

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 056 479**A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 81110679.8

(51) Int. Cl.³: **H 04 R 5/027**

(22) Anmeldetag: 22.12.81

(30) Priorität: 16.01.81 DE 3101264

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.07.82 Patentblatt 82/30(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE(71) Anmelder: Georg Neumann GmbH
Charlottenstrasse 3
D-1000 Berlin 61(DE)(72) Erfinder: Wollherr, Horst, Dr.
Hochriesstrasse 6
D-8011 Kirchseeon(DE)(74) Vertreter: Konle, Tilmar, Dipl.-Ing.
Benderstrasse 23
D-8000 München 60(DE)(54) **Kunstkopf.**

(57) Es wird vorgeschlagen, die von der Fachwelt bereits verlassene Verwendung von Studiomikrofonen in dem Kunstkopf wieder aufzugreifen und dabei durch eine Ankopplung der kleinflächigen Ohrkanäle an die großflächigen Mikrofonmembranen eine höhere Aussteuerbarkeit und einen größeren Rauschabstand zu erzielen. Diese Ankopplung gelingt mit Hilfe eines speziellen akustischen Kopplers (33), welcher zumindest zwei Helmholtz-Resonatoren (31, 32; 35a, 36) sowie ein Abstimmungsstück (34) umfaßt sowie in dem Frequenzbereich bis 15 kHz keine wesentlichen Pegelabsenkungen verursacht und in einer bevorzugten Ausführungsform eine Allpaßcharakteristik besitzt. Mit Hilfe des Kunstkopfes (20) lassen sich die Vorteile der Kunstkopfaufnahmetechnik mit den Qualitätsvorteilen der herkömmlichen Mikrofontechnik verbinden.

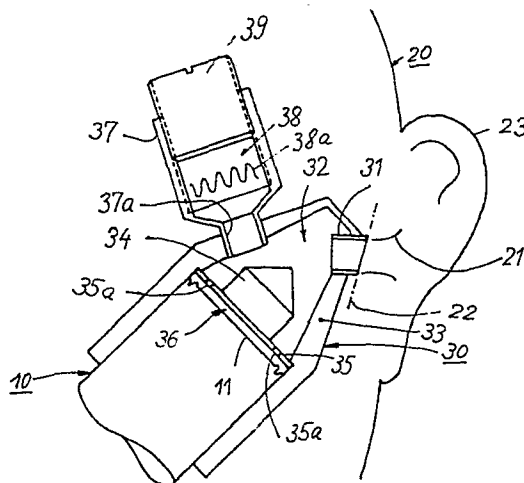


Fig. 1

KUNSTKOPF

Die Erfindung bezieht sich auf einen Kunstkopf der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher bezeichneten Art. Ein solcher Kunstkopf wird beispielsweise unter der Bezeichnung KU 80 von der Fa. Neumann, Berlin hergestellt und vertrieben.

Bei dem bekannten Kunstkopf werden als Mikrofone rausch- und klirrarme sowie hochaussteuerbare Mikrofone (Studiomikrofone des Typs KM 83) verwendet, deren relativ großflächige Membranen über jeweils ein kurzes Röhrchen mit dem relativ kleinflächigen Ohrkanal in Verbindung stehen. Infolge des Querschnittssprungs beim Übergang von dem Ohrkanal zu der Membrane ergibt sich in der Übertragungskette Ohrkanal - Mikrofon ein Tiefpaßverhalten, das zwar elektrisch korrigiert werden kann, jedoch unter Inkaufnahme einer schlechteren

