



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.06.2013 Patentblatt 2013/26**

(51) Int Cl.:  
**H01Q 9/04 (2006.01) H01Q 21/24 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11194331.2**

(22) Anmeldetag: **19.12.2011**

(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**

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**  
**80333 München (DE)**

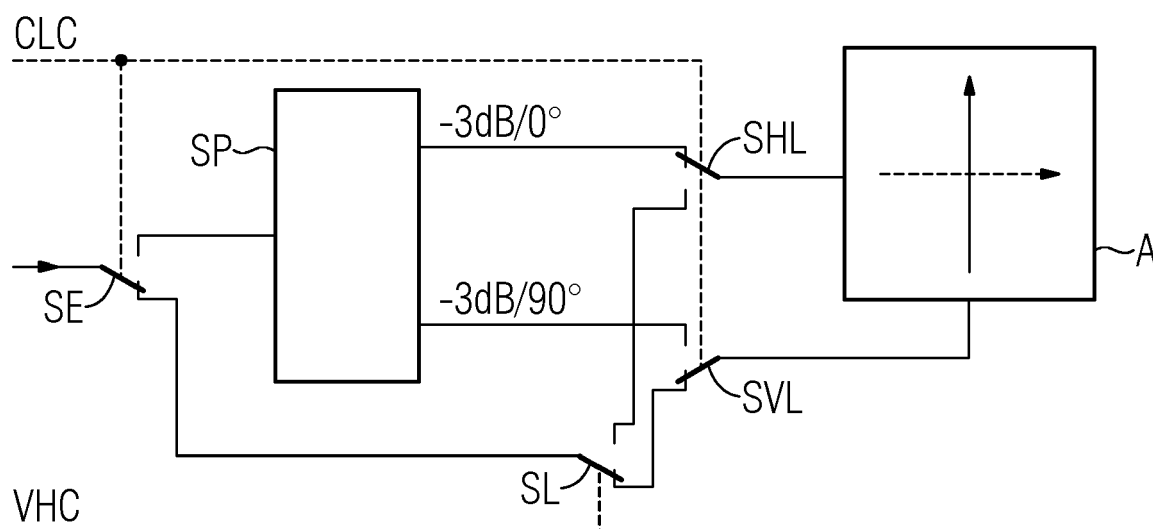
(72) Erfinder: **Rötter, Gerhard**  
**90587 Veitsbronn (DE)**

(54) **Anordnung mit einer Flächenantenne zur Abstrahlung oder zum Empfangen von zirkular und linear polarisierten elektromagnetischen Wellen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung mit einer Flächenantenne (A) zur Abstrahlung oder zum Empfangen einer zirkular polarisierten elektromagnetischen Welle, wobei die Flächenantenne (A) zwei voneinander beabstandet angeordnete Speisepunkte (F1, F2) aufweist, wobei ein Splitter (SP) zur Teilung eines Hochfrequenzsignals in zwei zueinander phasenverschobene Signalanteile vorgesehen ist, und wobei je ein Ausgang des Splitters (SP) mit je einem der Speisepunkte (F1, F2) verschaltet ist. Dabei ist zur wahlweisen Abstrahlung oder Empfang einer linear polarisierten elektromagnetischen Welle in einem Signalpfad zwischen den Ausgängen des Splitters (SP) und den Speisepunkten (F1, F2) der Flächenantenne (A) jeweils ein Schalter (SH, SV) vorgesehen. Je nach Einstellung der Schalter kann diese Anordnung mit einer zirkularen, einer linear-vertikalen oder mit einer linear-horizontalen Polarisationsart ohne mechanischen Eingriff betrieben werden, so dass sich das Vorsehen von getrennten Antennen für lineare und zirkulare Polarisationsart erübrigt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass der Antennengewinn für einen Referenzdipol unabhängig von der Polarisation identisch ist.

schen Welle in einem Signalpfad zwischen den Ausgängen des Splitters (SP) und den Speisepunkten (F1, F2) der Flächenantenne (A) jeweils ein Schalter (SH, SV) vorgesehen. Je nach Einstellung der Schalter kann diese Anordnung mit einer zirkularen, einer linear-vertikalen oder mit einer linear-horizontalen Polarisationsart ohne mechanischen Eingriff betrieben werden, so dass sich das Vorsehen von getrennten Antennen für lineare und zirkulare Polarisationsart erübrigt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass der Antennengewinn für einen Referenzdipol unabhängig von der Polarisation identisch ist.

**FIG 6**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Anordnung mit einer Flächenantenne gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Elektromagnetische Wellen breiten sich in Abhängigkeit der Bauart der abstrahlenden Antenne mit einer festgelegten Polarisation im Raum aus. Dabei wird zwischen linearer Polarisation und zirkularer Polarisation unterschieden.

