



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT**  
 BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① **CH 676302 A5**

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>: **H 03 J 3/26**  
**H 04 B 1/08**

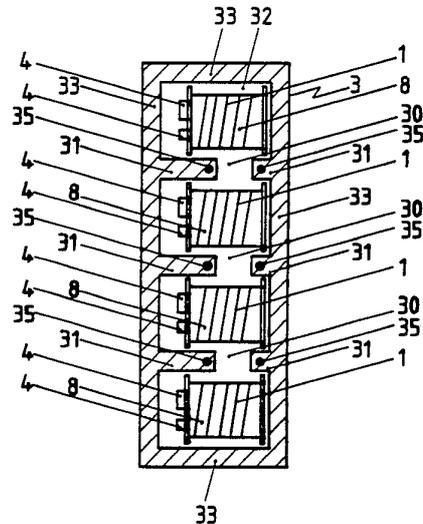
**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
 Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

②① Gesuchsnummer:	3354/88	⑦③ Inhaber:	Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, Frankfurt a.M. 70 (DE)
②② Anmeldungsdatum:	07.09.1988	⑦② Erfinder:	Graf, Ulrich, Ulm/Donau (DE)
③① Priorität(en):	10.09.1987 DE 3730302	⑦④ Vertreter:	Kirker & Cie SA, Genève
②④ Patent erteilt:	28.12.1990		
④⑤ Patentschrift veröffentlicht:	28.12.1990		

⑤④ **Abstimmbares Helix-Bandfilter für den Hochfrequenzbereich.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein abstimmbares Helix-Bandfilter aus mehreren gekoppelten Helix-Kreisen (1, 4) in separaten Kammern eines Metallgehäuses (3). Überwiegend kapazitive Kopplung wird durch Koppelschlitze (30) in den Gehäuse-Zwischenwänden erreicht, die elektrisch und mechanisch an ihrem Fussende durch Massebolzen (35) geschlossen werden, die mit einer als Gehäusedeckel dienenden, metallisierten und mit Lötlagen versehenen Trägerplatte verlötet sind.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein abstimmbares Helix-Bandfilter für den Hochfrequenzbereich gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bandfilter dieser Art bestehen aus mehreren gekoppelten abstimmbaren Helix-Kreisen und werden unter anderem im Empfänger-HF-Teil für Handsprechfunkgeräte im 450-MHz-Bereich für Breitbandanwendungen, wie z.B. in Bündelnetzen, eingesetzt.

Ein Helix-Kreis bekannter Konstruktion besteht gemäss Fig. 1 aus einem gewendelten Innenleiter 1 (Helixspule) und dem zwischen Spule und dem umgebenden Becher 3 vorhandenen Kapazitätsbelag 2. Der Anschluss an eine Hochfrequenzspannung  $U_{HF}$  erfolgt an einem Punkt meist niedriger Impedanz; im allgemeinen an eine Spulenzapfung 6 am masseseitigen Ende der Helixspule 1.

Zur frequenzmässigen Abstimmung eines Helixkreises müssen, wie in Fig. 2 gezeigt, Abstimmelemente wie z.B. eine Kapazitäts-Variationsdiode 41 bzw. ein ohmscher Widerstand 42 hinzugefügt werden, die über eine zweite Spulenzapfung 5 an die Helixspule 1 bzw. über eine Zuleitung 7 an eine Abstimmspannung  $U_S$  angeschlossen werden.

In einer konkreten konstruktiven Lösung ist die Positionierung der Abstimmelemente auf vielfältige Weise möglich. Geht man für die Realisierung eines Empfänger-Frontends für Handsprechfunkgeräte von den Prämissen geringstes Volumen, einfache Konstruktion für leichte Fertigbarkeit und Aufbau in einem metallischen Feingussgehäuse für höchste mechanische Präzision aus, kann man im wesentlichen auf drei unterschiedliche Anordnungsvorschläge zurückgreifen, die gemäss Fig. 4 alle von einer Helixspule 1 ausgehen, die in einem Feingussbecher 3 angebracht ist, der durch eine ein- bzw. zweiseitig metallisierte Leiter- bzw. Trägerplatte 9 verschlossen wird. Zur mechanischen Stabilisierung kann die Helixspule 1 dabei auf einem Spulenkörper 8 angebracht werden.

Fig. 3 zeigt eine für die hier diskutierte Anwendung vorteilhafte Ausführungsform eines Teils der Helixspule, bestehend aus einer helixförmig gewickelten Drahtspule 1 mit einem ersten Drahtende 10 zum Anschluss der Hochfrequenzspannung  $U_{HF}$  und zum Anschluss des masseseitig angeschlossenen Teils der Helixspule, einem zweiten Drahtende 11 und einer ersten Spulenzapfung 5 zum Anschluss des Abstimm Schaltkreises. Die Spule ist auf einen mit einem Gewinde 81 versehenen Spulenkörper 8 aufgewickelt, der an seinem einen Ende einen Flansch 82 und an seinem anderem Ende Führungsstifte 83 für einen zweiten Flansch aufweist.

Der erste Anordnungsvorschlag gemäss Fig. 4 sieht vor, die Elemente des Abstimm Schaltkreises 4a auf der Oberseite 92 der Trägerplatte 9 anzubringen: In dieser Lage werden HF-führende Leitungen aus dem Helixkreis herausgeführt. Dies führt zu einer Abhängigkeit der Selektionseigenschaften des Kreises von seiner Position bzw. von seiner Umgebung.

