



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2019 Patentblatt 2019/38

(21) Anmeldenummer: **19161779.4**

(22) Anmeldetag: **11.03.2019**

(51) Int Cl.:
H01Q 1/32 (2006.01) **H01Q 1/38** (2006.01)
H01Q 9/42 (2006.01) **H01Q 13/10** (2006.01)
H01Q 21/28 (2006.01) **H01Q 5/35** (2015.01)

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

(30) Priorität: **13.03.2018 DE 202018101408 U**
29.03.2018 DE 202018101775 U

(71) Anmelder: **Antennentechnik ABB Bad Blankenburg GmbH**
99428 Weimar (DE)

(72) Erfinder:
• **BULBIN, Yury**
07407 Rudolstadt (DE)
• **HARZ, Thomas**
38120 Braunschweig (DE)

(74) Vertreter: **Kruspig, Volkmar**
Meissner Bolte Patentanwälte
Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Berliner Straße 1
07545 Gera (DE)

(54) **MEHRBEREICHSANTENNE FÜR EINE EMPFANGS- UND/ODER SENDEEINRICHTUNG FÜR DEN MOBILEN EINSATZ, INSBESONDERE FAHRZEUGEN, BESTEHEND AUS EINER BEIDSEITIG KUPFERKASCHIERTEN LEITERPLATTE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Mehrbereichsantenne für eine Empfangs- und/oder Sendeeinrichtung für den mobilen Einsatz, insbesondere in Fahrzeugen, bestehend aus einer beidseitig kupferkaschierten Leiterplatte (1), wobei kupferkaschierte Flächen auf den Leiterplattenseiten Antennenstrahlerstrukturen für den Mobilfunkbereich, WLAN und/oder Navigationsdienste darstellen und hierfür Schlitzstrahler- und Monopolstrukturen ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass auf der ersten kupferkaschierten Leiterplattenseite (2) großflächig eine Massekaschierung vorgesehen ist, wobei entlang einer Symmetrieachse die Massekaschierung teilweise durch einen geradlinig verlaufenden Schlitz (3) unterbrochen ist, wodurch eine erste (4) und eine zweite (5) Massekaschierungsfläche entsteht, wobei innerhalb der ersten (4) und zweiten (5) Massekaschierungsfläche zwei symmetrisch zum Schlitz (3) verlaufende MI-MO-Mobilfunk-Schlitzstrahler-Strukturen (40; 50) ausgebildet sind, weiterhin auf der zweiten kupferkaschierten Leiterplattenseite (9) mehrere Mikrostreifenleitungen und weitere Antennenstrukturen ausgebildet sind, welche mit den Strukturen auf der ersten Leiterplattenseite (2) kapazitiv und/oder induktiv gekoppelt und darüber hinaus Antennenanschlüsse ausgebildet sind.

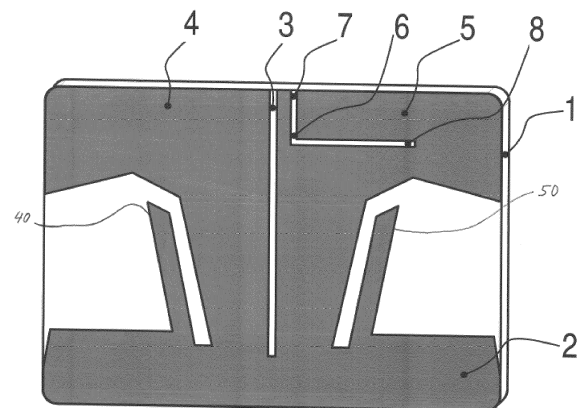


Fig. 1a

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mehrbereichsantenne für eine Empfangs- und/oder Sendeeinrichtung für den mobilen Einsatz, insbesondere Fahrzeugen, bestehend aus einer beidseitig kupferkaschierten Leiterplatte, wobei die kupferkaschierten Flächen auf den Leiterplattenseiten Antennenstrahlerstrukturen für den Mobilfunkbereich, WLAN und/oder Navigationsdienste darstellen und hierfür Schlitzstrahler- und Monopolstrukturen ausgebildet sind gemäß Anspruch 1.

[0002] Aus der US 6,664,932 B2 ist eine multifunktionale Antenne für WLAN und telematische Applikationen vorbekannt, welche auf der Basis einer gedruckten Leiterplatte ausgeführt ist. Diesbezüglich sind bei einer Ausführungsform der dortigen Erfindung GPS-Antennen sowie Antennen für den Satelliten-Radioempfang auf einer der Leiterplattenseiten ausgebildet. Auf der gegenüberliegenden Seite befinden sich Schlitzantennen für GSM-Empfang aber auch für den terrestrischen Rundfunkempfang. Die Strahler für den GSM-Empfang werden kreisbogenförmig realisiert und weisen eine Struktur auf, die nach Möglichkeit scharfe Ecken oder Kanten in den Strahlern vermeidet. Die Entkopplung der einzelnen Antennenelemente gemäß der vorbekannten Lösung ist jedoch unzureichend, so dass sich bei der Anwendung der Antenne Nutzungseinschränkungen ergeben. Patch-Antennen benötigen weiterhin einen relativ großen Abstand zwischen dem Patch und dem sogenannten Ground-Plane. Aus diesem Grunde muss die eingesetzte Leiterplatte eine relativ große Dicke besitzen und deshalb eine hohe Masse aufweisen.

