

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
9. Juni 2016 (09.06.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/087676 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01Q 9/04 (2006.01) *H01Q 21/08* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/078853
- (22) Internationales Anmeldedatum:
7. Dezember 2015 (07.12.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 118 036.4
5. Dezember 2014 (05.12.2014) DE
- (71) Anmelder: ASTYX GMBH [DE/DE]; Lise-Meitner-Str.
2a, 85521 Ottobrunn (DE).
- (72) Erfinder: SCHULTE, Benedikt; C/O Astyx GmbH, Lise-
Meitner-Str. 2a, 85521 Ottobrunn (DE). GIERE, Andre;
St. Andreas Weg 9b, 85667 Oberpfaffenhofen (DE).
- (74) Anwalt: KUNZ, Herbert; Fish & Richardson P.C.,
HighLight Business Towers, Mies-van-der-Rohe-Str. 8,
80807 München (DE).

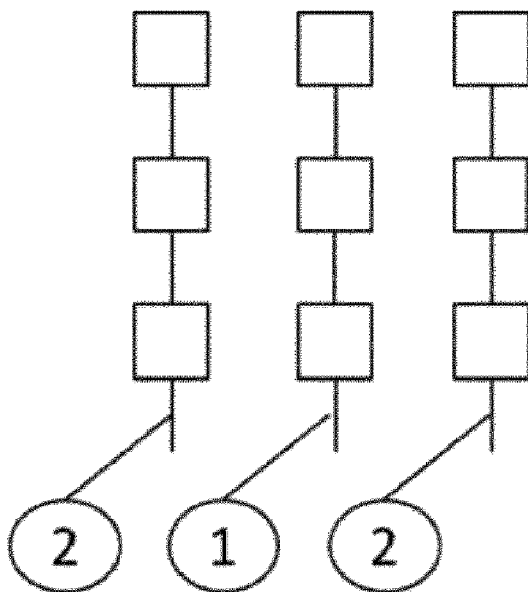
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RADAR ANTENNA AND SUITABLE METHOD FOR INFLUENCING THE RADIATION CHARACTERISTICS OF
A RADAR ANTENNA

(54) Bezeichnung : RADARANTENNE UND GEEIGNETES VERFAHREN ZUM BEEINFLUSSEN DER
ABSTRAHLCHARAKTERISTIK EINER RADARANTENNE

Fig. 1



(57) Abstract: Described is a radar antenna comprising parasitic elements for influencing the radiation characteristics of the radar antenna, the radiation characteristics of the radar antenna being dependent on the spatial position of the parasitic elements relative to the radar antenna and on the phase angles (ϕ_1 , ϕ_2 , ϕ_3) of energies radiated off the radar antenna and the parasitic elements, and the radar antenna being designed using microstrip technology.

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird eine Radar-Antenne mit parasitären Elementen zum Beeinflussen der Abstrahlcharakteristik der Radar-Antenne, wobei die Abstrahlcharakteristik der Radar-Antenne durch die räumliche Anordnung der parasitären Elemente zu der Radar-Antenne und Phasenlagen (ϕ_1 , ϕ_2 , ϕ_3) abgestrahlter Energien von der Radar-Antenne und den parasitären Elementen abhängt und die Radar-Antenne in Mikrostreifentechnologie ausgeführt ist.



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Beschreibung

Radarantenne und geeignetes Verfahren zum Beeinflussen der Abstrahlcharakteristik einer Radarantenne

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Radarantenne sowie ein geeignetes Verfahren zum Beeinflussen der Abstrahlcharakteristik einer Radarantenne.

Es ist allgemein bekannt, dass die Abstrahlcharakteristik einer Radarantenne grundsätzlich sphärisch erfolgt, sollten nicht gesonderte Richtelemente die Abstrahlcharakteristik beeinflussen. Allerdings erfolgt die Abstrahlcharakteristik auch bei verwendeten Richtelementen, vorrangig sphärisch, deren Ausleuchtung gegebenenfalls in Randbereichen unzureichend ist.

Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Radarantenne und ein geeignetes Verfahren hierzu weiterzuentwickeln, welches die oben genannten Nachteile vermeidet. Es ist ferner Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Abstrahlcharakteristik einer Radarantenne zu verbessern bzw. zu beeinflussen.

Gelöst werden diese Aufgaben mit den Merkmalen der Ansprüche 1 und 15.