Der zweite Anordnungsvorschlag gemäss Fig. 4 sieht vor, die Elemente des Abstimm Schaltkreises 4b auf der Unterseite 91 der Trägerplatte 9 anzubringen: In dieser Lage wird die auf der Becher-Seite liegende Metallisierung der Trägerplatte 9 unterbrochen. Der Helix-Kreis ist zur Trägerplatte 9 «offen» und deren Material und fertigungstechnische Position gehen in die Selektionseigenschaften des Kreises ein.

Der dritte Anordnungsvorschlag in Fig. 4 geht auf eine andere, gleichzeitig angemeldete Patentanmeldung der Anmelderin zurück und sieht vor, den zweiten Flansch 84 des Spulenkörpers 8 als Leiterplatte auszuführen, auf der die Elemente des Abstimm Schaltkreises 4c angebracht werden. Das erste Drahtende 10 der Drahtspule 1 wird in diesem Ausführungsbeispiel durch eine geätzte Leitung auf der Leiterplatte bis zum Masseanschluss verlängert. Das spulenabgewandte Ende der geätzten Leitung wird mit Hilfe eines Verbindungsstiftes 13 an Masse, d.h. an die Metallisierung 91, 92, der Trägerplatte 9, angeschlossen. Diese Aufbauweise ergibt eine für HF völlig geschlossene Konstruktion. Die Selektionseigenschaften des Kreises werden hierbei nur noch geringfügig von Fertigungstoleranzen beeinflusst. Insbesondere die Kopplung zweier oder mehrerer Helix-Kreise z.B. zu Helix-Bandfiltern wird durch diese Konstruktion elektrisch definiert ausführbar.

Es wurde bereits ein Helix-Bandfilter vorgeschlagen, bei dem die zu koppelnden Helix-Kreise in separaten Kammern eines Feingussgehäuses untergebracht sind und bei dem die Kopplung der Helix-Kreise auf einfache Weise durch Aussparung eines Koppelfensters in der Zwischenwand zwischen jeweils zwei benachbarten Helix-Kreisen realisiert ist. Je nach Lage des Fensters in der Zwischenwand ist die Kopplung überwiegend kapazitiv, induktiv oder gemischt.

Bei Unterlagerung ( $f_{\text{Überlagerer}} < f_{\text{Empfang}}$ ) ist für eine gute Spiegelselektion des Empfängers eine steile untere Bandfilterflanke erwünscht und deshalb kapazitive Kopplung anzustreben. Für ausgeprägte kapazitive Kopplung sollte ein Koppelfenster jedoch geometrisch in einem Bereich liegen, der in Fig. 5 mit **A** bezeichnet ist. Dies ist mechanisch

bei Einsatz eines Feingussgehäuses jedoch nicht möglich. Im Feingussgehäuse ist bei einfacher Werkzeugausführung nur ein Koppelschlitz (Bereich **A** und **B** in Fig. 5) mit gemischtkapazitiv-induktiver Kopplung fertigbar.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein in einem Feingussgehäuse untergebrachtes, abstimmbares Helix-Bandfilter zu schaffen, bei dem der induktive Charakter bei der Kopplung der einzelnen Helix-Kreise möglichst gering ausgebildet ist. Die Lösung der Aufgabe ist im Patentanspruch 1 beschrieben. Die abhängigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sowie eine bevorzugte Anwendung der Erfindung.

Erfindungsgemäss wird der induktive Charakter

der Kopplung stark abgeschwächt, indem der Koppelschlitz elektrisch und mechanisch am Fussende geschlossen und damit zum «Fenster» abgebildet wird. Das wiederum geschieht definiert durch Ausprägen von mindestens zwei Massebolzen zu beiden Seiten des Koppelschlitzes und deren Verlöten mit einer Trägerplatte, die wenigstens auf der dem Kammerinneren zugewandten Unterseite metallisiert ist und die Kammer vollständig verschliesst. Diese Metallisierung ist an Masse angeschlossen und verhindert unkontrollierte Kopplung durch das Trägerplatten-Basismaterial.

In einer vorteilhaften Ausführungsform sind dabei die Abstimmkreise gemäss der weiter oben angeführten anderen Patentanmeldung der Anmelderin jeweils auf einer separaten Leiterplatte angebracht, die sich im Kammerinneren aus isolierendem Material (vorzugsweise als Spritzgussteil aus Kunststoff) befestigt, auf dem die Helixspule aufgewickelt ist.

Kann auf Grund der Positionierung von zusätzlichen, nicht frequenzbestimmenden Bauelementen auf der «Unterseite» der Trägerplatte diese innere Metallisierung nicht vollflächig die zugehörige Kammer verschliessen, so kann eine «äussere» an Masse angeschlossene Metallisierung auf der Oberseite der Trägerplatte die vollständige Schirmung der Helixkreise übernehmen, die Masse-Kurzschlussbrücke am Fusspunkt des Koppelschlitzes sollte jedoch möglichst grossflächig erhalten bleiben.

Um die Möglichkeit der Nachbearbeitung des Gussgehäuses offen zu lassen, dürfen die Massebolzen am Koppelschlitz-Fusspunkt um bis zu 50% der Koppelschlitzbreite vom Rand des Schlitzes entfernt sein.