[0003] Aus der WO 2015/124463 A1 ist eine Mehrbereichsantenne für eine Empfangs- und/oder Sendeeinrichtung für den mobilen Einsatz, insbesondere Kraftfahrzeuge, vorbekannt. Diese Antenne besteht aus einer Trägerplatte zur Aufnahme von elektrischen Anschluss-elementen sowie zur Antennenmontage. Auf der Trägerplatte erstreckt sich von dieser im Wesentlichen senkrecht eine kupferkaschierte Leiterplatte.

[0004] Die Strukturen der Leiterplatte sind so ausgebildet, dass auf einer ersten Leiterplattenseite eine Mobilfunk-Monopolstrahlerstruktur und eine Anschlussflächenstruktur für einen fixierbaren CB-Strahler entsteht. Das elektrische Feld zwischen der Anschlussflächenstruktur und der Monopolstrahlerstruktur ist orthogonal polarisiert, wobei beide Strahler räumlich getrennt sind. Auf der zweiten, der ersten gegenüberliegenden Leiterplattenseite ist eine geerdete Mobilfunk-Zick-Zack-Schlitzstrahler-Struktur ausgebildet, welche von der Monopolstrahlerstruktur erregt wird.

[0005] Die Fläche der Leiterplatte ist so ausgeführt, dass diese im Wesentlichen die Längsschnittfläche eines Gehäuses für die Antenne ausfüllt.

[0006] Aus dem Vorgenannten ist es Aufgabe der Erfindung, eine weiterentwickelte Mehrbereichsantenne für eine Empfangs- und/oder Sendeeinrichtung für den mobilen Einsatz anzugeben, welche herstellungsteil-

nur einen geringen Kostenaufwand ermöglicht und dabei gleichzeitig hervorragende Antennenparameter liefert. Die Antenne soll nur über eine überschaubare Grundfläche und eine geringe Masse verfügen, so dass diese insbesondere als Glasklebe-Multiband-Antenne angewendet werden kann.

[0007] Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt durch die Mehrbereichsantenne gemäß der Merkmalskombination nach Anspruch 1, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen umfassen.

[0008] Es wird demnach von einer Mehrbereichsantenne für eine Empfangs- und/oder Sendeeinrichtung für den mobilen Einsatz, insbesondere für den Einsatz in Fahrzeugen, ausgegangen.

[0009] Die Mehrbereichsantenne besteht aus einer beidseitig kupferkaschierten Leiterplatte, wobei die kupferkaschierten Flächen auf den Leiterplattenseiten Antennenstrukturen für den Mobilfunk, WLAN und/oder Navigationsdienste darstellen und hierfür Schlitzstrahler- und Monopolstrukturen ausgebildet werden.

[0010] Erfindungsgemäß ist auf der ersten kupferkaschierten Leiterplattenseite eine großflächige Massekaschierung vorgesehen, wobei entlang einer Symmetrieachse die Massekaschierung teilweise durch einen geradlinig verlaufenden Schlitz unterbrochen ist.

[0011] Hierdurch entsteht eine erste und eine zweite, entlang der Symmetrieachse verlaufende Massekaschierungsfläche.

[0012] Innerhalb der ersten und der zweiten Massekaschierungsfläche sind zwei, bevorzugt ebenfalls symmetrisch zum Schlitz verlaufende MIMO-Mobilfunk-Schlitzstrahler-Strukturen ausgebildet.

[0013] Weiterhin sind auf der zweiten kupferkaschierten Leiterplattenseite mehrere Mikrostreifenleitungen und weitere Antennenstrukturen ausgebildet, welche mit den Strukturen auf der ersten Leiterplattenseite kapazitiv und/oder induktiv gekoppelt sind. Ebenfalls befinden sich auf der zweiten kupferkaschierten Leiterplattenseite die entsprechenden Antennenanschlüsse zur Speisung.

[0014] Bei einer Ausführungsform der Erfindung weist die kupferkaschierte Leiterplatte eine symmetrische Form bezüglich ihrer horizontalen und vertikalen Ausdehnung auf.

[0015] Bevorzugt kann es sich bei der kupferkaschierten Fläche um eine solche Gestalt eines Quadrates oder eines Rechteckes handeln. Das kupferkaschierte Material kann auch eine gewisse Flexibilität aufweisen, um beispielsweise bei einer Glasklebeantenne diese auch an einer gebogenen bzw. sphärisch verlaufenden Scheibe eines Kraftfahrzeuges fixieren zu können.

[0016] Der Schlitz auf der ersten kupferkaschierten Leiterplattenseite verläuft von der oberen Kantenseite der Leiterplatte in Richtung unterer Kantenseite der Leiterplatte. Die untere Kantenseite der Leiterplatte ist diejenige, welche die Antennenspeiseanschlüsse aufnimmt.

[0017] Auf der zweiten Massekaschierungsfläche ist

ein Schlitzstrahler für Navigationsdienste ausgebildet, wobei der Schlitzstrahler einen ersten Abschnitt aufweist, welcher parallel zum Schlitz und einen zweiten Abschnitt aufweist, welcher senkrecht zum Schlitz verläuft.

[0018] Der erste Abschnitt ist hierbei kürzer als der zweite Abschnitt gewählt. Der kürzere Abschnitt ist mit dem Schlitz zum Erhalt einer zirkularen Polarisation gekoppelt.

[0019] Der geradlinig verlaufende Schlitz weist eine Doppelfunktion auf.

