

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83100305.8

51 Int. Cl.³: H 04 R 1/22

22 Anmeldetag: 14.01.83

30 Priorität: 15.01.82 DE 3201164

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.07.83 Patentblatt 83/30

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: Telemit-Electronic GmbH
Heidemannstrasse 17
D-8000 München 45(DE)

72 Erfinder: Irnstetter, Johann
Prof.-Angermaier-Ring 16
D-8046 Garching(DE)

74 Vertreter: Feldkamp, Rainer, Dipl.-Ing. et al,
Patent Attorneys Dipl.-Ing. Curt Wallach Dipl.-Ing.
Günther Koch, Dr. Tino Haibach Dipl.-Ing. Rainer
Feldkamp Kaufinger Strasse 8
D-8000 München 2(DE)

64 Geräuschkompensiertes Nahbesprechungsmikrophon.

67 Geräuschkompensiertes Nahbesprechungsmikrophon mit einem Gehäuse, mit einer Membrane und mit einem mit der Membrane zusammenwirkenden mechanisch-elektrischen Wandlerelement.

Zur Erzielung einer hohen Geräuschkompensation und einer Unempfindlichkeit gegen Windgeräusche und rauhe Einsatzbedingungen bei einfachem Aufbau ist das Wandlerelement durch einen symmetrisch in die Membrane eingebetteten Beschleunigungsaufnehmer gebildet, der zusammen mit der Membrane eine schwingende Einheit bildet.

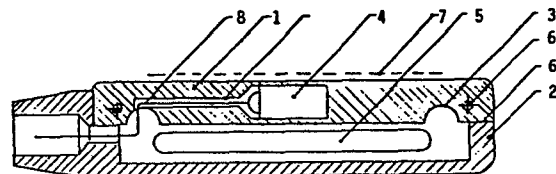


Fig. 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein geräuschkompensiertes Nahbesprechungsmikrophon mit einer Membrane und einem mit der Membrane zusammenwirkenden mechanisch-elektrischen Wandlerelement.

Bei bekannten Mikrophonen dieser Art wird die elektrische Wechselspannung aufgrund der Differenzbewegung zwischen der Membrane und einem im Mikrophongehäuse gelagerten starren Wandlerelement, beispielsweise einem Magneten oder einer Gegenelektrode erzeugt. Ein derartiges Wandlerprinzip führt bei einer mechanisch kostengünstigen Lösung zu einem geometrisch unsymmetrischen Aufbau, der zu einer akustischen Umsymmetrie führt, d.h. der Übertragungsfrequenzgang des Mikrophons für auf die Vorderseite und auf die Rückseite auftreffenden Schall stimmt nicht exakt überein, so daß das Mikrophon diffusen Schall nur teilweise kompensiert. Bei derartigen bekannten Mikrophonen ist weiterhin in vielen Fällen eine präzise geformte und gelagerte Membrane, die gegenüber rauen Betriebsbedingungen geschützt werden muß, erforderlich. Ein mechanischer Schutz in Form von Schutzgittern und Schutzmembranen erhöht den mechanischen Aufwand und verschlechtert die Geräuschkompensation, da die Schutzmembranen den Schallumweg, der möglichst gering sein soll, vergrößern und bei geringen Fertigungstoleranzen oder mechanischen Beschädigungen den Übertragungsfrequenzgang der Membran unterschiedlich verändern und damit die akustische Symmetrie stören. Bei druckwasserdichten Ausführungen von derartigen Mikrophonen werden die Schutzmembranen erheblich belastet und der Frequenzgang verändert, da ein Druckausgleich wegen eindringenden Wassers nur aufwendig realisierbar ist. Da auch die Schutzmembranen gegenüber rauen Einsatzbedingungen selbst geschützt werden müssen, sind zusätzlich Schutzgitter erforderlich, die jedoch verschmutzen

und sich verschließen können und dann eine aufwendige Instandsetzung durch Reinigen erfordern.