**[0003]** Insbesondere für Anwendungen im RFID-Bereich (RFID = Radio Frequency Identification) werden bei Anwendungen im UHF-Bereich Flächenantennen bzw. Patch-Antennen verwendet, die je nach Konstruktion für eine festgelegte Polarisationsrichtung, z. B. linear vertikal, linear horizontal oder zirkular, aufgebaut sind. Erfordern die Ausbreitungsbedingungen der elektromagnetischen Welle für die jeweilige Anwendung eine spezielle Polarisationsart bzw. Ausrichtung, so muss abhängig von der Anwendung eine bestimmte Bauart eingesetzt werden, bzw. bei den linear polarisierten Anwendungen die Antenne entsprechend der gewünschten Polarisationsrichtung ausgerichtet werden.

**[0004]** Durch die Wahl der Speisepunkte einer Flächenantenne weist diese entweder eine lineare vertikale oder horizontale Polarisationsart auf. Wie gesagt, kann durch die mechanische Drehung der Antenneneinheit, beispielsweise um 90°, die Ausrichtung der linearen Polarisationsart verändert werden. Eine zirkulare oder elliptische Polarisationsart kann durch das bekannte Verfahren der Überlagerung von phasenverschobenen linearen Polarisationsarten erreicht werden.

**[0005]** Bei vielen Anwendungen, insbesondere im RFID-Bereich, ist die räumliche Lage eines RFID-TAGs (RFID-Datenträger) zu einem Schreib-/Lesegerät variabel. Dies bedeutet, dass je nach Ausrichtung der entsprechenden Antennen (Antenne des Schreib-/Lesegerätes und Antenne des RFID-TAG's) zueinander ein optimaler Funkkontakt entweder bei einer linear-vertikalen, linear-horizontalen oder bei einer zirkularen Polarisation gegeben sein kann. Daher ist es üblich, ein Schreib-/Lesegerät mit mehreren unterschiedlich ausgerichteten Antennen ("Antenna-Diversity") zu versehen, die elektronisch umgeschaltet werden können. Diese Antennen sind regelmäßig beabstandet zueinander montiert, um eine gegenseitige Beeinflussung zu vermeiden. Weiterhin ist es üblich, zumindest die Antennen für den linearen Einsatzfall schwenkbar zu montieren, um die jeweilige räumliche Ausrichtung der linear polarisierten elektromagnetischen Welle manuell oder mit einem motorisch betriebenen Schwenkglied beeinflussen zu können.

**[0006]** Aus der Druckschrift: Forster et al. "Optimierung von zirkular polarisierten Microstripantennenelementen" - ITG-Fachtagung "Antennen", Starnberg, April 1996 ist eine planare Antenne zur Erzeugung einer zirkular polarisierten elektromagnetischen Welle bekannt, wobei zwei räumlich getrennte Speisepunkte mit je einem Ausgang eines Splitters verbunden sind, wobei dieser Split-

ter zur Auftrennung eines elektromagnetischen Signals in zwei zueinander phasenverschobene Anteile eingerichtet ist.

**[0007]** Der Einsatz mehrerer Antennen, die ggf. auch schwenkbar montiert sind, ist mit einem hohen Hardware-Aufwand verbunden, wobei die oft manuelle Ausrichtung der einzelnen Antennen insbesondere bei industriellen Anwendungen häufig umständlich und kostenintensiv ist.

**[0008]** Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Antenne vorzuschlagen, die möglichst ohne Änderung des mechanischen Aufbaus bzw. der mechanischen Ausrichtung verschieden polarisierte elektromagnetische Wellen abstrahlen bzw. empfangen kann.

**[0009]** Die Lösung der Aufgabe sieht den Einsatz einer sog. Flächen- bzw. Patch-Antenne vor, die zwei von einander räumlich getrennte Speisepunkte aufweist, mit denen zwei zueinander orthogonale Wellenausbreitungs-Moden erzeugt werden können. Dazu ist eine flexible Anschaltung vorgesehen, wobei bei einer Ansteuerung der beiden Speisepunkte mit vorzugsweise gleichgroßen und zueinander um 90° phasenverschobenen Anteilen das Abstrahlen bzw. Empfangen zirkular polarisierter elektromagnetischer Wellen möglich ist, und wobei erfindungsgemäß durch eine Umschaltung dieselbe Antenne auch mit einer linear vertikalen oder horizontalen Polarisationsart betrieben werden kann, ohne dass die Einheit mechanisch verändert werden muss.

**[0010]** Die Lösung der Aufgabe sieht insbesondere eine Anordnung mit einer Flächenantenne gemäß dem Patentanspruch 1 vor. Dabei wird eine Anordnung mit einer Flächenantenne zur Abstrahlung oder zum Empfang einer zirkular polarisierten elektromagnetischen Welle, vorzugsweise im UHF-RFID-Frequenzband, vorgeschlagen, wobei die Flächenantenne zwei voneinander beabstandet angeordnete Speisepunkte aufweist, wobei ein Splitter zur Teilung eines Hochfrequenzsignals in zwei zueinander phasenverschobene Signalanteile vorgesehen ist, und wobei je ein Ausgang des Splitters mit je einem der Speisepunkte verschaltet ist. Dabei ist zur wahlweisen Abstrahlung oder Empfang einer linear polarisierten, elektromagnetischen Welle in einem Signalpfad zwischen den Ausgängen des Splitters und den Speisepunkten der Flächenantenne jeweils ein Schalter vorgesehen. Je nach Einstellung der Schalter kann diese Anordnung mit einer zirkularen, einer linear-vertikalen oder mit einer linear-horizontalen Polarisationsart ohne mechanischen Eingriff betrieben werden, so dass sich das Vorsehen von getrennten Antennen für lineare und zirkulare Polarisationsart erübrigt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass der Antennengewinn für einen Referenzdipol unabhängig von der Polarisation identisch ist.