Weiterhin kann die Trägerplatte zusätzlich mit dem Gehäuserand verlötet werden. Vorzugsweise wird hierzu auf ihrer Innenseite des Gehäuserandes eine umlaufende Nut angebracht, deren Tiefe etwas grösser ist als die Dicke der Trägerplatte, und die Zwischenwände um ein der Tiefe der Nut entsprechendes Stück verkürzt, so dass auf diese Art und Weise die Trägerplatte bequem in der Nut mit dem Gehäuserand verlötet werden kann. Zweckmässigerweise sind auch die Seitenflächen der Trägerplatte und die Lötäugen zur Aufnahme der Massebolzen durchmetallisiert.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen im einzelnen:

Fig. 1 ein Prinzipschaltbild eines an sich bekannten Helix-Kreises

Fig. 2 ein Prinzipschaltbild eines an sich bekannten abstimmbaren Helix-Kreises

Fig. 3 eine vorteilhafte Ausführungsform einer an sich bekannten Helixspule in der Seitenansicht für den Einsatz in dem erfindungsgemässen Helix-Bandfilter

Fig. 4 eine vorteilhafte Ausführungsform eines Helix-Kreises im Querschnitt gemäss einer weiteren Anmeldung der Anmelderin für den Einsatz in dem erfindungsgemässen Helix-Bandfilter

Fig. 5 eine vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemässen Helix-Bandfilters im Querschnitt

mit aufrechtstehenden Helixspulen

Fig. 6 eine andere vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemässen Helix-Bandfilters im Querschnitt mit aufrechtstehenden Helixspulen, den erfindungsgemässen Massebolzen und einer umlaufenden Nut im Gehäuse

Fig. 7 eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemässen Helix-Bandfilters im Querschnitt mit liegenden Helixspulen und einer umlaufenden Nut im Gehäuse

Fig. 8 eine weitere vorteilhafte Anordnung der erfindungsgemässen Massebolzen an einer Zwischenwand des Gehäuses für den erfindungsgemässen Helix-Bandfilter

Fig. 9 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Helix-Bandfilters in der Aufsicht ohne Trägerplatte mit vier miteinander gekoppelten, liegenden Helixspulen.

Der an sich bekannte Helix-Kreis in Fig. 1 besteht aus einem gewendelten Innenleiter 1 (der Helixspule) und einem zwischen der Spule 1 und einem die Spule 1 umgebenden metallischen Becher 3 vorhandenen Kapazitätsbelag 2. Mit 6 ist die Spulenzapfung zum Anschluss einer Hochfrequenzspannung  $u_H$  bezeichnet.

Der in Fig. 2 gezeigte abstimmbare Helix-Kreis enthält einen zusätzlichen Abstimmkreis mit z.B. einer Kapazitätsvariationsdiode 41 und einem ohmschen Widerstand 42. Der Schaltkreis ist über eine Anschlussklemme 7 an eine Abstimmspannung  $u_S$  und über eine weitere Spulenzapfung 5 an die Helixspule 1 angeschlossen.

Die in Fig. 3 gezeigte Ausführungsform eines Teils einer Helixspule eignet sich besonders zum Einsatz in dem erfindungsgemässen Helix-Bandfilter. Bei dieser Ausführungsform ist eine Drahtspule 1 auf einen mit einem entsprechenden Gewinde 81 versehenen und vorzugsweise aus Kunststoff in Spritzgusstechnik gefertigten Spulenkörper 8 gewickelt und besitzt eine vorzugsweise angeschweisste oder angelötete erste Spulenzapfung 5 zum Anschluss des Abstimmkreises. Mit 10 ist das erste Ende der Spule 1 bezeichnet, mit 11 das zweite, hochliegende Ende. Das erste Spulenende 10 ist als zweite Zapfung 6 zum Anschluss der Hochfrequenzspannung  $u_H$  vorgesehen. Es ist ausserdem mit dem masseseitigen Teil der Helixspule verbunden, der vorzugsweise als geätzte Leitung wohldefinierter Geometrie auf einer Leiterplatte angebracht ist, wobei das spulenabgewandte Ende der geätzten Leitung an Masse angeschlossen ist. Der Spulenkörper 8 weist auf der dem ersten Spulenende 10 zugewandten Seite Zapfen 83 zum Anschluss eines Flansches auf und ist auf der anderen Seite bereits durch einen Flansch 82 abgeschlossen.

Die in Fig. 4 gezeigte Ausführungsform eines Helix-Kreises gemäss einer weiteren Anmeldung der Anmelderin eignet sich besonders zum Einsatz in den erfindungsgemässen Bandfilter. Eine Helixspulenordnung 1, 8 gemäss Fig. 3 befindet sich in aufrechter Position in einem metallischen Becher 3 vorzugsweise aus Feinguss. Am ersten Ende 10 der Drahtspule 1 ist der Spulenkörper 8 mit einer Leiter-

platte 84 abgeschlossen, auf der der Abstimm-  
schaltkreis 4 und der als abgeätzte Leitung ausge-  
bildete, masseseitig angeschlossene Teil der Helix-  
spule angebracht sind. Der Becher ist mit einer Träger-  
platte 9 verschlossen, die eine durchgehend  
metallisierte Oberseite 92 und eine durchgehend  
metallisierte Unterseite 91 aufweist.

