



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
17.07.2024 Patentblatt 2024/29

(21)

Anmeldenummer: 23151403.5

(22)

Anmeldetag: 12.01.2023

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01Q 3/46^(2006.01) H01Q 1/38^(2006.01)
H01Q 15/14^(2006.01) H01Q 21/06^(2006.01)
H01Q 15/16^(2006.01)

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01Q 3/46; H01Q 1/38; H01Q 15/148;
H01Q 21/061; H01Q 15/166

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71)

Anmelder: Siemens AG Österreich
1210 Wien (AT)

(72)

Erfinder:
• Mayer, Lukas Walter
1190 Wien (AT)
• Gila, Janos
2340 Mödling (AT)
• Hofmann, Andreas
1140 Wien (AT)
• Schiefer, Martin
3100 St. Pölten (AT)

(74)

Vertreter: Siemens Patent Attorneys
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54)

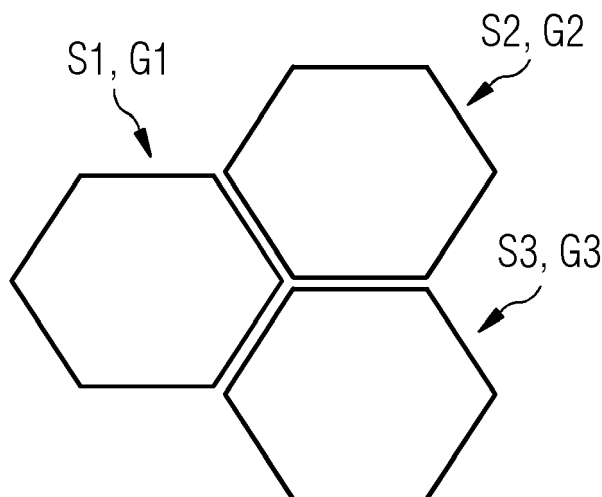
ELEKTRONISCH STEUERBARER REFLEKTOR

(57)

Elektronisch steuerbarer Reflektor, umfassend eine erste Gruppe (G1) mit einer ersten Anzahl an Antennenelementen und zumindest eine zweite Gruppe (G2, G3) mit einer zweiten Anzahl an Antennenelementen, wobei die erste Gruppe (G1) auf einem ersten Schaltungsträger (S1) angeordnet ist und die zumindest eine zweite Gruppe (G2, G3) auf einem zweiten Schaltungsträger (S2, S3) angeordnet ist, und der erste Schaltungs-

träger (S1) an den zumindest einen zweiten Schaltungsträger (S2, S3) angrenzend planar angeordnet ist, und die Antennenelemente der ersten Gruppe (G1) und die Antennenelemente der zumindest einem zweiten Gruppe (G2, G3) mit einem gemeinsamen Steuer-Modul verbunden sind und das Steuer-Modul dazu eingerichtet ist, die Antennenelemente jeweils mit einer individuellen Betrag- und einer Phaseninformation anzusteuern.

FIG 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektronisch steuerbaren Reflektor, umfassend eine erste Gruppe mit einer ersten Anzahl an Antennenelementen und zumindest eine zweite Gruppe mit einer zweiten Anzahl an Antennenelementen.

[0002] Ein steuerbarer Reflektor weist eine Anzahl von Antennenelementen auf, welche jeweils ein Hochfrequenz-Signal empfangen, an einem integrierten elektronisch steuerbaren Element reflektieren und dieses reflektierte Signal wieder abstrahlen.

[0003] Das elektronisch steuerbare Element in einem Antennenelement wird durch ein Steuer-Modul angesteuert, welches eine Betrags- und Phaseninformation als Steuer-Signal anwendet, um die Reflexionseigenschaften des Antennenelements zu beeinflussen.

[0004] Beispielsweise kann ein steuerbarer Reflektor ein binär steuerbares planares Antennen-Array sein, bei welchem die Phase des Reflexions-Faktors beeinflusst werden kann, indem eine an ein Antennenelement des Arrays verbundene Diode binär angesteuert wird. Jedes Antennenelement verfügt klarerweise über eine eigenes Reflektorelement, wie beispielsweise eine Diode. Anstelle einer Diode kann auch ein Transistor, ein Schalter oder ein Phasenschieber eingesetzt werden.