Ein weiteres Problem bei Nahbesprechungsmikrophonen besteht in der Unterdrückung der beim Sprechen entstehenden Windgeräusche. Da der Luftstrom erst unmittelbar auf der Membranfläche umgelenkt wird und dort das eigentliche Windgeräusch erzeugt, ergeben sich für das Mikrophon unterschiedliche Abstände zwischen Nutzschaquelle und Windgeräuschquelle, so daß Windgeräusche viel stärker übertragen werden als der Nutzscha und die Sprachverständlichkeit reduziert wird. Ein Windschutz ist nur wirksam, wenn er den Luftstrom weit vor der Membrane umlenkt, wodurch sich der Abstand zur Nutzschaquelle jedoch weiter vergrößert und der akustische Geräuschabstand verringert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein geräuschkompensiertes Nahbesprechungsmikrophon der eingangs genannten Art zu schaffen, das bei sehr einfachem Aufbau eine hohe Geräuschkompensation und eine Unempfindlichkeit gegen Windgeräusche und rauhe Einsatzbedingungen aufweist.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebene Erfindung gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bei dem erfindungsgemäßen Nahbesprechungsmikrophon können sämtliche Maßnahmen zum mechanischen Schutz der Membrane entfallen, da das Wandlersystem in Form eines in die Membran eingebetteten Beschleunigungsaufnehmers mit dieser ein abgeschlossenes System bildet und eine sehr robuste

Membrandimensionierung ermöglicht. Bei dem erfindungsge-
mäßen Nahbesprechungsmikrophon wird nicht die Differenzbe-
wegung zwischen der Membrane und einem starren Wandlerele-
ment in eine elektrische Spannung umgewandelt, sondern die
zur Beschleunigung der seismischen Masse des Beschleunigungs-
aufnehmers erforderliche Kraft. Der Beschleunigungsaufnehmer
ist mechanisch vollständig symmetrisch in die Membrane ein-
gebettet, so daß eine schwingende Einheit gebildet wird,
die auch ohne präzise Lagerung im zu übertragenden Frequenz-
bereich des Mikrophons vollständig symmetrisch arbeitet und
diffusen Schall kompensiert.

Die Membrane läßt sich ohne Beeinträchtigung der Symmetrie
großflächig ausbilden und in seinen Proportionen der Geome-
trie der Schallquelle, nämlich dem Mund, anpassen. Hierdurch
ergibt sich eine optimale Nutzschaallübertragung und eine
Kompensation von Lautstärkeänderungen, die bei punktförmig
aufnehmenden Mikrophonen, beispielsweise geräuschkompensierten
Elektret-Mikrophonen, beim Sprechen entstehen, bei denen sich
aufgrund der Mundbewegungen der Abstand zwischen der Schall-
quelle und dem Mikrophon ändert. Der beim Sprechen entstehende
Luftstrom trifft nur auf einen Teil der Membrane auf, während
für den Nutzschaall die gesamte Membranfläche wirksam ist,
so daß Windgeräusche so weit reduziert werden, daß kein
Windschutz erforderlich ist.

Da die Membranvorderseite beim Besprechen durch den Mund ge-
genüber diffusem Schall höherer Frequenzen abgeschattet ist,
wird aus Gründen der akustischen Symmetrie auch die Membran-
rückseite durch ein Gehäuse abgeschattet, das bei hohen
Windgeschwindigkeiten, wie sie beim Gebrauch des Mikrophons
in fahrenden offenen Fahrzeugen vorkommen, auch die Membran-
rückseite vor senkrecht auftreffendem Fahrtwind schützt und

als Windschutz wirkt. Die freiliegende Membrane besteht aus einem elastischen dämpfenden Material und bedarf keinerlei mechanischen Schutzes, so daß sich ein einfacher Aufbau ergibt. Da der Beschleunigungsaufnehmer sowie dessen elektrische Anschlüsse in die elastische Membrane eingebettet sind, ist das Mikrophon auch tauch- und druckwasserfest.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels noch näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform des Nahbesprechungsmikrophons

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Nahbesprechungsmikrophon nach Fig. 1.

Das in der Zeichnung dargestellte Nahbesprechungsmikrophon weist eine Membran 1 auf, in die ein Beschleunigungsaufnehmer 4 eingebettet ist, wobei Zuleitungen 8 des Beschleunigungsaufnehmers ebenfalls in die Membran 1 eingebettet sind.