[0020] Zum Ersten besteht die Funktion der Entkopplung von MIMO-Mobilfunkantennen. Zum Zweiten ist eine Mitwirkung zum Erhalt der zirkularen Polarisation der Navigationsschlitzantenne maßgeblich. Bei der Navigationsschlitzantenne ermöglichen die zwei im Wesentlichen senkrecht zueinander verlaufenden Schlitzteile zum einen den Empfang horizontal polarisierter Signale. Hierfür kommt der längere Abschnitt zur Anwendung. Der kürzere Abschnitt ist stark an den vertikalen geradlinigen Schlitz gekoppelt, der vertikal-polarisierte Signale empfängt. Die räumliche Trennung zwischen dem geradlinig verlaufenden Schlitz und dem zweiten Abschnitt und ihre senkrechte Zuordnung ermöglichen die erwähnte Zirkular-Polarisation.

[0021] Die zweite kupferkaschierte Leiterplattenseite weist zwei symmetrisch ausgebildete MIMO-Mobilfunkstrukturen auf und umfasst weiterhin drei Mikrostreifenleitungen.

[0022] Die symmetrisch ausgebildeten MIMO-Mobilfunkstrukturen sind jeweils am Eingang der ersten und zweiten Mikrostreifenleitung angeschlossen. Deren Ausgang bildet den ersten und zweiten Ausgang für den Mobilfunkbereich.

[0023] Ein Ende der dritten Mikrostreifenleitung ist an den zweiteiligen Schlitzstrahler auf der ersten Leiterplattenseite angekoppelt. Das zweite Ende der dritten Mikrostreifenleitung bildet den Ausgang für den Navigationsdienst.

[0024] Das zweite Ende der dritten Mikrostreifenleitung ist mit dem Eingang eines rauscharmen Verstärkers in Weiterbildung der Erfindung verbindbar, dessen Ausgang dann den Anschluss für den Navigationsdienst darstellt.

[0025] Alle gegebenenfalls erforderlichen elektronischen Bauelemente inklusive Verstärker sind auf mindestens einer der beiden Leiterplattenseiten anordenbar. Mindestens eine der Leiterplattenseiten weist eine Beschichtung zum Aufkleben auf eine Kunststoff- oder Glasoberfläche auf, so dass der Zweck der Anwendung als Glasklebe-Antenne erfüllt ist.

[0026] Die Mobilfunkausgänge und der Ausgang für den Navigationsdienst GNSS können jeweils als Koaxialkabelausgang realisiert werden. Ebenso besteht die Möglichkeit, die Mobilfunkausgänge und den Ausgang für den Navigationsdienst jeweils als HF-Stecker oder Buchse zu realisieren.

[0027] Die Länge des geradlinig verlaufenden Schlit-

zes steht bei einer Ausführungsform der Erfindung in einem Verhältnis von 0,8 bis 0,9 zur Breite der ersten kupferkaschierten Leiterplattenseite.

[0028] In Weiterbildung der Erfindung ist die MIMO-Mobilfunk-Schlitzstrahler-Struktur als sogenannte Zick-Zack-Schlitzstrahler-Struktur ausführbar.

[0029] Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie unter Zuhilfenahme von Figuren näher erläutert werden.

[0030] Hierbei zeigen:

Fig. 1a eine Prinzipdarstellung der Draufsicht auf die erste kupferkaschierte Leiterplattenseite der erfindungsgemäßen Mehrbereichsantenne;

Fig. 1b eine Darstellung ähnlich derjenigen nach Fig. 1a, jedoch mit Draufsicht auf die zweite kupferkaschierte Leiterplattenseite;

Fig. 2 eine Darstellung ähnlich derjenigen nach Fig. 1b, jedoch mit stilisiert dargestelltem rauscharmen Verstärker, der sich auf der diesbezüglichen Leiterplattenseite befindet; und

Fig. 3 eine Darstellung ähnlich derjenigen nach Fig. 1a, jedoch mit einer Ausbildung der MIMO-Mobilfunk-Schlitzstrahler-Strukturen als Zick-Zack-Schlitzstrahler-Strukturen.

[0031] Die erfindungsgemäße Multiband- oder Mehrbereichsantenne für eine Empfangs- und/oder Sendeeinrichtung gemäß Ausführungsbeispiel und den Figuren geht von einer kupferkaschierten Leiterplatte 1 aus, die eine erste Seite 2 und eine zweite Seite 9 aufweist.

[0032] Die erste kupferkaschierte Leiterplattenseite 2 besitzt eine grau dargestellte gemeinsame Massefläche.

[0033] Die Kupferkaschierung der ersten Leiterplattenseite 2 weist eine Reihe von Schlitzten und nicht kupferkaschierten Stellen auf, die eine gemeinsame Antennenstruktur für Mobilfunk, Wireless und Navigationsdienst GNSS darstellen.

[0034] Die Kupferkaschierung der zweiten Leiterplattenseite 9 gemäß Figur 1b besitzt Mikrostreifenleitungen und separate Antennenstrukturen, die an die gemeinsame Antennenstruktur der ersten Leiterplattenseite 2 kapazitiv und/oder induktiv, das heißt elektromagnetisch gekoppelt sind. Auf der zweiten Leiterplattenseite befinden sich auch die Antennenausgänge für Mobilfunk, Wireless und den Navigationsdienst GNSS.

[0035] Aus den figürlichen Darstellungen ist ersichtlich, dass die kupferkaschierte Leiterplatte 1 im Wesentlichen eine symmetrische Form bezogen auf ihre horizontale und vertikale Ausdehnung aufweist.

[0036] Die gemeinsame Massefläche der ersten kupferkaschierten Leiterplattenseite 2 ist hauptsächlich symmetrisch in ihrer Länge gegenüber der vertikalen Achse und durch einen geradlinigen Schlitz 3 in zwei im Wesentlichen symmetrische Teile 4 und 5 geteilt.