Wird anmeldungsgemäß die Abstrahlcharakteristik der Antenne durch die räumliche Anordnung der parasitären Elemente zu der Antenne und Phasenlage abgestrahlte Energien von der Antenne und den parasitären Elementen abhängig gemacht, so kann über die parasitären Elemente eine verbesserte Abstrahlcharakteristik herbeigeführt werden, die insbesondere in nicht zugänglichen Randbereichen eine Signalwirkung erzeugen.

Unter Verwendung der Radarantennen in Mikrostreifentechnologie ist es möglich, die anmeldungsgemäße Vorrichtung vorzugsweise in minimalisierter Form zu entwickeln und aufzubauen. Mit der Mikrostreifentechnologie ist es somit möglich, unter Berücksichtigung der physikalischen Gegebenheiten bei Radarantennen eine Abstrahlcharakteristik zur Verfügung zu stellen, die durch die parasitären Elemente beeinflussbar ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Mit der Anordnung der parasitären Elemente kann einerseits eine Aufweitung, aber auch eine Fokussierung der Abstrahlcharakteristik der Radarantenne vorrangig in Azimuth zur Folge haben. Die verbesserte Abstrahlcharakteristik ist vorteilhafterweise auch bei einer oder auch bei mehreren Antennenzeilen vorrangig in Mikrostreifenleitungstechnologie ausgeführt, einsetzbar. Gleichwohl hat es sich als Vorteil herausgestellt, auch die parasitären Elemente aus ein oder mehreren Antennenzeilen ausgeführt in Mikrostreifenleitungstechnologie zu gestalten.

Ebenso vorteilhaft hat sich herausgestellt, wenn die parasitären Elemente durch gegenseitige Verkopplung untereinander und/oder durch gegenseitige Verkopplung mit der zu beeinflussenden Antenne deren Abstrahlcharakteristik zu verändern. Auf diese Weise kann einfach die gewünschte Abstrahlcharakteristik herbeigeführt werden und je nach Anwendungsprofil ausgerichtet werden. Werden die parasitären Elemente parallel zu der Längsachse der zu beeinflussenden Radarantenne angeordnet, so ist eine optimalere Abstrahlcharakteristik gegeben.

Weisen die parasitären Elemente am Antennenfußpunkt einen definierten Abschluss auf, so wird eine bevorzugte Beeinflussung der Abstrahlcharakteristik der Radarantenne ermöglicht und umgesetzt.

Wird die Radarantenne und/oder die parasitären Elemente mit einem Radom abgedeckt, so kann ebenfalls durch die Verwendung der geometrischen Ausgestaltung des Radoms die Abstrahlcharakteristik der Radarantennen beeinflusst werden und insbesondere eine Verkoppelung, wie beispielsweise in Anspruch 6 beschrieben zusätzlich herbeigeführt werden. Die Abstrahlcharakteristik der Radarantenne wird somit zusätzlich zu den parasitären Elementen auch über das Radom beeinflusst bzw. je nach Gegebenheiten die Randzone bzw. Randbereiche erreicht.

Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Radarantenne mit parasitären Elementen im Frequenzbereich zwischen 1 MHz und 200 GHz,

vorzugsweise im Frequenzbereich zwischen 20 GHz und 100 GHz angewandt wird. Dieser Frequenzbereich ist insbesondere im Zusammenspiel mit der Mikrostreifenleitung effektiv umgesetzt. Eine besonders hervorzuhebende Verwendung der Antenne mit parasitären Elementen liegt im Frequenzbereich zwischen 70 und 80 GHz. Ebenso vorteilhaft hat es sich herausgestellt, wenn die Antenne aus Sende- bzw. Empfänger oder kombinierte Sende- Empfänger-Radarantenne eingesetzt wird. Mit dem anmeldungsgemäßen Radarsystem hat sich gezeigt, dass die Verwendung bei Positions-/oder Geschwindigkeitsbestimmung von Objekten die Beeinflussung und Ausrichtung der Abstrahlcharakteristik ein vorteilhafter Anwendungsbereich ist.

Weitergehende vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche.

