



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 073 141 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.01.2001 Patentblatt 2001/05

(51) Int. Cl.⁷: **H01Q 1/12**, H01Q 23/00,
H01Q 21/30, H01Q 5/00

(21) Anmeldenummer: **00115119.0**

(22) Anmeldetag: **12.07.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Militz, Uwe**
12161 Berlin (DE)
• **Zeitz, Carsten**
12203 Berlin (DE)

(30) Priorität: **24.07.1999 DE 19934867**

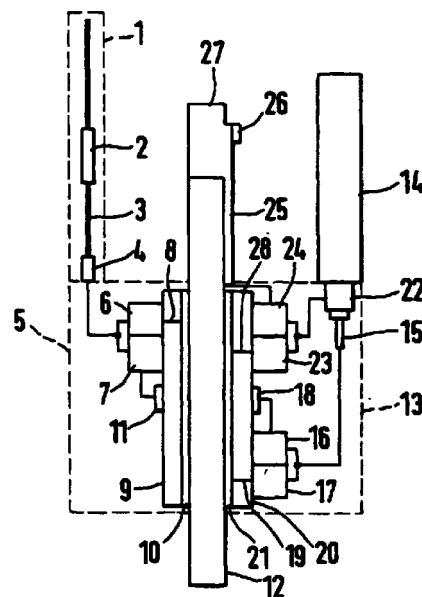
(54) **Glashaftantenne**

(57) Beschrieben wird Glashaftantenne insbesondere mit einem Mehrbereichskoppler zur Übertragung des L-Bandes und des Bandes III für DAB-Empfang zwischen einem Antennenfuß und einem Anschlußmodul durch eine Scheibe.

Erfindungsgemäß sind im Anschlußmodul ein L-Band-Verstärker und/oder Leiterplatten vorgesehen, deren der Scheibe zugewandte Flächen, die leitend ausgebildet sind, den kapazitiven Übertrager bilden, und deren gegenüberliegende Flächen Anschluß- und/oder Schaltungselemente tragen.

Alternativ oder zusätzlich kann auch eine Integration einer Schlitzantenne in einen kapazitiven Übertrager vorgesehen sein.

Fig.1



EP 1 073 141 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Glashaftantenne gemäß dem Oberbegriff der Patentansprüche 1, 2 oder 4.

Stand der Technik

[0002] Glashaftantennen werden bereits für die verschiedensten Frequenzbereiche in Fahrzeugen und insbesondere Kraftfahrzeugen eingesetzt. Sie bestehen zum einen aus einem Antennenfuß mit einem frequenzabgestimmtem (resonantem) Strahler, der von außen auf eine Scheibe und insbesondere eine Fenster-scheibe geklebt wird und zum anderen aus einem Anschlußmodul, das von innen auf die Scheibe geklebt wird.

[0003] Zwischen diesen beiden Teilen muß eine Signalübertragung durch die Scheibe stattfinden:

[0004] Bei den bekannten Glashaftantennen werden die Signale mit Hilfe verschieden großer Kondensatorplatten kapazitiv durch die Scheibe übertragen. Diese Kopplung ist insbesondere für Frequenzen von 140 kHz bis ca. 1.500 MHz geeignet. Bei Signalen mit höheren Frequenzen als 1.500 MHz ist die kapazitive Kopplung ineffizient, da die Kondensatorplatten selber abstrahlen. Für eine verlustarme Kopplung für Signale mit Frequenzen über 1.500 MHz können Schlitzantennen verwendet werden, wie sie in der US-PS 5 451 966 beschrieben sind.

[0005] Als Bezugsmasse kann bei niedrigen Frequenzen die Karosseriemasse verwendet werden, die über ein möglichst kurzes Masseband ($< \lambda/4$) an das Anschlußmodul herangeführt wird. Ab ca. 400 MHz verwendet man abgestimmte Gegengewichte, sogenannte Radials, die beidseitig des Anschlußmoduls auf die Scheibe aufgeklebt werden. Bei Kopplung mit Schlitzantennen (ab ca. 1.500 MHz) umgibt die Bezugsmasse den Schlitz.

[0006] Kombinationsantennen mit schraubbarem Antennenfuß sind ebenfalls Stand der Technik. Beispielsweise die Robert Bosch GmbH bietet Antennen für DAB (Digital-Audio-Broadcast), d.h. Band III + L-Band, Antennen für C-Netz und D-Netz, d.h. 450 MHz + 900 MHz und andere Kombinationen angeboten.

[0007] Wenn mit einer Glashaftantenne DAB-Radioprogramme empfangen werden sollen, muß in jedem Falle eine Kombinationsantenne eingesetzt werden, da DAB-Programme in den Frequenzbändern „Band III“, d.h. zwischen 174 bis 240 MHz und „L-Band“, d.h. zwischen 1.452 bis 1492 MHz übertragen werden.

[0008] Die Kabeldämpfung bei gebräuchlichen Antennenkabeln für den Einsatz in Fahrzeugen liegt im Band III bei (nur) ca. 0,2 dB/m und im L-Band bei ca. 0,8 dB/m. Um diese Dämpfung zu kompensieren, ist es vor-

allem im L-Band sinnvoll, einen Antennenverstärker einzusetzen. Heute wird hierzu eine aktive Antennenweiche in einem eigenen, von der Glashaftantenne beabstandeten Gehäuse eingesetzt.

