

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

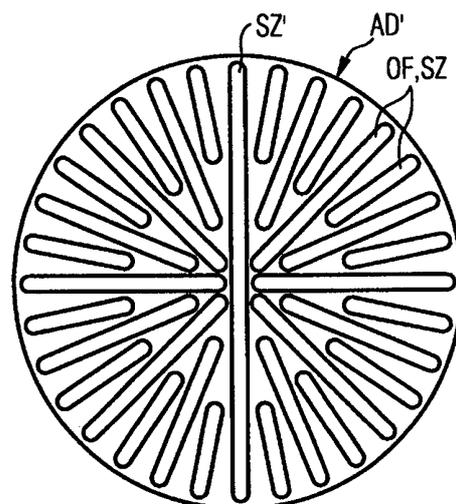
<b>(51) Internationale Patentklassifikation</b> <sup>6</sup> : <b>H04R 9/02</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 99/22550</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 6. Mai 1999 (06.05.99)
<p><b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE97/02739</p> <p><b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 21. November 1997 (21.11.97)</p> <p><b>(30) Prioritätsdaten:</b> 197 47 562.0 28. Oktober 1997 (28.10.97) DE</p> <p><b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p><b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> BÖHNKE, Gerd [DE/DE]; Kirchhellener Strasse 69, D-46236 Bottrop (DE).</p>	<p><b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AU, BR, CA, CN, JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

**(54) Title:** METHOD AND SYSTEM FOR CONTROLLING THE PROPAGATION OF MAGNETIC FIELDS BY ELECTRODYNAMIC/MAGNETIC TRANSDUCERS, ESPECIALLY IN TELECOMMUNICATIONS DEVICES**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR STEUERUNG DER AUSBREITUNG VON MAGNETFELDERN DURCH ELEKTRODYNAMISCHE/MAGNETISCHE WANDLER, INSBESONDERE IN TELEKOMMUNIKATIONSGERÄTEN**(57) Abstract**

The aim of the invention is to improve the propagation of magnetic fields by electrodynamic/magnetic transducers, especially in telecommunications devices, in such a way that the static magnetic fields generated by the transducers are essentially screened and the dynamic magnetic fields are essentially emitted unhindered. To this end, a magnetic cover which is essentially impermeable to the static magnetic fields of an electrodynamic/magnetic transducer is used at least in the sound delivery area of the transducer. The cover is penetrated by a number of openings whose dimensions are such that the cover maintains a predetermined resistance and rigidity when provided with the openings compared to its original resistance and rigidity, so that it is still easy to assemble mechanically, so that the openings allow through a predetermined sound pressure level which can be produced by the transducer, and so that the openings physically limit eddy currents on the cover caused by dynamic magnetic fields of the transducer, thus preventing them from reaching their full strength.

**(57) Zusammenfassung**

Um die Ausbreitung von Magnetfeldern durch elektrodynamische/magnetische Wandler, insbesondere in Telekommunikationsgeräten, derart zu verbessern, daß von den Wandlern erzeugte statische Magnetfelder im wesentlichen abgeschirmt und dynamische Magnetfelder im wesentlichen ungehindert abgestrahlt werden, wird eine magnetische Abdeckung, die für statische Magnetfelder eines elektrodynamischen/magnetischen Wandlers im wesentlichen impermeabel ist, zumindest im Schallaustrittsbereich des Wandlers verwendet. Die Abdeckung weist eine die Abdeckung durchgreifende Anzahl von Öffnungen auf, wobei die Anzahl der Öffnungen so bemessen ist, daß die mit den Öffnungen versehene Abdeckung gegenüber ihrer ursprünglichen Festigkeit bzw. Steifigkeit auch weiterhin eine vorgegebene Festigkeit bzw. Steifigkeit aufweist und somit noch mechanisch montierbar ist, die Öffnungen einen vorgegebenen, von dem Wandler erzeugbaren Schalldruckpegel durchlassen und die Öffnungen durch dynamische Magnetfelder des Wandlers hervorgerufene Wirbelströme auf der Abdeckung räumlich begrenzen und diese sich dadurch nicht in voller Stärke ausbilden können.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

Verfahren und Anordnung zur Steuerung der Ausbreitung von Magnetfeldern durch elektrodynamische/-magnetische Wandler, insbesondere in Telekommunikationsgeräten

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Steuerung der Ausbreitung von Magnetfeldern durch elektrodynamische/-magnetische Wandler, insbesondere in Telekommunikationsgeräten gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Außerdem bezieht sich die Erfindung auf eine Anordnung zur Steuerung der Ausbreitung von Magnetfeldern durch elektrodynamische/-magnetische Wandler, insbesondere in Telekommunikationsgeräten gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 8.