**[0011]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Anordnung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben. Die dabei beschriebenen Merkmale und Vorteile können entweder einzeln oder aber auch in Kombination miteinander realisiert sein.

**[0012]** Vorteilhaft sind die Speisepunkte derart angeordnet, dass zueinander orthogonale Wellenausbreitungs-Moden entstehen, wobei vorteilhaft auch die beiden zu sendenden bzw. zu empfangenden Signalanteile um 90° zueinander phasenverschoben sind bzw. werden. Auf diese Weise ist es einfach möglich, sowohl zirkular polarisierte Wellen abzustrahlen oder zu empfangen, als auch wechselweise orthogonal zueinander ausgerichtete linear polarisierte Wellen zu senden oder zu empfangen.

**[0013]** Besonders gute Symmetrieeigenschaften ergeben sich, wenn die Antenne eine quadratisch ausgestaltete Bezugsfläche und ein quadratisch ausgestaltetes strahlendes Element aufweist. Bei einer solchen Geometrie lassen sich im Verbund mit der Anschaltung an den räumlich getrennten Speisepunkten besonders gut zueinander orthogonale Wellenausbreitungs-Moden (Schwingungsmoden) erzeugen.

**[0014]** Vorteilhaft ist für die Betätigung der Schalter eine Steuerungseinrichtung bzw. Steuerungs-Elektronik vorgesehen, wobei die Steuerungseinrichtung derart ausgestaltet ist, dass zur Abstrahlung oder zum Empfang einer zirkular polarisierten Welle beide Schalter geschlossen sind, und dass zur Abstrahlung oder zum Empfangen einer linear polarisierten Welle in Abhängigkeit einer gewünschten Ausrichtung der Welle einer der beiden Schalter geschlossen ist. Vorteilhaft werden dazu elektronische Schalter eingesetzt, die entsprechend schnell umgeschaltet werden können, die verschleißfrei sind und deren Betätigung wenig Energie erfordert. Besonders vorteilhaft sind die Schalter nichtreflektierend ausgeführt, wodurch vermieden wird, dass bei "offenem" Schalter ein zurückreflektiertes Signal im Splitter dem Signal des alternativen Signalweges überlagert und somit für ungewünschte Interferenzen sorgt. Auch eine Rückwirkung auf eine Sendeelektronik (Sende-Endstufe) kann so vermieden werden. Zur Verminderung von Reflektion am Schalter ist dieser im "offenen" Zustand hinsichtlich der "nicht-speisenden" Seite mit dem Wellenwiderstand der speisenden Leitung abzuschließen.

**[0015]** Im linearen Anwendungsfall kann eine durch den Splitter bedingte Dämpfung des Signals (z.B. um 3dB) vermieden werden, wenn die Schalter als Wechselschalter ausgestaltet sind, und wenn zusätzlich zumindest zwei weitere Schalter vorgesehen sind, die derart angeordnet sind, dass bei der Verwendung der Anordnung zur Abstrahlung oder zum Empfangen einer linear polarisierten elektromagnetischen Welle der Splitter nicht im aktiven Signalpfad angeordnet ist.

**[0016]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Splitter derart als ein passives Bauteil ausgestaltet, dass die Anordnung alternativ oder wechselweise zum Senden und/oder Empfangen linear- oder zirkular polarisierter elektromagnetischer Wellen einsetzbar ist. In einer alternativen Ausführungsform kann das wechselweise Senden und Empfangen von elektromagnetischen Wellen ermöglicht werden, indem zwei verschiedene aktive Splitter, nämlich einer für den Sende-Fall und einer für den

Empfangen-Fall, zum wechselweisen Einsatz vorgesehen werden.

**[0017]** Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Anordnung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert.

**[0018]** Dabei zeigen:

- Figur 1 eine für die erfindungsgemäße Anordnung geeignete planare Antenne in einer Draufsicht,
- Figur 2 die planare Antenne in einer seitlichen Ansicht,
- Figur 3 ein Prinzipschaltbild einer erfindungsgemäßen Anordnung für eine zirkulare Polarisationsart,
- Figur 4 das Prinzipschaltbild für einen linearvertikalen Betrieb,
- Figur 5 das Prinzipschaltbild für einen linearhorizontalen Betriebsfall,
- Figur 6 eine alternative Verschaltung der Anordnung für einen linear-vertikalen Betriebsfall und
- Figur 7 die alternative Ausgestaltung der Anordnung für einen linear-horizontalen Betriebsfall.

