

(19)



(11)

EP 4 518 023 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.03.2025 Patentblatt 2025/10

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01Q 1/28 ^(2006.01) **H01Q 11/08** ^(2006.01)
H01Q 21/20 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24180066.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01Q 21/20; H01Q 1/281; H01Q 11/08

(22) Anmeldetag: **04.06.2024**

(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:
GE KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **GAIDA, Robert**
80993 München (DE)
• **WENDEROTH, Jennifer**
85049 Ingolstadt (DE)

(74) Vertreter: **Isarpatent**
Patent- und Rechtsanwälte
Barth Hassa Peckmann & Partner mbB
Friedrichstraße 31
80801 München (DE)

(30) Priorität: **29.08.2023 DE 102023003535**

(71) Anmelder: **MBDA Deutschland GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(54) **ANTENNENANORDNUNG MIT ZIRKULAR POLARISIERTEN ANTENNENELEMENTEN AUF EINEM KOPF EINES KÖRPERS**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antennenanordnung. Die Antennenanordnung umfasst einen Kopf eines Körpers; und eine Vielzahl M von Antennen-

elementen, die auf dem Kopf des Körpers und außerhalb des Körpers angeordnet ist.

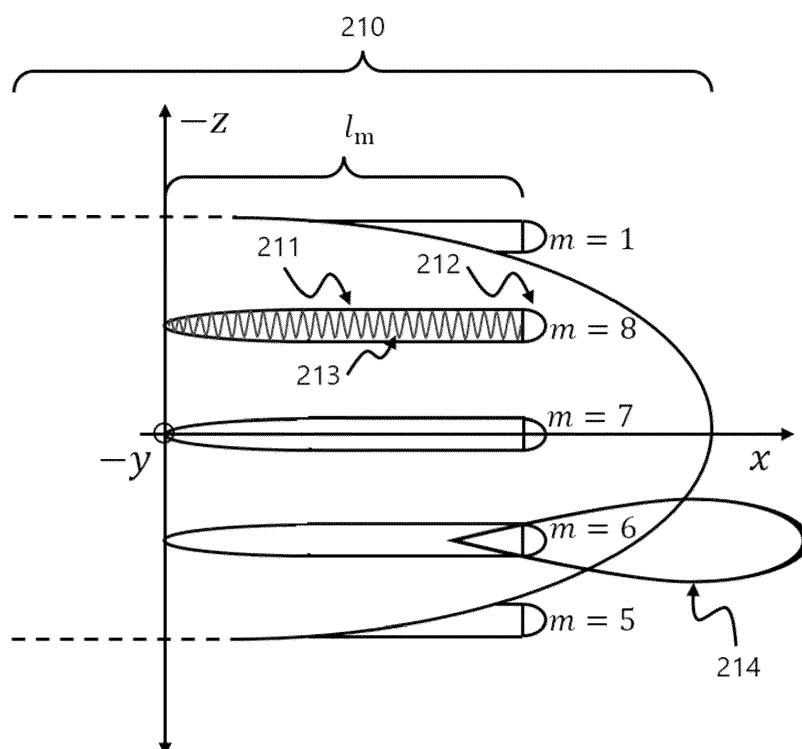


Fig. 2

EP 4 518 023 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft Antennenanordnungen, insbesondere eine Antennenanordnung mit zirkular polarisierten Antennenelementen auf einem Kopf eines Körpers für Anwendungen in der Radartechnologie.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Zum Lenken von Flugkörpern können diese mit einem Radarkopf ausgestattet sein, um ein Erfassen von Radardaten aus Perspektive des Radarkopfs des Flugkörpers zu ermöglichen. Die Radardaten können analysiert und bspw. zum Lenken des Flugkörpers oder zum Steuern von anderen Objekten verwendet werden. Der Radarkopf beansprucht im Flugkörper, regelmäßig in dessen Kopf, ein Volumen. Ein Antrieb des Flugkörpers kann an eine Dimensionierung des Radarkopfs (Volumen, Körper, Form, Anordnung, Gewicht, usw.) angepasst sein, um eine oder mehrere Anforderungen an eine Leistung des Flugkörpers zu erfüllen. Für eine präzise Steuerung mittels der Radardaten kann bspw. eine Form und Struktur des Flugkörpers, welcher eine Antennenanordnung umfasst, bedeutsam sein.