Aussteuerbarkeit und eines geringeren Rauschabstandes. Aus diesem Grund wurde unlängst vorgeschlagen (Zeitschrift "Funkschau, 1980, Heft 9, Seiten 79 bis 84), anstelle von Studiomikrofonen kleinflächige Kondensatormikrofone vom Elektrettyp in den Kunstkopf hinter dem Ohrkanaleingang einzubauen. Es hat sich jedoch gezeigt, daß derartige Mikrofone heutigen Studioanforderungen hinsichtlich Rausch- und Klirrrarmut sowie Betriebssicherheit nicht genügen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht demgegenüber darin, einen Kunstkopf der eingangs erwähnten Art zu schaffen, welcher eine höhere Aussteuerbarkeit und einen größeren Rauschabstand besitzt und Studioanforderungen genügt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Kunstkopfs nach Anspruch 1 ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Der Erfindungsgedanke beruht auf der Überlegung, die von der Fachwelt bereits verlassene Verwendung von Studiomikrofonen in dem Kunstkopf wieder aufzugreifen und dabei durch eine bessere Ankopplung der kleinflächigen Ohrkanäle an ^{die} großflächigen Mikrofonmembranen die aus dem

dargelegten Tiefpaßverhalten resultierenden Nachteile zu beseitigen. Diese verbesserte Ankopplung gelingt mit Hilfe eines speziellen akustischen Kopplers welcher zumindest zwei Helmholtz-Resonatoren sowie ein Abstimmungsstück umfaßt sowie in dem Frequenzbereich bis 15 kHz keine wesentlichen Pegelabsenkungen verursacht und in einer bevorzugten Ausführungsform eine Allpaßcharakteristik besitzt.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Kunstkopfes lassen sich die Vorteile der Kunstkopfaufnahmetechnik mit den Qualitätsvorteilen der herkömmlichen Mikrofontechnik verbinden.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch einen Teil eines bevorzugten Ausführungsbeispiels für einen erfindungsgemäßen Kunstkopf, und

Fig. 2 und 3 Diagramme zur Veranschaulichung der Wirkungen der einzelnen Resonatoren des Kunstkopfes nach Fig. 1 auf dessen Übertragungsverhalten.

Das in Fig. 1 dargestellte Detail des erfindungsgemäßen Kunstkopfes 20 umfaßt einen akustischen Koppler 30, welcher zwischen einem Studiomikrofon 10 und dem Ohrkanal 21 des Kunstkopfes 20 angebracht ist. Der Koppler 30 weist ein Querschnittsanpassungsstück 33 auf, dessen hohlzylindrischer Abschnitt auf das Studiomikrofon 10 aufgesteckt ist und dessen sich daran anschließender konischer bzw. kegeltumpfförmiger Abschnitt in Richtung auf den Ohrkanal 21 verläuft. Der von dem letztgenannten Abschnitt umschlossene Hohlraum 32 steht über ein Ansatzstück 31, welches in oder in der Nähe der Konusspitze des Anpassungsstücks 33 in dieses eingesetzt ist, mit dem Ohrkanal 21 in durchgängiger Verbindung. Und zwar endet das Ansatzstück 31 in einer in Fig. 1 strichpunktiert eingezeichneten Querschnittsebene 22 des Ohrkanals 21, welche ausreichend weit von dem Ohrkanaleingang entfernt liegt, damit keine Rückwirkungen des Kopplers 30 auf die Richtcharakteristik des Kunstkopfhörs 23 auftreten.

Im Inneren des Hohlraumes 32 befindet sich ein Abstimmungsstück 34, welches im dargestellten Beispielsfall eine zylindrische Basis und einen kegeligen Fortsatz aufweist und mit seiner Basis auf einer Lochscheibe 35 mittig befestigt ist. Die mit mehreren Durchgangslöchern 35a versehene Lochscheibe 35 ist auf einer Schulter der Innenfläche des Anpassungsstücks 33 am Übergang von dem kegeltumpfförmigen zum hohl-

zylindrischen Abschnitt aufgelegt, und zwar unter Einhaltung eines definierten Abstandes zu der Membrane 11 des Mikrofons 10, wodurch ein dazwischenliegender Hohlraum 36 begrenzt wird.

In die Wand des kegelstumpfförmigen Abschnitts des Anpassungsstücks 33 ist ferner ein halsförmiges Mündungsstück 37a eines Resonatorgehäuses 37 eingesetzt, dessen Hohlraum 38 zur Außenatmosphäre hin durch eine Abstimmschraube 39 abgeschlossen ist. Anstelle einer Abstimmschraube 39 kann ein beliebiger anderer, harter Abschluß gewählt werden. In dem Hohlraum 38 befindet sich ein poröses Dämpfungsmaterial 38a, das auch oder alternativ in dem Mündungsstück 37a angeordnet werden kann.