Anhand nachfolgender Zeichnung wird eine vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung gezeigt:

- Fig. 1 zeigt ein anmeldungsgemäßes Radar-Antennen-System in Mikrostreifenleitungstechnologie.
- Fig. 2 zeigt ein anmeldungsgemäßes Radar-Antennen-System mit mehreren Antennenzeilen in Mikrostreifenleitungstechnologie.
- Fig. 3 zeigt die Abstrahlcharakteristik gemäß anmeldungsgemäßem Radar-Antennen-System.
- Fig. 4 zeigt Energieverteilung innerhalb des anmeldungsgemäßen Radar-Antennen-Systems.

In Figur 1 wird mit 1 die zu beeinflussende Antennenzeile in Mikrostreifentechnologie dargestellt, die vorzugsweise parallel angeordnete parasitäre Elemente 2 aufweist, die ebenfalls als Antennenzeilen in Mikrostreifentechnologie dargestellt sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, mehrere zu beeinflussende Antennenzeilen in Mikrostreifenleitungstechnologie gemäß Figur 2 zu verwenden, die durch parasitäre Elemente 2 beeinflusst werden, wobei die parasitären Elemente 2 als Antennenzeile in Mikrostreifentechnologie

doppelt parallel angeordnet sind. An dieser Stelle soll hervorgehoben werden, dass je nach Anzahl der parallel angeordneten parasitären Elemente, die Abstrahlcharakteristik entsprechend für das anmeldungsgemäße Radarantennensystem beeinflusst werden kann.

In Figur 3 ist das anmeldungsgemäße Radarantennensystem von Figur 1 dargestellt, inwieweit die Abstrahlcharakteristik der beeinflussten Radarantenne 1 eine verbesserte Ausleuchtung, insbesondere in dem Randzonenbereich, herbeiführen kann. In Figur 3 ist ebenso die Abstrahlcharakteristik entsprechend des Azimuthwinkels Θ wiedergegeben, welches eine aufgeweitete Abstrahlcharakteristik mit einem entsprechenden Antennengewinn 3 wiedergibt.

In Figur 4 wird die qualitative Beschreibung der Beeinflussung der Abstrahlcharakteristik durch die gegenseitige Verkopplung zwischen einer Sendeantenne und zwei parasitären Elementen entsprechend der Darstellung von Figur 1 wiedergegeben. Von der Signalquelle 0 wird Energie zur als Sendeantenne fungierende Radarantenne propagiert. Von der Sendeantenne wird dann Energie in den Raum gestrahlt. Ein Teil der Energie trifft auf die parasitären Elemente. Von den parasitären Elementen wird ein Teil der Energie reflektiert und in den Raum gestrahlt. Die abgestrahlte Energie hat eine Phasenlage ϕ_1 . Die parasitären Elemente empfangen Energie, die von der Sendeantenne zu den parasitären Antennen entsprechend 13 gestrahlt wird. Mit 14 ist der Vorgang beschrieben, bei dem die Energie, die von den parasitären Elementen 2 reflektiert und von der Radarantenne in den Raum gestrahlt wird. Die Energie hat die Phasenlage ϕ_2 . Mit 15 wird die Energie bezeichnet, die von den parasitären Elementen empfangen wird. Die Energie, die von den parasitären Elementen 2 zur Sendeantenne 1 reflektiert wird, wird mit 16 bezeichnet. Somit wird die Abstrahlcharakteristik der Sendeantenne 1 durch die abgestrahlte Energie der parasitären Elemente beeinflusst. Es findet eine Überlagerung der abgestrahlten Energie der Sendeantenne 1 mit der abgestrahlten Energie der parasitären Elemente 2 statt. Ob die Abstrahlcharakteristik aufgeweitet oder fokussiert wird, hängt von der räumlichen Anordnung der jeweiligen Sendeantennen bzw. parasitären Antennen und der entsprechenden Phasenlage ϕ_1 , ϕ_2 usw. ab.

Auf diese Weise wird insbesondere ein Radarantennensystem bereitgestellt, welches die Abstrahlcharakteristik je nach Bedürfnissen aufweiten kann und insbesondere bei der Anwendung von Mikrostreifenleitungstechnologien vorteilhafterweise angewandt werden kann.