[0003] Eine der Aufgaben der Erfindung besteht darin Antennenanordnungen bereitzustellen, welche es erlauben eine Leistung des Radarkopfs oder des Flugkörpers zu erhöhen, bspw. durch eine verringerte Komplexität des Radarkopfs hinsichtlich einer Analyse der erfassten Radardaten, oder hinsichtlich einer Reduktion des durch den Radarkopf in Anspruch genommenen Volumens.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0004] Die Erfindung ist durch die unabhängigen Ansprüche definiert. Die abhängigen Ansprüche definieren vorteilhafte Ausführungsformen.

[0005] Gemäß einem Aspekt der Erfindung umfasst eine Antennenanordnung einen Kopf eines Körpers; und eine Vielzahl M von Antennenelementen, die auf dem Kopf des Körpers und außerhalb des Körpers angeordnet ist. Hierdurch wird ein Volumen in dem Körper erhöht und eine Komplexität einer Analyse der erfassten Radardaten reduziert.

[0006] Gemäß einer Weiterbildung umfasst eine Vielzahl von Antennenelementen jeweils ein Gehäuse, eine Spitze, und eine Antenne, wobei die Antenne die Form einer länglichen Helix aufweist, die sich in eine Längsrichtung der Antennenanordnung erstreckt. Polarisationsverluste werden hierdurch verringert.

[0007] Gemäß einer Weiterbildung ist eine Vielzahl von Antennenelementen zum Senden und/oder Empfangen von zirkular polarisierter elektromagnetischer Strahlung konfiguriert, insbesondere von elektromagnetischer Strahlung für Anwendungen in der Radartechnologie. Senden und/oder Empfangen wird ermöglicht und

eine Reichweite eines Radars erhöht.

[0008] Gemäß einer Weiterbildung ist eine Länge des Gehäuses nicht kleiner als eine Länge der Antenne. Hierdurch wird eine Anordnung der Antenne vollständig außerhalb des Kopfes des Körpers ermöglicht.

[0009] Gemäß einer Weiterbildung ist die Vielzahl von Antennenelementen symmetrisch um eine Symmetrieachse der Antennenanordnung angeordnet. Hierdurch wird eine vereinfachte Analyse der Radardaten ermöglicht.

[0010] Gemäß einer Weiterbildung umfasst die Vielzahl M von Antennenelementen eine Vielzahl E von Antennenelementen zum Empfangen, eine Vielzahl S von Antennenelementen zum Senden und/oder eine Vielzahl B von Antennenelementen zum bidirektionalen Senden und Empfangen, mit $E + S + B = M$ und $E \geq 0$, $S \geq 0$, $B \geq 0$. Hierdurch wird eine Funktionalität erweitert und eine Reichweite erhöht oder eine Komplexität verringert.

[0011] Gemäß einer Weiterbildung ist die Vielzahl von Antennenelementen in einer Längsrichtung der Antennenanordnung an einem Rand des Kopfes des Körpers angeordnet. Hierdurch kann eine Abstrahl- und/oder Empfangsleistung erhöht werden oder ein vergrößertes Sichtfeld ermöglicht werden.

[0012] Gemäß einer Weiterbildung umfasst die Vielzahl von Antennenelementen jeweils ein Gehäuse, das aus einem ersten Material gefertigt ist, und der Kopf des Körpers ist aus einem zweiten Material gefertigt, wobei sich das erste Material und das zweite Material unterscheiden. Hierdurch wird eine Abstrahl- und/oder Empfangsleistung optimiert.

[0013] Gemäß einer Weiterbildung ist die Vielzahl von Antennenelementen konfiguriert, um Strahlung mit derselben links- oder rechtsdrehenden zirkularen Polarisation zu erzeugen und/oder zu empfangen. Hierdurch werden Polarisationsverluste verringert.

[0014] Gemäß einem Aspekt der Erfindung umfasst ein Flugkörper die Antennenanordnung wie oben beschrieben. Hierdurch wird ein Flugkörper mit einem erweiterten Leistungsspektrum ermöglicht.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnungen erläutert. Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 Frontansicht einer beispielhaften Antennenanordnung mit symmetrisch auf einem rotations-symmetrischen Kopf eines Körpers angeordneten Antennenelementen.

Fig. 2 Seitenansicht der beispielhaften Antennenanordnung von Fig. 1.

Fig. 3 Seitenansicht eines Flugkörpers mit beispielhafter Antennenanordnung.