Elektrodynamische/-magnetische Wandler sind eine Untergruppe der elektroakustischen Wandler kommen demzufolge überall dort zum Einsatz, wo elektrische bzw. elektronische Signale in Sprache und/oder Sprache in elektrische bzw. elektronische Signale umzuwandeln ist. Typische Einsatzfelder sind deshalb z.B. der Audio- und HIFI-bereich, die Haustechnik mit Bereichen, wo Alarm- und Klingelsignale ausgegeben werden und die Telekommunikationstechnik.

Im letztgenannten Einsatzfeld werden insbesondere (vorwiegend) die elektrodynamischen Wandler z.B. in Handapparaten (schnurgebunden, schnurlos - z.B. Mobilteile und Handy's), Kopfhörer und Kopfsprechgarnituren meist als Hörkapsel, manchmal auch als Mikrophon eingesetzt. Seltener ist der Einsatz elektromagnetischer Wandler.

Ein großer Nachteil dieser Wandlertypen, insbesondere der elektrodynamischen Wandler, ist es, daß sie gemäß FIGUR 1 - einer Prinzipskizze eines elektrodynamischen Wandlers - z.B. durch einen Topfmagneten  $TM$  statische Magnetfelder (Streuungsfelder)  $MF_s$  erzeugen, die ungehindert nicht magnetische Werk-

stoffe (Kunststoffe) durchdringen. Magnetisierbare Gegenstände wie Stecknadeln, Büroklammern, Eisenfeil-Späne, Teilchen (in „eisenverarbeitenden“ Industrien, Schlossereien ...) etc. werden unweigerlich in Richtung Zentrum des Wandlers angezogen. Sind die Teilchen klein genug, um die (Ein-) Ausspracheöffnungen zu passieren, sammeln sie sich am Ort der größten Feldstärke (Luftspalt des Topfmagneten TM) und klemmen dauerhaft eine Membran MB des Wandlers fest. Je nachdem wie empfindlich die Membran MB und somit der Wandler als solcher gegenüber derartige Mini-Fremdkörper ist, kommt es entweder zu einem abrupten Totalausfall oder einem schleichenden Ausfall der Membran MB.

Darüber hinaus führt die Relativbewegung des Handapparates in der Nähe elektrischer Leiter, insbesondere Induktivitäten, zu unerwünschten induzierten Strömen (Stw.: Herzschrittmacher, medizinische Geräte etc.).

Durch die Miniaturisierung (z.B. gekennzeichnet durch einen geringen Abstand zwischen der Schallaustrittsöffnung des Wandlers und der Schallautittsöffnung im Gehäuse des Handapparates; vgl. FIGUR 1) der Geräte - auf dem Markt werden immer kleinere Schnurlos-Mobilteile bzw. Mobilfunk-Handy's angeboten, verschärfen sich die Probleme, da häufig bei flachen und kleinen Wandlern „Seltene Erde“-Magnete (wie z.B. Magnete aus Nd- oder Sm-Legierungen) mit höheren Remanenzen und damit auch stärkeren Streufeldern eingesetzt werden.

Die geschilderten Probleme führen einerseits bei einigen Ländern zu Zulassungsanforderungen (z.B. Australien, Großbritannien, USA), die das statische Magnetfeld limitieren. Andererseits gibt es in letzter Zeit verstärkt Fälle, vor allem bei GSM-Handy's, wegen ausgefallener Hörkapseln aufgrund von festgeklemmten Membranen. Feinmaschige Gewebe (z.B. Staubvliese) in den akustischen Öffnungen verhindern zwar ein Festklemmen der Membran, setzten sich jedoch mit der Zeit zu und es wird kontinuierlich leiser, da die magnetische Kraft

dauerhaft auf die in dem Gewebe enthaltenen magnetisierbaren Teilchen ausgeübt wird.