Die Membrane 1 weist in der aus Figur 2 ersichtlichen Weise eine langgestreckte Form auf und ist entlang ihrer Schmalseiten in ein im Längs- und Querschnitt U-förmiges Gehäuse 2 eingespannt, wobei diese Einspannung mit Hilfe von Stiften 6 erfolgt, die sich durch Seitenwände des Gehäuses 2 hindurch erstrecken. In der Nähe der Schmalseiten benachbart zur Einspannung ist die Stärke der Membrane 1 durch Nuten 3 verringert, wobei diese Nuten die Eigenresonanz der

Membrane 1 erniedrigen und dämpfen, wobei gleichzeitig die Körperschallempfindlichkeit dadurch verringert wird, daß die Lagerung 6, die Nut 3 sowie die Masse des Membramittelteils 7 einen mechanischen Tiefpaß zwischen dem Mikrophongehäuse und dem Beschleunigungsaufnehmer bilden.

Die Membranmasse ist so bestimmt, daß die Empfindlichkeit für die Sprachübertragung durch Luftschall und Körperschall am Kehlkopf gleich hoch ist, damit das Mikrophon für Einsatzfälle, in denen Lippenmikrophone ungeeignet sind, ohne Verstärkungsänderung bei gleicher Sprachlautstärke auch als Kehlkopfmikrophon verwendet werden kann. Hierbei berührt die Membrane den Kehlkopf.

Durch das U-förmige Gehäuse 2 ergibt sich eine Abschattung der Membranrückseite, so daß die Abschattung der Membranvaserseite gegenüber diffusem Schall höherer Frequenzen beim Besprechen durch den Mund kompensiert ist. Das Mikrophongehäuse 2 wirkt gleichzeitig als Windschutz für die Membranrückseite. Die Membrane 1 besteht aus elastischem dämpfendem Material und bedarf keinerlei mechanischen Schutzes, da auch größere Verunreinigungen, wie sie bei rauhen Einsatzbedingungen unvermeidbar sind, die Funktion des Mikrophons nicht beeinträchtigen, weil die Schallwege zur Membrane im Gegensatz zu üblichen Mikrophonen symmetrisch bleiben und nicht durch verschmutzte Schutzgitter und Schutzmembranen gestört bzw. geschlossen werden.

Die Membrane 1 besitzt eine im Verhältnis zu anhaftendem Wasser oder Schmutz hohe Masse, so daß auch ein in Wasser getauchtes Mikrophon nach dem Abtropfen des Wassers aus in den Seitenwänden des Gehäuses 2 ausgebildeten großen Schall-

öffnungen 5 sofort wieder funktionstüchtig ist. Damit ist auch eine Reinigung des Mikrophons leicht durchzuführen.

Der Beschleunigungsaufnehmer ist ebenso wie seine Zuleitungen symmetrisch zur Dicke der Membrane 1 angeordnet, wobei vorzugsweise der Mittelpunkt des Beschleunigungsaufnehmers 4 mit dem Mittelpunkt der Fläche der Membrane 1 zusammenfällt.

Die Abmessungen der Membrane sind vorzugsweise so gewählt, daß sie in ihrer Fläche der Form und Größe der Schallquelle, beispielsweise dem Mund angepaßt ist. Dies bedeutet, daß die Membrane 1 eine langgestreckte Form mit einer Länge aufweist, die im wesentlichen der Breite eines durchschnittlichen Mundes entspricht, wobei auch die Querabmessungen der Membrane entsprechend gewählt sind. Der Beschleunigungsaufnehmer 4 ist in die Membrane 1 derart eingebettet, daß seine Hauptempfindlichkeitsrichtung senkrecht zur Fläche der Membrane steht.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Geräuschkompensiertes Nahbesprechungsmikrophon mit einem Gehäuse, mit einer Membrane und mit einem mit der Membrane zusammenwirkenden mechanisch-elektrischen Wandlerelement, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß das Wandlerelement durch einen in die Membrane (1) eingebetteten Beschleunigungsaufnehmer (4) gebildet ist, der zusammen mit der Membrane (1) eine schwingende Einheit bildet.
2. Nahbesprechungsmikrophon nach Patentanspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Membrane (1) entlang zweier gegenüberliegender Kanten eingespannt ist und ein akustisch und mechanisch symmetrisches Gebilde ist, das akustisch frei aufgehängt ist.
3. Nahbesprechungsmikrophon nach Patentanspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Membrane (1) in ein U-förmiges Gehäuse (2) eingespannt ist, das die Rückseite der Membrane akustisch abschattet.
4. Nahbesprechungsmikrophon nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Stärke der Membrane (1) in der Nähe der Einspannstellen durch Nuten (3) verringert ist.

