



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 15 744 B4** 2007.05.31

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 15 744.1**
(22) Anmeldetag: **04.04.2003**
(43) Offenlegungstag: **11.11.2004**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **31.05.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H04B 1/03** (2006.01)
H01Q 1/12 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Sennheiser electronic GmbH & Co. KG, 30900 Wedemark, DE

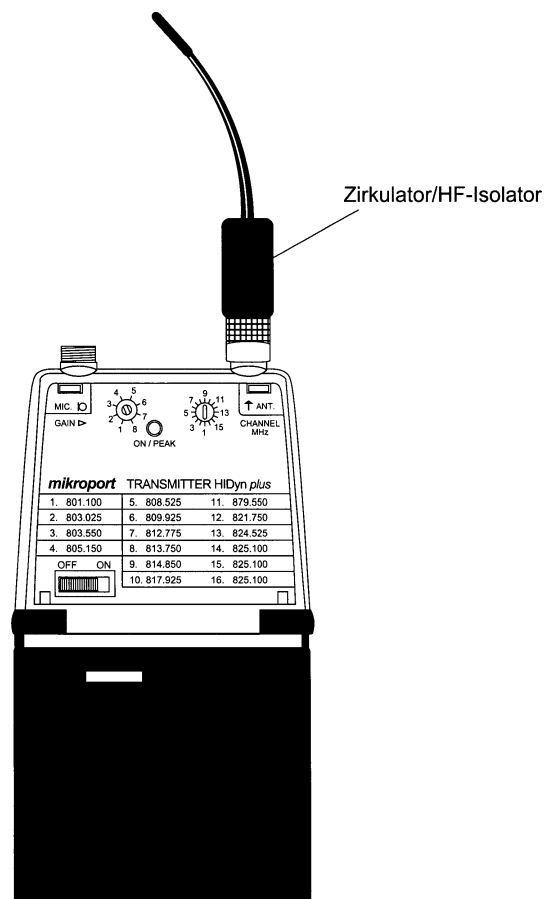
(74) Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner, 28195 Bremen

(72) Erfinder:
Plath, Frank, 30900 Wedemark, DE; Fehr, Matthias, 30855 Langenhagen, DE; Niehoff, Wolfgang, 30900 Wedemark, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 22 26 515 A
US 44 30 619
Katalog der Fa. Lectrosonics Inc., USA: UHF
Wireless Microphone Catalog 03/03, S. 4;

(54) Bezeichnung: **Mikrofon mit HF-Sender**

(57) Hauptanspruch: Drahtlosmikrofon-System mit daran angeschlossenen Antennen, wobei an den Antennen oder der Antenne ein Zirkulator und/oder ein HF-Isolator angeschlossen ist und der Zirkulator und/oder HF-Isolator in der Antenne integriert ist und beide eine mechanische Einheit bilden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Drahtlosmikrofon-System.

[0002] Solche Drahtlosmikrofone werden bereits in vielfacher Weise verwendet.

[0003] Aus "New Products Spring 2002", 3. April 2002, "UHF Wireless Microphone Catalog 2003", veröffentlicht am 10. März 2003, ist ein UHF-Mikrofon-Transmitter bekannt, bei welchem eine Vielzahl von Frequenzen an dem Transmitter selbst eingestellt werden können. Außerdem ist es daraus bekannt HF-Zirkulatoren, -Isolatoren oder -Filter fest in HF-Sender bzw. Drahtlos-Mikrofone einzubauen, die bei einem Frequenzwechsel entsprechend ausgetauscht werden müssen. Es liegt auf der Hand, dass dieser Austausch recht aufwendig ist und oftmals auch zu schwierigen, technischen Problemen führt.

[0004] Aus US 4,430,619 ist eine adaptive Radio-Frequenz-Intermodulationseinrichtung bekannt.

