



(10) **DE 20 2017 007 240 U1** 2020.04.16

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2017 007 240.8**

(22) Anmeldetag: **04.05.2017**

(67) aus Patentanmeldung: **EP 17 73 1190.9**

(47) Eintragungstag: **10.03.2020**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **16.04.2020**

(51) Int Cl.: **H01Q 21/00** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**16382200**                      **06.05.2016**    **EP**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

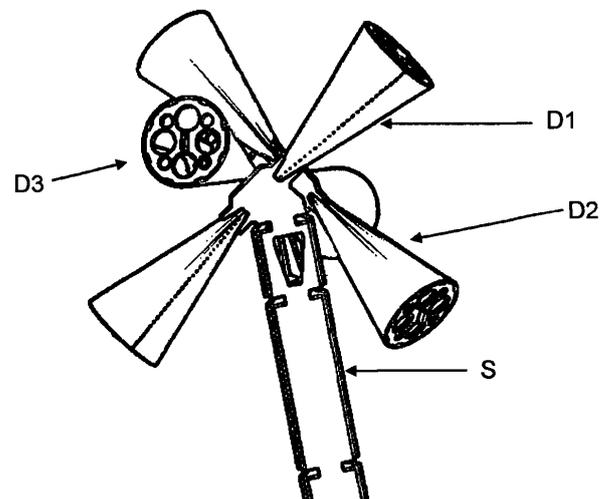
**Wave Control SL, Barcelona, ES**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

**isarpatent - Patent- und Rechtsanwälte Behnisch  
Barth Charles Hassa Peckmann & Partner mbB,  
80801 München, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Isotrope Antenne für ein elektrisches Feld**



(57) Hauptanspruch: Isotrope Antenne für ein elektrisches Feld, mit drei Dipolantennen (D1, D2, D3), die senkrecht zueinander angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der drei Dipolantennen (D1, D2, D3) eine bikonische Dipolantennen ist.

**Beschreibung**

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen eine isotrope Antenne für ein elektrisches Feld mit drei Dipolantennen, die senkrecht zueinander angeordnet sind und insbesondere eine isotrope Antenne, wobei mindestens eine der Dipolantennen eine bikonische Dipolantennen ist.

## Stand der Technik

**[0002]** Isotrope Antennen für ein elektrisches Feld mit drei geraden Dipolantennen, die senkrecht zueinander angeordnet sind, sind bekannt, haben jedoch den Nachteil, dass die elektrische Bandbreite, welche gemessen werden kann, für einige Anwendungen nicht ausreichend groß ist. Die maximale Größe derartiger Dipole ist durch ihr Strahlungsdiagramm begrenzt, das eine toroidale Form aufweisen muss, so dass die Anordnung der drei Antennen eine gute Isotropie aufweist. Diese Einschränkungen ermöglichen keine ausreichende Empfindlichkeit für niedrige Frequenzen.

**[0003]** Es ist daher erforderlich, eine Alternative zu dem Stand der Technik zu schaffen, welche die erkannten Lücken schließt und eine isotrope Antenne bereitstellt, die die Merkmale von bekannten Antenne bezüglich Bandbreite und Empfindlichkeit der Messung verbessert.

## Beschreibung der Erfindung

**[0004]** Hierzu betrifft die vorliegende Erfindung eine isotrope Antenne für ein elektrisches Feld, welche in bekannter Weise drei Dipolantennen umfasst, die senkrecht zueinander angeordnet sind.

**[0005]** Im Gegensatz zu bekannten isotropen Antennen des Stands der Technik ist in der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Antenne charakteristischer Weise mindestens eine der drei Dipolantennen eine bikonische Dipolantennen.

**[0006]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden die drei Dipolantennen durch drei entsprechende bikonische Dipolantennen gebildet.

**[0007]** Für eine Ausführungsform umfasst die isotrope Antenne der vorliegenden Erfindung mindestens ein Anpassungsnetzwerk, das mit jeder der drei Dipolantennen verbunden ist.