[0005] Ein steuerbarer Reflektor besteht in der Regel aus mehreren Antennenelementen, wobei die Größe und die Geometrie der Antennenelemente oft gleich sind und die geometrische Anordnung an der Oberfläche einer speziellen Regel folgt, nämlich beispielsweise runde Kupferelemente mit einem Abstand des 0,8-fachen der Wellenlänge.

[0006] Die Güte (Performance) dieses steuerbaren Reflektors kann mit dem sogenannten Relais-Gewinn (engl. "relaying gain") beschrieben werden. Für einen hohen Gewinn umfasst der steuerbare Reflektor viele Grund- beziehungsweise Antennenelemente, oftmals über 100.

[0007] Für die Qualität der Reflektor-Funktion müssen sowohl die Abmessungen der Grundelemente als auch die Abstände zwischen den Grundelementen sehr genau eingehalten werden.

[0008] In der Herstellung eines derartigen Reflektors ist es nun oft schwierig die Herstellungstoleranzen bei entsprechend großen Baugruppen gering zu halten.

[0009] Insbesondere bei Reflektoren mit Betriebsfrequenzen im Mikrowellen- und Millimeterwellen-Bereich, wie beispielsweise ab 20 GHz und höher, sind die geometrischen und mechanischen Anforderungen an die Genauigkeit der Antennenelemente besonders hoch.

[0010] Antennenelemente können ein oder mehrere Anschlüsse aufweisen, um beispielsweise in unterschiedlichen Polarisationen Empfangen beziehungsweise Abstrahlen zu können.

[0011] Das Material, die Größe oder auch die Planarität des Schaltungsträgers, auf welchem Antennenelemente angeordnet sind, wie beispielsweise Leiterplatten,

führt weitere Einschränkungen an die Herstellungsgenauigkeit ein, insbesondere hinsichtlich absoluter Genauigkeiten.

[0012] Dies führt in Folge zu einem komplexen, aufwändigen und teuren Herstellungsprozess eines steuerbaren Reflektors mit einer großen Anzahl an Antennenelementen.

[0013] Es ist Aufgabe der Erfindung einen steuerbaren Reflektor bereitzustellen, welcher mit ausreichender Genauigkeit hergestellt werden kann.

[0014] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch einen steuerbaren Reflektor eingangs genannter Art gelöst, wobei die erste Gruppe auf einem ersten Schaltungsträger angeordnet ist und die zumindest eine zweite Gruppe auf einem zweiten Schaltungsträger angeordnet ist, und der erste Schaltungsträger an den zumindest einen zweiten Schaltungsträger angrenzend, vorzugsweise planar, angeordnet ist, und die Antennenelemente der ersten Gruppe und die Antennenelemente der zumindest einen zweiten Gruppe mit einem gemeinsamen Steuer-Modul verbunden sind und das Steuer-Modul dazu eingerichtet ist, die Antennenelemente jeweils mit einer individuellen Betrags-/Amplituden- und/oder einer Phaseninformation anzusteuern.

[0015] Dadurch wird erreicht, dass der Reflektor in mehrere kleinere Herstellungseinheiten unterteilt werden kann, welche aufgrund ihrer Baugröße mit höherer Genauigkeit hergestellt werden können als ein vergleichbarer einteiliger steuerbarer Reflektor.

[0016] Ungenauigkeiten beim Zusammenführen der einzelnen Gruppen summieren sich nicht in dem Ausmaß, als wenn ein einteiliger Reflektor insgesamt ungenauer hergestellt wird.

[0017] Mit anderen Worten sind die Anforderungen an die Fertigungstoleranz für eine Gruppe deutlich geringer als für einen gesamten, einteiligen Reflektor.

