



(11) **EP 1 858 003 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.11.2007 Patentblatt 2007/47

(51) Int Cl.:
G10K 11/175 (2006.01) H04R 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07106688.0**

(22) Anmeldetag: **23.04.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Siemens Audiologische Technik GmbH**
91058 Erlangen (DE)

(72) Erfinder: **Weidner, Tom**
91056 Erlangen (DE)

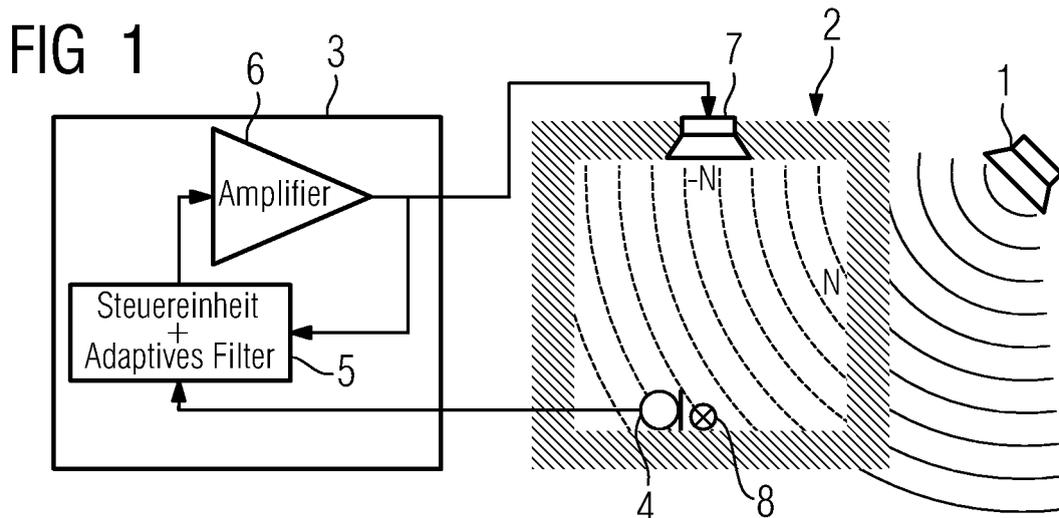
(30) Priorität: **19.05.2006 DE 102006023735**

(74) Vertreter: **Berg, Peter**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **Messbox für eine Hörvorrichtung und entsprechendes Messverfahren**

(57) Die Baugröße von Messboxen für Hörvorrichtungen und insbesondere für Hörgeräte soll reduziert werden, wobei die Wirksamkeit der Messbox hinsichtlich der Dämpfung von Störgeräuschen beibehalten oder verbessert werden soll. Es wird daher eine Messbox vorgeschlagen, die eine Störsignalaufnahmeeinrichtung (4) zur Aufnahme eines Störsignals (N) aufweist. Außerdem ist in der Messbox eine Signalerzeugungseinrichtung (5,

6) zum Erzeugen eines dem aufgenommenen Störsignal (N) gegenphasigen Kompensationssignals (-N) vorgesehen, so dass das Störsignal (N) durch das Kompensationssignal (-N) kompensierbar ist. Die Störgeräuschdämpfung wird also hier durch ein elektronisches Aktivteil (3) erzielt, so dass die Qualitätsanforderungen an den Messraum (2) reduziert und somit seine Baugröße ebenfalls verkleinert werden kann.



EP 1 858 003 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Messbox für eine Hörvorrichtung mit einem Gehäuse, in das die zu vermessende Hörvorrichtung einbringbar ist. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein entsprechendes Verfahren zum Vermessen einer Hörvorrichtung und insbesondere eines Hörgeräts.

[0002] Hörgeräte müssen vor ihrer Benutzung eingestellt werden. Dazu werden sie in einer definierten akustischen Umgebung vermessen. Man verwendet für diesen Zweck in der Regel eine sogenannte Messbox, deren Hauptaufgabe darin besteht, Umgebungsgeräusche zu dämpfen. Nur durch diese Geräuschkämpfung ist eine erfolgreiche und zuverlässige Messung überhaupt möglich.