Das masseseitige Ende der geätzten Leitung auf  
der Leiterplatte 84 ist über einen Verbindungsstift  
13 mit der an Masse angeschlossenen Metallisie-  
rung 91, 92 der Trägerplatte 9 angeschlossen.  
Ebenso ist der Becherrand an diese Metallisierung  
angeschlossen. Die in Fig. 5 gezeigte Ausführungs-  
form des erfindungsgemässen Helix-Bandfilters be-  
steht aus zwei gekoppelten Helix-Kreisen gemäss  
Fig. 4. Die beiden Helixspulenordnungen 1, 8 sind  
in separaten Kammern in einem gemeinsamen metalli-  
schen Feingussgehäuse 3 angeordnet. Die Kopp-  
lung erfolgt durch einen fast bis zum Gehäusebo-  
den 32 reichenden Schlitz 30 in der Zwischenwand  
31 des Gehäuses 3. Die Kopplung ist an sich ge-  
mischtkapazitiv-induktiv (Bereich A + B), während  
ein nur auf den Bereich A beschränktes Kopplungs-  
fenster die an sich gewünschte kapazitive Kopp-  
lung hätte. Erfindungsgemäss wird die induktive  
Komponente der Kopplung stark abgeschwächt, in-  
dem, wie in Fig. 6 gezeigt, der Koppelschlitz 30 elek-  
trisch und mechanisch an dem dem Gehäuseboden  
32 gegenüberliegenden Fussende geschlossen und  
damit zum Fenster ausgebildet wird. Dies geschieht  
durch Ausprägen von mindestens zwei Massebol-  
zen 35 zu beiden Seiten des Koppelschlitzes 30 in  
der Zwischenwand 31 des Gehäuses 3 und deren  
Verlöten mit der Trägerplatte 9.

In der vorteilhaften Ausführungsform des erfin-  
dungsgemässen Helix-Bandfilters in Fig. 6 ist die  
Trägerplatte 9 wie in Fig. 5 an ihrer Oberseite 92  
und an ihrer Unterseite 91 durchgehend metallisiert.  
Auch die auf der Trägerplatte 9 befindlichen Löt-  
augen 93 zur Aufnahme der Massebolzen 35 sind  
durchmetallisiert. Zusätzlich weist die Aussenwand  
33 des Gehäuses 3 auf der Innenseite eine umlau-  
fende, im Querschnitt rechteckförmige Nut 34 auf,  
deren Tiefe etwas grösser ist als die Dicke der Trä-  
gerplatte 9. Entsprechend sind auch die Zwischen-  
wände 31 um den gleichen Betrag verkürzt, so dass  
die Trägerplatte in die Nut 34 eingelegt und mit die-  
ser umlaufend verlötet werden kann. Mit 100 sind  
die entsprechenden Lötungen bezeichnet.

Die Ausführungsform des erfindungsgemässen  
Helix-Bandfilters in Fig. 7 unterscheidet sich von  
der Ausführungsform der Figuren 5 und 6 im we-  
sentlichen dadurch, dass die Spulenordnungen 1,  
8 mit ihren Leiterplatten 84 und ihren Abstimm-  
schaltkreisen 4, nicht in aufrechter Position, sondern um  
90° gedreht in «liegender» Position in den Kammern  
des Gehäuses 3 angebracht sind.

Im Unterschied zur erfindungsgemässen Lösung  
gemäss den Figuren 5 und 6 ist bei dieser Variante  
auf einfache Weise durch die Lage des Koppel-  
schlitzes 30 kapazitive oder auch induktive bzw.  
gemischte Kopplung zu erzielen. Vorbedingung für  
die kontrollierte Ausprägung der gewünschten  
Kopplung ist jedoch das elektrische «Schliessen»  
des Gussgehäuses 3 vorzugsweise durch die kam-

merinnenseitige Metallisierung 91 der Trägerplatte  
9.

Um die Möglichkeit der Nachbearbeitung des  
Gussgehäuses 3 offen zu lassen, dürfen wie in  
Fig. 8 gezeigt die Massezapfen 35 am Fusspunkt  
des Koppelschlitzes 30 um bis zu 50% der Koppel-  
schlitzbreite D vom Rand des Schlitzes 30 entfernt  
sein.

Im Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäs-  
sen Helix-Bandfilters in der Fig. 9 sind beispielhaft  
vier Helix-Kreise miteinander verkoppelt, bei denen  
die Helixspulen Spulenordnung 1, 4, 8 gemäss  
Fig. 7 «liegend» in den einzelnen Kammern des Ge-  
häuses 3 angebracht sind. Wie auch in den anderen  
Figuren sind in dieser Figur mit 31 die Zwischenwän-  
de, mit 32 der Boden und mit 33 die Aussenwand des  
Gehäuses 3 bezeichnet. Es versteht sich, dass die  
Erfindung mit fachmännischem Können weitergebil-  
det und abgewandelt werden kann sowie an die un-  
terschiedlichen Anwendungen angepasst werden  
kann, ohne dass dies hier näher erläutert müsste.

So ist es z.B. möglich, die Massebolzen auf den  
Zwischenwänden als Grate auszubilden, die Träger-  
platte an den entsprechenden Stellen zu schlitzen,  
wobei die Schlitze ebenfalls durchmetallisiert sein  
sollten, um das fertig montierte Helix-Bandfilter ent-  
lang dieser Schlitze und entlang dem Aussenrand  
sorgfältig zu verlöten. Weiterhin ist auch ein Ge-  
häuse mit zylinderförmigen Kammern mit rundem  
Querschnitt denkbar, wobei in diesem Fall das Ge-  
häuse aus einem Metallklotz hergestellt werden  
könnte, in dem die Kammern auf einfache Weise als  
Bohrungen eingebracht werden könnten. In diesem  
Fall ist es von Vorteil, die Helixspulen in aufrechter  
Position gemäss den Fig. 5 und 6 in die Kammern ein-  
zubringen.