[0018] Die beschriebene Lösung erlaubt, dass eine einzelne Gruppe klein sein kann und es kann daher eine einfache Leiterplattenfertigungstechnologie für die geforderten absoluten Fertigungstoleranzen herangezogen werden.

[0019] Es ist vorteilhaft, wenn die einzelnen Antennenelemente nebeneinander auf einer gekrümmten Fläche angeordnet sind, wie beispielsweise auf einer Zylinderoberfläche.

[0020] Es ist ebenso vorteilhaft, wenn die einzelnen Antennenelemente nebeneinander planar angeordnet sind, wodurch die Herstellung auf einem planaren Schaltungsträger wie einer Leiterplatte vereinfacht wird.

[0021] Ferner ist die Handhabung einer kleinen Gruppe in der Produktion einfacher. In der Produktion eines gesamten Reflektors, also bei zusammenfügen mehrerer Gruppen, muss daher lediglich auf die Genauigkeit der Montage geachtet werden.

[0022] Außerdem können aus einer Anzahl von Gruppen unterschiedliche Reflektoren mit unterschiedlichen Anzahlen von Antennenelementen hergestellt werden. Dieser modulare Aufbau kann die Herstellkosten eines

Reflektors reduzieren.

[0023] Nicht zuletzt kann bei einem eventuellen Ausfall einer Gruppe nur diese und nicht der gesamte Reflektor ausgetauscht werden.

[0024] Im vorliegenden Zusammenhang umfasst ein Antennenelement ein steuerbares Reflektorelement, welches ein vom Antennenelement selbst empfangenes Signal empfängt, über ein Steuersignal steuerbar reflektiert wird und über das Antennenelement wieder abgestrahlt wird.

[0025] Das Steuer-Modul ist dazu eingerichtet, mit einem jeweiligen Steuersignal ein Antennenelement derart anzusteuern, dass eine gewünschte Reflexionseigenschaft durch das Reflektorelement und das Antennenelement selbst erzielt wird, beispielsweise durch eine gewünschte Antennen-Richtcharakteristik des steuerbaren Reflektors.

[0026] In einer Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Antennenelemente der ersten Gruppe und die Antennenelemente der zumindest einen zweiten Gruppe so angeordnet sind, dass eine gedachte Außenkontur der jeweiligen Gruppe, welche deren Antennenelemente umschließt, im Wesentlichen eine hexagonale Form bildet.

[0027] Durch die Wahl einer hexagonalen Form für eine Gruppe beziehungsweise ein Modul können die Antennenelemente innerhalb dieser Gruppe einfach angeordnet werden und mit Antennenelementen einer anderen Gruppe insgesamt einen hochpräzisen Reflektor ausbilden.

[0028] Mit einer Außenkontur ist jenes Polygon gemeint, welches um die Anzahl der Antennenelemente innerhalb einer Gruppe gezogen kann und beispielsweise die Tangente um einzelne runde Antennenelemente bildet. Eingeschlossene Antennenelemente können so angeordnet sein, dass sie von der Außenkontur nicht berührt werden.

[0029] In einer Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, dass der erste Schaltungsträger und der zumindest eine zweite Schaltungsträger jeweils eine hexagonale Form aufweisen.

[0030] Durch die Wahl einer hexagonalen Form für einen Schaltungsträger können die Gruppen sehr gut zusammengefügt werden, sowie die Antennenelemente innerhalb einer Gruppe angeordnet werden und mit Antennenelementen einer anderen Gruppe insgesamt einen hochpräzisen Reflektor bilden.

[0031] Beim Zusammenfügen solcher Schaltungsträger für Teilmodule eines gebildeten Reflektors ist die hexagonale Form besonders vorteilhaft, da auf flexible Weise ein zweidimensionaler Reflektor durch Antennen-Module mit einer Vielzahl von Antennenelementen gebildet werden kann. Mehrere Schaltungsträger können durch die hexagonale Form der einzelnen Gruppen beziehungsweise Module mit einem Winkel von 120° aneinandergereiht werden, wodurch ein besonders robuster und präzise ausgerichteter Reflektor gebildet wird, und die Anzahl und Bauweise der Halterungen, welche die

einzelnen Module präzise zusammenhalten, vereinfacht werden kann.