[0037] Der gerade Schlitz 3 verläuft gemäß Figur 1a von der Mitte der oberen Seite der kupferkaschierten Leiterplatte 1 in Richtung untere Seite der Leiterplatte 1.

[0038] Die symmetrischen Teile 4; 5 der gemeinsamen Massefläche der ersten kupferkaschierten Leiterplatten-seite 2 stellen eine MIMO (Multiple Input-Multiple Output) Mobilfunk-Schlitzstrahler-Struktur dar. Die entsprechenden Strukturen sind mit dem Bezugszeichen 40 und 50 gekennzeichnet.

[0039] Auf einer der symmetrischen Hälften 4; 5 der ersten kupferkaschierten Leiterplatten-seite 2 befindet sich ein zweiteiliger Schlitzstrahler 6 für den Navigationsdienst GNSS.

[0040] Die Teile des Schlitzstrahlers 6, das heißt die Teile 7 und 8, stehen senkrecht zueinander und sind durchgehend ausgebildet. Ein kürzeres Teil 7 verläuft parallel zum gerade verlaufenden Schlitz 3 und ist mit diesem unter Bildung einer zirkularen Polarisierung gekoppelt.

[0041] Die zweite kupferkaschierte Leiterplatten-seite 9 nach Figur 1b besitzt zwei symmetrische MIMO-Mobilfunkstrukturen 10; 11 und drei Mikrostreifenleitungen 12, 13 und 14.

[0042] Die symmetrischen MIMO-Mobilfunkstrukturen 10; 11 sind an die Eingänge der ersten und der zweiten Mikrostreifenleitungen 12, 13 angeschlossen, deren Ausgänge den ersten und den zweiten Mobilfunkausgang 15, 16 darstellen. Ein Ende 17 der dritten leitenden Mikrostreifenleitung 14 ist an den zweiteiligen Schlitzstrahler 6 auf der ersten Leiterplatten-seite 2 gekoppelt und durch einen leitenden Stift oder ein Lot mit der gemeinsamen Massefläche der ersten kupferkaschierten Leiterplatten-seite 2 verbunden, wobei das zweite Ende 18 der dritten leitenden Mikrostreifenleitung 14 den Ausgang für den Navigationsdienst GNSS darstellt.

[0043] Gemäß der Darstellung nach Figur 2 kann das zweite Ende 18 der dritten Mikrostreifenleitung 14 an den Eingang eines rauscharmen Verstärkers 21 angeschlossen werden, dessen Ausgang 22 den Ausgang für den Navigationsdienst GNSS darstellt.

[0044] Jedwede elektronische Bauelemente aber auch der Verstärker 21 können auf der ersten und/oder der zweiten kupferkaschierten Leiterplatten-seite 2; 9 angeordnet werden, und zwar im Sinne einer an sich bekannten Montage von entsprechenden Chipbauelementen.

[0045] Obwohl in den Figuren nicht dargestellt, besteht die Möglichkeit, dass die kupferkaschierte Leiterplatte 1 eine Schicht zum Aufkleben auf eine insbesondere Kunststoff- oder Glasoberfläche aufweist.

[0046] Die Mobilfunkausgänge 15, 16 und der Ausgang für den Navigationsdienst 18 oder 22 können entweder als Koaxialkabelausgang ausgebildet werden oder als HF-Stecker/Buchse realisiert sein.

[0047] Bei einer Ausführungsform der Erfindung steht die Länge des geraden Schlitzes 3 im Verhältnis 0,8 bis 0,9 zur Breite der ersten kupferkaschierten Leiterplatten-seite 2.

[0048] In Weiterbildung der Erfindung kann gemäß der Darstellung nach Figur 3 die MIMO-Mobilfunk-Schlitzstrahler-Struktur als Zick-Zack-Schlitzstrahler-Struktur 23, 24 realisiert werden. Die beschriebene Antenne ist von ihrer Ausbildung außerordentlich kompakt und MIMO-fähig. Durch die Kombination von magnetischen Antennentypen, das heißt Schlitzstrahlern, mit elektrischen Antennentypen, das heißt Monopolantennenstrukturen, ergibt sich die gewünschte Breitbandigkeit, wobei eine Antennenanpassung durch planare Patch-Strukturen 19; 20 in einfacher Weise erfolgen kann.

[0049] Die MIMO-Mobilfunkantennen sind durch ihre flächenhafte Ausdehnung und dem resultierenden Richtdiagramm von benachbarten Antennen sehr gut entkoppelt, wobei diesbezüglich auch der Schlitz 3 eine Unterstützung bildet.

Patentansprüche

1. Mehrbereichsantenne für eine Empfangs- und/oder Sendeeinrichtung für den mobilen Einsatz, insbesondere in Fahrzeugen, bestehend aus einer beidseitig kupferkaschierten Leiterplatte (1), wobei kupferkaschierte Flächen auf den Leiterplatten-seiten Antennenstrahlerstrukturen für den Mobilfunkbereich, WLAN und/oder Navigationsdienste darstellen und hierfür Schlitzstrahler- und Monopolstrukturen ausgebildet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
auf der ersten kupferkaschierten Leiterplatten-seite (2) großflächig eine Massekaschierung vorgesehen ist, wobei entlang einer Symmetrieachse die Massekaschierung teilweise durch einen geradlinig verlaufenden Schlitz (3) unterbrochen ist, wodurch eine erste (4) und eine zweite (5) Massekaschierungsfläche entsteht, wobei innerhalb der ersten (4) und zweiten (5) Massekaschierungsfläche zwei symmetrisch zum Schlitz (3) verlaufende MIMO-Mobilfunk-Schlitzstrahler-Strukturen (40; 50) ausgebildet sind, weiterhin auf der zweiten kupferkaschierten Leiterplatten-seite (9) mehrere Mikrostreifenleitungen und weitere Antennenstrukturen ausgebildet sind, welche mit den Strukturen auf der ersten Leiterplatten-seite (2) kapazitiv und/oder induktiv gekoppelt und darüber hinaus Antennenanschlüsse ausgebildet sind.
2. Mehrbereichsantenne nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die kupferkaschierte Leiterplatte (1) eine symmetrische Fläche bezüglich ihrer horizontalen und vertikalen Ausdehnung aufweist.
3. Mehrbereichsantenne nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die kupferkaschierte Fläche die Form eines Quadrates oder eines Rechteckes aufweist.