Die Erfindung eignet sich insbesondere für den  
Einsatz in Funkgeräten mit abstimmbaren Helix-Krei-  
sen für den Frequenzbereich von 400 MHz bis et-  
wa 1 GHz.

#### Patentansprüche

1. Abstimmbares Helix-Bandfilter für den Hoch-  
frequenzbereich, bestehend aus mehreren mitein-  
ander gekoppelten und mit Abstimmkreisen  
versehene Helix-Kreisen, mit einem durch Zwi-  
schenwände in mehrere Kammern unterteilten und  
nach oben durch eine an Masse angeschlossene  
Trägerplatte verschlossenen Metallgehäuse, wel-  
che Kammern jeweils einen der mehreren abstimmba-  
ren Helix-Kreise aufnehmen, welche Helix-Kreise je-  
weils eine mit einem ihrer beiden Enden an Masse  
angeschlossenen Helixspule mit Anzapfungen zum  
Anschluss einer Hochfrequenzspannung und eines  
Abstimmkreises enthalten, wobei die Zwi-  
schenwände von Kammern mit miteinander zu kop-  
pelnden Helix-Kreisen jeweils einen Koppelschlitz  
aufweisen, welcher Koppelschlitz sich von dem der  
Trägerplatte zugewandten Rand der Zwischenwand  
in Richtung des Gehäusebodens erstreckt, dadurch  
gekennzeichnet,

– dass mindestens die mit einem Koppelschlitz (30)  
versehene Zwischenwände (31) des Gehäuses (3)  
jeweils mindestens einen über den der Trägerplatte

(9) zugewandten Rand des Gehäuses (3) senkrecht hinausragenden, metallischen Massebolzen (35) auf jeder Seite des Koppelschlitzes (30) aufweisen, – dass die Trägerplatte (9) auf ihrer Unterseite und/oder ihrer Oberseite eine durchgehende Metallisierung (91, 92) mit durchmetallisierten Lötäugen (93) zur Aufnahme der Massebolzen (35) aufweist, – dass die Massebolzen (35) an den Lötäugen (93) mit der durchgehenden Metallisierung (91, 92) der Trägerplatte (9) verlötet sind.

2. Abstimmbares Helix-Bandfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der Massebolzen (35) vom zugehörigen Koppelschlitz (30) maximal etwa die halbe Koppelschlitzbreite beträgt.

3. Abstimmbares Helix-Bandfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (9) zusätzlich mit dem äusseren Gehäuserand (33) verlötet ist.

4. Abstimmbares Helix-Bandfilter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der äussere Gehäuserand (33) auf der Innenseite eine umlaufende Nut (34) zur Aufnahme der Trägerplatte (9) aufweist, dass die Tiefe der Nut (34) etwas grösser ist als die Dicke der Trägerplatte (9), dass die Zwischenwände um ein der Tiefe der Nut (34) entsprechendes Stück kürzer sind als die Aussenwand (33) des Gehäuses (3) und dass die Trägerplatte (9) in der Nut (34) mit der Aussenwand (33) des Gehäuses (3) verlötet ist.

5. Abstimmbares Helix-Bandfilter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die umlaufenden Seitenflächen der Trägerplatte (9) durchgehend oder partiell metallisiert sind.

6. Abstimmbares Helix-Bandfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplung der Helix-Kreise durch die Koppelschlitz (30) überwiegend kapazitiven Charakter hat.

7. Abstimmbares Helix-Bandfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstimmkreise (4) für die einzelnen Helix-Kreise jeweils auf einer separaten Leiterplatte (84) angeordnet sind und dass die einzelnen Leiterplatten (84) jeweils im Innenraum der dem zugehörigen Helix-Kreis aufnehmenden Kammer des Gehäuses (3) angebracht sind.

8. Abstimmbares Helix-Bandfilter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Helixspulen mit einem Teil als Drahtspule (1) ausgebildet sind, dass die Drahtspule (1) jeweils auf einen Spulenkörper (8) aufgewickelt ist, dass die zur jeweiligen Helixspule zugehörige Leiterplatte (84) auf der dem masseseitigen Ende der Helixspule zugewandten Seite des zugehörigen Spulenkörpers (8) als Flansch angebracht ist und dass die Helixspulen mit ihrem anderen Teil jeweils als geätzte Leitung auf der zugehörigen Leiterplatte (84) ausgeführt sind.

9. Abstimmbares Helix-Bandfilter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Helixspulen (1) mit ihrer Hauptachse im wesentlichen senkrecht zum Boden (32) des Gehäuses (3) ausgerichtet sind und dass die Koppelschlitz (30) nahezu bis an den Boden (32) des Gehäuses (3) heranreichen.

10. Abstimmbares Helix-Bandfilter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die einzel-

nen Helixspulen (1) mit ihrer Hauptachse im wesentlichen parallel zum Boden (32) des Gehäuses (3) ausgerichtet sind und dass die Koppelschlitz (30), jeweils etwa in Höhe des nicht an Masse angeschlossenen Endes (11) der zugehörigen Helixspule (1) bis an den Boden (32) des Gehäuses (3) heranreichen.

11. Abstimmbares Helix-Bandfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass mehr als zwei Helix-Kreise durch einen Koppelschlitz (30) miteinander verkoppelt sind.