[0003] Üblicherweise werden Messboxen so konstruiert, dass die Umgebungsgeräusche durch die Masse und Dichtigkeit der jeweiligen Box "abgeschirmt" werden. Es findet also eine passive Dämpfung statt. Dies führt jedoch zu besonders großen und schweren Messboxen. Bei kleineren Messanlagen, wie sie in Hörgerätemesssystemen für Hörgeräteakustiker zu finden sind, kann aufgrund der geforderten, geringen Baugröße und Masse der dort verwendeten Messboxen keine hinreichende Dämpfung der Umgebungsgeräusche erfolgen.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, eine möglichst kleine Messbox vorzuschlagen, die eine ausreichend gute Dämpfung gewährleistet.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Messbox für eine Hörvorrichtung mit einem Gehäuse, in das die zu vermessende Hörvorrichtung einbringbar ist, einer Störsignalaufnahmeeinrichtung zur Aufnahme eines Störsignals und einer Signalerzeugungseinrichtung zum Erzeugen eines dem aufgenommenen Störsignal gegenphasigen Kompensationssignals, so dass das Störsignal durch das Kompensationssignal kompensierbar ist.

[0006] Darüber hinaus ist erfindungsgemäß vorgesehen ein Verfahren zum Vermessen einer Hörvorrichtung in einer Messbox durch Aufnehmen eines Störsignals an/in der Messbox und Erzeugen eines dem aufgenommenen Störsignal gegenphasiges Kompensationssignal, so dass das Störsignal durch das Kompensationssignal kompensiert wird.

[0007] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, die Dämpfung nicht ausschließlich passiv durchzuführen, wie dies beim Stand der Technik der Fall ist. Vielmehr soll erfindungsgemäß eine aktive Dämpfung der Umgebungsgeräusche erfolgen. Hierdurch können sehr kleine und leichte Messboxen gebaut werden, die trotzdem eine sehr hohe Störfestigkeit gegenüber Umgebungsgeräuschen aufweisen. Insbesondere kann die Qualität von kritischen Messungen an Hörgeräten, wie dem Eigenrauschen oder das Übertragungsverhalten bei leisen Eingangssignalen, durch dieses Verfahren deutlich verbessert werden.

[0008] Vorzugsweise sind das Störsignal und das Kompensationssignal akustischer Natur, und die Störsignalaufnahmeeinrichtung umfasst ein Mikrofon, während die Signalerzeugungseinrichtung einen Lautsprecher umfasst. Damit können akustische Störgeräusche wirksam unterdrückt werden.

[0009] Alternativ oder zusätzlich kann es der Fall sein, dass das Störsignal elektromagnetischer Natur ist, so dass auch das Kompensationssignal elektromagnetisch sein muss. In diesem Fall umfasst die Störsignalaufnahmeeinrichtung eine Empfangsspule und die Signalerzeugungseinrichtung eine Sendespule. Damit können auch elektromagnetische Störungen aus der Umgebung in der Messbox wirksam kompensiert werden.

[0010] Bei einer speziellen Ausbildung der erfindungsgemäßen Messbox kann vorgesehen sein, dass die Signalerzeugungseinrichtung auch ein Messsignal erzeugt und das Kompensationssignal dem Messsignal zuge-mischt wird. Hierdurch kann für beide Signale ein einziger Lautsprecher beziehungsweise eine einzige Sendespule verwendet werden.

[0011] Die Störsignalaufnahmeeinrichtung kann in dem Gehäuse angeordnet sein. Auf diese Weise lässt sich das Störsignal unmittelbar in der Messbox aufnehmen, so dass der akustische oder elektromagnetische Weg durch die Messbox nicht modelliert werden muss.

[0012] Die Störsignalaufnahmeeinrichtung kann aber auch außerhalb des Gehäuses angeordnet sein und eine entsprechende Filtereinheit aufweisen. Diese Variante ermöglicht eine weitere Reduzierung der Baugröße der Messbox.