**[0008]** Im Allgemeinen umfasst die isotrope Antenne der vorliegenden Erfindung drei Anpassungsnetzwerke, wobei jedes davon mit einer entsprechenden Antenne der drei Dipolantennen verbunden ist.

**[0009]** Das Anpassungsnetzwerk oder jedes der drei Anpassungsnetzwerke umfasst vorzugsweise Widerstandselemente zur Dämpfung der Empfindlichkeit der Antennen.

**[0010]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst die isotrope Antenne mindestens einen Balun, der mit den Ausgängen von jedem der zuvor genannten Anpassungsnetzwerke verbunden ist.

**[0011]** Für eine Alternative der Ausführungsform umfasst die isotrope Antenne mindestens einen Spannungs-Balun und einen Strom-Balun, die in Serie mit den Ausgängen von jedem der Anpassungsnetzwerke verbunden sind.

**[0012]** Die isotrope Antenne der vorliegenden Erfindung umfasst in Ausführungsform drei Koaxialkabel, wobei jedes ein erstes Ende aufweist, das mit den Ausgängen jedes Baluns oder der Strom-Baluns verbunden ist.

**[0013]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst die isotrope Antenne der vorliegenden Erfindung einen HF-Schalter mit drei Eingängen, wobei diese mit zweite Enden der drei Koaxialkabel, gegenüber den ersten Enden, verbunden sind, und ein Ausgang so schaltbar ist, dass durch manuelles oder automatisches Auswählen das Signal von einer der drei Dipolantennen durch den Ausgang ausgegeben wird.

**[0014]** Für eine Alternative Ausführungsform umfasst die isotrope Antenne der vorliegenden Erfindung nicht den zuvor genannten HF-Schalter, und jedes der zuvor genannten zweiten Enden der drei Koaxialkabel (einschließlich der entsprechenden geeigneten Verbindungselemente) ist dazu ausgelegt, direkt mit drei entsprechenden Spektrumanalysatoren oder Hochfrequenzempfänger verbunden zu werden, um an diesen drei entsprechende HF-Signale bereitzustellen.

**[0015]** Die isotrope Antenne der vorliegenden Erfindung ist dazu ausgelegt elektrische Felder bis zu 6 GHz zu messen.

## Figurenliste

**[0016]** Die oben genannten und weitere Vorteile sowie Eigenschaften können anhand der nachfolgenden detaillierten Beschreibung von Beispielen von Ausführungsformen unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen nachvollzogen werden, die exemplarisch und nicht einschränkend verstanden werden soll, wobei:

**Fig. 1** zeigt eine schematische Ansicht einer Antenne in einer Ausführungsform, wie sie durch die vorliegende Erfindung vorgeschlagen wird, zur Veranschaulichung der strukturellen Anordnung der drei Dipolantennen der Antenne.

**Fig. 2** zeigt eine Fotografie der Antenne in einem Schutzgehäuse (Radom), wie sie durch die vorliegende Erfindung vorgeschlagen wird, wobei das Schutzgehäuse in diesem Fall durch zwei Gehäusehälften gebildet wird, die miteinander verbunden werden können und wobei nur eine der beiden Gehäusehälften dargestellt ist.

**Fig. 3** zeigt, auf Blockebene, die Antenne wie sie durch die vorliegende Erfindung für eine weitere Ausführungsform vorgeschlagen wird, wobei eine schematische Ansicht der bikonischen Dipolantennen dargestellt wird, ohne dass diese zur Ausbildung der isotropen Antenne zusammengebaut sind.

**Fig. 4** ist ein Diagramm, das die Ergebnisse darstellt, die durch eine Messung erhalten wurde, welche unter Verwendung eines Prototyps der isotropen Antenne durchgeführt wurde, wie sie durch die vorliegende Erfindung vorgeschlagen wird.