[0032] Der Winkel von 120° als Begrenzung des Schaltungsträgers verbessert zudem die Beständigkeit gegen Delamination einzelner Lagen des Schaltungsträgers, was insbesondere für eine Beständigkeit gegen hohe Umwelteinflüsse, wie Temperatur- oder Feuchtigkeitschwankungen vorteilhaft ist.

[0033] Insbesondere die Kombination der hexagonalen Form von Schaltungsträgern mit insbesondere runden Antennenelementen führt zu einer besonders robusten und effizienten Bauweise eines steuerbaren Reflektors.

[0034] Allgemein kann das eintreffende Feld von den Antennenelementen insgesamt besser absorbiert werden, wenn diese auf einem hexagonalen Gitter angeordnet sind.

[0035] In einer Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, dass der erste Schaltungsträger und der zumindest eine zweite Schaltungsträger durch zumindest eine Halterung zueinander fixiert angeordnet sind.

[0036] Dadurch wird erreicht, dass die einzelnen Schaltungsträger besonders einfach zusammengefügt werden können, und eine mechanisch robuste Baugruppe bilden.

[0037] In einer Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Antennenelemente eine runde Form und eine planare Bauart aufweisen, um den Platz auf einem planaren Schaltungsträger effizient auszunützen. Eine lotrechte Abstrahlung beispielsweise durch Patch-Antennenelemente ist vorteilhaft.

[0038] Dadurch können auf einfache Weise Antennengruppen durch die einzelnen kreisrunden Antennenelemente gebildet werden, welche beispielsweise gegenüber rechteckigen Antennenelementen besonders genau gefertigt werden können und geringe Toleranzen gut realisiert werden können, sowie der auf dem Schaltungsträger zur Verfügung stehende Platz vorteilhaft ausgenutzt werden kann.

[0039] In einer Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die erste Gruppe und die zumindest eine zweite Gruppe jeweils eine Anzahl von mehr als 30 Antennenelemente, bevorzugt mehr als 100 Antennenelemente aufweisen.

[0040] Insbesondere für größere Reflektoren ist der vorher beschriebene Reflektor besonders geeignet, denn dann nimmt der Einfluss der Herstellungsgenauigkeiten zu.

[0041] In einer Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Antennenelemente jeweils für eine Betriebsfrequenz von mehr als 20 GHz, bevorzugt mehr als 30 GHz und besonders bevorzugt mehr als 40 GHz ausgelegt sind, und vorzugsweise die Antennenelemente innerhalb der jeweiligen Gruppe einen Abstand untereinander des 0,8-fachen der Wellenlänge der Betriebsfrequenz aufweisen.

[0042] Insbesondere für Reflektoren mit Betriebsfrequenzen im Mikrowellen- und Millimeterwellen-Bereich

ist der vorher beschriebene Reflektor besonders geeignet, denn dann nimmt der Einfluss der Herstellungsgenauigkeiten zu.

[0043] Insbesondere die Kombination der Betriebsfrequenzen mit der hexagonalen Form von Schaltungsträgern und den runden Antennenelementen führt zu einer besonders robusten Bauweise eines steuerbaren Reflektors für den Betrieb im Mikrowellen- und Millimeterwellen-Bereich.

[0044] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den beigeschlossenen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 eine Darstellung einer Gruppe mit einer Anzahl an Antennenelementen,

Fig. 2 eine Darstellung von drei Gruppen beziehungsweise drei Schaltungsträgern, welche einen steuerbaren Reflektor bilden.

[0045] Fig. 1 stellt eine erste Gruppe G1 mit einer Anzahl an kreisförmigen, runden Antennenelementen in planarer Bauart, wie eine Leiterplatte, dar. Die Antennenelemente sind alle baugleich, obwohl in der Figur unterschiedlich gekennzeichnet, um eine einzelne Ansteuerung durch individuelle Steuersignale darzustellen.