**[0019]** In den Figuren 1 und 2 ist als Antenne A eine planare Flächen- bzw. Patch-Antenne für den UHF-Bereich einer RFID-Anwendung, und zwar für ein RFID-Schreib-Lesegerät, dargestellt. Die Flächenantenne besteht aus einer vorzugsweise quadratischen Grundfläche GP (Ground Plane) und einem darüber angeordneten ebenfalls vorzugsweise quadratischen Strahlungselement P (Patch), wobei zwei räumlich voneinander entfernte Speisepunkte F1, F2 ("Feed") an der Strahlerfläche P angeordnet sind. Die in der Figur 1 dargestellten Pfeile zeigen dabei die bezogen auf die Speisepunkte F1, F2 sich ergebenden Schwingungsachsen an. Diese sind orthogonal zueinander ausgerichtet, was bedeutet, dass bezogen auf die Darstellung in der Figur 1 durch Einspeisung eines Signals am Speisepunkt F1 eine horizontal polarisierte elektromagnetische Welle abgestrahlt bzw. empfangen werden kann, und durch Speisung am Speisepunkt F2 eine vertikal polarisierte Ausrichtung erzielt werden kann.

**[0020]** In der Figur 3 ist eine schematische Schaltung (Schaltungsskizze) abgebildet, wobei die anhand der Figur 3 eingeführten Bezeichnungen und Komponenten, sofern mit demselben Bezugszeichen versehen, auch für die nachfolgenden Zeichnungen gelten sollen. In der Figur 3 und den nachfolgenden Figuren ist die aus den Figuren 1 und 2 bereits bekannte Antenne A zu ersehen, wobei die (nicht dargestellten) Speisepunkte F1, F2 über Schalter SH, SV (Schalter horizontal, Schalter vertikal) mit einem Splitter SP verbunden sind, wobei dieser Splitter SP mit einer (nicht dargestellten) Sende-/Empfangselektronik eines (nicht dargestellten) RFID-Schreib-/Lesegerätes verbunden ist. Der Splitter SP, der auch als "hybrid coupler / power splitter" bezeichnet wird, teilt das zu sendende Signal in zwei um 90° zueinander phasen-

verschobene Teilsignale auf, wobei diese Teilsignale über die Schalter SH, SV auf die Speisepunkte F1, F2 geleitet werden. Bezogen auf das ursprüngliche Signal sind die Teilsignale um jeweils mindestens 3dB gedämpft, weil es sich bei dem Splitter SP um ein passives Bauelement handelt, so dass an jedem Ausgang des Splitters SP natürlich maximal die halbe ursprüngliche Signalstärke anliegen kann. Aufgrund der passiven Ausführung kann der Splitter SP unverändert auch für den Empfang elektromagnetischer Wellen eingesetzt werden, wobei sich selbstverständlich die Signalflussrichtung umkehrt. Bei dem in der Figur 3 dargestellten Fall sind beide Schalter SH, SV geschlossen, so dass aufgrund der orthogonalen Ausrichtung der mittels der Speisepunkte F1, F2 erzeugten Wellenausbreitungs-Moden und aufgrund der Phasenverschiebung, die durch den Einsatz des Splitters SP erreicht wird, insgesamt eine zirkular polarisierte Welle abgestrahlt bzw. empfangen werden kann. Abgesehen vom Einsatz der hier geschlossenen Schalter SH, SV entspricht die hier dargestellte Anordnung und Betriebsart der bekannten Erzeugung zirkular polarisierter elektromagnetischer Wellen. Bei den Schaltern SH, SV handelt es sich um elektronische Schalter, die in den Beispielen, die in den Figuren 3, 4, 5 diskutiert werden, als Öffner bzw. Schließer ausgeführt sein können. Gesteuert werden sie durch mittels gestrichelter Linien angedeuteter Steuerleitungen CHC, CVC (circular/linear control, vertical/horizontal control). Eine nicht dargestellte Steuerungselektronik bzw. Steuerungslogik dient der mittels der Schalter SH, SV bewerkstelligten Umschaltung einer Polarisationsart, die anhand der nachfolgenden Zeichnungen erläutert wird.

**[0021]** In der Figur 4 ist die aus der Figur 3 bekannte Anordnung dargestellt, wobei hierbei der Schalter SH geöffnet ist, während der Schalter SV geschlossen ist. Dadurch ergibt sich eine alleinige Ansteuerung des Speisepunktes F2, so dass durch die Antenne A lediglich eine vertikal-linear polarisierte elektromagnetische Welle abgestrahlt bzw. empfangen wird. Der Schalter SH ist dabei nicht-reflektierend ausgeführt, was bedeutet, dass bei offenem Schalter SH das aus dem Anschluss "3dB/0" herausgeführte Hochfrequenzsignal nicht in den Splitter SP zurückreflektiert wird. Dies wird bewerkstelligt, indem die entsprechende Leitung durch den offenen Schalter SH mittels des Wellenwiderstands der Speiseleitung abgeschlossen wird. In dieser Konstellation liegt an dem Schalter SH durch die Steuerleitung CHC das Signal "offen" an, während die Steuerleitung CVC das Signal "geschlossen" führt.