[0005] Schließlich ist aus DE-A 2 226 515 ein Gehäuse für einen Mikrowellen-Zirkulator bekannt.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, solche Drahtlosmikrofon-Systeme weiterzuentwickeln. Die Erfindung zielt ferner darauf ab, eine Verbesserung des Intermodulationsabstandes von HF-Sendern zu erreichen, damit mehr Sender im gleichen Frequenzband einsetzbar sind.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Drahtlosmikrofon-System mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0008] Erfindungsgemäß weisen die Antenne oder die Antennen der erfindungsgemäßen Drahtlos-Systeme einen ihr/ihnen fest zugeordneten Zirkulator/HF-Isolator auf bzw. sind mit einem solchen Zirkulator/HF-Isolator verbunden, wobei dieser Zirkulator/HF-Isolator dann auch in der Sende- oder Empfangseinrichtung selbst untergebracht sein kann. Ein besonderer Vorteil besteht jedoch darin, wenn eine Antenne steckbar an der Sende- oder Empfangseinrichtung angebracht werden kann und der Zirkulator/HF-Isolator mit in der Antenne integriert ist. Dann nämlich ist die gesamte Antenne auf einen gewünschten Bereich vorabgestimmt und braucht später nicht noch einmal gesondert eingestellt zu werden. Auch ist es von Vorteil, wenn bei einer integrierten Antenne – zum Beispiel in einem handgehaltenen drahtlosen Mikrofon (Handsender) – die Antenne mit dem Zirkulator/HF-Isolator elektrisch und mechanisch verbunden ist und diese Einheit Antenne-Zirkulator/HF-Isolator als komplette Baugruppe auswechselbar ist. Gleiches gilt für Empfangseinrichtungen.

[0009] Ein Zirkulator/HF-Isolator hat regelmäßig eine geringe Durchgangsdämpfung in Sende- oder Empfangsrichtung und eine hohe Sperrdämpfung entgegen der Sende- bzw. Empfangsrichtung. Die Impedanz am Eingang des Zirkulators/HF-Isolators ist konstant und unabhängig von der Impedanz nachfolgender Komponenten. Dadurch wird bei Sendeeinrichtungen gewährleistet, dass der Sendeverstärker in einem konstanten Betriebsbereich arbeiten kann. So wird zum Beispiel bei Berührung – und damit Verstimmung – der Antenne eine geringere Rückwirkung auf den Sendeverstärker bzw. die gesamte Sendeeinrichtung auftreten. Ein wesentlicher Vorteil der Entkopplung der Antenne vom Sendeverstärker durch einen Zirkulator/HF-Isolator ist der, dass zwei benachbarte Sender sich gegenseitig nur noch gering beeinflussen; die Intermodulation zwischen den Sendern wird stark verringert. Damit können mehrere Sendermikrofone in einem engeren Frequenzbereich störungsfrei zusammenarbeiten. Die Frequenzökonomie wird verbessert. Im umgekehrten Fall kann der Abstimmbereich, in dem die Sender arbeiten sollen, bei gleichen technischen Eigenschaften (Intermodulationsprodukte) vergrößert werden.

[0010] Durch die erfindungsgemäße Lösung der steckbaren/auswechselbaren mechanischen Einheit von Antenne und Zirkulator/HF-Isolator kann jedem Drahtlosmikrofon die optimale, auf den jeweiligen Arbeitsfrequenzbereich zugeordnete Antennenkombination zugeordnet werden. Dies gilt nicht nur für neu installierte Drahtlosmikrofon-Anlagen, sondern insbesondere auch für schon in Betrieb befindliche Systeme. Durch Nachrüsten von in Betrieb befindlichen Drahtlosmikrofon-Systemen kann deren Störung durch in der gleichen Anlage betriebene Nachbarkanal-Sendeanlagen deutlich reduziert werden. Im gleichen Frequenzbereich können dann zusätzliche Drahtlosmikrofone betrieben werden; dadurch steigt die Frequenzökonomie erheblich. Das ist besonders bei Drahtlosmikrofon-Systemen mit vielen Mikrofonen, zum Beispiel auf Theater-/Musical-Bühnen von Bedeutung.

[0011] Weiterhin ist der Einsatz von Zirkulatoren von Bedeutung, wenn man an dem vorgegebenen Sendeverstärker eines Drahtlosmikrofons Antennen mit unterschiedlicher Richtcharakteristik betreiben will, zum Beispiel mit linearer Polarisierung oder Zirkular-Polarisation. Auch hier ermöglicht der Zirkulator/HF-Isolator eine hohe Entkopplung vom Sendeverstärker und sorgt damit für einen optimalen Arbeitsbereich. Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht durch die mechanische Einheit von Antenne und Zirkulator/HF-Isolator eine optimale Abstimmung beider Komponenten. In der Fertigung oder nachträglich beim Anwender kann durch die steckbare/auswechselbare Einheit Antenne-Zirkulator/HF-Isolator leicht und problemlos der Frequenzbereich und/oder die Antennencharakteristik angepasst werden.