[0013] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 ein Prinzipschaltbild einer erfindungsgemäßen Messbox für den Fall, dass kein Nutzsignal angelegt wird und

FIG 2 ein Prinzipschaltbild einer Messbox für die gleichzeitige Applikation eines Nutzsignals.

[0014] Die nachfolgend näher geschilderten Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

[0015] Entsprechend der Grundidee der vorliegenden Erfindung wird die Umgebungsgeräuschkämpfung durch eine Messbox mit einem aktiven System erreicht. Ein derartiges System ist in FIG 1 schematisch dargestellt. Das System soll im Inneren der Messbox ein gegenphasiges Signal erzeugen, das ansonsten genau dem in die Messbox eindringenden Umgebungsgeräusch N, das von der Störschallquelle 1 stammt, entspricht.

[0016] Die gesamte Messbox weist hier nicht nur einen passiven Messraum 2, sondern auch einen aktiven Elektronikteil 3 auf, der als Umgebungsgeräuschreduktionseinheit bezeichnet werden kann. Dieser Aktivteil 3 nimmt

ein Signal eines Referenz- oder Schallfeldmikrofons 4 auf, das in dem Messraum 2 platziert ist. Das Mikrofon-signal wird in dem aktiven Teil 3 einer Steuereinheit 5 einschließlich adaptivem Filter zugeführt. Das Ausgangssignal der Steuereinheit 5 wird an einen Verstärker 6 weitergeleitet und von dort innerhalb des aktiven Teils 3 an die Steuereinheit 5 rückgekoppelt. Das Ausgangssignal des Verstärkers 6 dient zur Ansteuerung eines Lautsprechers 7, der in dem Messraum 2 angeordnet ist.

[0017] Auf der Grundlage des Störschalls N, der durch das Mikrofon 4 an dem Mess- oder Referenzpunkt 8 in dem Messraum 2 aufgenommen wird, wird mit Hilfe der Störgeräuschreduktionseinheit 3 und des Lautsprechers 7 in dem Messraum ein zu dem Störschall N gegenphasiges Signal -N erzeugt. Hierdurch erfolgt eine Auslöschung des störenden Umgebungsgeräusches am Messort 8.

[0018] Die Kompensation beziehungsweise Auslöschung des Störgeräusches N geschieht gemäß dem Beispiel von FIG 1 durch ein Monitoringmikrofon 4, welches den Umgebungsschall am Messpunkt 8 aufnimmt. Alternativ oder zusätzlich kann auch an der Außenseite der Messbox beziehungsweise des Messraums 2 ein Umgebungsmikrofon angebracht werden, welches die Umgebungsgeräusche kontinuierlich misst (vergleiche FIG 2).

[0019] Dieses anhand von FIG 1 vorgestellte Verfahren beziehungsweise Messsystem ist insbesondere für Rauschmessungen geeignet da dort nicht gleichzeitig ein Testsignal erzeugt werden muss. Es soll dabei lediglich das Eigenrauschen beispielsweise eines Hörgeräts in einer geräuschfreien Umgebung gemessen werden.

[0020] Der deutlich komplexere Fall wäre die Reduktion des Umgebungsgeräusches bei gleichzeitigem Anlegen eines Testsignals. Eine für diese Situation geeignete Messbox ist in FIG 2 wiedergegeben. Auch hier ist in dem Messraum 2 der Messbox ein Messmikrofon 4 angeordnet, das den Schall am Messpunkt 8 misst. Das Messsignal S_m des Messmikrofons 4 wird einerseits nach außen geleitet und andererseits einer Steuerungseinheit 11 innerhalb eines Aktivteils 10 zur Umgebungsgeräuschunterdrückung zugeführt.