**[0022]** In der Figur 5 ist das zu der Figur 4 passende "Gegenbeispiel" dargestellt, wobei der Schalter SV offen und der Schalter SH geschlossen ist, so dass eine linear-horizontal polarisierte elektromagnetische Welle abgestrahlt bzw. empfangen werden kann.

**[0023]** Anhand der Figuren 4 und 5 ist zu sehen, dass die gemäß Figur 4 mit zwei Schaltern SV, SH versehene Anordnung zur Abstrahlung bzw. Empfang von zirkular polarisierten elektromagnetischen Wellen mittels einfa-

cher Steuersignale für einen linear-horizontalen oder linear-vertikalen Betriebsfall umgeschaltet werden kann. Die Anordnung, insbesondere die Antenne A, braucht dafür mechanisch nicht verändert zu werden. Durch Einsatz von nicht-reflektierenden elektronischen Schaltern SV, SH, welche beispielsweise einen 50-Ohm Abschlusswiderstand integriert haben, ist der Leistungsteiler, also der Splitter SP, bei ebenfalls exemplarischer Ausführung in 50-Ohm-Technik korrekt abgeschlossen. Damit bleibt eine hohe Entkopplung der beiden Signalzweige erhalten. Für die zirkulare Polarisierung sind zwei gleich große Signalanteile erforderlich, so dass eine Leistungsteilung mittels des Splitters SP resultiert. Deshalb hat die hier gezeigte zirkulare Antenne A einen um etwa 3dB geringeren Antennengewinn (bezogen auf einen Referenzdipol), als eine lineare Antenne ohne Splitter SP.

**[0024]** Eine weitere Konfiguration bzw. Anschaltung ergibt sich, wenn die Leistungsteilung und damit der Splitter SP durch weitere elektronische Schalter SE, SL umgangen wird und die für die jeweilige Polarisationsart (linear-horizontal, linearvertikal) notwendigen Speisepunkte F1, F2 direkt verschaltet werden. Dies wird anhand der nachfolgenden Figuren diskutiert.

**[0025]** In den Figuren 6 und 7 sind im Unterschied zu der Anordnung aus den Figuren 3, 4, 5 weitere Schalter SE ("Signaleingang") und SL ("Schalter linear") vorgesehen. Die aus den vorhergehenden Figuren bekannten Schalter SV, SH sind nunmehr als Wechselschalter SVL, SHL ausgeführt; ebenso sind die weiteren Schalter SE, SL als Wechselschalter ausgeführt. Die skizzierten Steuerleitungen sind nun mit CLC, VHC (circular-linear control, vertical-horizontal control) bezeichnet. Durch die weiteren Schalter SE, SL im Verbund mit der Ausführung der bisherigen Schalter als Wechselschalter SHL, SVL ermöglicht eine Umgehung (Abschaltung) des Splitters SP bei linearer Polarisierung. Dabei ist in der Figur 6 derjenige Schaltzustand dargestellt, der die Abstrahlung bzw. den Empfang einer linear-vertikal polarisierten elektromagnetischen Welle ermöglicht, während in der Figur 7 der linear-horizontal Anwendungsfall dargestellt ist. Bei beiden Figuren ist zu sehen, dass die Leistungsdämpfung in Folge des Splitters SP beim linearen Polarisationsfall nicht mehr auftritt.

## Patentansprüche

1. Anordnung mit einer Flächenantenne (A) zur Abstrahlung oder zum Empfangen einer zirkular polarisierten elektromagnetischen Welle, wobei die Flächenantenne (A) zwei voneinander beabstandet angeordnete Speisepunkte (F1, F2) aufweist, wobei ein Splitter (SP) zur Teilung eines Hochfrequenzsignals in zwei zueinander phasenverschobene Signalanteile vorgesehen ist, und wobei je ein Ausgang des Splitters (SP) mit je einem

der Speisepunkte (F1, F2) verschaltet ist,

Wellen einsetzbar ist.

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** zur wahlweisen Abstrahlung oder Empfang einer linear polarisierten elektromagnetischen Welle in einem Signalpfad zwischen den Ausgängen des Splitters (SP) und den Speisepunkten (F1, F2) der Flächenantenne (A) jeweils ein Schalter (SH, SV) vorgesehen ist. 5

2. Anordnung nach Patentanspruch 1, 10

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Speisepunkte (F1, F2) derart angeordnet sind, dass zueinander orthogonale Wellenausbreitungs-Moden entstehen, und

**dass** die beiden Signalanteile um 90° zueinander phasenverschoben sind. 15

3. Anordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Antenne (A) eine quadratisch ausgestaltete Bezugsfläche (GP) und ein quadratisch ausgestaltetes strahlendes Element (P) aufweist. 20

4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** 25

**dass** für die Betätigung der Schalter (SH, SV) eine Steuerungseinrichtung vorgesehen ist, wobei die Steuerungseinrichtung derart ausgestaltet ist, dass zur Abstrahlung oder zum Empfangen einer zirkular polarisierten Welle beide Schalter (SH, SV) geschlossen sind, und dass zur Abstrahlung oder zum Empfangen einer linear polarisierten Welle in Abhängigkeit einer gewünschten Ausrichtung der Welle einer der beiden Schalter (SH, SV) geschlossen ist. 30 35