12. Empfänger-Frontend für Handsprechfunkgeräte mit mindestens einem abstimmbar Helix-Bandfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

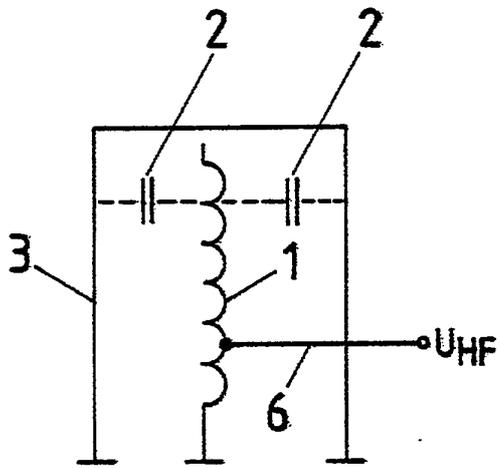


FIG. 1

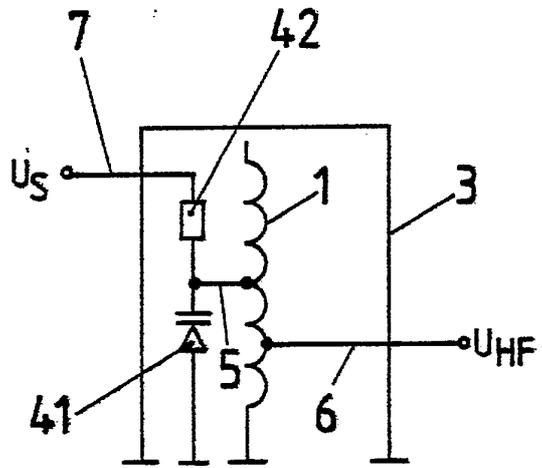


FIG. 2

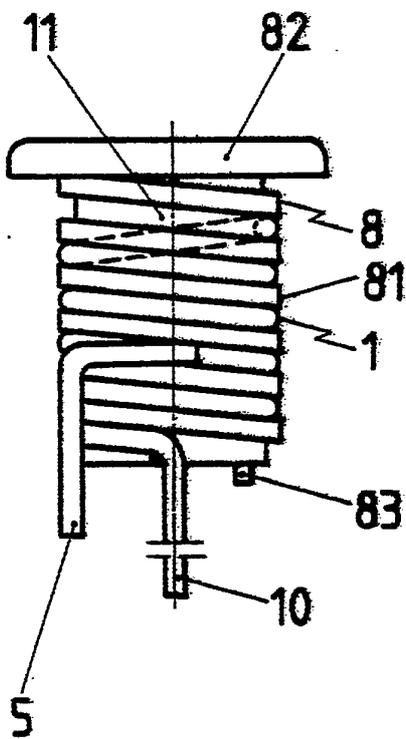


FIG. 3

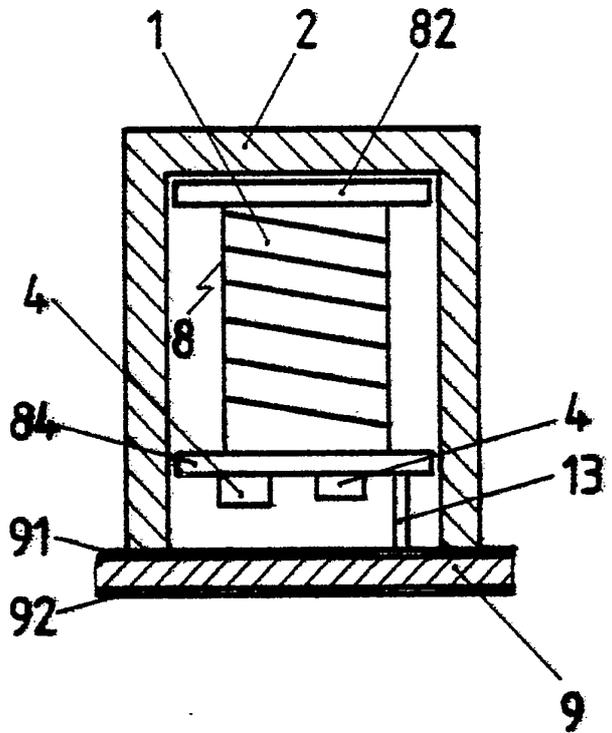
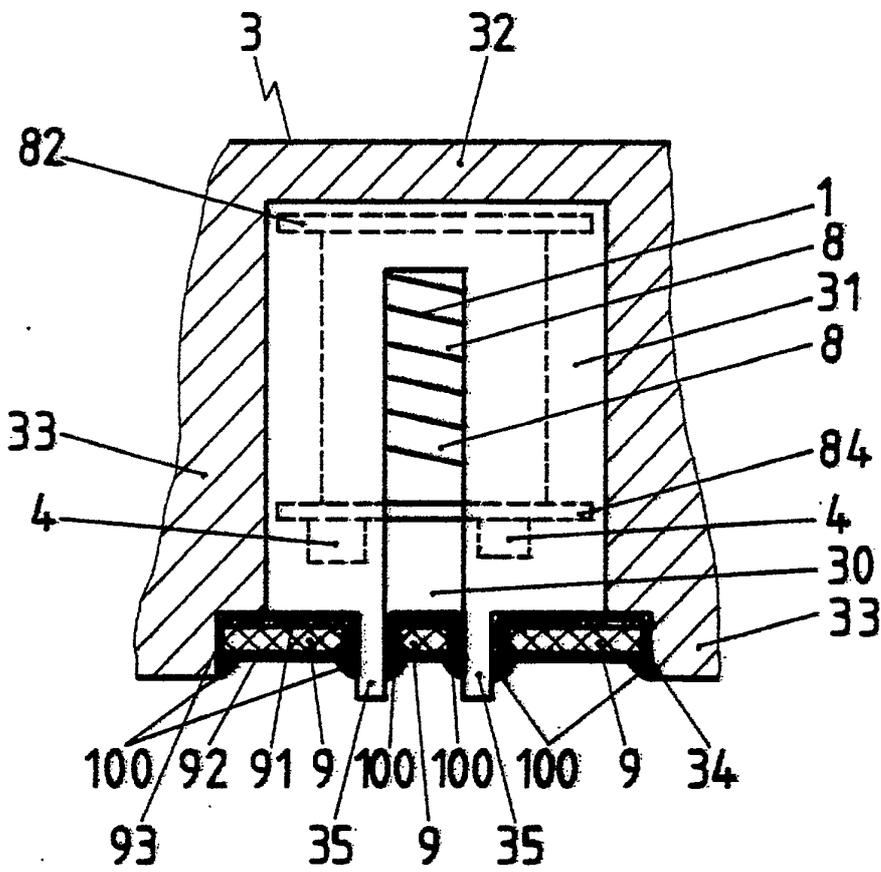
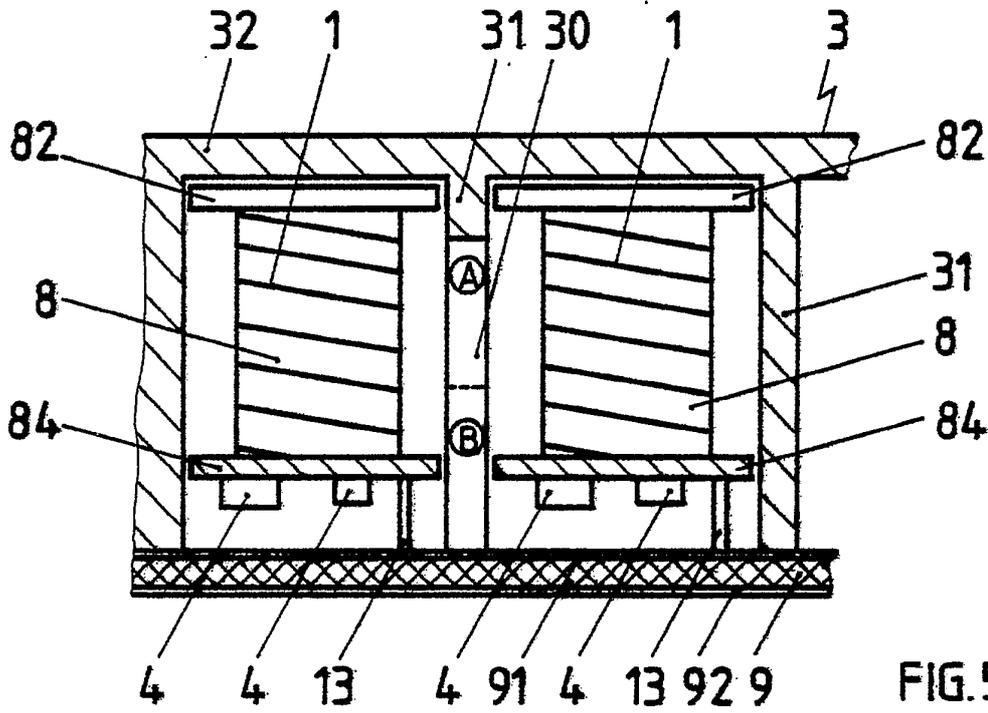