Patentansprüche

1. Radar-Antenne (1) mit parasitären Elementen (2) zum Beeinflussen der Abstrahlcharakteristik der Radar-Antenne (1), wobei die Abstrahlcharakteristik der Radar-Antenne (1) durch die räumliche Anordnung der parasitären Elemente (2) zu der Radar-Antenne (1) und Phasenlagen (φ_1 , φ_2 , φ_3) abgestrahlter Energien von der Radar-Antenne (1) und den parasitären Elementen (2) abhängt und die Radar-Antenne in Mikrostreifentechnologie ausgeführt ist.
2. Radar-Antenne (1) nach Anspruch 1, wobei die Anordnung der parasitären Elemente (2) zu der Radar-Antenne (1) eine Aufweitung der Abstrahlcharakteristik der Radar-Antenne (1) in Azimuth zur Folge hat.
3. Radar-Antenne (1) nach Anspruch 1, wobei die Anordnung der parasitären Elemente (2) zu der Radar-Antenne (1) eine Fokussierung der Abstrahlcharakteristik der Radar-Antenne (1) in Azimuth zur Folge hat.
4. Radar-Antenne (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die in der Abstrahlcharakteristik beeinflusste Radar-Antenne (1) aus einer oder mehreren Antennenzeilen ausgeführt in Mikrostreifenleitungstechnologie bestehen.
5. Radar-Antenne (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die parasitären Elemente (2) aus einer oder mehrerer Antennenzeilen ausgeführt in Mikrostreifenleitungstechnologie bestehen.
6. Radar-Antenne (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei parasitäre Elemente (2) durch gegenseitige Verkopplung untereinander und / oder durch gegenseitige Verkopplung mit der zu beeinflussenden Radar-Antenne (1) deren Abstrahlcharakteristik gemäß Anspruch 2 oder 3 ändern.
7. Radar-Antenne (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die parasitären Elemente (2) an einer oder beiden Seiten parallel zu der Längsachse der zu beeinflussenden Radar-Antenne (1) angeordnet sind.

8. Radar-Antenne (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die parasitären Elemente (2) in Form von Antennen oder Antennenzeilen am Antennenfußpunkt einen definierten Abschluss haben vorzugsweise ein offenes Leitungsende, ein kurzgeschlossenes Leitungsende (17), eine Terminierung mit Absorber oder eine Leistungsanpassung.
9. Radar-Antenne (1) nach den Ansprüchen 1 bis 8, wobei die Radar-Antenne und die parasitären Elemente (2) mit einem Radom abgedeckt sind.
10. Radar-Antenne (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Verwendung der Radar-Antenne (1) mit parasitären Elementen (2) im Frequenzbereich zwischen 1 MHz und 200 GHz erfolgt vorzugsweise im Frequenzbereich zwischen 20 GHz und 100 GHz erfolgt.
11. Radar-Antenne (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Verwendung der Radar-Antenne (1) mit parasitären Elementen (2) vorzugsweise im Frequenzbereich zwischen 70 und 80 GHz erfolgt.
12. Radar-Antenne (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Radar-Antenne (1) als Sende-, Empfänger- oder kombinierte Sendeempfänger-Antenne einsetzbar ist.
13. Radar-Antenne (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Radar-Antenne (1) innerhalb eines Radarsystems zur Positions- und / oder Geschwindigkeitsbestimmung von Objekten einsetzbar ist.
14. Radarsystem aufweisend:
einer Radar-Antenne (1) mit parasitären Elementen (2) zum Beeinflussen der Abstrahlcharakteristik der Radar-Antenne (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
15. Verfahren zum Beeinflussen der Abstrahlcharakteristik einer Radar-Antenne (1) mittels parasitärer Elemente (2) insbesondere unter Verwendung einer Radar-Antenne (1) und eines Radarsystems nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- a) Propagieren (11) von Energie von einer Signalquelle (0) zur Sendeantenne (1);
- b) Abstrahlen (12) der Energie von der Sendeantenne (1) in den Raum, wobei die abgestrahlte Energie die Phasenlage ϕ_1 hat;
- c) Auftreffen (13) eines Teils der Energie von der Sendeantenne (1) auf die parasitären Elemente (2);
- d) Reflektieren (14) eines Teils der Energie von den parasitären Elementen (2) und Abstrahlen (14) eines Teils der Energie in den Raum, wobei die abgestrahlte Energie die Phasenlage ϕ_2 hat;
- e) Empfangen (15) eines Teils der Energie an den parasitären Elementen (2); und
- f) Zurückreflektieren (16) eines Teils der Energie von den parasitären Elementen (2) zur Sendeantenne (1);

wobei die Abstrahlcharakteristik der Sendeantenne (1) durch die abgestrahlte Energie (14) der parasitären Elemente (2) beeinflusst wird, und sich die abgestrahlte Energie (12) der Sendeantenne (1) sich mit der abgestrahlten Energie (14) der parasitären Elemente (2) überlagert.