Darstellung der Erfindung

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Glashaft-Antenne (auch als on-glass-Antenne bezeichnet) mit einfachem Aufbau anzugeben, bei der der kapazitive Übertrager und die zugehörigen Schaltungs- bzw. Anschlüsselemente einfach realisiert sind. Weiterhin oder alternativ soll die erfindungsgemäße Glashaftantenne sowohl wenigstens ein Frequenzband unterhalb als auch wenigstens ein Frequenzband oberhalb einer bestimmten Frequenz, wie beispielsweise 1.450 MHz übertragen können.

[0010] Weiterhin oder alternativ soll erfindungsgemäß eine DAB-Glashaftantenne mit Mehrbereichskoppler angegeben werden, die nicht nur das Band III, sondern auch das L-Band gut empfängt.

[0011] Erfindungsgemäße Lösungen dieser Aufgabe, die alternativ oder kumulativ einsetzbar sind, sind in den Patentansprüchen 1, 2 und 4 angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche 3 und 5 folgende.

[0012] Die Erfindung kann insbesondere für den Empfang von Radioprogrammen im Format DAB (Digital Audio Broadcast) verwendet werden. DAB ist aufgeteilt in die Frequenzbänder Band III : 174 bis 240 MHz und L-Band: 1.452 bis 1.492 MHz. Weitere Anwendungen der Erfindung liegen bei Antennen für z.B. analogen Rundfunk + E-Netz oder D-Netz + E-Netz.

[0013] Bei der im Anspruch 1 angegebenen Lösung ist im Anschlußmodul ein L-Band-Verstärker vorgesehen; hierdurch wird nicht nur ein sehr kleiner Aufbau erhalten, sondern es werden auch die durch die Kabeldämpfung besonders betroffenen L-Band-Signale besonders effektiv verstärkt.

[0014] Bei der im Anspruch 2 beschriebenen Lösung sind im Antennenfuß und im Anschlußmodul Leiterplatten vorgesehen sind, deren der Scheibe zugewandte Flächen, die leitend ausgebildet sind, den kapazitiven Übertrager bilden, und deren gegenüberliegende Flächen Anschluß- und/oder Schaltungselemente tragen. Hierdurch erhält man nicht nur einen besonders kostengünstigen Aufbau, sondern auch besonders kurze Signalwege.

[0015] Um zwei Frequenzbänder, beispielsweise eines unterhalb und eines oberhalb von 1.450 MHz, die mit einer Kombinationsantenne abgestrahlt bzw. empfangen werden sollen, durch eine Scheibe zu koppeln, wird bei der Glashaftantenne gemäß Anspruch 4 eine Schlitzantenne für das obere Frequenzband mit einer kapazitiven Kopplung für das untere Frequenzband kombiniert. Besonders bevorzugt ist es, wenn die leitende Fläche, die die Schlitzantenne umgibt, als Kondensatorplatte für die Kopplung des unteren

Frequenzbandes verwendet wird, wobei der Antennenstab auf der einen Seite und der Innenleiter des gemeinsamen coaxialen Anschlußkabels auf der anderen Seite der Scheibe jeweils über eine Hoch-/Tiefpaßkombination an die Koppellemente angeschlossen werden.

[0016] Als Bezugsmasse wird für das obere Frequenzband die den Schlitz umgebende leitende Fläche verwendet. Für das untere Frequenzband wird bei Frequenzen < 400 MHz ein möglichst kurzes Masseband ($< \lambda/4$) zur Karosserie verwendet, bei Frequenzen zwischen 400 und 1.450 MHz abgestimmte Radials. Die Bezugsmassen werden über eine Hoch-/Tiefpaßkombination an den Außenleiter des gemeinsamen coaxialen Anschlußkabels angeschlossen. Im einfachsten Fall können diese Hoch-/Tiefpaßkombinationen durch je eine Spule und einen Kondensator realisiert werden.

[0017] Des weiteren werden erfindungsgemäß im Anschlußmodul einer DAB-Glashaftantenne die Antennensignale vom Antennenfuß hinter der Scheibe abgegriffen. Dies geschieht mit Hilfe einer Kondensatorplatte für beide Frequenzbereiche oder mit einer Kombination aus einer Kondensatorplatte für Band III und einer Schlitzantenne für das L-Band. Diese Koppellemente kennen ohne Mehraufwand als Leiterplatte ausgeführt werden. Auf dieser Leiterplatte werden nun die elektronischen Bauteile untergebracht, die für eine Frequenzweiche und einen Antennenverstärker benötigt werden.

[0018] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß durch den Einsatz der Erfindung eine Glashaftantenne als Kombinationsantenne für zwei Frequenzbänder, eines unterhalb und eines oberhalb von 1.450 MHz, ausgeführt werden kann. Dadurch wird zur Übertragung von zwei Frequenzbändern nur eine Antenne und nur ein Anschlußkabel benötigt, ohne daß ein Loch für eine Kabeldurchführung gebohrt werden muß.