[0021] Über einen Eingang des Aktivteils 10 wird ein Nutzsignal S_1 eingespeist. Ein Generator 12 erzeugt ein Kompensationssignal und wird hierzu von der Steuerungseinheit 11 angesteuert, die einen entsprechenden Koeffizienten liefert. Das Ausgangssignals des Generators 12 wird in einem Addierer 13 dem Nutzsignal S_1 beaufschlagt. Das Summensignal wird einem Filter H_2 zugeführt, das der Kompensation desjenigen Nutzsignalanteils dient, der noch am Außenmikrofon 9 ankommt. Das Filter H_2 wird ebenfalls von der Steuerungseinheit 11 mit entsprechenden Koeffizienten angesteuert.

[0022] Das Außenmikrofon 9 nimmt in der ersten Linie den Störschall von der Störschallquelle 1 auf. Das Ausgangssignal des Außenmikrofons 9 wird in dem Aktivteil 10 einem weiteren Filter H_N zugeführt. Dieses Filter H_N dient dazu, den Störsignalpegel zu reduzieren, da dieser

außen höher ist als im Inneren des Messraums 2. Auch dieses Filter erhält seine Koeffizienten von der Steuerungseinheit 11.

[0023] Die Ausgangssignale der beiden Filter H_2 und H_N werden in einem Addierer 14 addiert und das Summensignal wird einem Verstärker 15 sowie der Steuerungseinheit 11 zugeführt. Das Ausgangssignal des Verstärkers 15 dient wieder zur Ansteuerung des Lautsprechers 7.

[0024] Das aufgenommene Umgebungsgeräusch wird hier also über ein spezielles Filter H_N dem eigentlichen Nutzsignal S_1 zugemischt oder aber separat in den Messraum 2 eingespeist. Dabei kann es sich sowohl um ein quasi statisches (eingemessenes) System, bei dem der Störschall immer gleich ist, oder aber um ein adaptives, selbstregelndes System, bei dem sich der Filter permanent nachstellt, handeln.

[0025] Werden anstelle des Mikrofons 4 und des Lautsprechers 7 Spulen eingesetzt, so können auch elektromagnetische Störungen aus der Umgebung kompensiert werden. Selbstverständlich können die Spulen auch gleichzeitig mit dem Mikrofon-Lautsprecher-System eingesetzt werden, so dass sowohl eine akustische als auch eine elektromagnetische Kompensation durchführbar ist. Durch die elektromagnetischen Messungen beziehungsweise Kompensationen kann auf eine aufwendige und teure elektromagnetische Abschirmung der Messbox verzichtet werden.

[0026] Durch den Einsatz eines zusätzlichen Mikrofons 9 beziehungsweise einer zusätzlichen Spule neben dem Messmikrofon 4 beziehungsweise einer Messspule zum direkten Erfassen der Störsignale besteht bei der Reduktion der Störungen nicht mehr die Gefahr, dass Teile des Nutzsignals beziehungsweise Testsignals ausgelöscht werden.

Patentansprüche

1. Messbox für eine Hörvorrichtung mit

- einem Gehäuse (2), in das die zu vermessende Hörvorrichtung einbringbar ist,

gekennzeichnet durch

- eine Störsignalaufnahmeeinrichtung (4) zur Aufnahme eines Störsignals und

- eine Signalerzeugungseinrichtung (3, 10) zum Erzeugen eines dem aufgenommenen Störsignal (N) gegenphasigen Kompensationssignals (-N), so dass das Störsignal **durch** das Kompensationssignal kompensierbar ist, wobei

- die Störsignalaufnahmeeinrichtung (4) außerhalb des Gehäuses angeordnet ist und eine Filtereinheit zur Reduktion des Pegels des Störsignals, welches so der Signalerzeugungseinrichtung (3, 10) zugeführt wird, aufweist.

2. Messbox nach Anspruch 1, wobei das Störsignal und

das Kompensationssignal akustischer Natur sind, die Störsignalaufnahmeeinrichtung (4) ein Mikrofon und die Signalerzeugungseinrichtung (3, 10) einen Lautsprecher (7) umfasst.