#### Detaillierte Beschreibung von Beispielen von Ausführungsformen

**[0017]** **Fig. 1** zeigt eine Ausführungsform einer isotropen Antenne für ein elektrisches Feld, wie sie durch die vorliegende Erfindung vorgeschlagen wird, die drei bikonische Dipolantennen **D1**, **D2**, **D3** umfasst, welche senkrecht zueinander angeordnet sind; was in diesem Fall durch Unterstützung der Halterung **S** dargestellt ist, die wiederum als Leiterplatte dient oder die Leiterplatte trägt, wobei die Leiterplatte eine elektrische/elektronische Schaltung umfasst, die mit jedem der Dipole verbunden ist, d. h. mindestens ein Teil der Darstellung aus **Fig. 3**.

**[0018]** **Fig. 2** zeigt die gleiche Antenne aus **Fig. 1** für einen Prototyp, wie er durch die Erfinder gefertigt wurde, einschließlich eines Schutzgehäuses **C**.

**[0019]** **Fig. 3** zeigt auf Blockebene die Antenne, wie sie durch die vorliegende Erfindung für eine weitere Ausführungsform vorgeschlagen wird, wobei jede der Antennen mit einem Anpassungsnetzwerk verbunden ist, das Widerstandselemente zur Dämpfung der Empfindlichkeit der Antennen umfasst, insbesondere in Form eines Pi-Filters, und weiter mit einer seriellen Anordnung eines Spannung-Baluns und einem Strom-Balun, wobei jeder der Ausgänge mittels eines Koaxialkabels mit dem Eingang eines HF-Schalters verbunden ist, wobei die Ausgänge so schaltbar sind, dass das Signal von einem der drei Dipolantennen **D1**, **D2**, **D3** manuell oder automatisch für den Ausgang ausgewählt werden kann.

**[0020]** **Fig. 4** zeigt das erzielte Ergebnis von Messungen unter Verwendung eines Prototyps einer isotropen Antenne, wie sie durch die vorliegende Erfindung vorgeschlagen wird, wobei zu erkennen ist, wie

sie in einem Frequenzbereich zwischen ungefähr 20 MHz und 3 GHz angemessen arbeitet. Für andere Prototypen derartige Antennen der Erfindung wurden auch gute Ergebnisse für Frequenzen bis zu 6 GHz erzielt.

**[0021]** Der Fachmann kann die beschriebenen Ausführungsformen durch Veränderungen oder Modifikationen anpassen, ohne vom Anwendungsbereich der Erfindung gemäß den beigefügten Patentansprüchen abzuweichen.