4. Mehrbereichsantenne nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Schlitz (3) von der oberen Kantenseite der Leiterplatte (1) in Richtung unterer Kantenseite der Leiterplatte (1) gerichtet ist. 5
5. Mehrbereichsantenne nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass 10
auf der zweiten Massekaschierungsfläche (5) ein Schlitzstrahler (6) für Navigationsdienste ausgebildet ist, wobei der Schlitzstrahler (6) einen ersten Abschnitt (7), welcher parallel zum Schlitz (3) und einen zweiten Abschnitt (8) aufweist, welcher senkrecht zum Schlitz (3) verläuft. 15
6. Mehrbereichsantenne nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass 20
der erste Abschnitt (7) kürzer als der zweite Abschnitt (8) und der kurze Abschnitt (7) mit dem Schlitz (3) zum Erhalt einer zirkularen Polarisierung gekoppelt ist.
7. Mehrbereichsantenne nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass 25
die zweite kupferkaschierte Leiterplattenseite (9) zwei symmetrisch ausgebildete MIMO-Mobilfunkstrukturen (10; 11) aufweist und weiterhin drei Mikrostreifenleitungen (12; 13; 14) umfasst. 30
8. Mehrbereichsantenne nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass 35
die symmetrisch ausgebildeten MIMO-Mobilfunkstrukturen (10; 11) an jeweils Eingänge der ersten und zweiten Mikrostreifenleitung (12; 13) angeschlossen sind, deren Ausgänge den ersten (15) und zweiten (16) Ausgang für den Mobilfunk bilden, wobei ein Ende (17) der dritten Mikrostreifenleitung (14) an den zweiteiligen Schlitzstrahler (6) auf der ersten Leiterplattenseite (2) angekoppelt ist und das zweite Ende (18) der dritten Mikrostreifenleitung (14) den Ausgang für den Navigationsdienst bildet. 40
9. Mehrbereichsantenne nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zweite Ende (18) der dritten Mikrostreifenleitung (14) mit dem Eingang eines rauscharmen Verstärkers (21) verbunden ist, dessen Ausgang (22) den Anschluss für den Navigationsdienst bildet. 45
10. Mehrbereichsantenne nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass 50
alle gegebenenfalls erforderlichen elektronischen Bauelemente inklusive Verstärker auf mindestens einer der Leiterplattenseiten angeordnet sind.
11. Mehrbereichsantenne nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens eine der Leiterplattenseiten eine Beschichtung zum Aufkleben auf eine Kunststoff- oder Glasoberfläche aufweist.
12. Mehrbereichsantenne nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Mobilfunkausgänge (15, 16) und der Ausgang für den Navigationsdienst (18; 22) jeweils als Koaxialausgang ausgebildet sind.
13. Mehrbereichsantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Mobilfunkausgänge (15, 16) und der Ausgang für den Navigationsdienst (18; 22) jeweils als Hochfrequenz-Stecker oder -Buchse ausgebildet sind.
14. Mehrbereichsantenne nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Länge des geradlinig verlaufenden Schlitzes (3) im Verhältnis 0,8 bis 0,9 zur Breite der ersten kupferkaschierten Leiterplattenseite steht.
15. Mehrbereichsantenne nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die MIMO-Mobilfunk-Schlitzstrahler-Strukturen als Zick-Zack-Schlitzstrahler-Strukturen (23; 24) ausgebildet sind.
16. Mehrbereichsantenne nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Anpassungsschaltungen der symmetrischen Mobilfunkstrukturen (10; 11) als planare Patch-Strukturen (19; 20) ausgebildet sind, welche eine Kopplung zu den Strukturen auf der ersten kupferkaschierten Leiterplattenseite (2) ermöglichen.