3. Messbox für eine Hörvorrichtung mit

- einem Gehäuse (2), in das die zu vermessende Hörvorrichtung einbringbar ist, **gekennzeichnet durch**
- eine Störsignalaufnahmeeinrichtung (4) zur Aufnahme eines Störsignals und
- eine Signalerzeugungseinrichtung (3, 10) zum Erzeugen eines dem aufgenommenen Störsignal (N) gegenphasigen Kompensationssignals (-N), so dass das Störsignal **durch** das Kompensationssignal kompensierbar ist, wobei
- das Störsignal und das Kompensationssignal elektromagnetischer Natur sind, die Störsignalaufnahmeeinrichtung eine Empfangsspule und die Signalerzeugungseinrichtung eine Sendespule umfasst.

4. Messbox nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Signalerzeugungseinrichtung (3, 10) auch ein Messsignal erzeugt und das Kompensationssignal dem Messsignal zugemischt wird.

5. Messbox nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Störsignalaufnahmeeinrichtung (4) in dem Gehäuse (2) angeordnet ist.

6. Messbox nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Störsignalaufnahmeeinrichtung (4) außerhalb des Gehäuses angeordnet ist und eine Filtereinheit zur Reduktion des Pegels des Störsignals, welches so der Signalerzeugungseinrichtung (3, 10) zugeführt wird, aufweist.

7. Verfahren zum Vermessen einer Hörvorrichtung in einer Messbox, **gekennzeichnet durch**

- Aufnehmen eines Störsignals (N) an/in der Messbox und
- Erzeugen eines dem aufgenommenen Störsignal gegenphasigen Kompensationssignals (-N), so dass das Störsignal **durch** das Kompensationssignal kompensiert wird, wobei
- das Störsignal und das Kompensationssignal elektromagnetischer Natur sind.

8. Verfahren zum Vermessen einer Hörvorrichtung in einer Messbox, **gekennzeichnet durch**

- Aufnehmen eines Störsignals (N) an/in der Messbox und

- Erzeugen eines dem aufgenommenen Störsignal gegenphasigen Kompensationssignals (-N), so dass das Störsignal **durch** das Kompensationssignal kompensiert wird, wobei
- das Störsignal (N) außerhalb der Messbox aufgenommen und für das Erzeugen eines Kompensationssignals (-N) gefiltert wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei das Störsignal und das Kompensationssignal akustischer Natur sind.

10. Verfahren nach Anspruch 8, wobei das Störsignal und das Kompensationssignal elektromagnetischer Natur sind.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei das Kompensationssignal einem Messsignal zugemischt wird.