Fig. 1

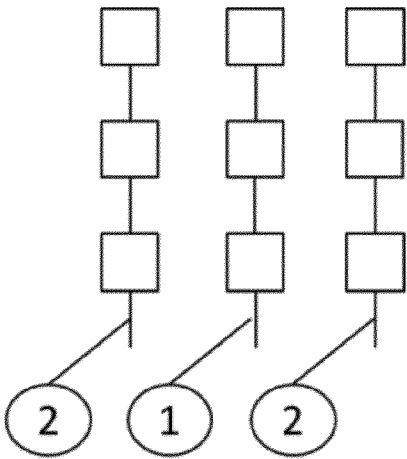


Fig. 2

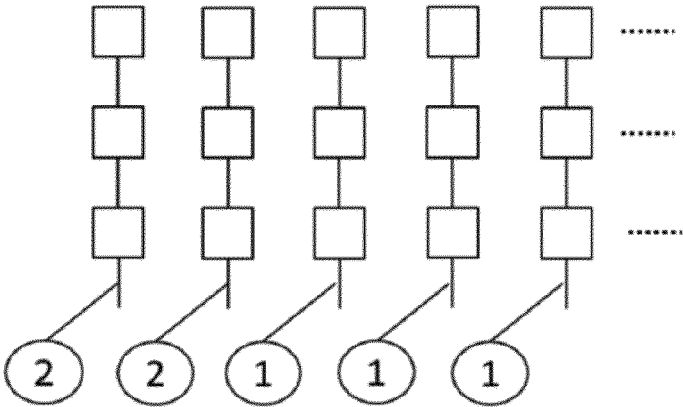


Fig. 3

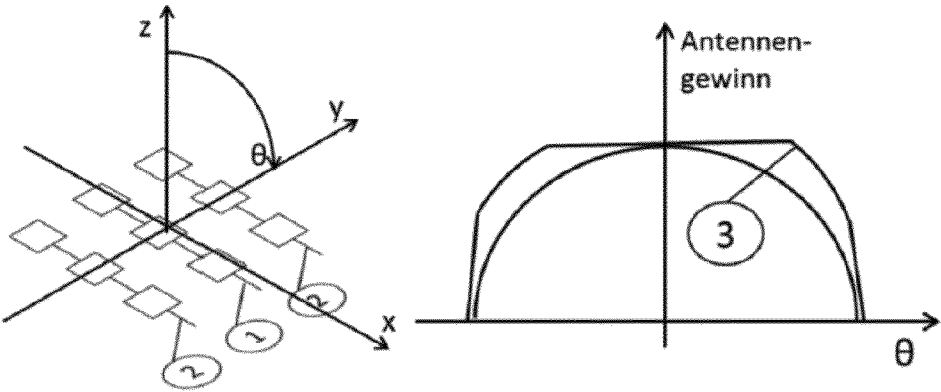
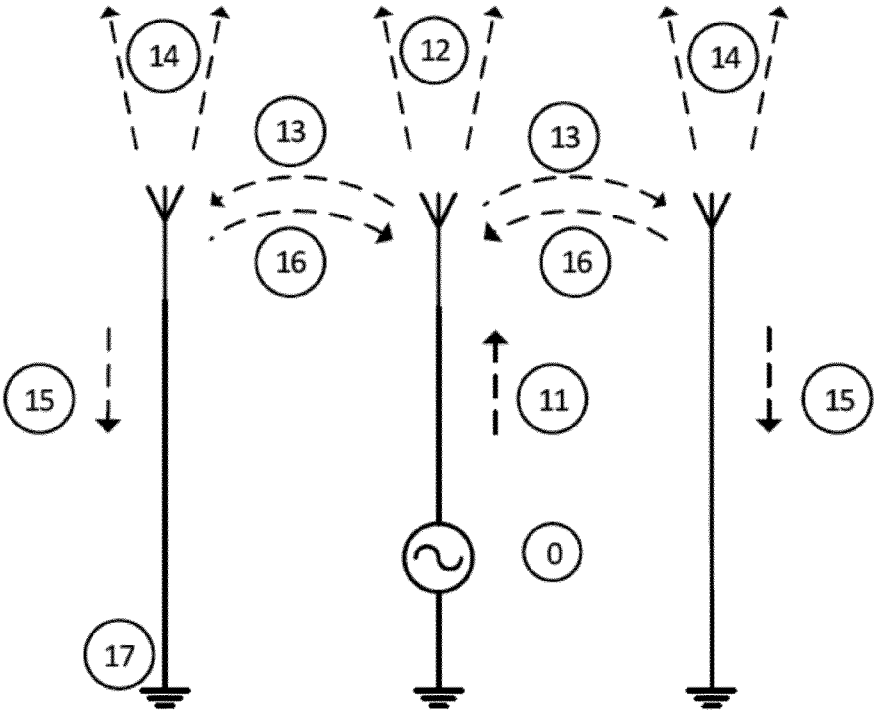