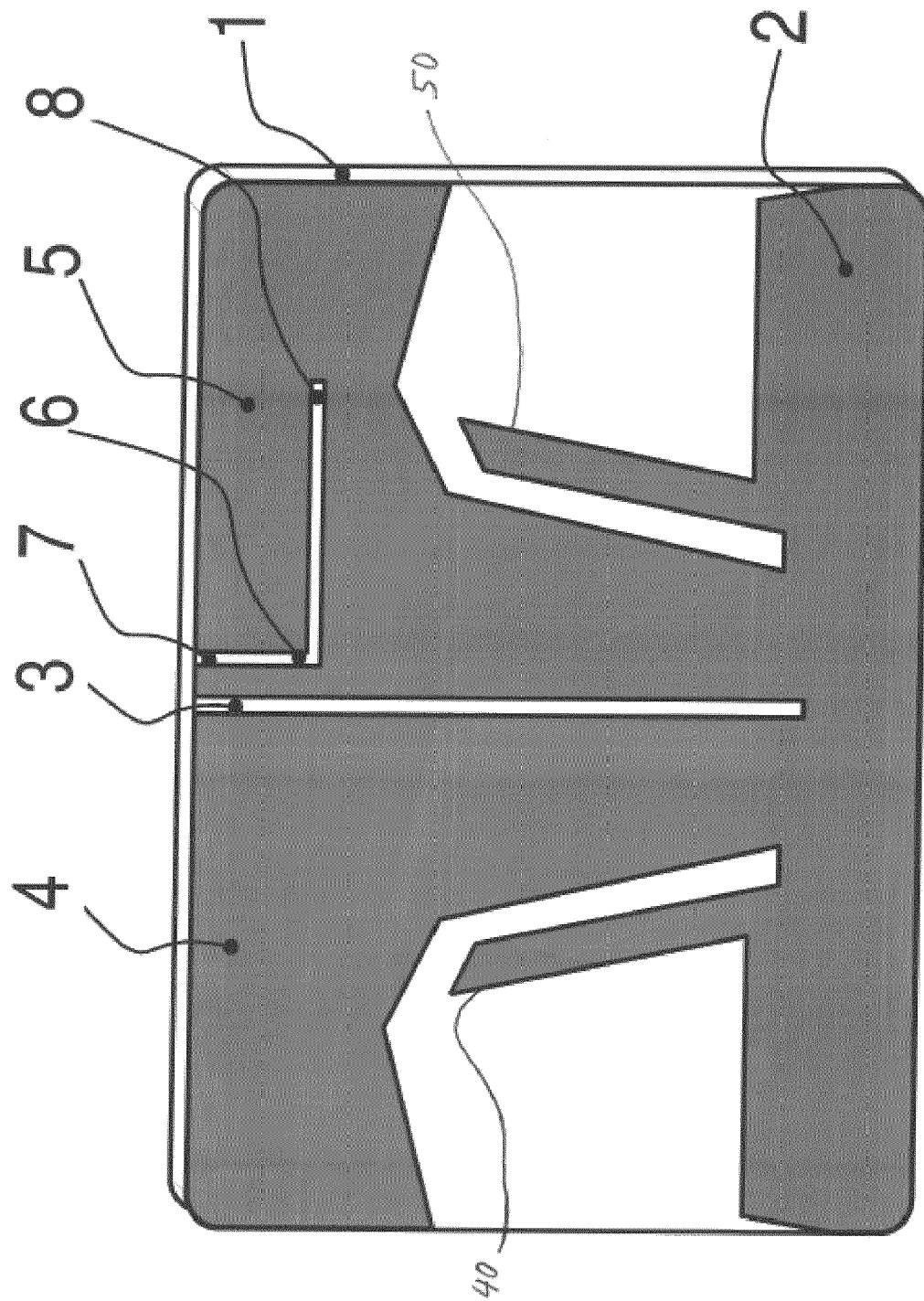
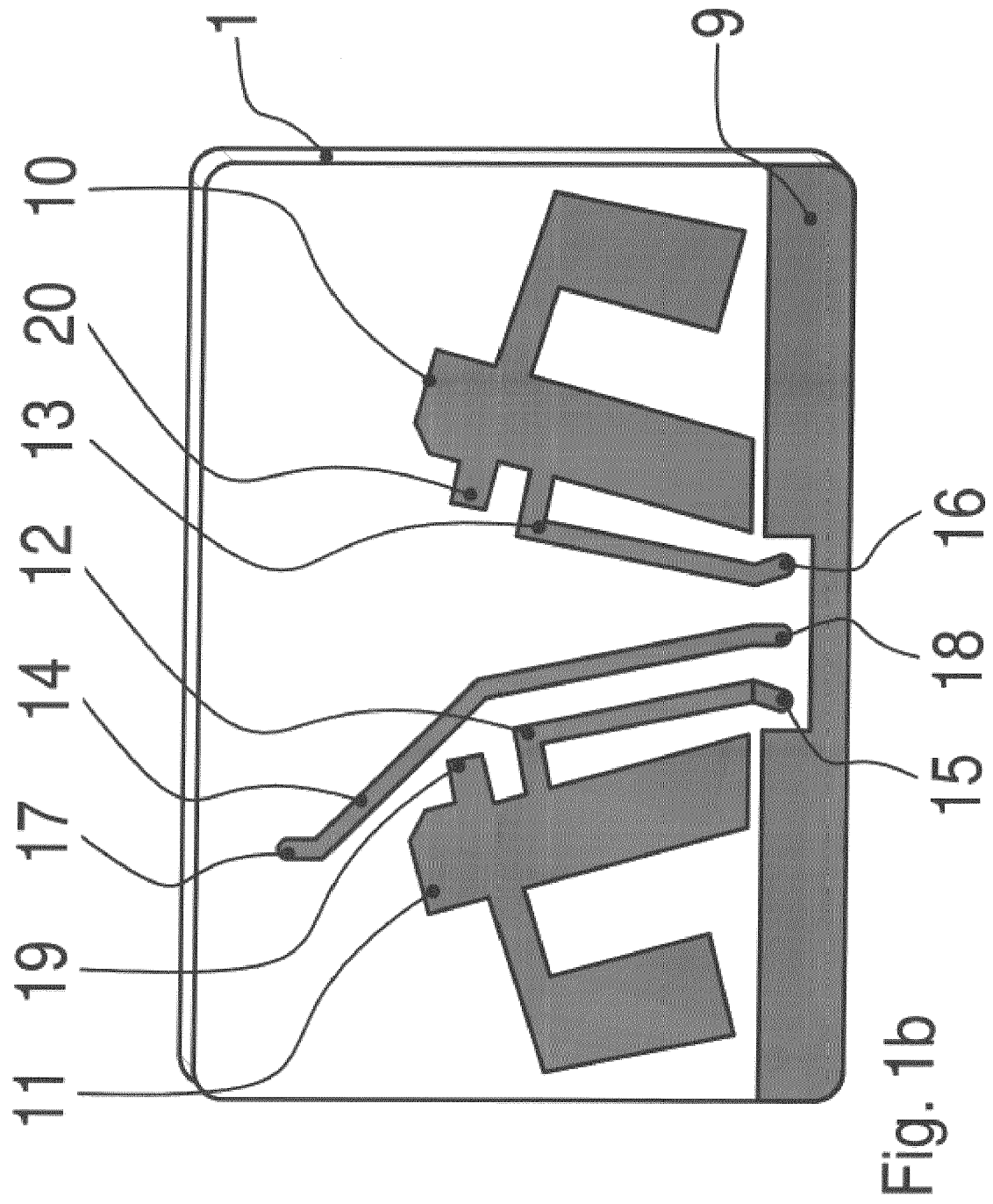