Um dieses Problem zu lösen, wird bei Implementierung der Mikrofone in den Handapparaten auf Elektrete und Piezomikrofone zurückgegriffen, die gleichwertige Alternativen darstellen.

Bei der Implementierung der Hörkapseln sieht es anders aus.

10 Als Hörkapsel verwendete Piezowandler weisen kein ausgeprägtes Magnetfeld. Die auf dem Piezoeffekt basierende Wandler-technologie besitzt jedoch zwei klare Nachteile gegenüber der auf einem Magnetfeld basierenden Wandlertechnologie:

- 15 1) Unter dem Aspekt der Gesprächsqualität sind elektrodynamische insbesondere bei kleinen Durchmessern klar überlegen.
- 2) Es gibt es in einigen Ländern (z.B. Australien, Großbritannien, USA, Italien) und zusätzlich bei der British Telecom und der France Telecom generell die Forderung nach einer „**hearing aid compatibility**“ (hac) zur Stimulierung von Hörgeräten, die (nahezu) ausschließlich induktiv ist und von einem dynamischen Magnetfeld (Wechselfeld) ausgeht. Das bedeutet, daß man das geforderte (Messung des Wechselfeldes in einer hac-Meßebeine gemäß FIGUR 1) magnetische Wechselfeld mit additiven Zusatzspulen erzeugen muß.

So greift man dann letztlich doch wieder insbesondere auf die elektrodynamischen Wandler zurück und versucht gleichzeitig das angesprochene Problem anders zu lösen.

Bei Verwendung von elektrodynamischen Wandlern hilft natürlich zur Reduzierung der statischen Streufelder eine größere Entfernung zwischen der Schallaustrittsöffnung des Wandlers und der Oberfläche des Handapparates, wie es z.B. im Handapparat des auf dem Markt erhältlichen schnurgebundenen Siemens-Geräte „Symphony D“ gemacht worden ist. Diese Vorgehens-

weise ist jedoch absolut konträr zu den Marktanforderungen nach immer kleineren Handapparate, insbesondere mobilen (schnurlosen) Handapparaten. Um das Problem zu lösen, müßte der Abstand „Schallaustrittsöffnung des Wandlers ↔ Oberfläche des Handapparates“ in etwa bei 1 cm liegen. Auf diese  
5 Weise könnten die angesprochenen negativen Einflüsse des statischen Magnetfeldes eliminiert werden.

Durch die Vergrößerung des Abstandes wird aber auch gemäß  
10 FIGUR 2 - einer Prinzipskizze eines elektrodynamischen Wandlers - ein dynamisches Magnetfeld  $MF_d$ , das wegen der hac-Forderung benötigt wird und bei einer geschickten Dimensionierung einer Tauchspule TS, die dieses dynamische Magnetfeld  $MF_d$  erzeugt, in herkömmlichen elektrodynamischen Wandlern  
15 auch eigentlich genügend groß ist, so stark abgeschwächt, daß es für die hac-Forderung nicht mehr ausreicht. Es sind somit auch hier wieder zusätzliche Luftspulen zur Verstärkung des Wechselfeldes nötig.

20 Ausgehend von FIGUR 1 wird deshalb gemäß FIGUR 3 in bekannter Weise eine Abdeckung AD (Abschirmung, z.B. in Form eines Abschirmbleches) verwendet, die die Feldlinien des Streufeldes  $MF_s$  bündeln und weniger in den Raum hinausragen lassen. Die Abdeckung muß natürlich mit Öffnungen versehen sein, um  
25 „transparent“ zu sein für den Schalldruck, den die Membran MB erzeugt. Die magnetische Wechselfelder  $MF_d$  (vgl. FIGUR 2) für die hac-Forderung werden dadurch aber wieder abgeschwächt und müssen daher ebenfalls mit Zusatzspulen, die vor der Abdeckung angebracht sind, erzeugt werden.