5. Nahbesprechungsmikrophon nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Membrane (1) eine langgestreckte Form aufweist,
an den Schmalseiten eingespannt ist und in ihrer Fläche
an die Form und Größe der Schallquelle angepaßt ist.
6. Nahbesprechungsmikrophon nach Patentanspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einspannung (6), die Nuten (3) sowie die Masse
des Membran-Mittelteils (7) einen mechanischen Tiefpaß
bilden.
7. Nahbesprechungsmikrophon nach einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Beschleunigungsaufnehmer (4) symmetrisch zur
Dicke der Membrane (1) in diese eingebettet ist.
8. Nahbesprechungsmikrophon nach einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Mittelpunkt des Beschleunigungsaufnehmers (4)
im wesentlichen mit dem Mittelpunkt der Fläche der
Membrane (1) zusammenfällt.
9. Nahbesprechungsmikrophon nach einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Anschlußleitungen (8) des Beschleunigungsauf-
nehmers (4) symmetrisch zur Dicke der Membrane (1) in
diese eingebettet sind.

10. Nahbesprechungsmikrophon nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Hauptempfindlichkeitsrichtung des Beschleunigungsaufnehmers (4) senkrecht zur Fläche der Membrane (1) verläuft.

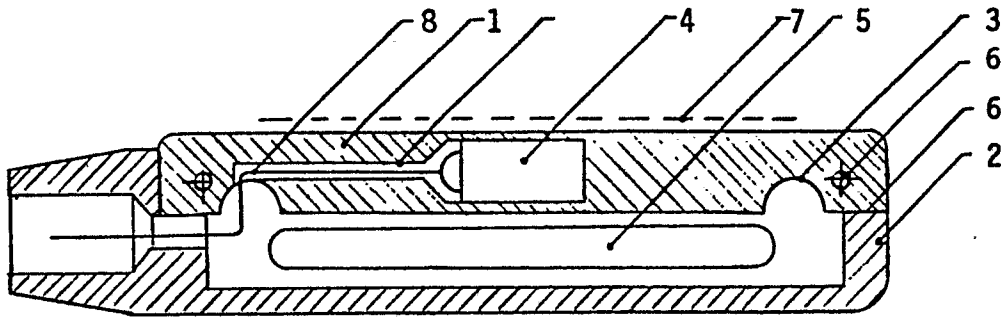


Fig. 1

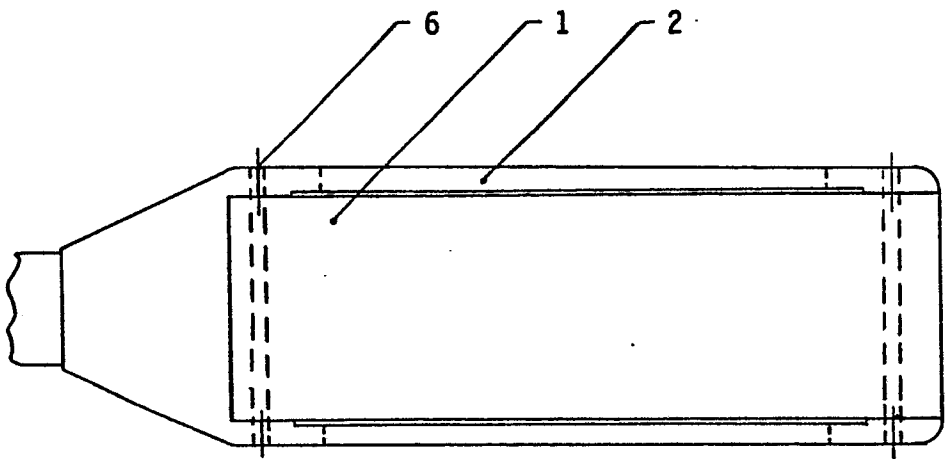


Fig. 2