5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Schalter (SH, SV) nichtreflektierend ausgeführt sind. 40

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Schalter (SH, SV) als Wechselschalter ausgestaltet sind, und dass zusätzlich zwei weitere Schalter (SE, SL) vorgesehen sind, die derart angeordnet sind, dass bei der Verwendung der Anordnung zur Abstrahlung oder zum Empfangen einer linear polarisierten elektromagnetischen Welle der Splitter (SP) nicht im aktiven Signalpfad angeordnet ist. 45 50

7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Splitter (SP) derart als ein passives Bauteil ausgestaltet ist, dass die Anordnung alternativ oder wechselweise zum Senden und/oder Empfangen linear- oder zirkular polarisierter elektromagnetischer 55

FIG 1

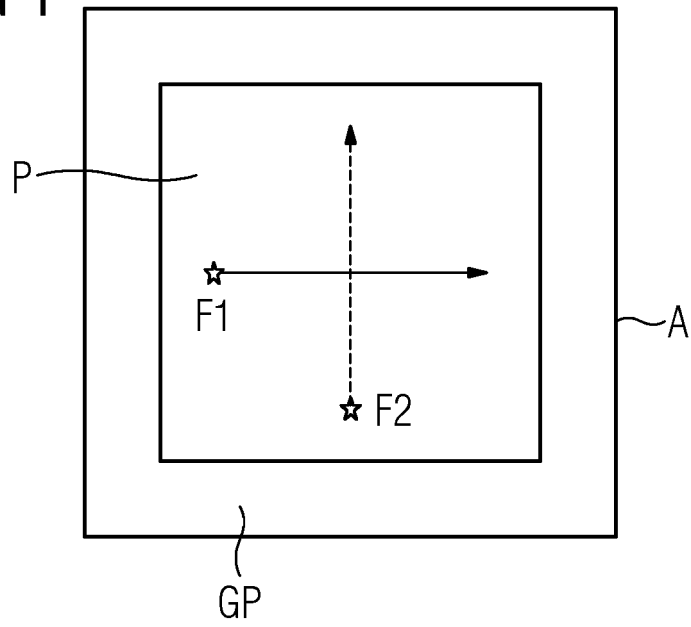


FIG 2

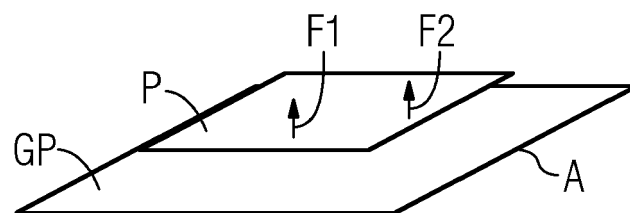


FIG 3

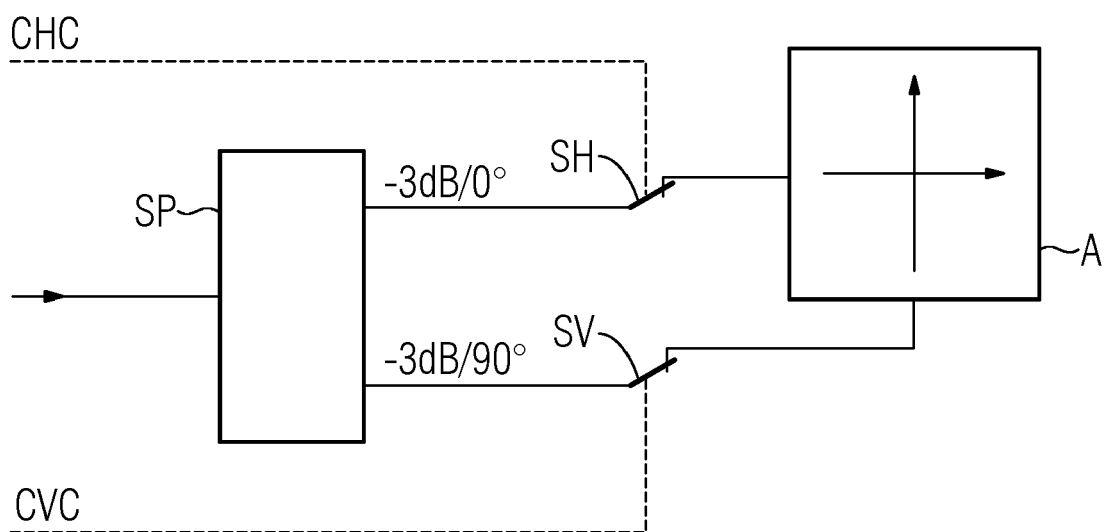


FIG 4

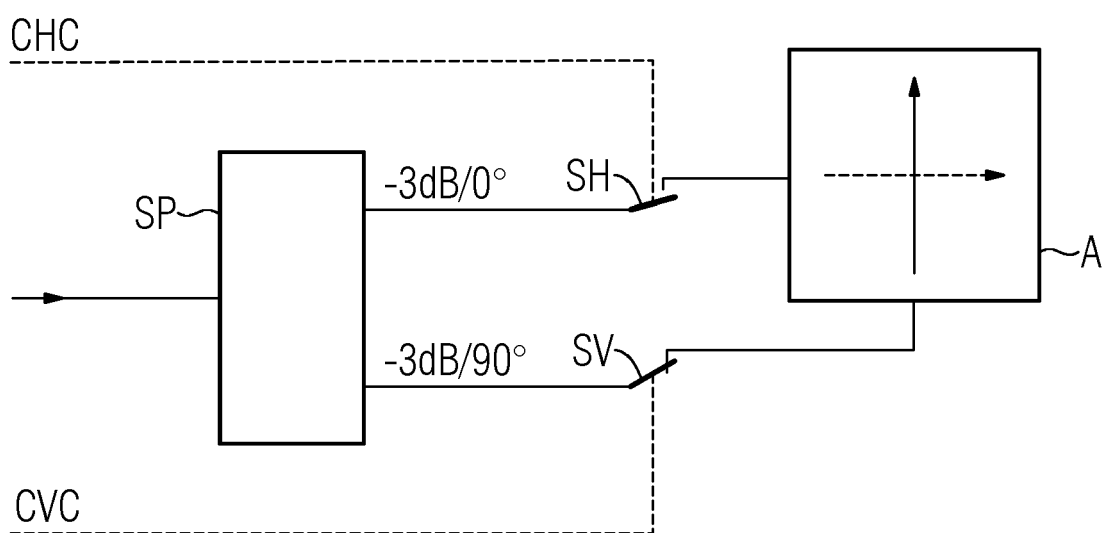


FIG 5

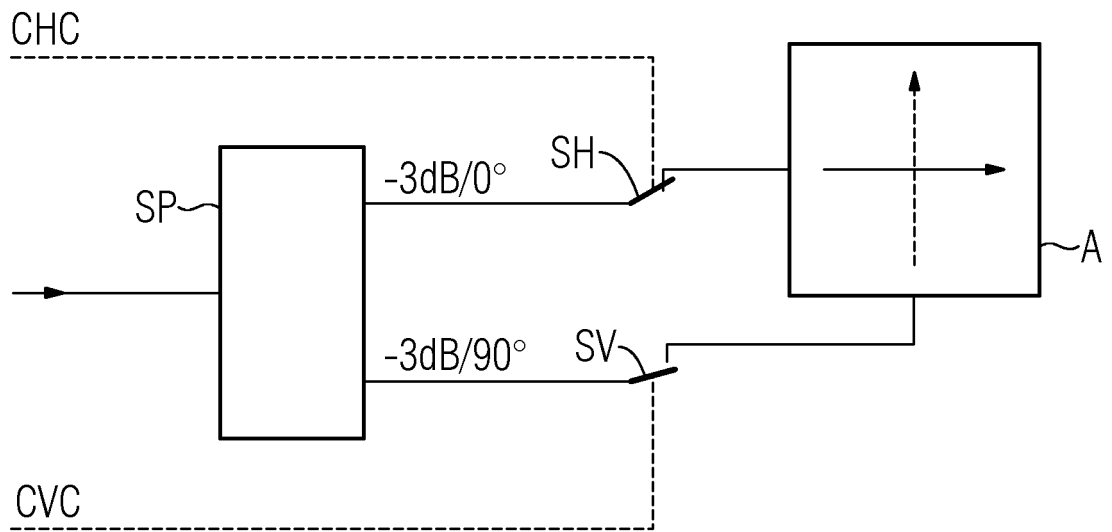


FIG 6

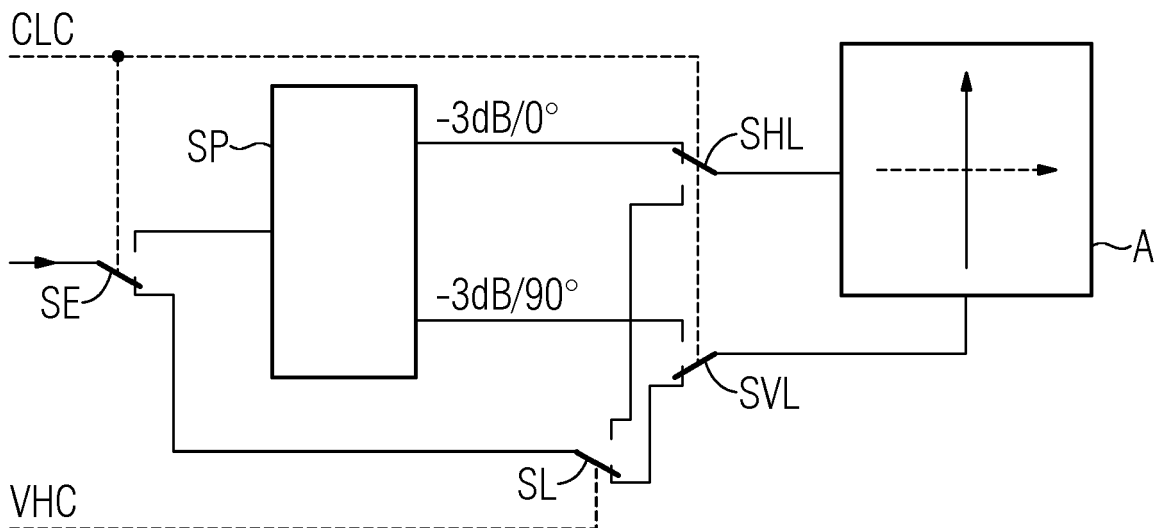
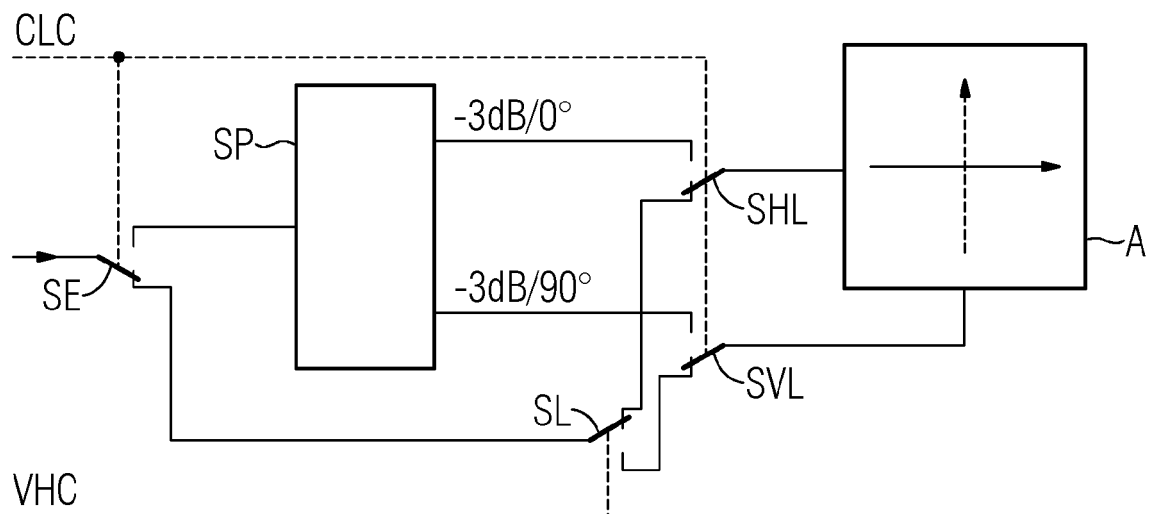




FIG 7





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 11 19 4331