30 Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, die Ausbreitung von Magnetfeldern durch elektrodynamische/-magnetische Wandler, insbesondere in Telekommunikationsgeräten, derart zu verbessern, daß von den Wandlern erzeugte statische  
35 Magnetfelder im wesentlichen abgeschirmt und dynamische Magnetfelder im wesentlichen ungehindert abgestrahlt werden.

Diese Aufgabe wird ausgehend von dem im Oberbegriff des Patentanspruches 1 definierten Verfahren durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

- 5 Außerdem wird die Aufgabe ausgehend von der im Oberbegriff des Patentanspruches 8 definierten Anordnung durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 8 angegebenen Merkmale gelöst.
- 10 Die der Erfindung zugrundeliegende Idee besteht darin, eine magnetische Abdeckung (Abschirmung) - z.B. aus fertigungstechnischen Gründen in Form eines Abschirmbleches oder Tiefziehblech, die für statische Magnetfelder eines elektrodynamischen/-magnetischen Wandlers im wesentlichen impermeabel ist, zumindest im Schallaustrittsbereich des Wandlers  
15 vorzusehen. Die Abdeckung kann z.B. während der Montage des Wandlers zwischen dem den Wandler umgebenden Gehäuse (z.B. die Handapparateschale) und dem Wandler eingebracht werden oder es kann auf dem Wandler in Form eines Topfes vormontiert  
20 sein.

Die Abdeckung weist eine die Abdeckung durchgreifende Anzahl von Öffnungen auf, wobei die Anzahl der Öffnungen so bemessen ist, daß

- 25 (1) die mit den Öffnungen versehene Abdeckung gegenüber ihrer ursprünglichen Festigkeit bzw. Steifigkeit auch weiterhin eine vorgegebene Festigkeit bzw. Steifigkeit aufweist und somit noch mechanisch montierbar ist,  
(2) die Öffnungen einen vorgegebenen, von dem Wandler erzeugbaren Schalldruckpegel durchlassen,  
30 (3) die Öffnungen durch dynamische Magnetfelder des Wandlers hervorgerufene Wirbelströme auf der Abdeckung räumlich begrenzen und diese sich dadurch nicht in voller Stärke ausbilden können.

35

Die Abdeckung ist zusammenfassend eine besondere Kombination aus Geometrie und magnetischen Werkstoffeigenschaften.

Die räumliche Begrenzung kann gemäß Anspruch 2 dadurch erreicht werden, daß die Öffnungen die Wirbelströme, die ohne sie in der Abdeckung induziert werden, kreuzen.

5

Die Öffnungen erfüllen bezüglich Art und Anzahl die aufgestellten Kriterien (1)...(3) gemäß Anspruch 3 insbesondere dann sehr gut, wenn sie im wesentlichen radial auf der Abdeckung angeordnet werden bzw. verlaufen.

10

Nach Anspruch 4 ist es dabei von Vorteil, wenn die Abdeckung geschlitzt ist; die Öffnungen also z.B. als Schlitze ausgebildet sind.

15

Bei der Anordnung der Öffnungen auf der Abdeckung ist es vorteilhaft, wenn die Öffnung/en wegen der Bündelungseigenschaften von Wirbelströmen (Konzentration von Wirbelströmen), insbesondere bei rotationssymmetrischen Abdeckungen, im Zentrum der Abdeckungen angeordnet sind.

20

Nach Anspruch 5 ist deshalb mindestens einer der Schlitze in etwa so lang ist, wie die Abdeckung in ihrer maximalen Ausdehnung lang ist.

25

Nach Anspruch 6 ist es von Vorteil, wenn die magnetische Abdeckung weichmagnetisch ist, also eine kleine Koerzitivkraft aufweist.