[0016] Die beiliegenden Figuren sollen ein weiteres Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung vermitteln. Sie veranschaulichen Ausführungsformen und dienen im Zusammenhang mit der Beschreibung der Erklärung von Prinzipien und Konzepten der Erfindung. Andere Ausführungsformen und viele der genannten Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Zeichnungen. Die Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu zueinander gezeigt. Richtungsangegebende Terminologie wie etwa "oben", "unten", "links", "rechts", "über", "unter", "horizontal", "vertikal", "vorne", "hinten" und ähnliche Angaben werden lediglich zu erläuternden Zwecken verwendet und dienen nicht der Beschränkung der Allgemeinheit auf spezifische Ausgestaltungen wie in den Figuren gezeigt.

[0017] In den Figuren bezeichnen dieselben Bezugszeichen regelmäßig gleiche oder funktionsgleiche Komponenten, soweit nichts anderes angegeben ist.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN DER ERFINDUNG

[0018] Fig. 1 zeigt eine Frontansicht einer beispielhaften Antennenanordnung 110 mit Antennenelementen auf einem Kopf eines Körpers und außerhalb des Körpers, beispielsweise eines Flugkörpers 300 wie in Fig. 3 gezeigt. Der Kopf des Körpers weist ohne Beschränkung der Allgemeinheit (oBdA) eine Rotationssymmetrie auf, d.h. er kann kreisförmig sein, wenn von vorne, entlang einer Rotationsachse x betrachtet. Der Kopf des Körpers kann bspw. auch ellipsenförmig sein, wenn von vorne entlang der Rotationsachse x betrachtet.

[0019] Wie in der Fig. 1 gezeigt, umfasst die Antennenanordnung eine Vielzahl M von Antennenelementen m mit $1 \leq m \leq M$. Die Vielzahl M kann eine gerade oder eine ungerade ganze Zahl sein, beispielsweise 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 oder 18. Die Antennenelemente können identisch oder unterschiedlich sein. Bspw. können S Antennenelemente zum Senden, E Antennenelemente zum Empfangen und/oder B Antennenelemente zum bidirektionalen Senden und Empfangen von elektromagnetischer Strahlung konfiguriert sein. Die Vielzahl M von Antennenelementen m kann bspw. 0, 2, 4, oder 8 Antennenelemente zum Senden sowie 16, 14, 12, oder 8 Antennenelemente zum Empfangen umfassen, insgesamt jeweils 16 Antennenelemente. Die Vielzahl M von Antennenelementen kann auch 4 Antennenelemente zum Senden und 14 Antennenelemente zum Empfangen umfassen, insgesamt 16 Antennenelemente, also 2 Antennenelemente zum Senden und zum Empfangen. Andere Kombinationen sind auch möglich, insbesondere der Fall, dass alle Antennenelemente zum Senden und zum Empfangen konfiguriert sind, $B = M$. Antennenelemente können sich zumindest bei der Drehrichtung der Polarisation unterscheiden und ansonsten identisch sein.

[0020] Die Antennenelemente zum Senden und die Antennenelemente zum Empfangen können in Gruppen aufeinanderfolgend auf dem Körper oder dem Kopf des

Körpers angeordnet sein, bspw. 2 der Vielzahl S und 14 der Vielzahl E ; oder 4 der Vielzahl S und 12 der Vielzahl E ; oder 4 der Vielzahl S , 4 der Vielzahl E , 4 der Vielzahl S , 4 der Vielzahl E ; oder abwechselnd 1 der Vielzahl S und 1 der Vielzahl E . Die bspw. 16 Antennenelemente können auch alle zum Senden und/oder Empfangen konfiguriert sein. Die Konfiguration zum Senden kann die Konfiguration zum Empfangen ausschließen und *vice versa*. Im Falle einer reinen Empfangsanordnung, wenn alle Antennenelemente zum Empfangen konfiguriert sind und kein Antennenelement zum Senden konfiguriert ist, kann die Antennenanordnung bspw. von einem Zielobjekt reflektierte Radarwellen empfangen, die von einem Sender auf das Zielobjekt abgestrahlt worden sind.

[0021] Die Antennenelemente können insbesondere zum Senden und/oder Empfangen von elektromagnetischer Strahlung für Radaranwendungen konfiguriert sein. Die Antennenelemente können auch zum Senden und/oder zum Empfangen in unterschiedlichen Frequenzbereichen konfiguriert sein.