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 35 23 876 C1 (ROHDE & SCHWARZ) 25. September 1986 (1986-09-25) * Zusammenfassung * * Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 46; Abbildungen 1-4 * -----	1-7	INV. H01Q9/04 H01Q21/24
Y	GAO S ET AL: "Polarization-Agile Antennas", IEEE ANTENNAS AND PROPAGATION MAGAZINE, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, US, Bd. 48, Nr. 3, 1. Juni 2006 (2006-06-01), Seiten 28-37, XP001547012, ISSN: 1045-9243, DOI: 10.1109/MAP.2006.1703396 * Zusammenfassung * * Seite 29, rechte Spalte, Zeilen 12-42; Abbildungen 2c, 3, 4d; Tabelle 1 * * Seite 32, linke Spalte, Zeile 5 - rechte Spalte, Zeile 11 * -----	1-7	
Y	EP 0 703 464 A2 (DAIMLER BENZ AG [DE] DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 27. März 1996 (1996-03-27) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 34; Abbildung 1 * -----	1-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01Q
Y	US 2006/214853 A1 (HORI FUSAO [JP]) 28. September 2006 (2006-09-28) * Zusammenfassung * * Absätze [0005] - [0007], [0016] - [0029]; Abbildungen 2a, 3 * -----	1-7	
A	US 7 535 432 B1 (DEAN JEFFERY A [US] ET AL) 19. Mai 2009 (2009-05-19) * Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 35; Abbildung 2 * ----- -/--	1-7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 2. Juli 2012	Prüfer Sidoti, Filippo
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 19 4331

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2010/156607 A1 (LANKES THOMAS [DE] ET AL) 24. Juni 2010 (2010-06-24) * Zusammenfassung * * Absätze [0001] - [0042]; Abbildung 2 * -----	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>2. Juli 2012</b>	Prüfer <b>Sidoti, Filippo</b>
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

3  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 19 4331

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.

02-07-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3523876	C1	25-09-1986	KEINE		
EP 0703464	A2	27-03-1996	DE 4433789	A1	28-03-1996
			EP 0703464	A2	27-03-1996
			ES 2154701	T3	16-04-2001
US 2006214853	A1	28-09-2006	JP 2006279202	A	12-10-2006
			US 2006214853	A1	28-09-2006
US 7535432	B1	19-05-2009	KEINE		
US 2010156607	A1	24-06-2010	KEINE		

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 Nicht-Patentliteratur**

- **FORSTER et al.** Optimierung von zirkular polarisierten Microstripantennenelementen. *ITG-Fachtagung*, April 1996 [0006]