30

Durch das Einbringen eines magnetischen Werkstoffes in ein Magnetfeld, wie z.B. gemäß dem vorliegenden Fall, kommt es zu einer Verstärkung des im Magnetfeld vorhandenen dynamischen Magnetfeldanteils, wenn das Material des Werkstoffes (im vorliegenden Fall das Material der Abdeckung) in bezug auf das Magnetfeld, in dem sich der Werkstoff befindet, derart aufeinander abgestimmt sind, daß man sich bei diesen Gegebenheiten auf dem steilsten Anstieg der Neukurve des Hystereseverlaufes befindet. Im vorliegenden Fall [Verwendung von insbesondere

35

7

elektrodynamischen Wandlern in Telekommunikationsendgeräten, wo das von der Tauchspule in dem dynamischen Wandler erzeugte dynamische Magnetfeld für die Stimulierung von Hörgeräten ausgenutzt wird (Stw.: hearing aid compatibility)] ist diese Verstärkung aus diesem Grund erwünscht, weil damit andere Maßnahmen zur Verstärkung des dynamischen Magnetfeldes, z.B. durch zusätzliche Luftspulen, nicht notwendig sind.

10 Nach Anspruch 7 ist es deshalb vorteilhaft, wenn die magnetische Abdeckung aus einem Material derart besteht, daß bei dem vorgegebenen Magnetfeld des Wandlers eine maximale Verstärkung des von der Abdeckung durchgelassenen dynamischen Magnetfeldes auftritt.

15 Die vorstehenden Ausführungen zu den Verfahrensansprüchen 1 bis 7 gelten in gleichem Maß auch für die Anordnungsansprüche 8 bis 14.

20 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der FIGUREN 4 bis 6 erläutert. Es zeigen:

FIGUR 4 ausgehend von FIGUR 3 eine spezielle Ausbildung der Abdeckung,

25 FIGUR 5 einen Hystereseverlauf,

FIGUR 6 ausgehend von FIGUR 2 eine Prinzipskizze eines elektrodynamischen Wandlers mit einem verstärkten dynamischen Magnetfeld.

30

FIGUR 4 zeigt gegenüber der Abdeckung AD nach FIGUR 3 eine speziell, z.B. rotationssymmetrisch ausgebildete Abdeckung AD'. Die Abdeckung AD' kann während der Montage des Wandlers zwischen die Handapparateschale und dem Wandler eingebracht werden oder es kann auf dem Wandler in Form eines Topfes vormontiert sein. Das besondere an der Abdeckung AD' ist eine

35

Kombination aus Geometrie und magnetischen Werkstoffeigenschaften.

Eine möglichst radiale Anordnung von Öffnungen OF, die z.B. als Schlitze SZ ausgebildet sind, sorgt für eine Reduktion von Wirbelströmen auf der Abdeckung AD' bzw. in der Zeichenebene, die durch das magnetische Wechselfeld der Tauchspule des Wandlers erzeugt werden. Die Reduktion kann zudem noch verbessert werden, wenn zumindest ein Schlitz SZ' der Schlitze SZ durch das Zentrum der Abdeckung AD' verläuft. Nach der Lenz'schen Regel (Drei-Finger-Regel) wird das originäre Wechselfeld durch die verbliebenen Wirbelströme nur noch geringfügig abgeschwächt. Die Abdeckung AD' sollte vorzugsweise aus weichmagnetischem Material sein, das gemäß FIGUR 5 auf eine von dem Topfmagneten des Wandlers am Ort der Abdeckung AD' erzeugte magnetische Feldstärke  $H_{TM}$  abgestimmt ist.

Nach der FIGUR 5 erzeugt die Tauchspule TS nun ein additives Wechselfeld  $H_{AC2}$ . Bei richtiger Materialwahl befindet man sich auf dem steilsten Anstieg der Neukurve der Hysterese und erzeugt eine nicht unerhebliche AC-Aufmagnetisierung  $M_{AC2}$  in senkrechter Richtung zur Ebene der Abdeckung. Ist die Feldstärke  $H_{TM}$  relativ zur Hysterese zu klein (eine Feldstärke  $H'_{TM}$  mit einem additiven Wechselfeld  $H_{AC1}$ ) oder zu groß (eine Feldstärke  $H''_{TM}$  mit einem additiven Wechselfeld  $H_{AC3}$ ) gewählt worden, so ist der Wechselfeldbeitrag durch Aufmagnetisierung zu dem hac-Feld vernachlässigbar. Nur bei dem Wechselfeld  $H_{AC2}$  erzeugt man durch die Aufmagnetisierung  $M_{AC2}$  der Abdeckung AD' ein zusätzliches Wechselfeld  $H_{MAC2}$ , das das originäre Wechselfeld  $MF_d$  der Tauchspule TS - geschwächt durch die Wirbelstromverluste - überkompensiert.