[0022] Die Vielzahl M von Antennenelementen m kann rotationssymmetrisch auf einem Kreis mit Radius r_i , in einer Ebene senkrecht zu Rotationsachse x des Kopfes von bspw. dem Flugkörper angeordnet sein. Die Position der Antennenelemente kann bspw. durch einen Rotationswinkel $\varphi(m)$ mit $1 \leq m \leq M$ dargestellt werden. Der Rotationswinkel $\varphi(m)$ für das Antennenelement m kann durch die Beziehung $\varphi(m) = (m - 1) \times \Delta\varphi$, mit $\Delta\varphi = 360^\circ/M$ gegeben sein. Für die Vielzahl S und die Vielzahl E sind unterschiedliche Rotationswinkel möglich. Wie in der Fig. 1 gezeigt, ist der Radius r_i kleiner als ein Radius des Flugkörpers r_a , wenn oBdA der Fall von konzentrischen Kreisen als Form des Flugkörpers (äußerer, solider Kreis in Fig. 1) und der Anordnung der Antennenelemente (innerer, gepunkteter Kreis in Fig. 1) betrachtet wird. Ein Radius $d_m/2$ von einem, von mehreren, oder von allen der Antennenelemente m kann kleiner, gleich, oder größer als die Differenz $r_a - r_i$ der Radien r_a und r_i sein. Die Lage der Antennenelemente am Rand des Kopfes des Körpers kann bspw. ein vergrößertes Sichtfeld ermöglichen.

[0023] Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht einer beispielhaften Antennenanordnung 210 mit Antennenelementen, die auf einem Kopf eines Körpers außerhalb des Körpers, beispielsweise eines Flugkörpers 300 wie in Fig. 3, angeordnet sind. Der Kopf des Körpers weist oBdA eine hyperbolische Form auf, wenn seitlich, entlang einer Achse y betrachtet, die orthogonal zu einer Achse x ist. Der Kopf des Körpers kann bspw. auch die Form eines Kreises oder eines Dreiecks aufweisen, wenn seitlich, entlang einer Achse y betrachtet.

[0024] Wie mit Bezug zur Fig. 1 im Detail beschrieben umfasst die Antennenanordnung eine Vielzahl M von Antennenelementen m mit $1 \leq m \leq M$. Zur Vereinfachung der Beschreibung ist in Fig. 2 ein Beispiel mit 8 Antennenelementen veranschaulicht. Alternative Lösungen, die ausnahmslos mit dem Beispiel in Fig. 2 kombinierbar sind, und *vice versa*, sind mit Bezug zur Fig. 1 im Detail

beschrieben.

[0025] Jedes der Antennenelemente m kann ein Radom (aus dem Englischen "*radar dome*" abgeleitet) mit einem Gehäuse 211 und eine Spitze 212 umfassen. Das Gehäuse kann einen Durchmesser (vgl. d_m in Fig. 1) im Bereich von 5 bis 50 mm aufweisen, vorzugsweise 10 bis 20 mm, noch bevorzugter 12 bis 15 mm. Das Gehäuse 211 kann eine Länge l_m von 20 bis 200 mm aufweisen, vorzugsweise 50 bis 120 mm, noch bevorzugter 70 bis 100 mm. Das Radom kann vollständig oder zumindest teilweise, außerhalb des Kopfes des Körpers angeordnet sein, um ein Volumen eines verfügbaren Raumes innerhalb des Kopfes des Körpers zu erhöhen. Jedes der Antennenelemente m kann ferner eine Antenne 213 aufweisen. Die Antenne 213 kann eine Helixantenne sein, die zum Senden und/oder Empfangen von zirkular polarisierter elektromagnetischer Strahlung konfiguriert ist. Andere, in eine Richtung, bspw. in die x -Richtung, ausgedehnte Antennen, die zum Senden und/oder Empfangen von zirkular polarisierter elektromagnetischer Strahlung konfiguriert sind, sind ebenfalls möglich. Die Antenne 213 kann bspw. eine Helix um einen Zylinder, einen Konus, ein Ellipsoid, usw. bilden. Die Antenne 213 kann eine Richtcharakteristik 214 aufweisen, die in eine Abstrahlrichtung rotationssymmetrisch ist.

[0026] Die Antenne 213 kann im Radom angeordnet sein. Insbesondere kann eine Länge der Antenne 213 kleiner als die Länge l_m des Radoms sein, so dass die Antenne 213 im Radom vollständig außerhalb des Kopfes des Körpers angeordnet werden kann.

[0027] Form und Material können für jedes einzelne Radom einer Antenne 213 unabhängig von Form und Material des Kopfes des Körpers sein, um eine optimale Leistung der Antenne 213 zu ermöglichen. Verluste und/oder Verzerrungen beim Senden und Empfangen eines Radarsignals können dadurch minimiert werden. Form und Material der jeweiligen Radome können auch an die Konfiguration der Antenne 213 angepasst sein (Senden, Empfangen, Senden und Empfangen).