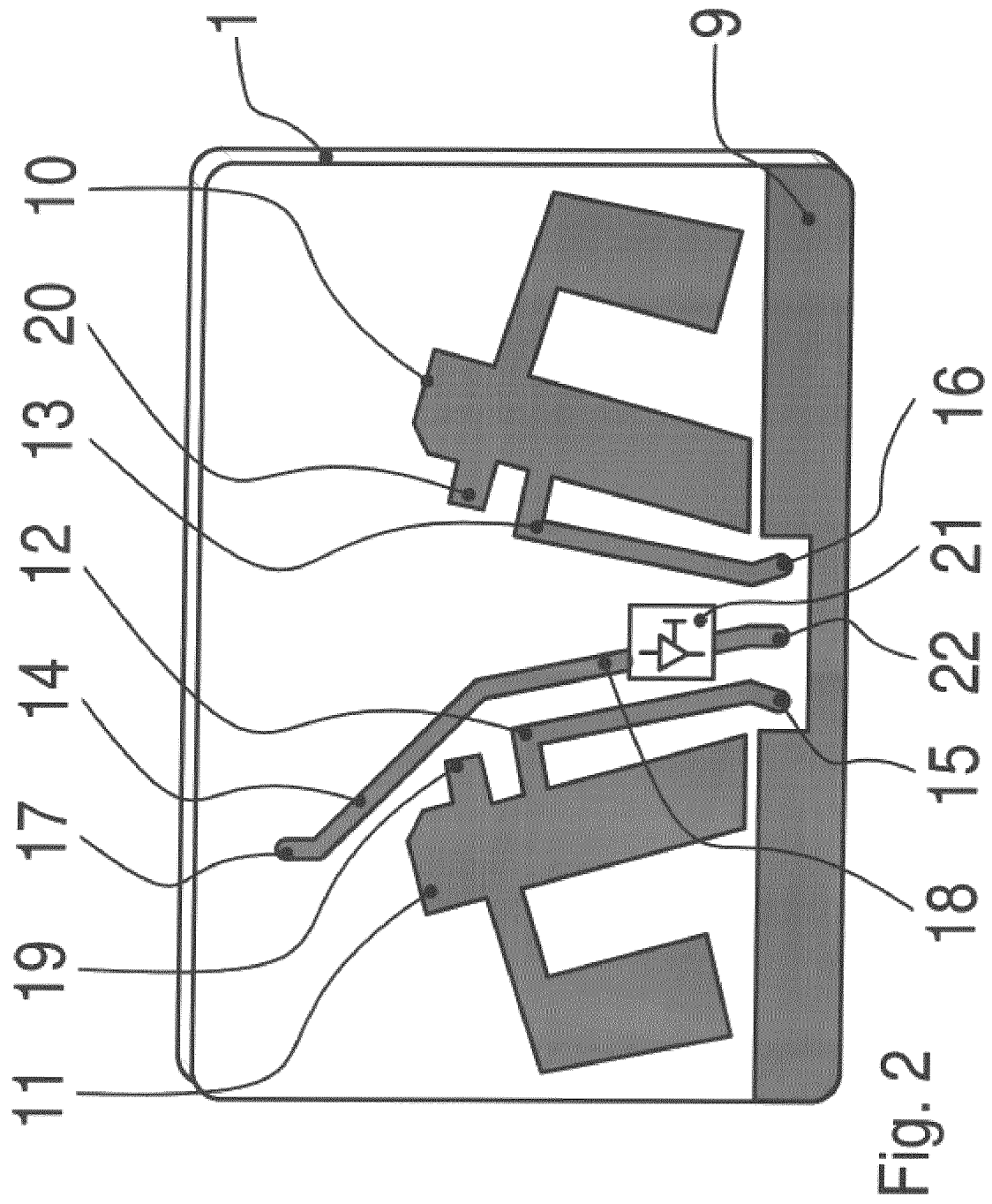