[0012] Für handgehaltene Sendermikrofone (Handsender) gibt es zwei Ausführungen: Handsender mit fest angeschlossener oder aufgesteckter Antenne und Bauformen mit im Gehäuse integrierter Antenne. Für aufgesteckte Antennen gilt das gleiche wie für die eben beschriebenen Taschensender. Für Handmikrofone mit im Gehäuse integrierter Antenne ist eine Ausführungsform sinnvoll, bei der die Antenne und der Zirkulator/HF-Isolator mechanisch gemeinsam in einem separaten gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind. Dieses wird dann bei einem Frequenzwechsel ausgetauscht.

[0013] Sinngemäß gelten die oben genannten Ausführungen auch für die für ein Drahtlosmikrofon-System notwendigen Empfänger. Auch hier kann die Empfängerempfindlichkeit bzw. der (Empfänger-) Intermodulationsabstand durch das Einschalten eines Zirkulators/HF-Isolators in den Hochfrequenzweig des Empfängers verbessert werden. Auch in diesem Fall können mehr Empfänger in einem bestehenden Frequenzbereich betrieben werden, was zum oben genannten Betrieb von mehr Sendern durch Nutzung der Zirkulatoren/HF-Isolatoren im Senderausgang passt. Auch hier kann die Frequenzökonomie verbessert werden.

[0014] Auf der anderen Seite ist es mit dem Einsatz von Zirkulatoren/HF-Isolatoren im Hochfrequenzweig der Empfänger möglich, die (abstimbare) Empfangsfrequenzbandbreite der Empfänger wesentlich zu erweitern. Damit wird dem Anwender die Möglichkeit gegeben, sich an die am Einsatzort nutzbaren Frequenzen schnell anzupassen.

[0015] Mit der erfindungsgemäßen Lösung der steckbaren/auswechselbaren mechanischen Einheit von (Empfangs-) Antenne-Zirkulator/HF-Isolator muss der Anwender neben dem Frequenzwechsel im Empfänger nur noch die Antennen-Zirkulator/HF-Isolator-Einheit tauschen. Damit ergibt sich eine schnelle und unkomplizierte Anpassung im aktuellen Betriebsfall.

[0016] Die oben genannten Ausführungen gelten einschließlich der in Drahtlosmikrofon-Systemen üblichen Taschenempfänger, wie sie zum Beispiel in Talkshows für die Übersetzung genutzt werden oder für Musiker als sogenannte In-Ear-Monitor-Systeme. Auch hier können durch die erfindungsgemäße Lösung durch Verringerung der Intermodulation durch die Antennen-Zirkulator/HF-Isolator-Einheit mehrere Drahtlossysteme im gleichen Frequenzbereich betrieben werden.

[0017] Die besonderen Vorteile der Erfindung liegen darin, dass mehr Sender als bisher in einem Frequenzband untergebracht werden können, ein Frequenzwechsel sehr einfach durchgeführt werden kann und auch bestehende HF-Sender, Sendeanla-

gen als auch Drahtlosmikrofone leicht nachrüstbar sind.

[0018] Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0019] [Fig. 1](#) zeigt die Aufsicht auf einen HF-Sender mit einem in einer Antenne untergebrachten Zirkulator (HF-Isolator);

[0020] [Fig. 2](#) zeigt die Aufsicht auf ein Mikrofon mit einer Antenne, wobei in der Antenne ein Zirkulator und/oder ein HF-Isolator untergebracht ist, so dass durch den Austausch der Antenne das jeweilige Frequenzband leicht einstellbar ist.

[0021] Soweit in der vorliegenden Anmeldung ein Drahtlosmikrofon-System beschrieben ist, gilt dies selbstverständlich nicht nur beschränkt hierauf, sondern grundsätzlich für einen HF-Sender mit einer Antenne.

[0022] Besonders vorteilhaft ist es auch, die Antenne außenseitig mit einer Kennzeichnung zu versehen, wobei diese Kennzeichnung dem jeweiligen Frequenzbereich des Zirkulators und/oder der Zirkulator-Einheit zugeordnet ist. Die Kennzeichnung kann beispielsweise aus einer Codierung bestehen oder auch aus einer Farbkennung, so dass schon aus einer gewissen Distanz sehr gut für den Fachmann, in diesem Fall ein Tontechniker oder Toningenieur, zu erkennen ist, auf welcher Frequenz der HF-Sender des Drahtlos-Mikrofons abgestimmt ist bzw. arbeitet.

Patentansprüche

1. Drahtlosmikrofon-System mit daran angeschlossenen Antennen, wobei an den Antennen oder der Antenne ein Zirkulator und/oder ein HF-Isolator angeschlossen ist und der Zirkulator und/oder HF-Isolator in der Antenne integriert ist und beide eine mechanische Einheit bilden.