[0028] Aufgrund der Form der Antennenelemente und der Dimensionierung der jeweiligen Antenne 213 können die Antennenelemente auf dem Kopf eines Flugkörpers 300 wie in Fig. 3 angebracht werden, so dass im Inneren des Kopfes oder des Flugkörpers insgesamt Raum für bspw. ein zweites Instrument zum Lenken des Flugkörpers frei wird. Das zweite Instrument kann ein optischer Suchkopf sein wie bspw. ein Suchkopf zum Erfassen von elektromagnetischer Strahlung im Frequenzbereich des Infraroten. Antennenanordnungen gemäß der vorliegenden Offenbarung können somit die Verwendung von mehreren Suchköpfen ermöglichen, um ein Lenken des Flugkörpers zu verbessern während eine umfassende Änderung der Form des Flugkörpers nicht erforderlich ist.

[0029] Jede Antenne 213 kann konfiguriert sein, um Strahlung mit derselben links- oder rechtsdrehenden zirkularen Polarisation zu erzeugen, unabhängig von einer relativen Position und Lage der Antennenelemente

m . Dadurch kann ein abgestrahltes und zurückgestreutes Radarsignal von jeder Sendeantenne ohne Polarisationsverluste von jeder Empfangsantenne empfangen werden. Polarisationsverluste bezeichnen hierbei Verluste, die durch unterschiedliche Polarisationen verursacht sind.

[0030] Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht eines Flugkörpers 300 mit einer Antennenanordnung 310 und einem Rumpf 320. Der Rumpf 320 kann ein einstufiges, zweistufiges oder mehrstufiges Antriebsmodul umfassen. Eine oder mehrere der Antriebsstufen des Antriebsmoduls können abwerfbar sein. Die Antennenanordnung 310 kann ein oder mehrere Submodule umgeben. Die Antennenanordnung 310 kann bspw. ein aktives oder ein passives Radar, einen oder mehrere Effektoren, eine Steuerung und/oder Mittel zur drahtlosen Kommunikation umgeben. Insbesondere kann eine Antennenanordnung 310 eine Vielzahl von Antennenelementen umfassen, wie mit Bezug zur Fig. 1 und Fig. 2 im Detail beschrieben.

[0031] In der vorangegangenen detaillierten Beschreibung sind verschiedene Merkmale zur Verbesserung der Stringenz der Darstellung in einem oder mehreren Beispielen zusammengefasst worden. Es sollte dabei jedoch klar sein, dass die obige Beschreibung lediglich illustrativer, keinesfalls jedoch beschränkender Natur ist. Sie dient der Abdeckung aller Alternativen, Modifikationen und Äquivalente der verschiedenen Merkmale und Ausführungsbeispiele. Viele andere Beispiele werden dem Fachmann aufgrund seiner fachlichen Kenntnisse in Betracht der obigen Beschreibung sofort und unmittelbar klar sein.

[0032] Die Ausführungsbeispiele wurden ausgewählt und beschrieben, um die der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipien und ihre Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis bestmöglich darstellen zu können. Dadurch können Fachleute die Erfindung und ihre verschiedenen Ausführungsbeispiele in Bezug auf den beabsichtigten Einsatzzweck optimal modifizieren und nutzen. In den Ansprüchen sowie der Beschreibung werden die Begriffe "beinhaltend" und "aufweisend" als neutralsprachliche Begrifflichkeiten für die entsprechenden Begriffe "umfassend" verwendet. Weiterhin soll eine Verwendung der Begriffe "ein", "einer" und "eine" eine Mehrzahl derartig beschriebener Merkmale und Komponenten nicht grundsätzlich ausschließen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0033]

x10	Antennenanordnung ($x = 1, 2$ oder 3)
211	Gehäuse eines Radoms eines Antennenelementes m
212	Spitze eines Radoms eines Antennenelementes m
213	Antenne eines Antennenelementes m
214	Richtcharakteristik eines Antennenelementes m

300 Flugkörper
320 Rumpf des Flugkörpers 300

das erste Material und das zweite Material unterscheiden.