#### Schutzansprüche

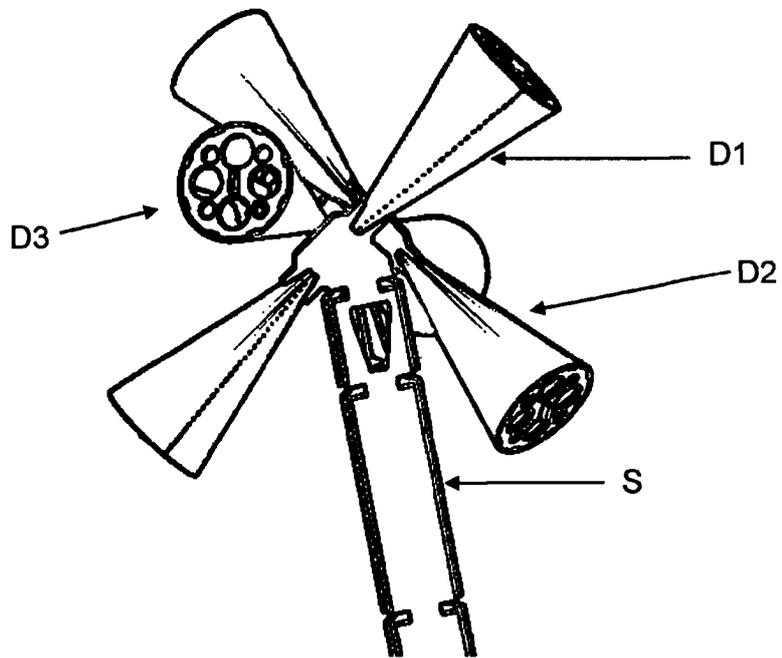
1. Isotrope Antenne für ein elektrisches Feld, mit drei Dipolantennen (D1, D2, D3), die senkrecht zueinander angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine der drei Dipolantennen (D1, D2, D3) eine bikonische Dipolantennen ist.
2. Isotrope Antenne nach Anspruch 1, wobei die drei Dipolantennen aus drei entsprechenden bikonische Dipolantennen (D1, D2, D3) bestehen.
3. Isotrope Antenne nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend mindestens ein Anpassungsnetzwerk, das mit jeder der drei Dipolantennen (D1, D2, D3) verbunden ist.
4. Isotrope Antenne nach Anspruch 3, umfassend drei Anpassungsnetzwerke, wobei jedes davon mit einer entsprechenden Antenne der drei Dipolantennen (D1, D2, D3) verbunden ist.
5. Isotrope Antenne nach Anspruch 3 oder 4, wobei das Anpassungsnetzwerk oder jedes Anpassungsnetzwerk Widerstandselemente zur Dämpfung der Empfindlichkeit der Antennen umfasst.
6. Isotrope Antenne nach Anspruch 3, 4 oder 5, umfassend mindestens ein Balun, der mit dem Ausgang jedes Anpassungsnetzwerks verbunden ist.
7. Isotrope Antenne nach Anspruch 6 umfassend mindestens einen Spannung-Balun und einen Strom-Balun, die in Serie mit dem Ausgang jedes Anpassungsnetzwerks verbunden sind.
8. Isotrope Antenne nach Anspruch 6 oder 7, umfassend drei Koaxialkabel, wobei jedes Koaxialkabel ein erstes Ende aufweist, das mit dem Ausgang jedes Baluns oder des Strom-Baluns verbunden ist.
9. Isotrope Antenne nach Anspruch 8, umfassend einen HF-Schalter mit drei Eingängen, wobei zweite Enden der drei Koaxialkabel, gegenüber der ersten Enden, so verbunden und an einem Ausgang schaltbar sind, dass das Signal von einem der drei Dipolantennen (D1, D2, D3), das manuell oder automatisch ausgewählt wird, am Ausgang ausgegeben wird.

10. Isotrope Antenne nach Anspruch 8, wobei die entsprechenden zweiten Enden der drei Koaxialkabel, gegenüber der ersten Enden, dazu ausgelegt sind, direkt mit drei entsprechenden Spektrumanalysatoren oder HF-Empfängern verbunden zu werden und an diesen entsprechende HF-Signale bereitzustellen.

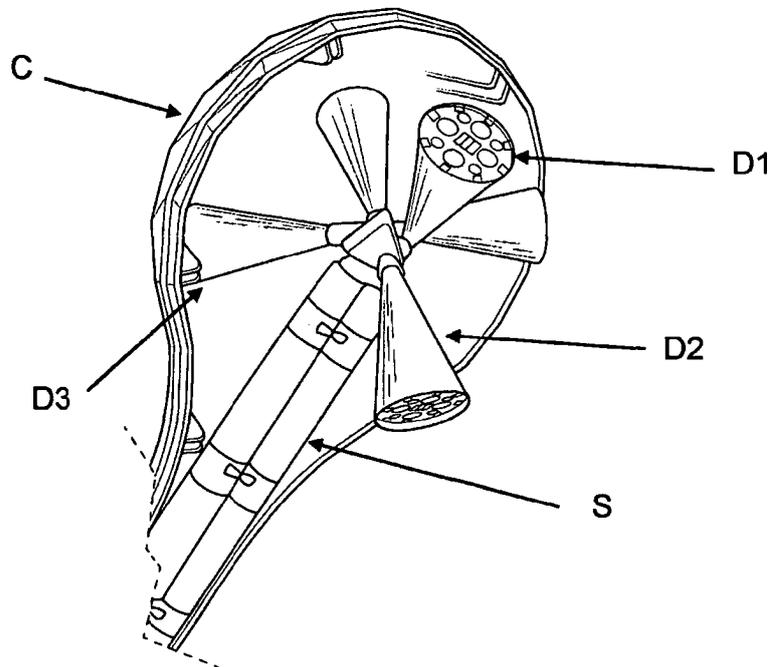
11. Isotrope Antenne nach einem der vorstehenden Ansprüche, die dazu ausgelegt ist, elektrische Felder bis zu 6 GHz zu messen.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