Die vorstehend beschriebenen Teile des Kopplers 30 definieren drei Helmholtz-Resonatoren, deren Wirkung anhand der Fign. 2 und 3 noch näher erläutert wird.

Der erste Helmholtz-Resonator besteht aus dem Hohlraum 32 und dem Ansatzstück 31; der zweite Helmholtz-Resonator besteht aus dem Hohlraum 36 und den Löchern 35a in der Lochscheibe 35; der dritte Helmholtz-Resonator besteht aus dem Hohlraum 38 einschließlich des porösen Dämpfungsmaterials 38a und dem halsförmigen Mündungsstück 37a.

Der erste Helmholtz-Resonator 31/32 besitzt den in Fig. 2 mit 60 bezeichneten Frequenzverlauf der Einfügungsdämpfung, welche bei der Frequenz f_1 ein Minimum aufweist und oberhalb der Frequenz f_1 zu höheren Frequenzen hin ansteigt. In ähnlicher Weise sind in Fig. 2 die Frequenzverläufe der Einfügungsdämpfungen des zweiten und dritten Helmholtz-Resonators 35a/36 bzw. 37a/38/38a mit den Kurven 80 bzw. 70 veranschaulicht. Die Kurve 70 besitzt bei der Frequenz f_2 , welche in der Nähe der Frequenz f_1 liegt, ein Dämpfungsmaximum, während die Kurve 80 bei der Frequenz f_3 , welche größer als die Frequenzen f_1 und f_2 , jedoch kleiner als die Grenze f_g des interessierenden Frequenzbereiches ist, ein Dämpfungsminimum.

In Fig. 3 sind die Frequenzverläufe des relativen Übertragungsmaßes für das Mikrofon 10 allein, d.h. ohne Kunstkopf 20 (Kurve 50), die Kombination des Mikrofons 10 mit dem ersten Helmholtz-Resonator 31/32 (Kurve 61), die Kombination des Mikrofons 10 mit dem ersten und dritten Helmholtz-Resonator 31/32, 37a/38/38a (Kurve 71) sowie die Kombination des Mikrofons 10 mit allen drei Helmholtz-Resonatoren 31/32, 37a/38/38a, 35a/36 (Kurve 81) dargestellt. Wie man aus dem Vergleich der Kurven 61, 71 und 81 mit der Kurve 50 erkennt, wird der als ideal anzusehende Frequenzverlauf des Mikrofons 10 ohne Kunstkopf 20 (Kurve 50) unterhalb der Frequenzgrenze f_g um so besser angenähert, je mehr von den Resonatoren 31/32, 37a/38/38a, 35a/36 innerhalb des Kunstkopfes 20 mit dem dort eingebauten Mikrofon 10 kombiniert werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Kunstkopf zum stereophonen Aufnehmen von Schallsignalen, dessen Ohrkanäle mit jeweils einem Mikrophon in Verbindung stehen, welches rausch- und klirrarm sowie hoch aussteuerbar ist und dessen Membranfläche relativ groß im Verhältnis zu dem Ohrkanalquerschnitt ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zwischen der Mikrophonmembrane (11) und einer gedachten Querschnittsebene (22) im Ohrkanal ein akustischer Koppler (30) angebracht ist, welcher folgende Merkmale aufweist:
 - einen ersten Helmholtz-Resonator(31, 32), welcher ein in den Ohrkanal (21) eingepaßtes Ansatzstück (31) aufweist, das mit dem Hohlraum (32) eines Querschnittsanpassungsstücks (33) in Verbindung steht,