Patentansprüche

1. Antennenanordnung (110, 210, 310), umfassend:
 - einen Kopf eines Körpers; und
 - eine Vielzahl M von Antennenelementen (m), die auf dem Kopf (110) des Körpers und außerhalb des Körpers angeordnet ist.
2. Antennenanordnung (110, 210, 310) nach Anspruch 1, wobei die Vielzahl M von Antennenelementen (m) jeweils ein Gehäuse (211), eine Spitze (212), und eine Antenne (213) umfasst, wobei die Antenne (213) die Form einer länglichen Helix aufweist, die sich in eine Längsrichtung der Antennenanordnung (110, 210, 310) erstreckt.
3. Antennenanordnung (110, 210, 310) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Vielzahl M von Antennenelementen (m) zum Senden und/oder Empfangen von zirkular polarisierter elektromagnetischer Strahlung konfiguriert ist, insbesondere von elektromagnetischer Strahlung für Anwendungen in der Radartechnologie.
4. Antennenanordnung (110, 210, 310) nach Anspruch 2, wobei eine Länge l_m des Gehäuses (211) nicht kleiner als eine Länge der Antenne (213) ist.
5. Antennenanordnung (110, 210, 310) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Vielzahl M von Antennenelementen (m) symmetrisch um eine Symmetrieachse (x) der Antennenanordnung (110, 210, 310) angeordnet ist.
6. Antennenanordnung (110, 210, 310) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Vielzahl M von Antennenelementen (m) eine Vielzahl E von Antennenelementen zum Empfangen, eine Vielzahl S von Antennenelementen zum Senden und/oder eine Vielzahl B von Antennenelementen zum bidirektionalen Senden und Empfangen umfasst, mit $E + S + B = M$ und $E \geq 0$, $S \geq 0$, $B \geq 0$.
7. Antennenanordnung (110, 210, 310) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Vielzahl M von Antennenelementen (m) in einer Längsrichtung der Antennenanordnung (110, 210, 310) an einem Rand des Kopfes des Körpers angeordnet ist.
8. Antennenanordnung (110, 210, 310) nach Anspruch 1, wobei die Vielzahl M von Antennenelementen (m) jeweils ein Gehäuse (211) umfasst, das aus einem ersten Material gefertigt und der Kopf des Körpers aus einem zweiten Material gefertigt ist, wobei sich
9. Antennenanordnung (110, 210, 310) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Vielzahl M von Antennenelementen (m) konfiguriert ist, um Strahlung mit derselben links- oder rechtsdrehenden zirkularen Polarisation zu erzeugen und/oder zu empfangen.
10. Flugkörper (300), umfassend:
 - die Antennenanordnung (110, 210, 310) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Körper des Flugkörpers (300) ist.