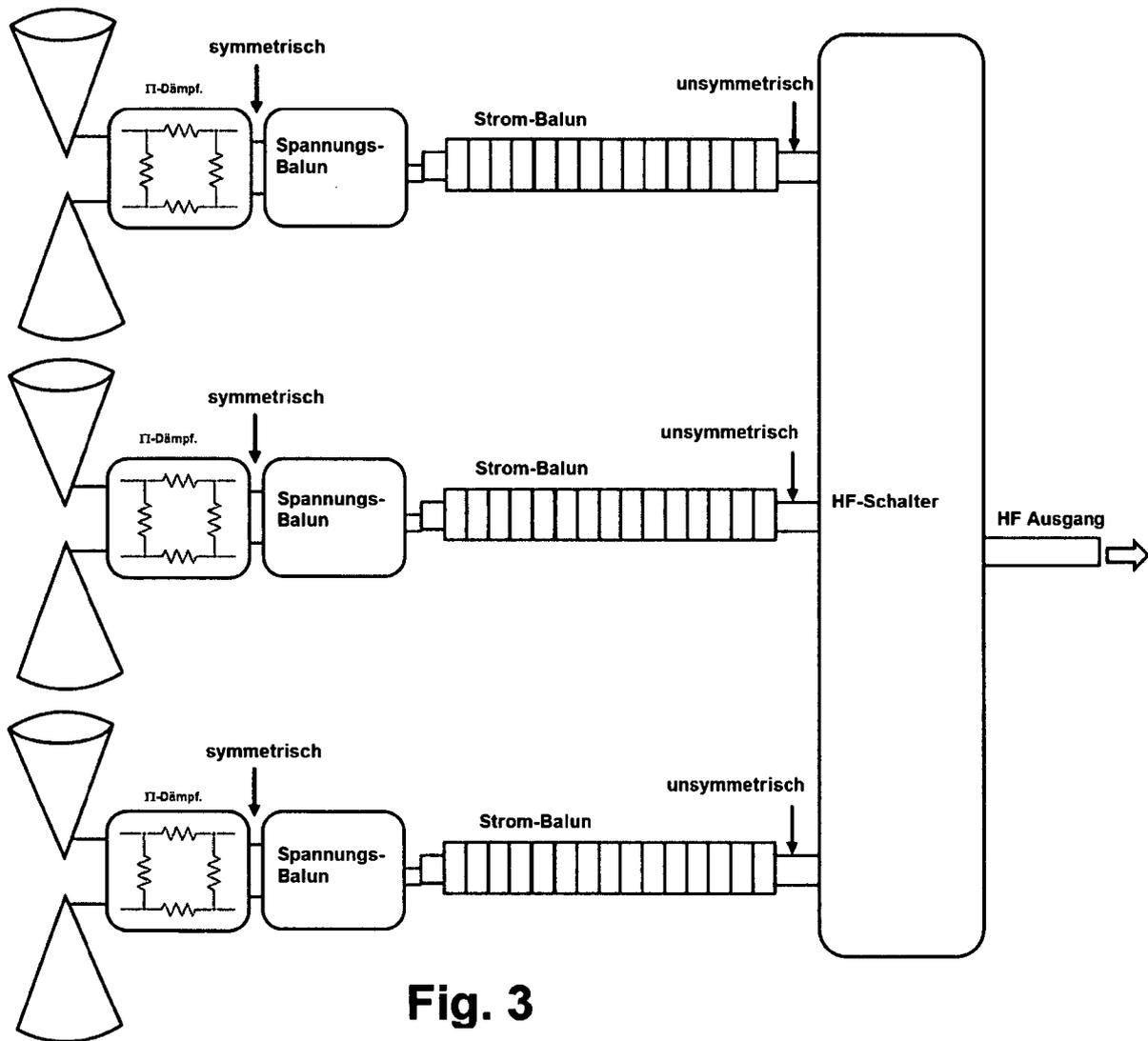
Anhängende Zeichnungen