[0019] Vorteilhaft ist es, daß bei der gemeinsamen Übertragung von Frequenzen < 400 MHz und Frequenzen > 1.400 MHz (z.B. DAB) die Sicht durch die Scheibe dabei nicht durch aufgeklebte Radials beeinträchtigt wird.

[0020] Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß das Anschlußmodul einer Glashaftantenne ohne den Aufwand einer zusätzlichen Baugruppe, d.h. einer zusätzlichen Leiterplatte mit mechanischer Halterung, mit einem Verstärker ausgestattet werden kann, der die Dämpfung eines Antennenkabels ausgleicht. Auf diese Weise werden die Zusatzkosten für einen Antennenverstärker minimiert.

[0021] Bei dem Einsatz als Mehrbereichsantenne weist die Glashaftantenne einen Kombinationsantennenstab auf, der den Empfang der gewünschten Frequenzbänder erlaubt.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0022] Die Erfindung wird nachstehend anhand von

Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben, in der zeigen:

- | | | |
|----|--------|---|
| 5 | Fig. 1 | den Aufbau eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Glashaftantenne |
| | Fig. 2 | den Aufbau einer im Antennenfuß eingesetzten Leiterplatte, |
| | Fig. 3 | den Aufbau einer im Anschlußmodul eingesetzten Leiterplatte, |
| 10 | Fig. 4 | eine Modifikation des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels, |
| | Fig. 5 | den Aufbau einer im Antennenfuß eingesetzten Leiterplatte, |
| 15 | Fig. 6 | den Aufbau einer im Anschlußmodul eingesetzten Leiterplatte für die Modifikation gemäß Fig. 4, |
| | Fig. 7 | den Aufbau eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Glashaftantenne, und |
| 20 | Fig. 8 | den Aufbau einer im Antennenfuß eingesetzten Leiterplatte, |
| | Fig. 9 | den Aufbau einer im Anschlußmodul eingesetzten Leiterplatte für das zweite Ausführungsbeispiel, |
| 25 | | |

Darstellung von Ausführungsbeispielen

[0023] Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer erfindungsgemäßen Glashaftantenne. Mit 1 ist ein Antennenstab bezeichnet, der durch ein Trennelement 2, das vorzugsweise eine Spule sein kann, in zwei Bereiche geteilt wird. Der untere Teil 3 wird als Strahler für den oberen Frequenzbereich verwendet, Während der gesamte Stab 1 als Strahler für den unteren Frequenzbereich eingesetzt wird.

[0024] Der Strahler ist durch eine mechanische Kupplung 4, vorzugsweise ein Schraubgewinde, mit dem Antennenfuß 5 verbunden, der in an sich bekannter Weise auf eine Scheibe 12 eines Fahrzeugs aufgesetzt ist.

[0025] Die Kupplung 4 ist weiterhin elektrisch mit dem ersten Tor eines Tiefpasses 6 und dem ersten Tor eines Hochpasses 7 verbunden. Das zweite Tor des Tiefpasses 6 ist über eine Durchkontaktierung 8 durch eine Leiterplatte 9 mit einer leitenden Fläche 10 verbunden, die den Schlitz umgibt. Das zweite Tor des Hochpasses 7 ist mit einer Einspeiseleitung einer Schlitzantenne 11 verbunden.

[0026] Durch diese Ausbildung werden die hohen Frequenzen des oberen Bandes auf die Schlitzantenne 11 und die tieferen Frequenzen des unteren Bandes auf die den Schlitz umgebende leitende Fläche 10 geleitet.

[0027] Auf der gegenüberliegenden Seite der Scheibe 12 befindet sich ein Anschlußmodul 13. Ein Anschlußkabel 14 ist mit seinem Innenleiter 15 an das erste Tor eines Hochpasses 16 und an das erste Tor eines Tiefpasses 17 angeschlossen. Das zweite Tor

des Hochpasses 16 ist verbunden mit einer Einspeiseleitung einer Schlitzantenne 18 auf der Innenseite der Scheibe 12. Das zweite Tor des Tiefpasses 17 ist über eine Durchkontaktierung 19 durch eine Leiterplatte 20 mit einer den Schlitz umgebenden leitenden Fläche 21 verbunden.

[0028] Auf diese Weise werden wiederum die hohen Frequenzen des oberen Bandes auf die Schlitzantenne und die tieferen Frequenzen des unteren Bandes auf die den Schlitz umgebende leitende Fläche geleitet.

[0029] Der Außenleiter 22 eines Anschlußkabels 14 ist an das erste Tor eines Hochpasses 23 und an das erste Tor eines Tiefpasses 24 angeschlossen. Das zweite Tor des Tiefpasses 24 ist verbunden mit einem Masseband 25, das leitend mit der Karosserie des Fahrzeugs verbunden ist. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel wird die leitende Verbindung über eine Schraube 26 mit der Karosserie 27 oberhalb der Scheibe 12 hergestellt.

[0030] Durch die Anordnung wird die Bezugsmasse für die niedrigen Frequenzen des unteren Frequenzbandes von der Karosserie 27 an das Anschlußmodul 13 herangeführt. Das zweite Tor des Hochpasses 23 ist über die Durchkontaktierung 28 mit der leitenden Fläche 21, die den Schlitz umgibt, verbunden. Dadurch wird diese Fläche zur Bezugsmasse für die hohen Frequenzen des oberen Bandes.