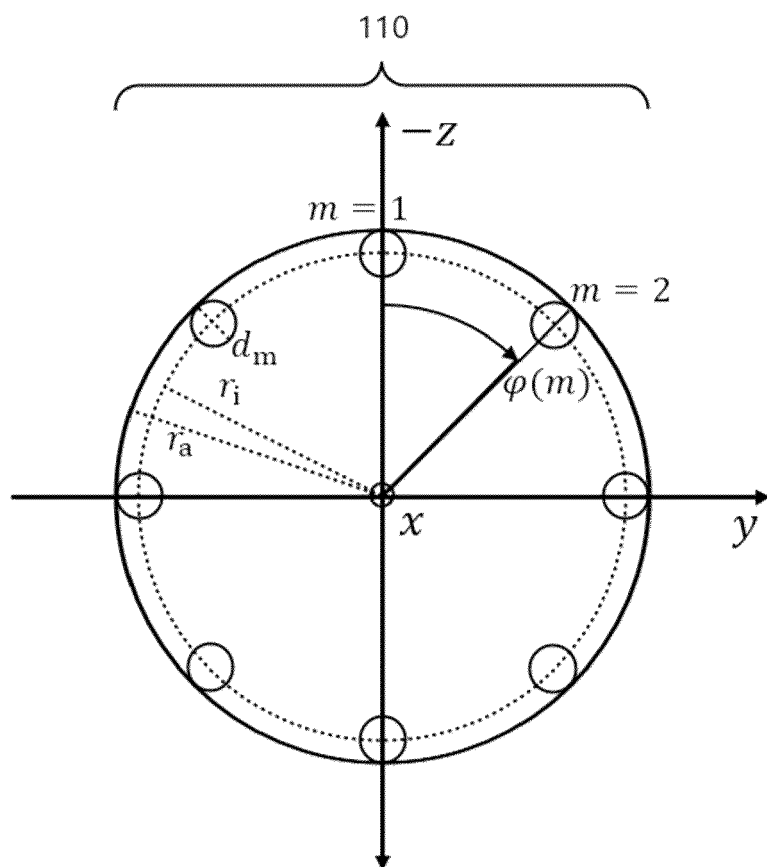


Fig. 1

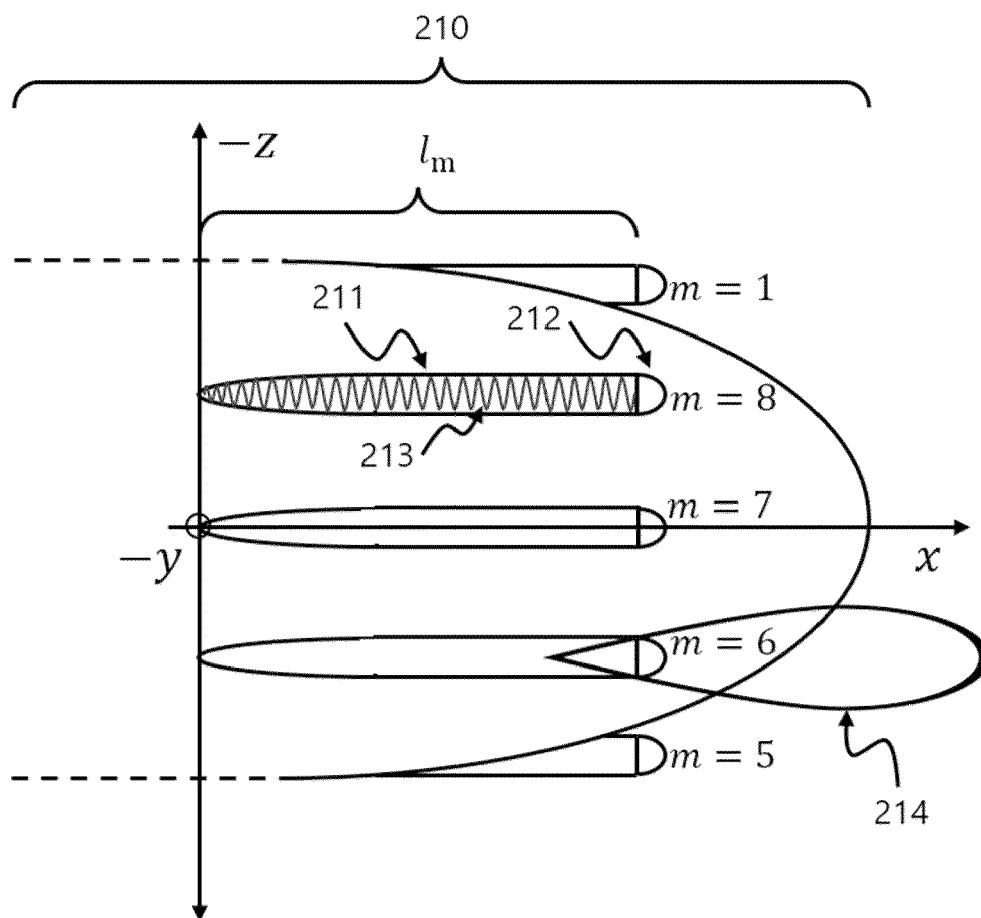


Fig. 2

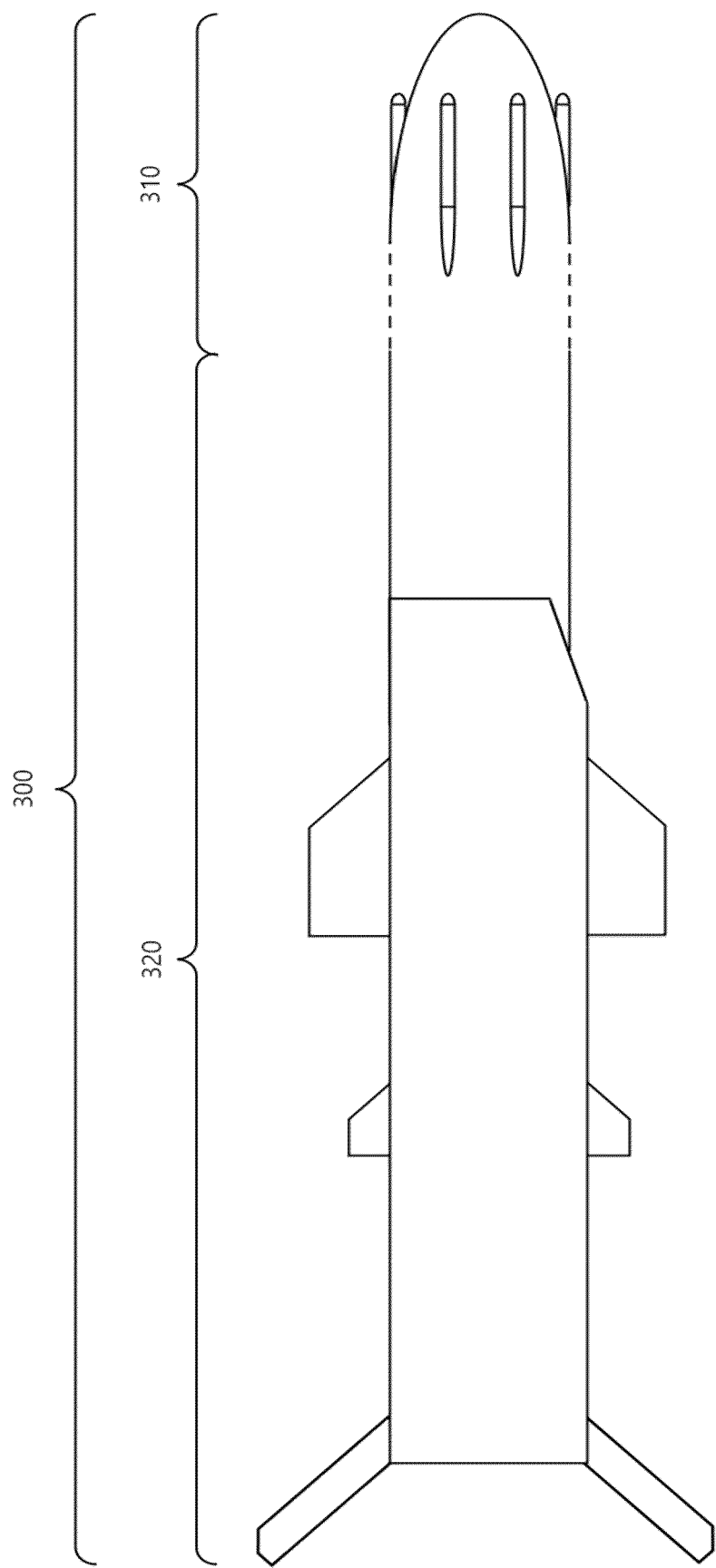


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 18 0066

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 (03.82) (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 103 000 997 B (NO 8357 RES INST 3RD ACADEMY CHINA AEROSPACE SCIENCE & IND CORP) 7. Januar 2015 (2015-01-07) * Abbildungen 8,9 * * Absatz [0013] * * Absatz [0043] * * Absatz [0045] * * Absatz [0049] *	1,3,6,9,10	INV. H01Q1/28 H01Q11/08 H01Q21/20
X	US 3 110 030 A (COLE JR ELWOOD B) 5. November 1963 (1963-11-05) * Abbildungen 3-10 * * Spalte 1, Zeilen 9-31 * * Spalte 3, Zeile 7 - Spalte 4, Zeile 36 *	1,3,5-7,9,10	
X	LEE B S ET AL: "DESIGN OF AN ANTENNA SUBSYSTEM FOR A SEMI ACTIVE RADAR TARGET", PROCEEDINGS OF THE MEDITERRANEAN ELECTROTECHNICAL CONFERENCE. ANTALYA, TURKEY, APR. 12 -14, 1994; [PROCEEDINGS OF THE MEDITERRANEAN ELECTROTECHNICAL CONFERENCE], NEW YORK, IEEE, US, Bd. 3, 12. April 1994 (1994-04-12), Seiten 1158-1161, XP000506256, ISBN: 978-0-7803-1773-4 * Abbildungen 2,6 * * Seiten 1-4 *	1-4,6-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01Q
X	US 4 309 706 A (MOSKO JOSEPH A) 5. Januar 1982 (1982-01-05) * Abbildung 2 * * Spalte 1, Zeilen 24-36 *	1,3,5-7,9,10	
A	KR 2018 0097918 A (LS MTRON LTD [KR]) 3. September 2018 (2018-09-03) * Abbildung 6 * * Absätze [0070] - [0072] *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	16. Oktober 2024	Niemeijer, Reint	
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 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes 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			



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 18 0066

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1
EPO FORM 1503 (03.82) (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 8 368 583 B1 (PIESINGER GREGORY HUBERT [US]) 5. Februar 2013 (2013-02-05) * Abbildungen 4,5 * * Spalte 3, Zeilen 35-44 * -----	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Oktober 2024	Prüfer Niemeijer, Reint
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	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 18 0066

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.

16-10-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	CN 103000997 B	07-01-2015	KEINE	
15	US 3110030 A	05-11-1963	KEINE	
	US 4309706 A	05-01-1982	KEINE	
20	KR 20180097918 A	03-09-2018	KEINE	
	US 8368583 B1	05-02-2013	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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