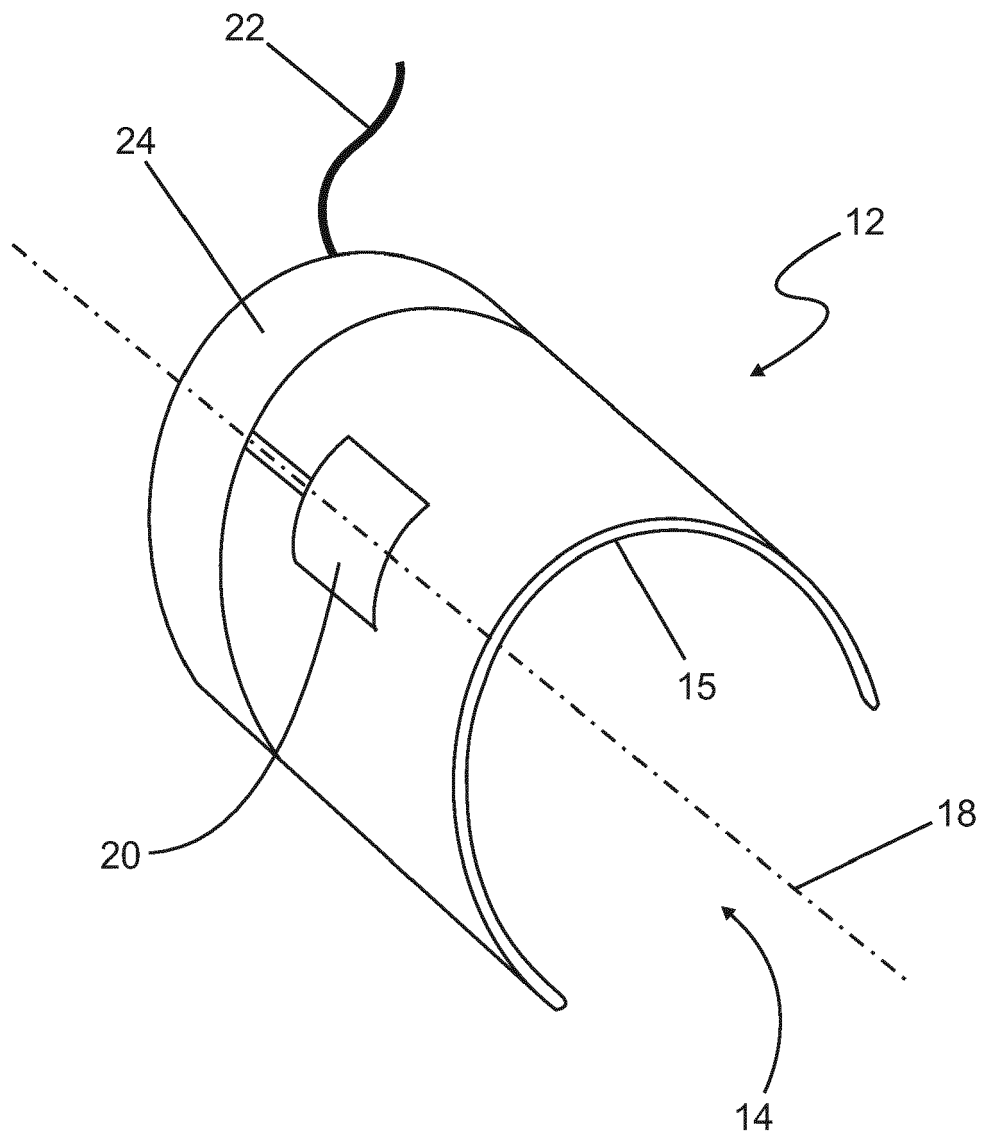


Fig. 2

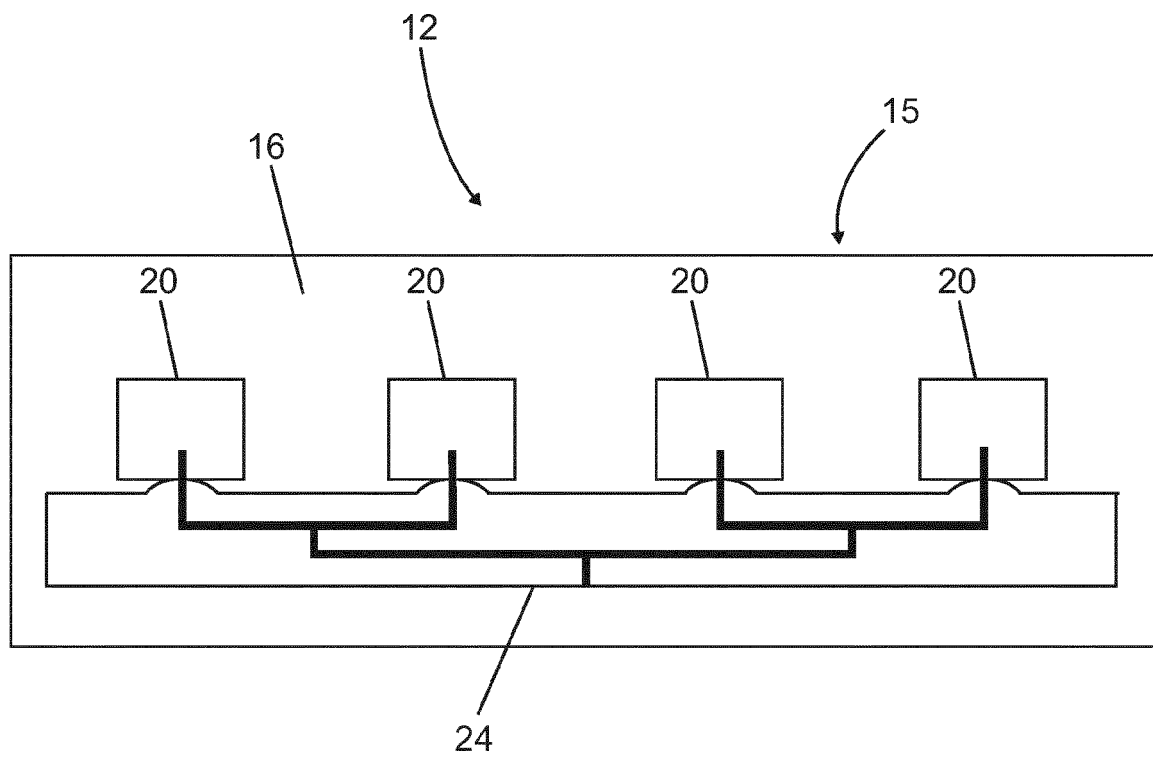


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 19 5900

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2013/082900 A1 (RODRIGUEZ ANTONI BREY [ES] ET AL) 4. April 2013 (2013-04-04) * Absätze [0003], [0008], [0037] - Absatz [0046]; Abbildungen 1-9 *	1-8	INV. H01Q1/22 H01Q9/04
Y	US 2008/220729 A1 (AVILA FRANC RODA [ES]) 11. September 2008 (2008-09-11) * Absatz [0019] - Absatz [0031]; Abbildungen 1,3,4 *	1-8	
Y	DE 43 33 553 A1 (LANGMATZ LIC GMBH [DE]) 13. April 1995 (1995-04-13) * Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 2, Zeile 43; Abbildungen 1-7 *	1-8	
A	EP 2 012 258 A1 (MURATA MANUFACTURING CO [JP]) 7. Januar 2009 (2009-01-07) * Absatz [0096] - Absätze [0099], [0108]; Abbildungen 31,37,60 *	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01Q F21V H04W
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. April 2016	Prüfer Sípal, Vít
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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 15 19 5900

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

08-04-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013082900 A1	04-04-2013	CL 2012003343 A1	15-03-2013
		CN 102948011 A	27-02-2013
		EP 2579387 A1	10-04-2013
		ES 2503559 T3	07-10-2014
		JP 5570659 B2	13-08-2014
		JP 2013531423 A	01-08-2013
		KR 20130093013 A	21-08-2013
		RU 2012158123 A	20-07-2014
		US 2013082900 A1	04-04-2013
		WO 2011151478 A1	08-12-2011

US 2008220729 A1	11-09-2008	US 2008220729 A1	11-09-2008
		WO 2007017551 A1	15-02-2007

DE 4333553 A1	13-04-1995	KEINE	

EP 2012258 A1	07-01-2009	AT 526648 T	15-10-2011
		BR PI0702919 A2	22-03-2011
		CN 101351817 A	21-01-2009
		EP 2012258 A1	07-01-2009
		EP 2410473 A1	25-01-2012
		EP 2830006 A1	28-01-2015
		JP 4674638 B2	20-04-2011
		KR 20080048053 A	30-05-2008
		WO 2007125683 A1	08-11-2007

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102009058654 A1 [0010]