Fig. 1a





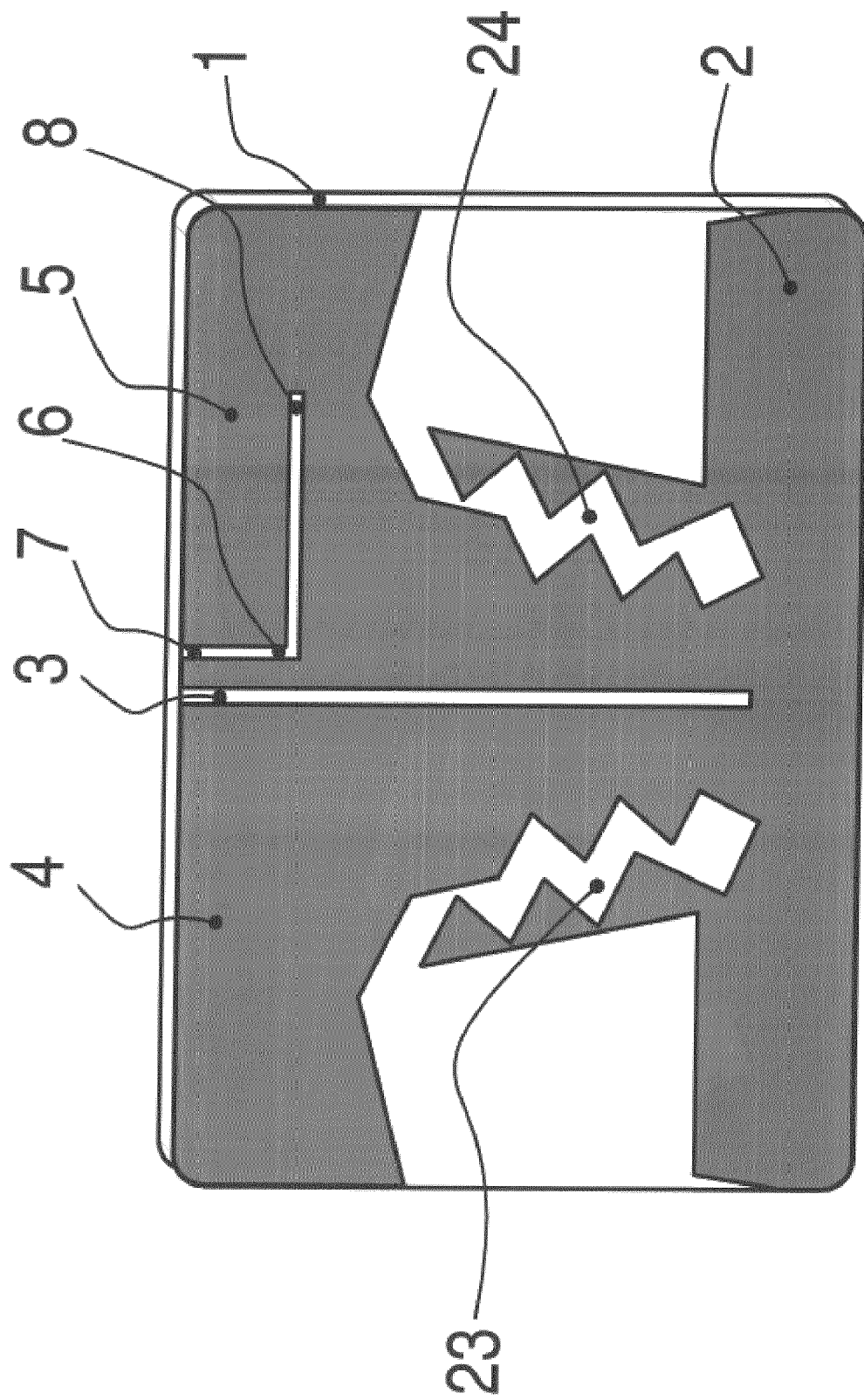


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 16 1779

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2010/238079 A1 (AYATOLLAHI MINA [CA] ET AL) 23. September 2010 (2010-09-23) * Zusammenfassung; Abbildung 5 * * Absätze [0020] - [0023], [0037] - [0039] *	1-4,10, 11,15	INV. H01Q1/32 H01Q1/38 H01Q9/42 H01Q13/10 H01Q21/28 H01Q5/35
Y	EP 3 244 486 A1 (THOMSON LICENSING [FR]) 15. November 2017 (2017-11-15) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * * Absätze [0020] - [0025] *	1-4,10, 11,15	
A	CN 101 030 672 B (UNIV TSINGHUA) 24. September 2014 (2014-09-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 * * Absätze [0017] - [0019], [0037] - [0040] *	1-16	
A	WO 2016/186304 A1 (LG INNOTEK CO LTD) 24. November 2016 (2016-11-24) * Zusammenfassung *	1-16	
A,P	& US 2018/151952 A1 (OH SAE WON [KR]) 31. Mai 2018 (2018-05-31) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 * * Absätze [0027] - [0072] *	1-16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01Q
A	GB 2 500 209 A (MICROSOFT CORP [US]) 18. September 2013 (2013-09-18) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 * * Absätze [0016], [0034] - [0042] *	1-16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. Juli 2019	Prüfer Hüschelrath, Jens
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 16 1779

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.

26-07-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010238079 A1	23-09-2010	CN 102884680 A	16-01-2013
		EP 2387101 A1	16-11-2011
		TW 201210122 A	01-03-2012
		US 2010238079 A1	23-09-2010
		WO 2011140653 A1	17-11-2011

EP 3244486 A1	15-11-2017	EP 3244486 A1	15-11-2017
		WO 2017194325 A1	16-11-2017

CN 101030672 B	24-09-2014	KEINE	

WO 2016186304 A1	24-11-2016	KR 20160136025 A	29-11-2016
		US 2018151952 A1	31-05-2018
		WO 2016186304 A1	24-11-2016

GB 2500209 A	18-09-2013	CN 104170164 A	26-11-2014
		EP 2826098 A1	21-01-2015
		GB 2500209 A	18-09-2013
		TW 201345044 A	01-11-2013
		TW 201737553 A	16-10-2017
		US 2016141751 A1	19-05-2016
		WO 2013136050 A1	19-09-2013

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 6664932 B2 [0002]
- WO 2015124463 A1 [0003]