FIGUR 6 zeigt dieses Verstärkungsphänomen ausgehend von FIGUR 2 anhand einer Prinzipskizze des elektrodynamischen Wandlers. Gegenüber der Darstellung in FIGUR 2 ist das in FIGUR 2 dargestellte dynamische Magnetfeld  $MF_d$  verstärkt worden. Dies

ist durch eine größere Anzahl von Feldlinien zum Ausdruck gebracht.

5 Wird der elektrodynamische Wandler mit der Abdeckung AD' wie beschrieben abgedeckt bzw. abgeschirmt, so kann aufgrund von an Handapparaten (Mobilteilen) vorgenommenen Messungen das statische Magnetfeld  $MF_s$  an der Oberfläche von Mobilteilen um ca. 87 % reduziert werden, so daß keinerlei Eisenfeilspäne, Büroklammern, Stecknadeln etc. mehr gegen die Schwerkraft an-  
10 gezogen werden. Gleichzeitig stieg die hac-Feldstärke um ca. 200 % an.

Der Verlust an Lautstärke des Wandlers durch die Abdeckung AD' betrug nur ca. 18 %, was leicht durch eine Anhebung der  
15 Verstärkung der Sprechschaltung um ca. 1.5 dB auszugleichen ist.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Ausbreitung von Magnetfeldern durch elektrodynamische/-magnetische Wandler, insbesondere in  
5 Telekommunikationsgeräten, bei dem
- a) der elektrodynamische/-magnetische Wandler zumindest im Schallaustrittsbereich mit einer magnetischen, für statische Magnetfelder ( $MF_s$ ) impermeablen Abdeckung ( $AD'$ ) abdeckbar ist,
- 10 b) die Abdeckung ( $AD'$ ) mit die Abdeckung ( $AD'$ ) durchgreifende Öffnungen (OF) derart versehen wird, daß
- b1) die Abdeckung ( $AD'$ ) als mechanisch montierbare Abdeckung eine vorgegebene Festigkeit bzw. Steifigkeit aufweist,
- b2) die Öffnungen (OF) einen vorgegebenen, von dem Wandler  
15 erzeugbaren Schalldruckpegel durchlassen,
- b3) die Öffnungen (OF) durch dynamische Magnetfelder ( $MF_d$ ) des Wandlers hervorgerufene Wirbelströme auf der Abdeckung ( $AD'$ ) räumlich begrenzen.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (OF) die Wirbelströme, die ohne die Öffnungen (OF) in der Abdeckung induziert werden, kreuzen.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (OF) im wesentlichen radial auf der Abdeckung ( $AD'$ ) angeordnet werden.
- 30 4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (OF) Schlitze (SZ) sind.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,  
35 net, daß

mindestens eine Schlitz (SZ') der Schlitze (SZ) in etwa so lang ist, wie die Abdeckung (AD') in ihrer maximalen Ausdehnung lang ist.

5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die magnetische Abdeckung (AD') weichmagnetisch ist.

10 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die magnetische Abdeckung (AD') aus einem Material derart besteht, daß bei dem vorgegebenen Magnetfeld des Wandlers (MF<sub>s</sub>, MF<sub>d</sub>) eine maximale Verstärkung des von der Abdeckung (AD') durchgelassenen dynamischen Magnetfeldes auftritt.

15

8. Anordnung zum Steuern der Ausbreitung von Magnetfeldern durch elektrodynamische/-magnetische Wandler, insbesondere in Telekommunikationsgeräten, mit

20 a) einer magnetischen, für statische Magnetfelder (MF<sub>s</sub>) impermeablen Abdeckung (AD'), mit der der elektrodynamische/-magnetische Wandler zumindest im Schallaustrittsbereich abdeckbar ist,

b) die Abdeckung (AD') durchgreifenden Öffnungen (OF), die auf der Abdeckung (AD') derart angeordnet sind, daß

25 b1) die Abdeckung (AD') als mechanisch montierbare Abdeckung eine vorgegebene Festigkeit bzw. Steifigkeit aufweist,

b2) die Öffnungen (OF) einen vorgegebenen, von dem Wandler erzeugbaren Schalldruckpegel durchlassen,

30 b3) die Öffnungen (OF) durch dynamische Magnetfelder (MF<sub>d</sub>) des Wandlers hervorgerufene Wirbelströme auf der Abdeckung (AD') räumlich begrenzen.