- ein Abstimmungsstück (34), welches in dem Querschnittsanpassungsstück (33) angeordnet ist, und
 - einen zweiten Helmholtz-Resonator (35, 35a, 36), der zu dem ersten Helmholtz-Resonator (31, 32) akustisch serien-geschaltet ist und den akustischen Ausgang des Kopplers (30) bildet, wobei die Resonanzfrequenz des zweiten Helmholtz-Resonators (35, 35a, 36) größer als die Resonanzfrequenzen des ersten Resonators ist.
2. Kunstkopf nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen dritten Helmholtz-Resonator (37, 37a, 38, 38a, 39), der dem ersten Helmholtz-Resonator (31, 32) akustisch parallelgeschaltet ist, dessen Resonanzfrequenz im Bereich der Resonanzüberhöhung des ersten Helmholtz-Resonators (31, 32) liegt.
3. Kunstkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Helmholtz-Resonator (35, 35a, 36) eine Lochplatte (35) mit mehreren Löchern (35a) aufweist, welche unter Ausbildung eines weiteren Hohlraums (36) im Abstand zu der Membrane angeordnet ist.

4. Kunstkopf nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Helmholtz-Resonator (37, 37a, 38, 38a, 39) ein Resonatorgehäuse (37) mit einem halsförmigen, mit dem Hohlraum (32) in Verbindung stehenden Mündungsstück (37a) und einen, durch einen harten Abschluß (z.B. Abstimmschraube 39) gegen die Atmosphäre abgeschlossenen dritten Hohlraum (38) aufweist.
5. Kunstkopf nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in dem dritten Hohlraum (38) und/oder in dem Mündungsstück (37a) poröses Material (38a) angeordnet ist.
6. Kunstkopf nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an der Lochplatte (35) das Abstimmungsstück (34) befestigt ist, dessen maximale Abmessung in der Lochplattenebene kleiner als der Lochplattendurchmesser ist.