[0046] Dabei sind die Antennenelemente der ersten Gruppe G1 so angeordnet, dass eine gedachte Außenkontur K der Gruppe G1 deren Antennenelemente umschließt und eine im Wesentlichen hexagonale Form bildet.

[0047] Analog zur Gruppe G1 können weitere, zweite Gruppen G2, G3 gebildet werden, wie in Fig. 2 dargestellt.

[0048] Die zweiten Gruppen G2, G3 sind auf weiteren zweiten Schaltungsträgern S2, S3 ausgebildet.

[0049] Die Schaltungsträger S1-S3 weisen jeweils eine hexagonale Form auf.

[0050] Zur mechanischen Zusammenführung werden die Schaltungsträger S1-S3 durch eine Halterung zueinander fixiert, was in der Figur nicht dargestellt ist.

[0051] Ein elektronisch steuerbarer Reflektor weist also die erste Gruppe G1 mit einer ersten Anzahl an Antennenelementen und die zumindest eine zweite Gruppe G2, G3 mit einer zweiten Anzahl an Antennenelementen auf.

[0052] Die erste Gruppe G1 ist auf dem ersten Schaltungsträger S1 angeordnet.

[0053] Die zumindest eine zweite Gruppe G2, G3 ist auf einem zweiten Schaltungsträger S2, S3 angeordnet.

[0054] Der erste Schaltungsträger S1 ist an den zumindest einen zweiten Schaltungsträger S2, S3 angrenzend planar angeordnet.

[0055] Die Antennenelemente der ersten Gruppe G1 und die Antennenelemente der zumindest einen zweiten Gruppe G2, G3 sind ferner mit einem gemeinsamen Steuer-Modul verbunden, was in der Figur nicht dargestellt ist.

[0056] Das Steuer-Modul kann beispielsweise über digitale Steuerleitungen mit den einzelnen Schaltungsträgern S1-S3 und deren Antennenelemente elektrisch verbunden sein und beispielsweise mit einem binären Steuersignal angesteuert werden.

[0057] Das Steuer-Modul ist dazu eingerichtet, die Antennenelemente jeweils mit einer individuellen Betrags-/Amplituden- und/oder einer Phaseninformation anzusteuern.

[0058] Die Vorteile der genannten Anordnung hinsichtlich Herstellungstoleranzen sind besonders groß, wenn die erste Gruppe G1 und die zumindest eine zweite Gruppe G2, G3 jeweils eine Anzahl von mehr als 30 Antennenelemente, bevorzugt mehr als 100 Antennenelemente aufweisen.

[0059] Die Vorteile der genannten Anordnung hinsichtlich Herstellungstoleranzen sind außerdem besonders groß, wenn die Antennenelemente jeweils für eine Betriebsfrequenz von mehr als 20 GHz, bevorzugt mehr als 30 GHz und besonders bevorzugt mehr als 40 GHz ausgelegt sind, und vorzugsweise die Antennenelemente innerhalb der jeweiligen Gruppe G1-G3 einen Abstand untereinander des 0,8-fachen der Wellenlänge der Betriebsfrequenz aufweisen.

[0060] Beide Vorteile summieren sich synergistisch bei einer kombinierten Dimensionierung hinsichtlich Anzahl und Betriebsfrequenz der Antennenelemente.

Bezugszeichenliste:

[0061]

G1-G3	Gruppe
K	Kontur
S1-S3	Schaltungsträger

Patentansprüche

- Elektronisch steuerbarer Reflektor, umfassend eine erste Gruppe (G1) mit einer ersten Anzahl an Antennenelementen und zumindest eine zweite Gruppe (G2, G3) mit einer zweiten Anzahl an Antennenelementen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Gruppe (G1) auf einem ersten Schaltungsträger (S1) angeordnet ist und die zumindest eine zweite Gruppe (G2, G3) auf einem zweiten Schaltungsträger (S2, S3) angeordnet ist, und der erste Schaltungsträger (S1) an den zumindest einen zweiten Schaltungsträger (S2, S3) angrenzend, vorzugsweise planar, angeordnet ist, und die Antennenelemente der ersten Gruppe (G1) und die Antennenelemente der zumindest einen zweiten Gruppe (G2, G3) mit einem gemeinsamen Steuer-Modul verbunden sind und das Steuer-Modul dazu eingerichtet ist, die Antennenelemente jeweils mit einer individuellen Betrags-/Amplituden- und/oder einer Phaseninformation anzusteuern.