2. Drahtlosmikrofon-System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Drahtlosmikrofon aus einem Handsendermikrofon oder einem Taschensendermikrofon und einem (Diversity-) Empfänger besteht.

3. Drahtlosmikrofon-System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mit dem Zirkulator/HF-Isolator versehene Antenne mit der Sendeeinrichtung des Mikrofons steckbar verbunden ist, und dass Antenne, Zirkulator/HF-Isolator und Steckvorrichtung eine mechanische Einheit bilden.

4. Drahtlosmikrofon-System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mit dem Zirkulator/HF-Isolator mechanisch fest verbundene Antenne

in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht ist und als eine Einheit auswechselbar ist.

5. Drahtlosmikrofon-System nach einem der Ansprüche 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die steckbare bzw. auswechselbare Einheit Antenne-Zirkulator/HF-Isolator auf einen bestimmten Frequenzbereich abgestimmt ist.

6. Drahtlosmikrofon-System nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangseinrichtung in ihrem hochfrequenten Eingang ebenfalls einen Zirkulator/HF-Isolator besitzt.

7. Drahtlosmikrofon-System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangsantenne fest mit einem Zirkulator/HF-Isolator verbunden ist.

8. Drahtlosmikrofon-System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangsantenne mit dem Zirkulator/HF-Isolator zumindest teilweise in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht ist.

9. Drahtlosmikrofon-System nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der am Körper getragene Empfänger mit einer steckbaren bzw. auswechselbaren Antenne-Zirkulator/HF-Isolator-Einheit ausgerüstet ist.

10. Drahtlosmikrofon-System nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Antenne-Zirkulator/HF-Isolator-Einheit auf einen bestimmten Frequenzbereich abgestimmt ist.

11. HF-Sender mit einer daran angeschlossenen Antenne für ein Drahtlosmikrofon-System nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Antenne in Zirkulator und/oder einem HF-Isolator integriert oder daran angeschlossen ist.

12. HF-Sender nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Antenne außenseitig eine sichtbare Kennung, Codierung oder Farbmarkierung oder dergleichen enthält, wobei die Kennung, Codierung oder Farbmarkierung einem bestimmten Frequenzbereich zugeordnet ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