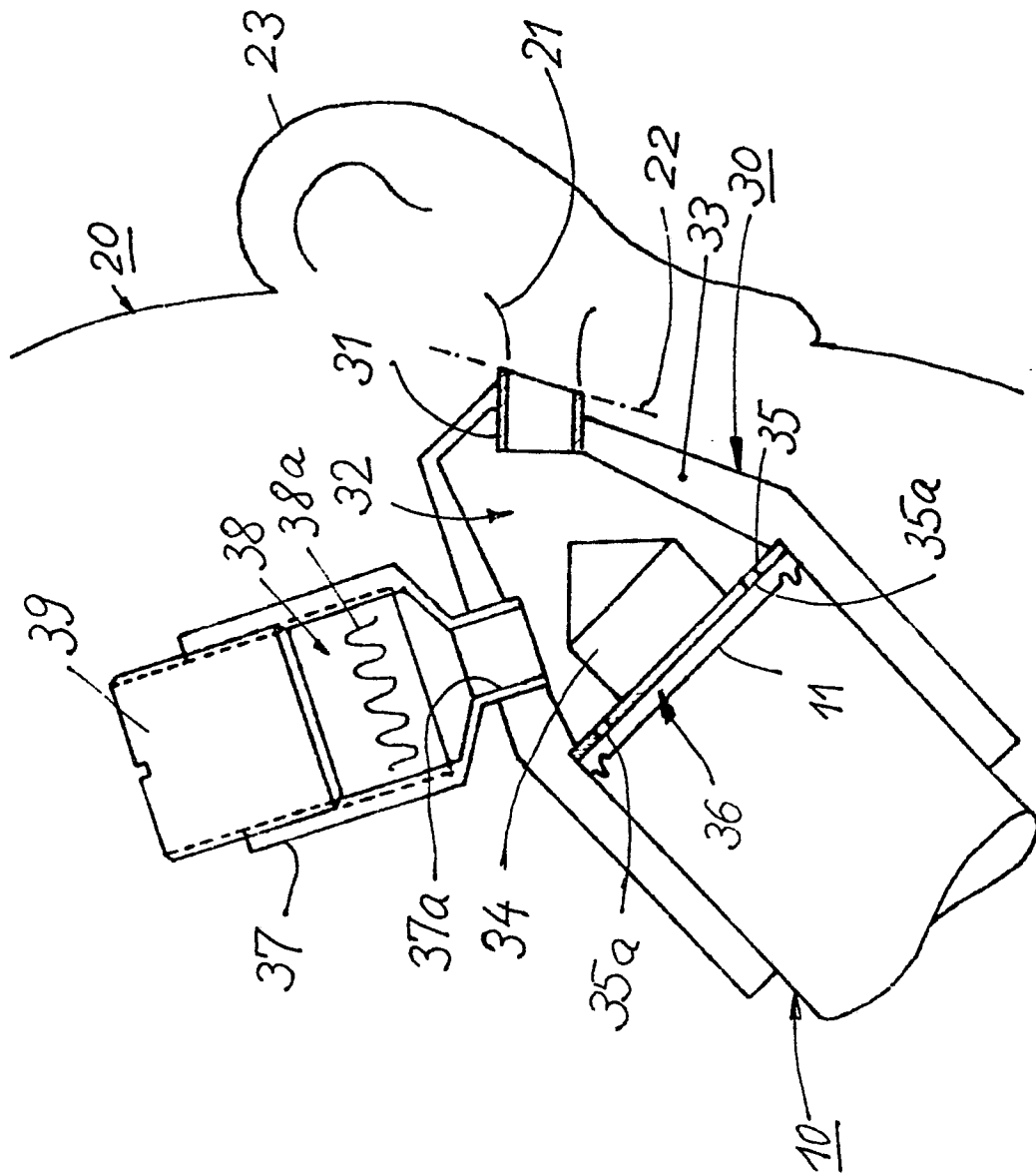


Fig. 1

2/3

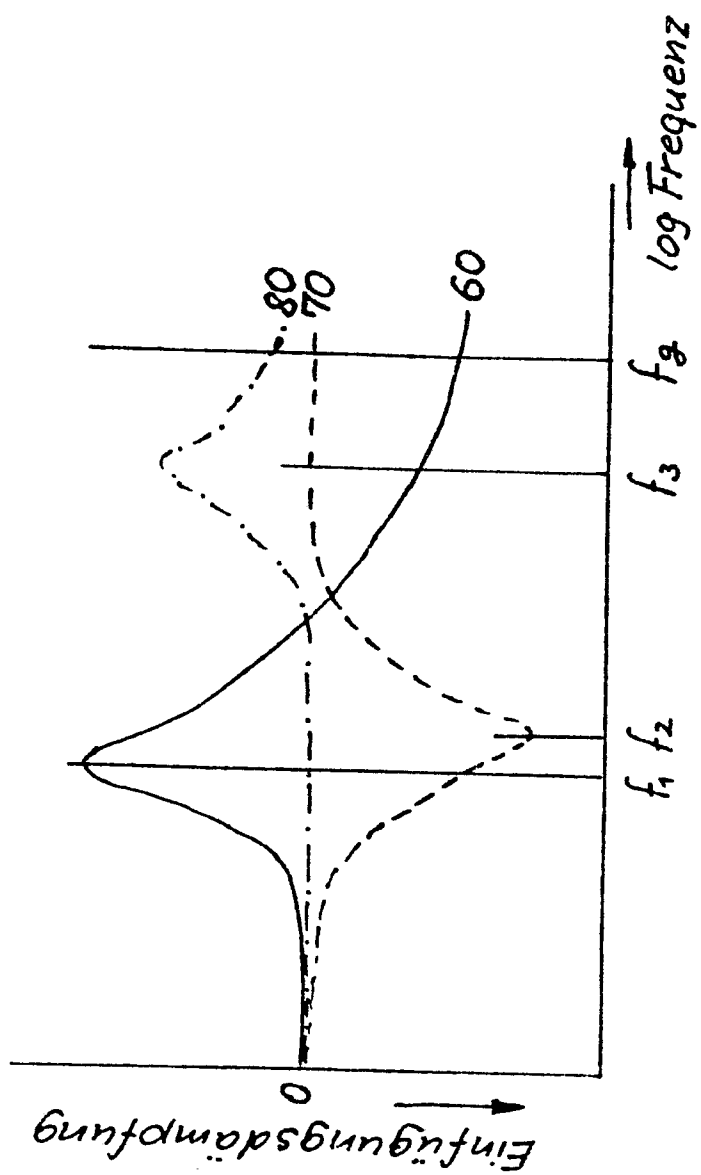


Fig. 2

3/3

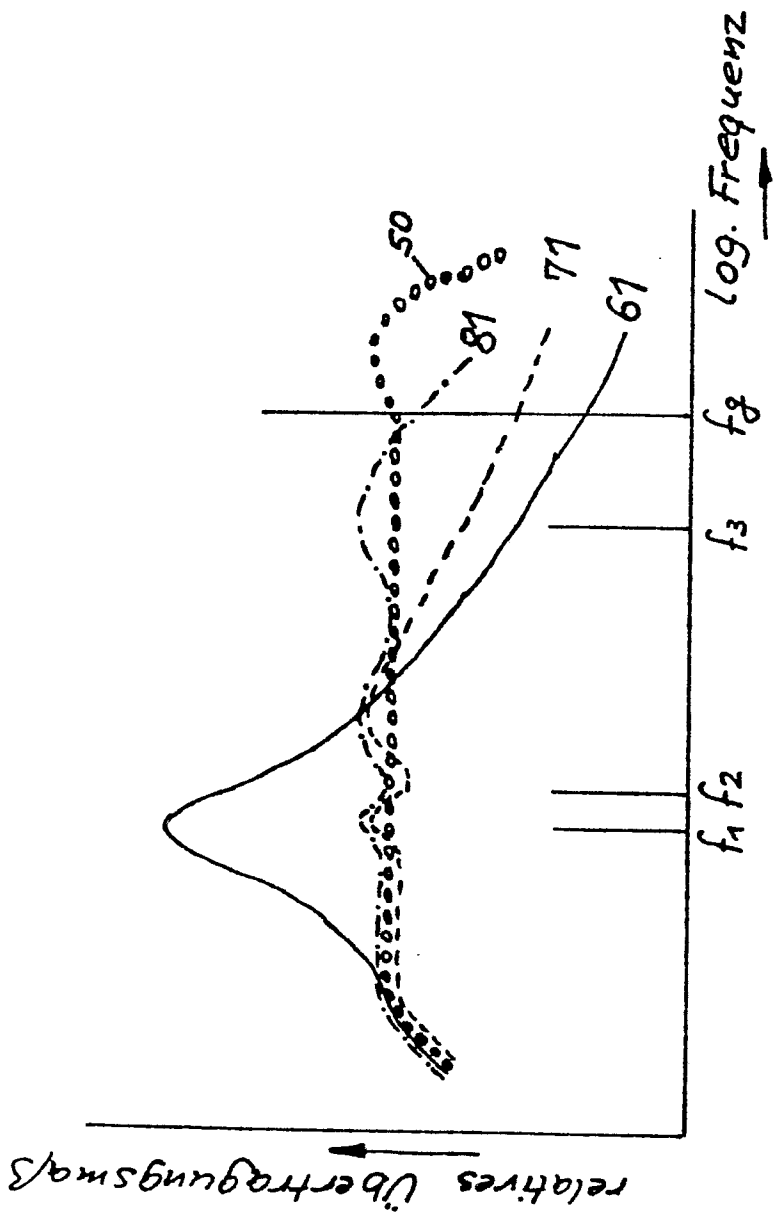


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0056479

Nummer der Anmeldung

EP 81 11 0679

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	DE - A - 1 927 401 (R. KURER) * Seite 1, Zeile 1 - Seite 12, Zeile 13; Figur* --	1,3,6	H 04 R 5/027
A	US - A - 3 985 960 (R.L. WALLALE JR) * Spalte 8, Zeile 21 - Spalte 9, Zeile 9; Figur 5 * --	1,2,4,5	
PX	RUNDFUNKTECHNISCHE MITTEILUNGEN, Jahrgang 25, Heft 4, Juli, August 1981 NORDERSTEDT (DE) H. WOLLHERR: "Mikrofonankopplung an das Aussenohr eines neuen Kunst-Kopfes" Seiten 141-145 * Insgesamt * -----	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) H 04 R 5/00 H 04 R 5/027 H 04 R 1/22 H 04 S 1/00
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14-04-1982	Prüfer MINNOYE