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**

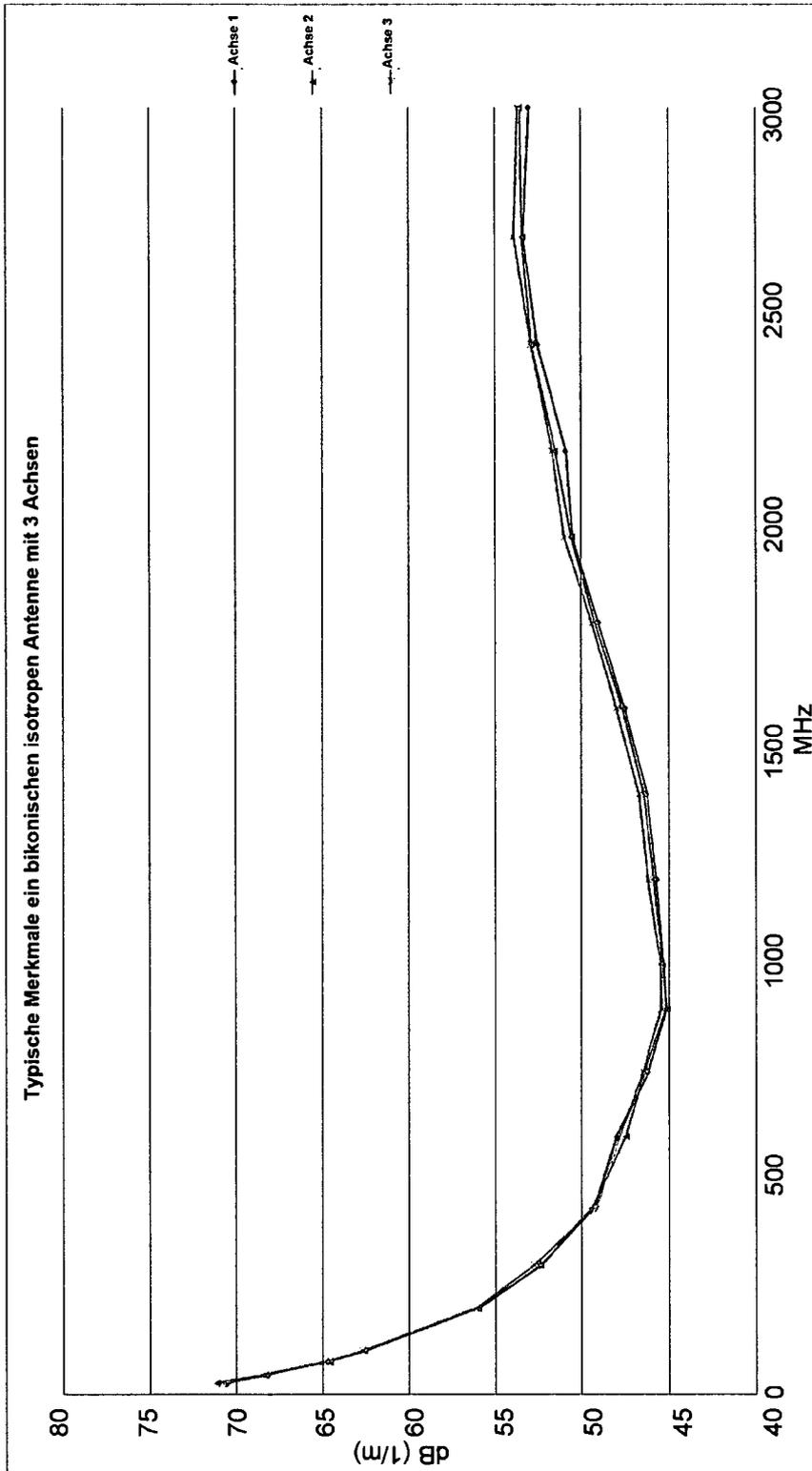


Fig. 4