FIG 1

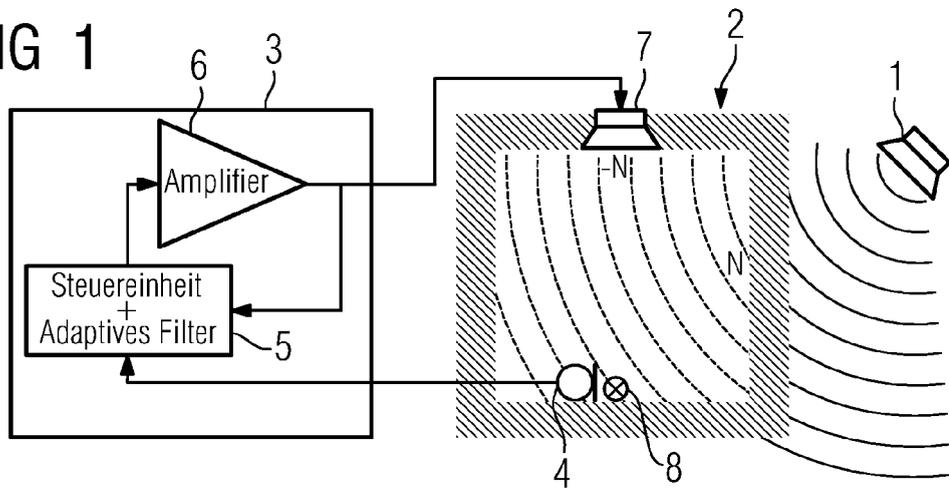
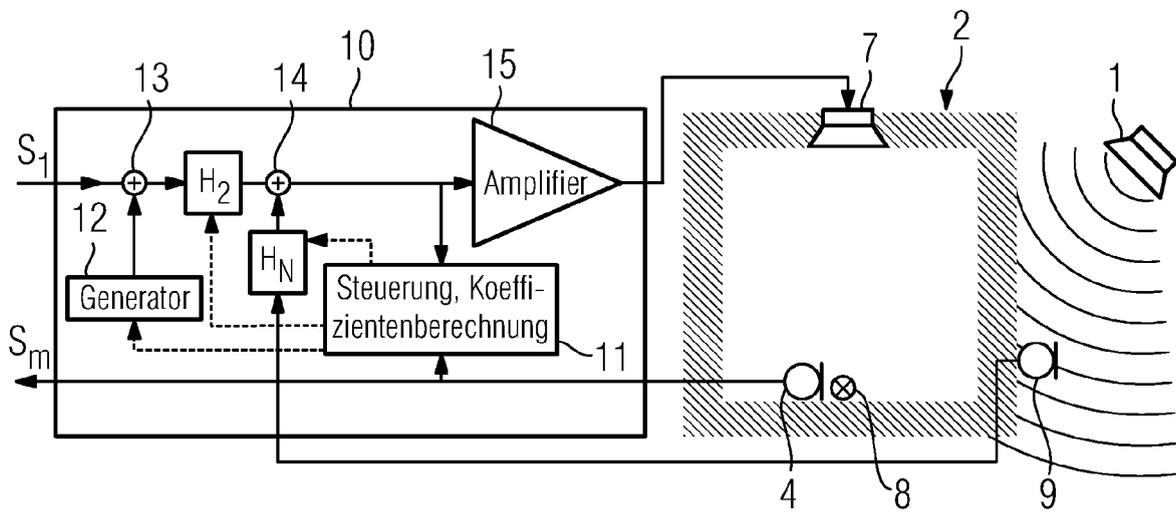


FIG 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 10 6688

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 100 46 098 C1 (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK [DE]) 4. April 2002 (2002-04-04) * Absatz [0002] *	1,2,4-6, 8-11	INV. G10K11/175
A	JP 2000 179068 A (KUMAGAI GUMI CO LTD; FUJIMORI SEIICHI; NAKAMURA YUICHIRO) 27. Juni 2000 (2000-06-27) * Zusammenfassung *	3,7	ADD. H04R25/00
A	US 6 119 808 A (STEEDMAN JAMES B [US] ET AL) 19. September 2000 (2000-09-19) * Spalte 4, Zeile 19 - Zeile 28 *	1,2,4-6, 8-11	
A	WO 98/47133 A (UNIV DAYTON [US]) 22. Oktober 1998 (1998-10-22) * Seite 1, Zeile 21 - Zeile 25 * * Seite 4, Zeile 8 - Zeile 11 * * Seite 7, Zeile 2 - Seite 8, Zeile 25 * * Abbildungen 1,2 *	1,2,4-6, 8-11	
A	DE 10 2004 051226 B3 (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK [DE]) 19. Januar 2006 (2006-01-19) * Absätze [0002], [0004], [0005] *	3,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) G10K H04R G01R E04B
6 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. September 2007	Prüfer Fruhmann, Markus
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503_03_82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 10 6688

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-09-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10046098	C1	04-04-2002	CH 695816 A5	31-08-2006
			DK 200101347 A	19-03-2002
			US 2002082794 A1	27-06-2002

JP 2000179068	A	27-06-2000	KEINE	

US 6119808	A	19-09-2000	KEINE	

WO 9847133	A	22-10-1998	KEINE	

DE 102004051226	B3	19-01-2006	CN 1798455 A	05-07-2006
			EP 1651006 A2	26-04-2006
			US 2006093174 A1	04-05-2006

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82