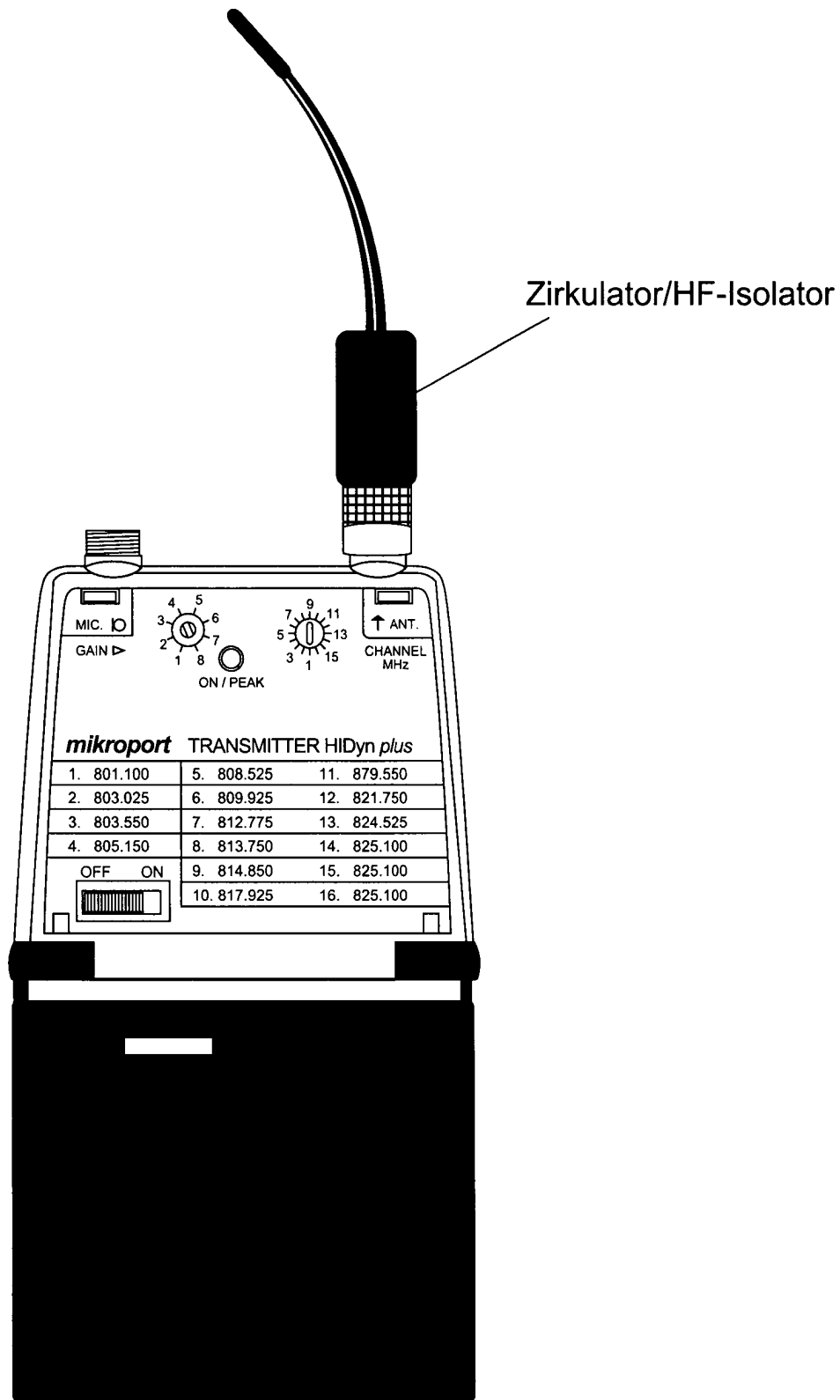


Fig.1

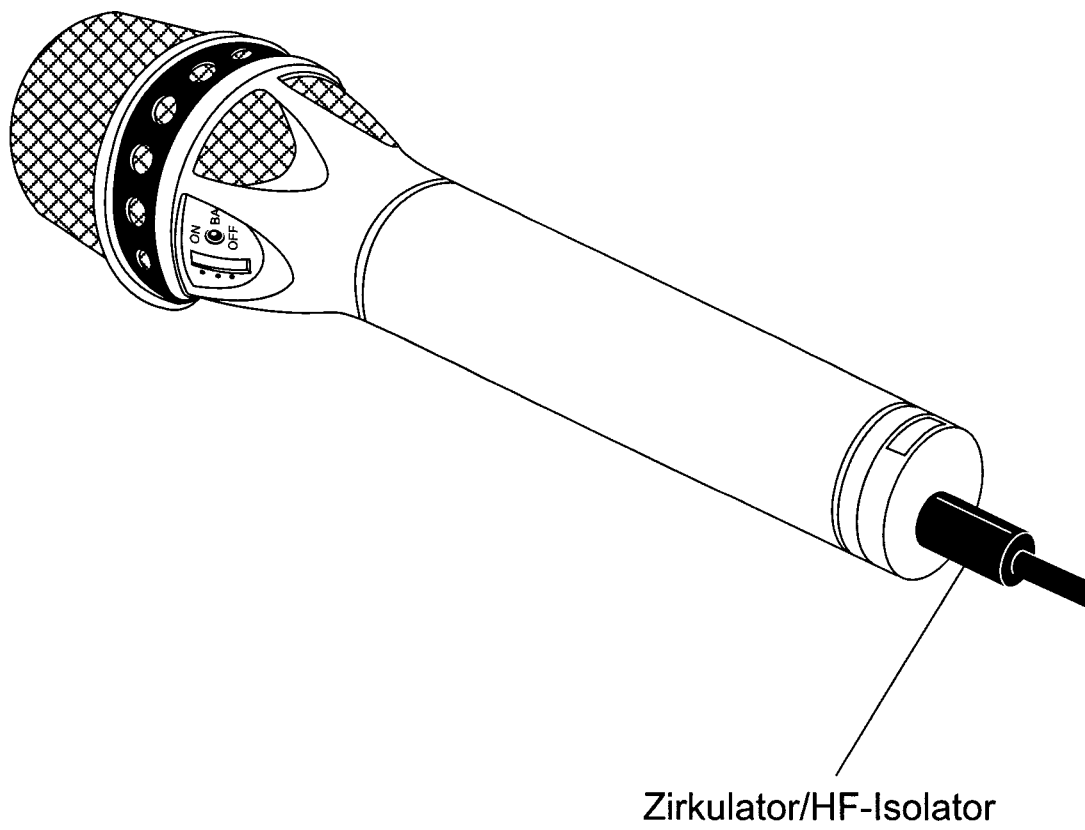


Fig.2