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/078853

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01Q9/04 H01Q21/08
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/266957 A1 (INOUE DAISUKE [JP]) 18 September 2014 (2014-09-18) abstract; figures 1-9 paragraphs [0038] - [0065] -----	1-15
X	EP 1 804 335 A1 (TOTO LTD [JP]) 4 July 2007 (2007-07-04) abstract; figures 1-3 paragraphs [0040] - [0052] -----	1-4,6-15
X	WO 2014/119141 A1 (DENSO CORP) 7 August 2014 (2014-08-07) abstract; figures 1,3,6,7,12-15	1-15
E	& US 2016/013557 A1 (KAWAGUCHI KAZUSHI [JP] ET AL) 14 January 2016 (2016-01-14) abstract; figures 1,3,6,7,12-15 paragraphs [0036] - [0116] -----	1,3-8, 10,12-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 April 2016

Date of mailing of the international search report

12/04/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hüschelrath, Jens

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/078853

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014266957	A1	18-09-2014	EP 2816666 A1 24-12-2014
			JP 5554352 B2 23-07-2014
			JP 2013168875 A 29-08-2013
			US 2014266957 A1 18-09-2014
			WO 2013121673 A1 22-08-2013

EP 1804335	A1	04-07-2007	CN 101032054 A 05-09-2007
			EP 1804335 A1 04-07-2007
			JP 4560806 B2 13-10-2010
			JP 2008312263 A 25-12-2008
			KR 20070051928 A 18-05-2007
			TW I273743 B 11-02-2007
			US 2008088510 A1 17-04-2008
			WO 2006035881 A1 06-04-2006

WO 2014119141	A1	07-08-2014	JP 2014168222 A 11-09-2014
			US 2016013557 A1 14-01-2016
			WO 2014119141 A1 07-08-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01Q9/04 H01Q21/08
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01Q

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2014/266957 A1 (INOUE DAISUKE [JP]) 18. September 2014 (2014-09-18) Zusammenfassung; Abbildungen 1-9 Absätze [0038] - [0065] -----	1-15
X	EP 1 804 335 A1 (TOTO LTD [JP]) 4. Juli 2007 (2007-07-04) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 Absätze [0040] - [0052] -----	1-4,6-15
X	WO 2014/119141 A1 (DENSO CORP) 7. August 2014 (2014-08-07) Zusammenfassung; Abbildungen 1,3,6,7,12-15	1-15
E	& US 2016/013557 A1 (KAWAGUCHI KAZUSHI [JP] ET AL) 14. Januar 2016 (2016-01-14) Zusammenfassung; Abbildungen 1,3,6,7,12-15 Absätze [0036] - [0116] -----	1,3-8, 10,12-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. April 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/04/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hüschelrath, Jens

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/078853

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2014266957	A1	18-09-2014	EP	2816666 A1	24-12-2014
			JP	5554352 B2	23-07-2014
			JP	2013168875 A	29-08-2013
			US	2014266957 A1	18-09-2014
			WO	2013121673 A1	22-08-2013

EP 1804335	A1	04-07-2007	CN	101032054 A	05-09-2007
			EP	1804335 A1	04-07-2007
			JP	4560806 B2	13-10-2010
			JP	2008312263 A	25-12-2008
			KR	20070051928 A	18-05-2007
			TW	1273743 B	11-02-2007
			US	2008088510 A1	17-04-2008
WO	2006035881 A1	06-04-2006			

WO 2014119141	A1	07-08-2014	JP	2014168222 A	11-09-2014
			US	2016013557 A1	14-01-2016
			WO	2014119141 A1	07-08-2014