[0031] Fig. 2 zeigt den prinzipiellen Aufbau der Leiterplatte 9, welche sich im Antennenfuß 5 auf der Außenseite der Scheibe 12 befindet. Mit 29 ist der Anschlußpunkt bezeichnet, an den die Kupplung 4 angeschlossen wird, die den Strahler 1 mechanisch hält. Die Funktion der Elemente 6, 7, 9, 10 und 11 ist bereits in der Beschreibung zur Fig. 1 erläutert worden. In Fig. 2 ist ferner der Schlitz 30 in der leitenden Fläche 10 für die Schlitzantenne 11 dargestellt. Der Schlitz 30 befindet sich auf der Unterseite der Leiterplatte 9.

[0032] Fig. 3 zeigt den prinzipiellen Aufbau der Leiterplatte 20, die sich im Anschlußmodul 13 auf der Innenseite der Scheibe 12 befindet. Mit 31 ist der Anschlußpunkt für den Innenleiter 15 des Anschlußkabels 14 bezeichnet. Dieser ist über die Elemente 16 und 17 an die Elemente 18 und 19 angeschlossen, deren Funktion bereits in der Beschreibung zu Fig. 1 erläutert worden ist. Zusätzlich ist in Fig. 3 ein Schlitz 32 in der leitenden Fläche 21 dargestellt. Dieser Schlitz befindet sich auf der Unterseite der Leiterplatte 20. Mit 33 ist der Anschlußpunkt für den Außenleiter 22 des Kabels 14 bezeichnet. Der Anschlußpunkt 33 ist über die Elemente 23 und 24 mit dem Element 28 und dem Anschlußpunkt 34 für das Element 25 verbunden, deren Funktion bereits in der Beschreibung zu Fig. 1 erläutert worden ist.

[0033] Fig. 4 zeigt eine Modifikation des in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels einer Glashaftantenne mit detailliertem Aufbau der Koppellemente und Anschlußkabel. Auch bei die-

ser Modifikation wird eine kapazitive Kopplung für das Band III und eine Schlitzantennenkopplung für das L-Band verwendet.

[0034] Mit 1 ist wiederum der Antennenstab bezeichnet, der durch ein Trennelement 2, vorzugsweise eine Spule, in zwei Bereiche geteilt wird, wobei der Teil 3 den Strahler für den oberen Frequenzbereich darstellt und der gesamte Stab 1 den Strahler für den unteren Frequenzbereich. Der Strahler ist durch eine mechanische Kupplung 4, vorzugsweise ein Schraubgewinde, mit dem Antennenfuß 5 verbunden. Diese Kupplung ist elektrisch an das Tor 1 eines Tiefpasses 6 und das Tor 1 eines Hochpasses 7 angeschlossen, wobei das Tor 2 des Tiefpasses 6 über eine Durchkontaktierung 8 durch die Leiterplatte 9 mit der leitenden Fläche 10, die den Schlitz umgibt, verbunden ist. Das Tor 2 des Hochpasses 7 ist mit der Einspeiseleitung 11 der Schlitzantenne verbunden. Auf diese Weise werden die hohen Frequenzen des oberen Bandes auf die Schlitzantenne und die tieferen Frequenzen des unteren Bandes auf die den Schlitz umgebende leitende Fläche geleitet.

[0035] Auf der gegenüberliegenden Seite der Scheibe 12 befindet sich das Anschlußmodul 13. Die Einspeiseleitung 18 der Schlitzantenne ist über den Verstärker 35 an das Tor 1 des Hochpasses 16 angeschlossen. Das Tor 2 des Hochpasses ist mit dem Innenleiter 15 des Anschlußkabels 14 verbunden. Über diesen Weg wird das L-Band durch die Scheibe übertragen, verstärkt und vom unteren Band getrennt auf das Kabel geleitet.

[0036] Die den Schlitz umgebende leitende Fläche 21, die kapazitiv das Band III überträgt, ist über die Durchkontaktierung 19 mit dem Tor 1 des Tiefpasses 17 verbunden. Das Tor 2 des Tiefpasses ist ebenfalls mit dem Innenleiter 15 des Anschlußkabels 14 verbunden. Hier werden L-Band und Band III wieder zusammengeführt. Der Außenleiter 22 des Anschlußkabels 14 ist an das Tor 1 des Hochpasses 23 und an das Tor 1 des Tiefpasses 24 angeschlossen. Das Tor 2 des Tiefpasses 24 ist verbunden mit dem Masseband 25, welches über die Schraube 26 mit der Karosserie 27 oberhalb der Scheibe 12 verbunden ist. Dadurch wird die Bezugsmasse für die niedrigeren Frequenzen des unteren Frequenzbandes von der Karosserie 27 an das Anschlußmodul 13 herangeführt. Das Tor 2 des Hochpasses 23 ist über die Durchkontaktierung 28 mit der leitenden Fläche 21, die den Schlitz umgibt, verbunden. Dadurch wird diese Fläche zur Bezugsmasse für die hohen Frequenzen des oberen Bandes.