2. Reflektor nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Antennenelemente der ersten Gruppe (G1) und die Antennenelemente der zumindest einen zweiten Gruppe (G2, G3) so angeordnet sind, dass eine gedachte Außenkontur (K) der jeweiligen Gruppe, welche deren Antennenelemente umschließt, im Wesentlichen eine hexagonale Form bildet. 5
3. Reflektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste Schaltungsträger (S1) und der zumindest eine zweite Schaltungsträger (S2, S3) jeweils eine hexagonale Form aufweisen. 10
4. Reflektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste Schaltungsträger (S1) und der zumindest eine zweite Schaltungsträger (S2, S3) durch zumindest eine Halterung zueinander fixiert angeordnet sind. 15
5. Reflektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Antennenelemente eine runde Form und eine planare Bauart aufweisen. 20
6. Reflektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Gruppe (G1) und die zumindest eine zweite Gruppe (G2, G3) jeweils eine Anzahl von mehr als 30 Antennenelemente, bevorzugt mehr als 100 Antennenelemente aufweisen. 25
7. Reflektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Antennenelemente jeweils für eine Betriebsfrequenz von mehr als 20 GHz, bevorzugt mehr als 30 GHz und besonders bevorzugt mehr als 40 GHz ausgelegt sind, und vorzugsweise die Antennenelemente innerhalb der jeweiligen Gruppe (G1-G3) einen Abstand untereinander des 0,8-fachen der Wellenlänge der Betriebsfrequenz aufweisen. 30