FIG. 4



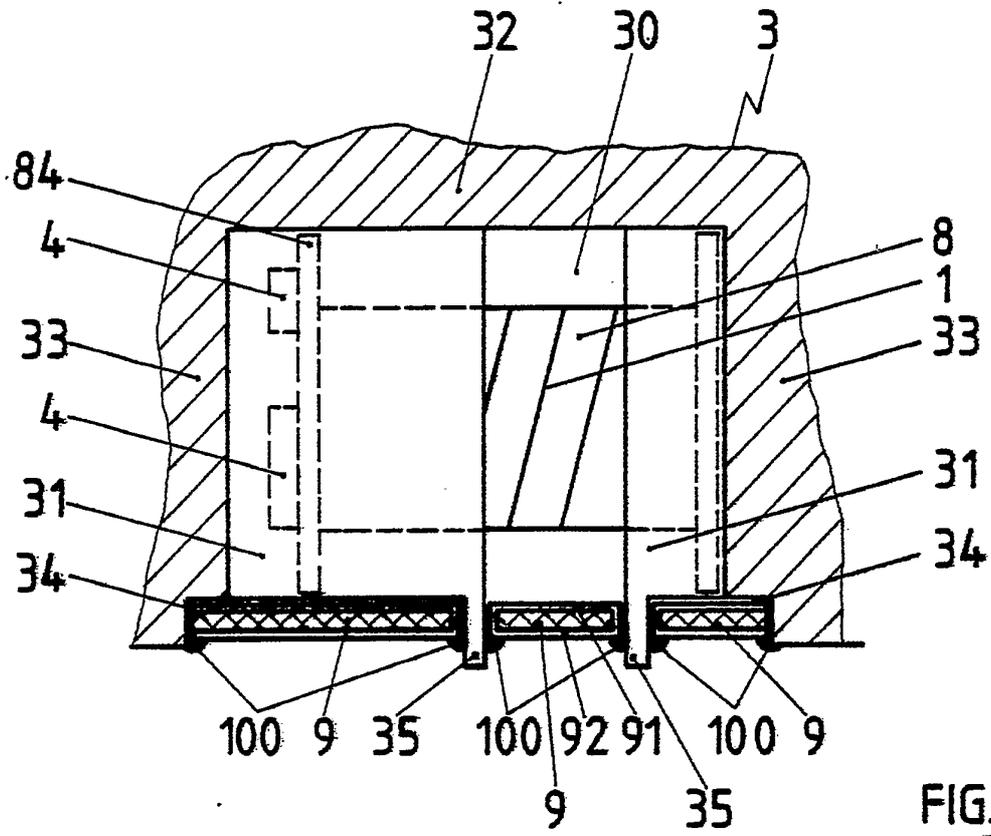


FIG. 7

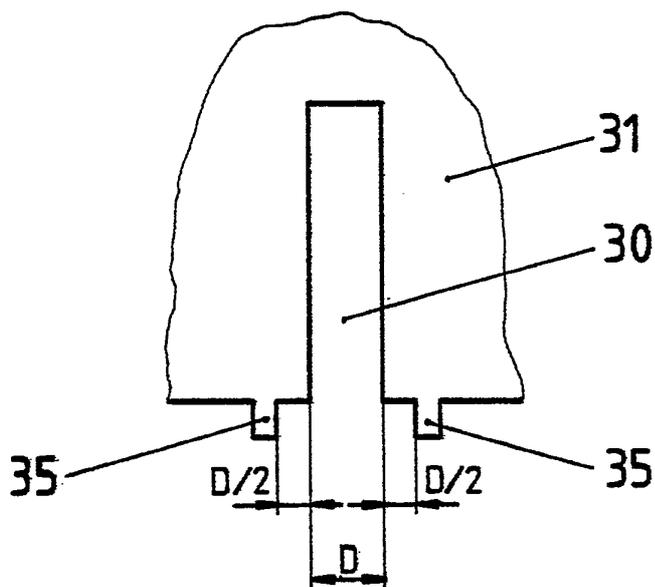


FIG. 8

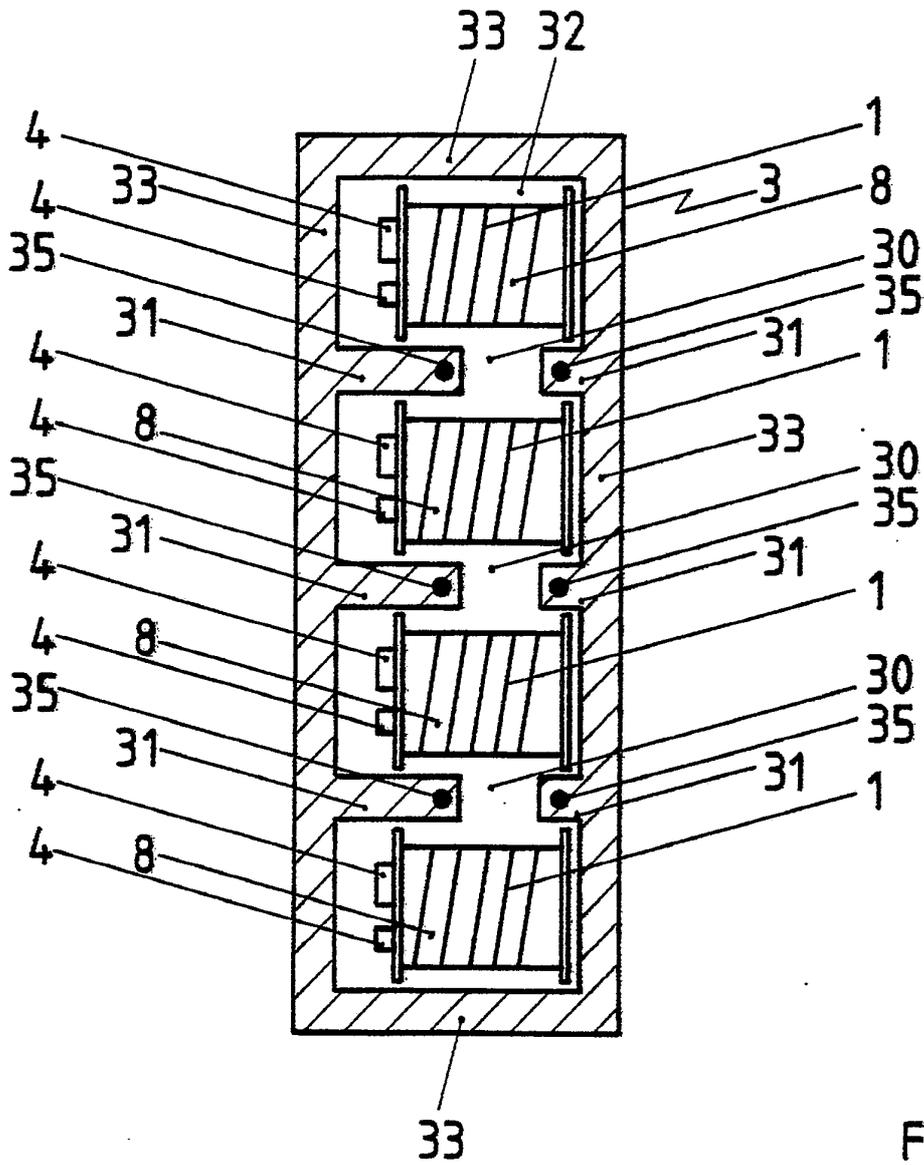


FIG. 9