[0037] Fig. 5 zeigt den prinzipiellen Aufbau der Leiterplatte 9, die sich im Antennenfuß 5 auf der Außenseite der Scheibe 12 befindet. Mit 29 ist der Anschlußpunkt bezeichnet, an dem die Kupplung 4 angeschlossen wird, welche den Strahler 1 mechanisch hält. Die Funktion der Elemente 6, 7, 9, 10 und 11 ist bereits in der Beschreibung zu Fig. 4 erläutert worden. In Fig. 5 ist zusätzlich der Schlitz 30 in der leitenden Flä-

che 10 dargestellt, die sich auf der Unterseite der Leiterplatte befindet.

[0038] Fig. 6 zeigt den prinzipiellen Aufbau der Leiterplatte 20, welche sich im Anschlußmodul 13 auf der Innenseite der Scheibe 12 befindet. Mit 32 ist ein Schlitz in der leitenden Fläche 21 bezeichnet, die sich auf der Unterseite der Leiterplatte befindet. Dieser ist über die Elemente 18, 35 und 16, deren Funktion bereits in der Beschreibung zu Fig. 4 erläutert worden ist, an den Anschlußpunkt 31 für den Innenleiter 15 des Anschlußkabels 14 angeschlossen.

[0039] Mit 33 ist der Anschlußpunkt für den Außenleiter 22 des Kabels 14 bezeichnet. Er ist über die Elemente 23 und 24 mit dem Element 28 und dem Anschlußpunkt 34 für das Element 25 verbunden, deren Funktion bereits in der Beschreibung zu Fig. 4 erläutert worden ist.

[0040] Fig. 7 zeigt den entsprechenden Aufbau für den Fall, daß beide Bänder kapazitiv durch die Scheibe gekoppelt werden. Dabei wird die Antenne 1 direkt über die Durchkontaktierung 8 an die leitende Fläche 10 auf der Rückseite der Leiterplatte 9 angeschlossen. Von der leitenden Fläche 21 der Leiterplatte 20 auf der Innenseite der Scheibe 12 werden die kapazitiv übergekoppelten Antennensignale über die Durchkontaktierung 19 auf den Hochpaß 16 und den Tiefpaß 17 geleitet. Um das L-Band allein verstärken zu können, wird das 2. Tor des Hochpasses 16 mit dem Eingangsanschluß des Verstärkers 35 verbunden. Der Ausgangsanschluß des Verstärkers 35 ist an den Hochpaß 23 angeschlossen. Dessen 2. Tor führt das Signal auf den Innenleiter 15 des Anschlußkabels 14. An dieser Stelle werden auch die Signale des niederfrequenten Bandes über den Tiefpaß 24 wieder mit dem L-Band zusammengekoppelt.

[0041] Als Bezugsmasse wurde in diesem Beispiel für beide Frequenzbereiche die Karosserie 27 verwendet, an die über die Schraube 26 das Masseband 25 angeschlossen ist, welches im Anschlußmodul 13 mit dem Außenleiter 22 des Kabels 14 verbunden ist. Es ist auch eine Variante mit aufgeklebten Gegengewichten, sogenannten Radials, für das L-Band denkbar.

[0042] Die Fig. 8 und 9 zeigen den Aufbau der Leiterplatten 9 und 20. Die Elemente 29, 31, 33 und 34 sind dabei Lötflächen, an denen die gezeichneten Anschlüsse angelötet werden.

[0043] Vorstehend ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens beschrieben worden, wie es sich insbesondere aus den Ansprüchen ergibt.

[0044] Insbesondere kann man durch die Erfindung einen Mehrbereichskoppler erhalten, bei dem die leitende Fläche, welche die Schlitzantenne umgibt, als Kondensatorplatte für die Kopplung des unteren Frequenzbandes verwendet wird, wobei der Antennenstab auf der einen Seite und der Innenleiter des gemeinsamen coaxialen Anschlußkabels auf der anderen Seite der Scheibe jeweils über eine Hoch-/Tiefpaßkombina-

tion an die Koppellemente angeschlossen werden

[0045] Die den Schlitz umgebende leitende Fläche kann als Bezugsmasse für das obere Frequenzband benutzt werden.

[0046] Insbesondere kann man eine DAB-Glashaftantenne mit integriertem L-Band-Verstärker zum gleichzeitigen Empfang bzw. zur gleichzeitigen Abstrahlung eines Frequenzbandes unterhalb und eines Frequenzbandes oberhalb von 1450 MHz realisieren.

[0047] In jedem Falle sind erfindungsgemäß im Anschlußmodul ein L-Band-Verstärker und/oder Leiterplatten vorgesehen, deren der Scheibe zugewandte Flächen, die leitend ausgebildet sind, den kapazitiven Übertrager bilden, und deren gegenüberliegende Flächen Anschluß- und/oder Schaltungselemente tragen.

[0048] Alternativ oder zusätzlich kann auch eine Integration einer Schlitzantenne in einen kapazitiven Übertrager vorgesehen sein.