40

45

50

55

FIG 1

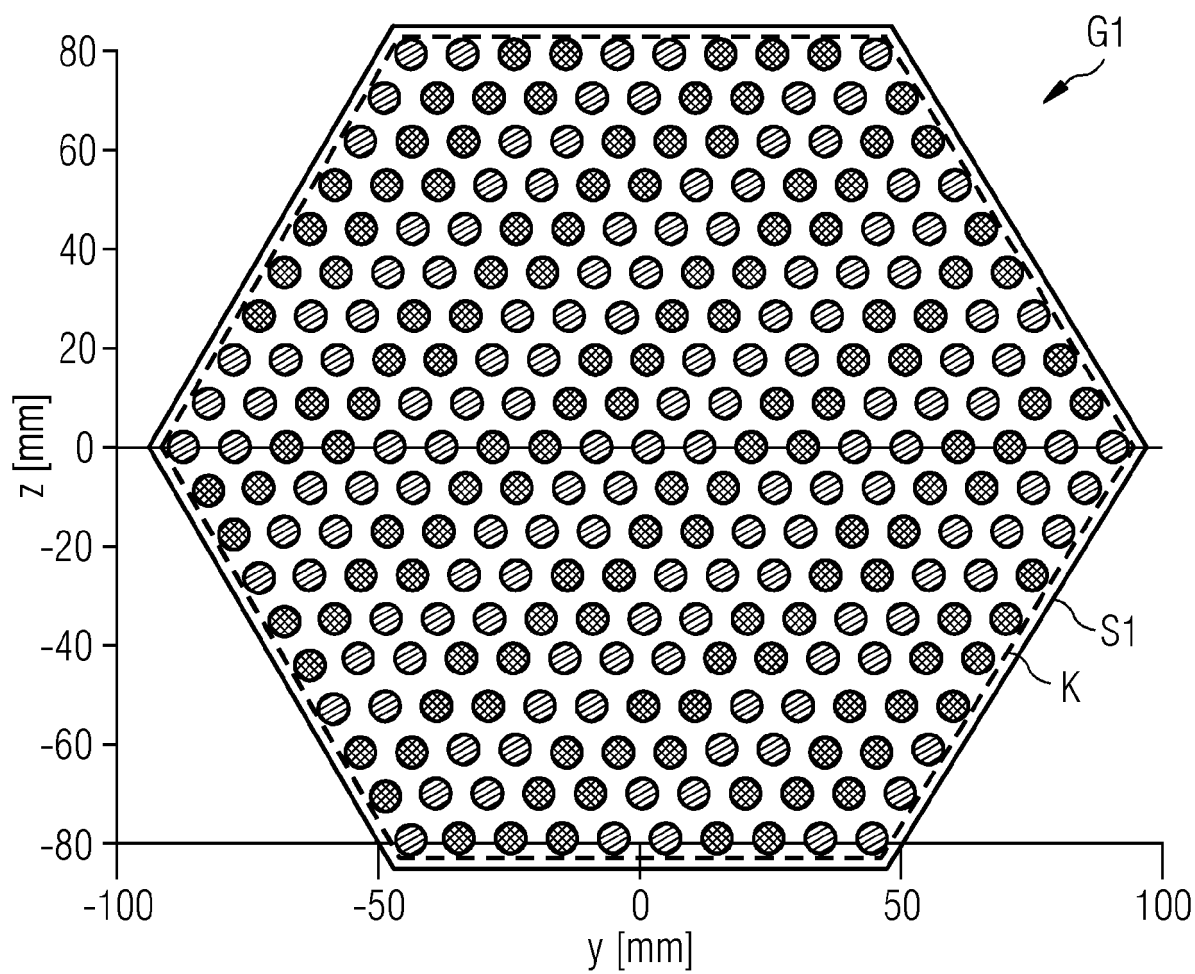
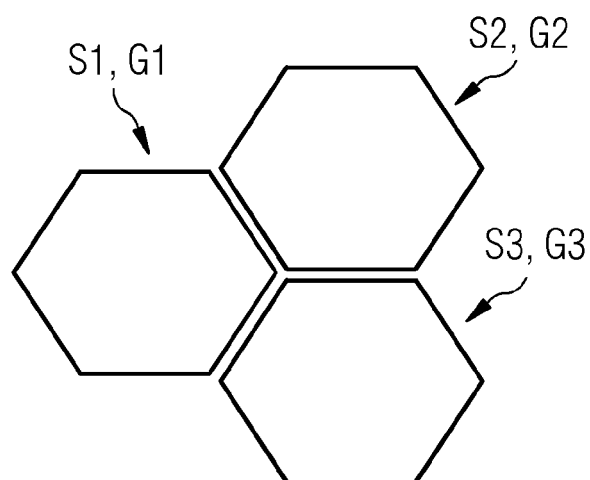


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 15 1403

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2019/305416 A1 (AHMED KHALED [US] ET AL) 3. Oktober 2019 (2019-10-03) * Seite 1, Absatz 16 - Seite 5, Absatz 50; Abbildungen 1-4 *	1-7	INV. H01Q3/46 H01Q1/38 H01Q15/14 H01Q21/06
X	US 2018/166781 A1 (SNYDER CHRISTOPHER [US] ET AL) 14. Juni 2018 (2018-06-14) * Seite 2, Absatz 37 - Seite 4, Absatz 53; Abbildungen 1-3 *	1-7	ADD. H01Q15/16
A	HUANG J ET AL: "Recent and Future Applications", 1. Januar 2008 (2008-01-01), REFLECTARRAY ANTENNAS, IEEE PRESS, US, PAGE(S) 137 - 205, XP008173346, ISBN: 978-0-470-08491-5 * Abschnitt 7.7; Seite 194 - Seite 195; Abbildung 7.60 *	2, 3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01Q
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	20. Juni 2023	Blech, Marcel	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 23 15 1403

5 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.

20-06-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 2019305416	A1	03-10-2019	US 2019305416 A1		03-10-2019
				WO 2019190635 A1		03-10-2019
15	-----					
	US 2018166781	A1	14-06-2018	KEINE		

20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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