20 Patentansprüche

1. Glashaftantenne mit einem Mehrbereichskoppler zur Übertragung des L-Bandes und des Bandes III für DAB-Empfang zwischen einem Antennenfuß (5) und einem Anschlußmodul (13) durch eine Scheibe (12),
dadurch **gekennzeichnet**, daß im Anschlußmodul ein L-Band-Verstärker vorgesehen ist.
2. Glashaftantenne mit einem kapazitiven Übertrager zur Übertragung von Signalen zwischen einem Antennenfuß (5) und einem Anschlußmodul (13) durch eine Scheibe (12) oder nach Anspruch 1,
dadurch **gekennzeichnet**, daß im Antennenfuß und im Anschlußmodul Leiterplatten (9,20) vorgesehen sind, deren der Scheibe (12) zugewandte Flächen (10,21), die leitend ausgebildet sind, den kapazitiven Übertrager bilden, und deren gegenüberliegende Flächen Anschluß- und/oder Schaltungselemente tragen.
3. Glashaftantenne nach Anspruch 2,
gekennzeichnet durch folgende Merkmale;
 - der kapazitive Übertrager überträgt die Signale mit Frequenzen sowohl unterhalb als auch oberhalb einer bestimmten Frequenz durch die Scheibe,
 - im Anschlußmodul ist eine erste Frequenzweiche (16,17) vorgesehen, die die übertragenen Signale in Signale mit Frequenzen unterhalb und Signale mit Frequenzen oberhalb der bestimmten Frequenz aufteilt,
 - es ist ein Verstärker (35) vorgesehen, der die Signale mit Frequenzen oberhalb der bestimmten Frequenz verstärkt,
 - eine zweite Frequenzweiche (23,24) faßt die Signale mit Frequenzen unterhalb und ober-

halb der bestimmten Frequenz zusammen.

4. Glashaftantenne mit einem Mehrbereichskoppler zur Übertragung wenigstens eines Frequenzbandes unterhalb und wenigstens eines Frequenzbandes oberhalb einer bestimmten Frequenz zwischen einem Antennenfuß (5) und einem Anschlußmodul (13) durch eine Scheibe (12) oder nach Anspruch 1 und/oder 2, mit folgenden Merkmalen:

- eine erste Frequenzweiche teilt das zu übertragende Signal in Signale mit Frequenzen unterhalb einer bestimmten Frequenz und Signale mit Frequenzen oberhalb der bestimmten Frequenz auf,
- ein kapazitiver Übertrager überträgt die Signale mit Frequenzen unterhalb der bestimmten Frequenz durch die Scheibe,
- eine Schlitzantenne überträgt die Signale mit Frequenzen oberhalb der bestimmten Frequenz durch die Scheibe,
- eine zweite Frequenzweiche faßt die übertragenen Signale zusammen.

5. Glashaftantenne nach Anspruch 3 oder 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die bestimmte Frequenz ca. 1.450 MHz ist.

6. Glashaftantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß als Bezugsmasse für den kapazitiven Übertrager die Karosserie des Fahrzeugs und/oder sogenannte Radials dienen.

7. Glashaftantenne nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein Masseband die Schaltung mit der Karosserie verbindet.

8. Glashaftantenne nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß Schlitze (30,32) in den leitenden Flächen (10,21) die Schlitzantenne bilden.

9. Glashaftantenne nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die leitenden Flächen (10,21) die Bezugsmasse für die Schlitzantenne sind.

10. Glashaftantenne nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Mehrbereichskoppler Signale zwischen dem Antennenfuß und dem Anschlußmodul in beiden Richtungen überträgt.

11. Glashaftantenne nach einem der Ansprüche 1 bis

10,

dadurch **gekennzeichnet**, daß jeweils ein Hochpaß und ein Tiefpaß die Frequenzweichen bilden.

12. Glashaftantenne nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Antennenkupplung (4) mit dem ersten Tor eines Tiefpasses (6) und dem ersten Tor eines Hochpasses (7) verbunden, daß das zweite Tor des Tiefpasses (6) über eine Durchkontaktierung (8) durch die Leiterplatte (9) mit deren leitender Fläche (10) verbunden ist, und daß das zweite Tor des Hochpasses (7) mit einer Einspeiseleitung für die Schlitzantenne verbunden ist.

13. Glashaftantenne nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenleiter (15) eines Anschlußkabels (14) mit dem ersten Tor eines Hochpasses (16) und mit dem ersten Tor eines Tiefpasses (17) verbunden ist, daß das zweite Tor des Hochpasses (16) mit einer Einspeiseleitung der Schlitzantenne (18) auf der Innenseite der Scheibe (12) verbunden ist, und daß das zweite Tor des Tiefpasses (17) über eine Durchkontaktierung (19) durch die Leiterplatte (20) mit der leitenden Fläche 21 verbunden ist.

14. Glashaftantenne nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenleiter (22) des Anschlußkabels (14) mit dem ersten Tor eines Hochpasses (23) und mit dem ersten Tor eines Tiefpasses (24) verbunden ist, und daß das zweite Tor des Tiefpasses (24) leitend mit der Karosserie des Fahrzeugs verbunden ist.

15. Glashaftantenne nach Anspruch 13 oder 14, dadurch **gekennzeichnet**, daß das zweite Tor des Hochpasses (23) über die Durchkontaktierung (28) mit der leitenden Fläche (21) verbunden ist.

16. Glashaftantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei Frequenzen < 400 MHz ein möglichst kurzes Masseband ($< \lambda/4$) zur Karosserie verwendet wird, daß bei Frequenzen zwischen 400 und 1450 MHz abgestimmte Radials verwendet werden, und daß die Bezugsmassen über eine Hoch-/Tiefpaßkombination an den Außenleiter des gemeinsamen coaxialen Anschlußkabels angeschlossen sind.

17. Glashaftantenne nach Anspruch 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß je eine Spule und ein Kondensator die Hoch-/Tiefpaßkombination bilden.

18. Glashaftantenne mit einem Mehrbereichskoppler nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein Antennenstab

(1) durch ein Trennelement (2) in zwei Bereiche geteilt ist, von denen der untere Teil (3) als Strahler für den oberen Frequenzbereich dient, und der gesamte Stab (1) als Strahler für den unteren Frequenzbereich eingesetzt wird.

5

19. Glashaftantenne nach Anspruchs 18, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Trennelement (2) eine Spule ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

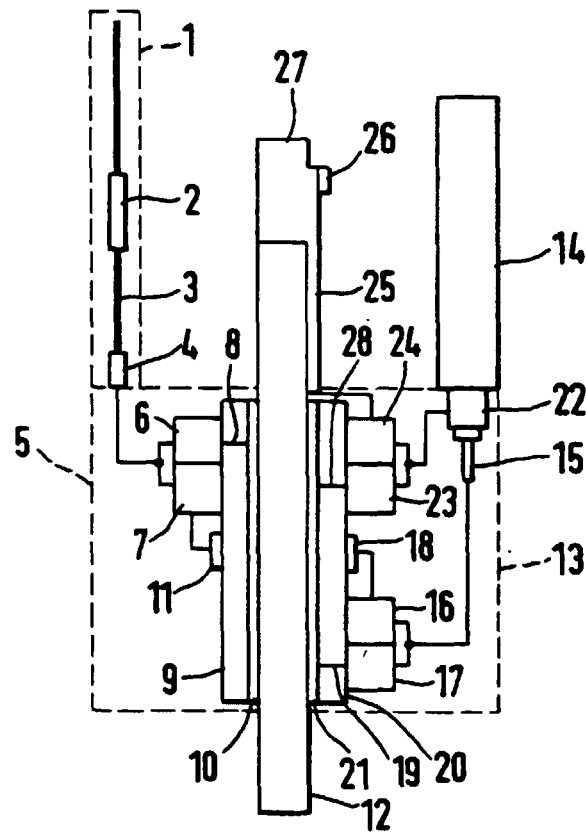


Fig.2

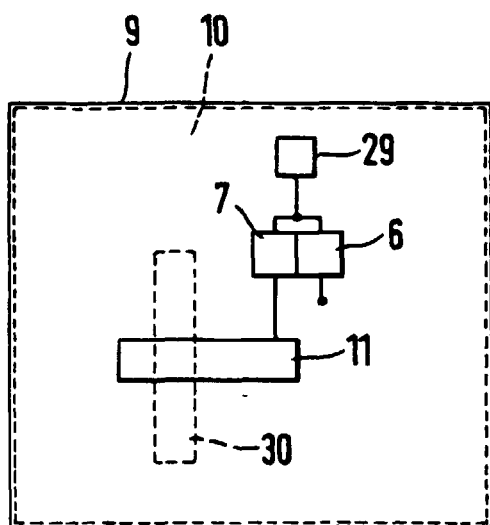


Fig.3

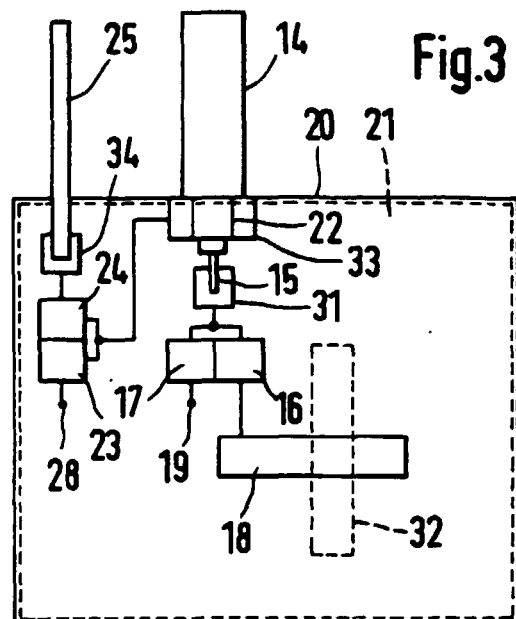


Fig.4

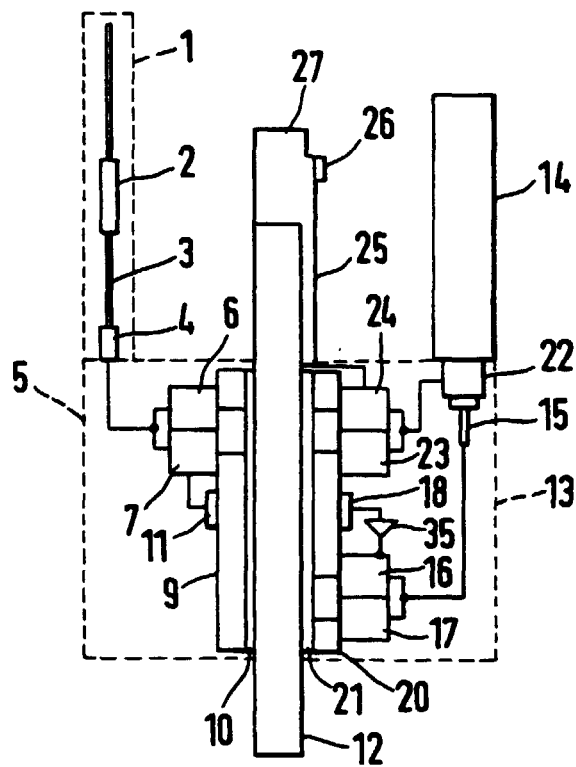


Fig.5

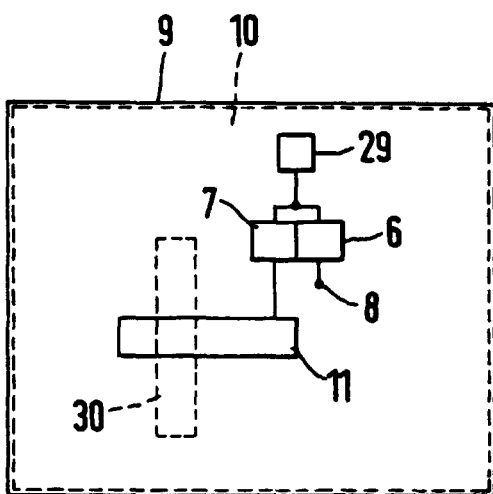


Fig.6

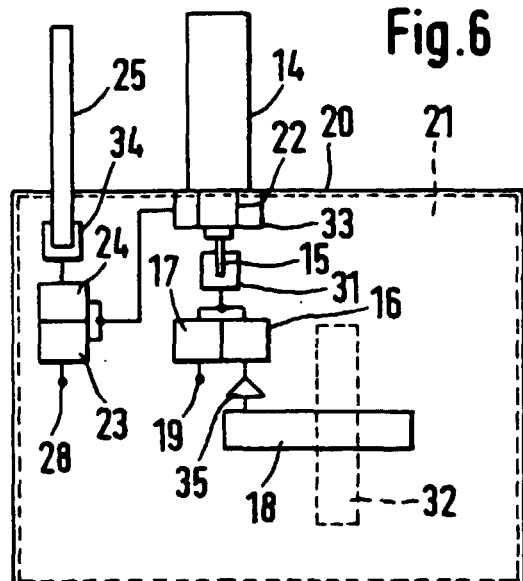


Fig.7

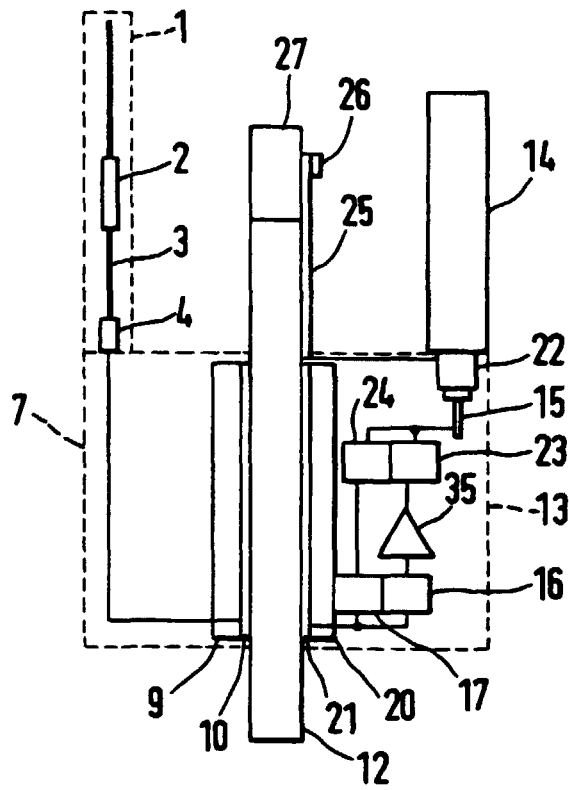


Fig.8

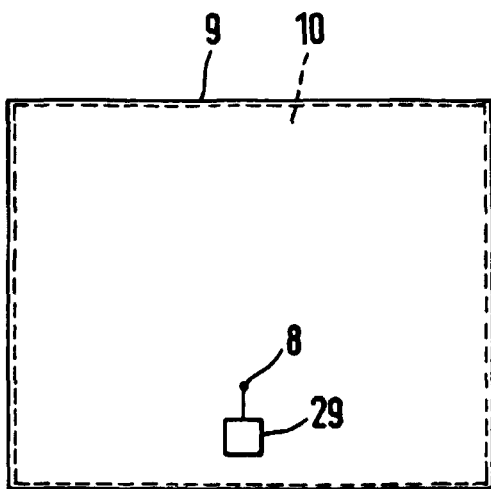


Fig.9