9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß

35 die Öffnungen (OF) derart ausgebildet sind, daß die Wirbelströme, die ohne die Öffnungen (OF) in der Abdeckung induziert werden, gekreuzt werden.

10. Anordnung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Öffnungen (OF) im wesentlichen radial auf der Abdeckung  
5 ( ) angeordnet sind.
11. Verfahren nach Anspruch 8, 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Öffnungen (OF) Schlitz (SZ) sind.
- 10
12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß  
mindestens eine Schlitz (SZ') der Schlitz (SZ) in etwa so  
lang ist, wie die Abdeckung (AD') in ihrer maximalen Ausdehnung  
15 lang ist.
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß  
die magnetische Abdeckung (AD') weichmagnetisch ist.
- 20
14. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß  
die magnetische Abdeckung (AD') aus einem Material derart besteht, daß bei dem vorgegebenen Magnetfeld des Wandlers (MF<sub>s</sub>,  
25 MF<sub>d</sub>) eine maximale Verstärkung des von der Abdeckung (AD') durchgelassenen dynamischen Magnetfeldes auftritt.

FIG 1

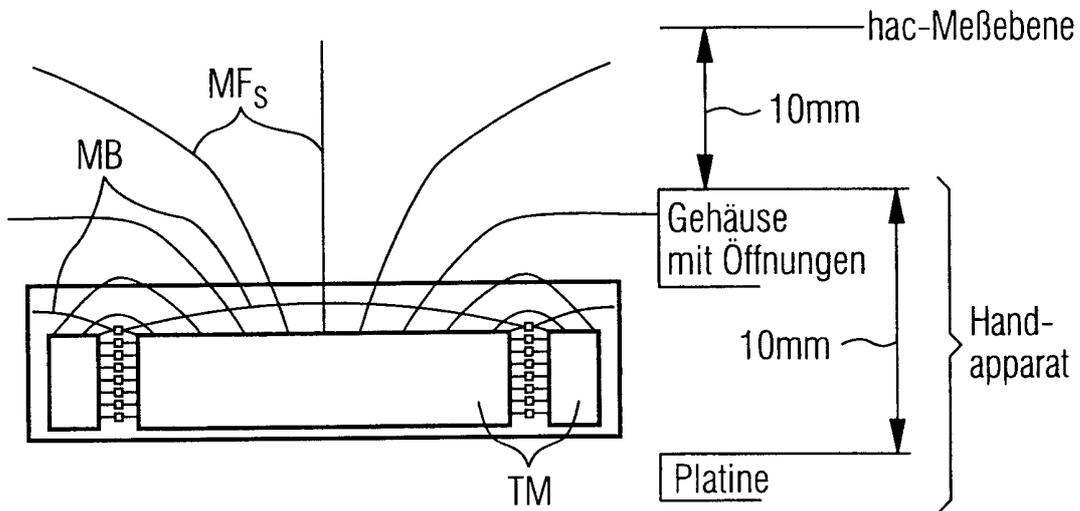


FIG 3

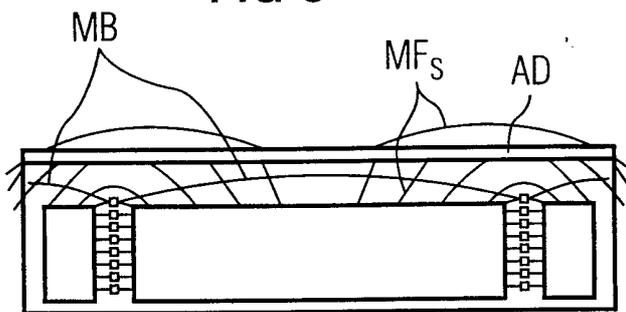


FIG 2

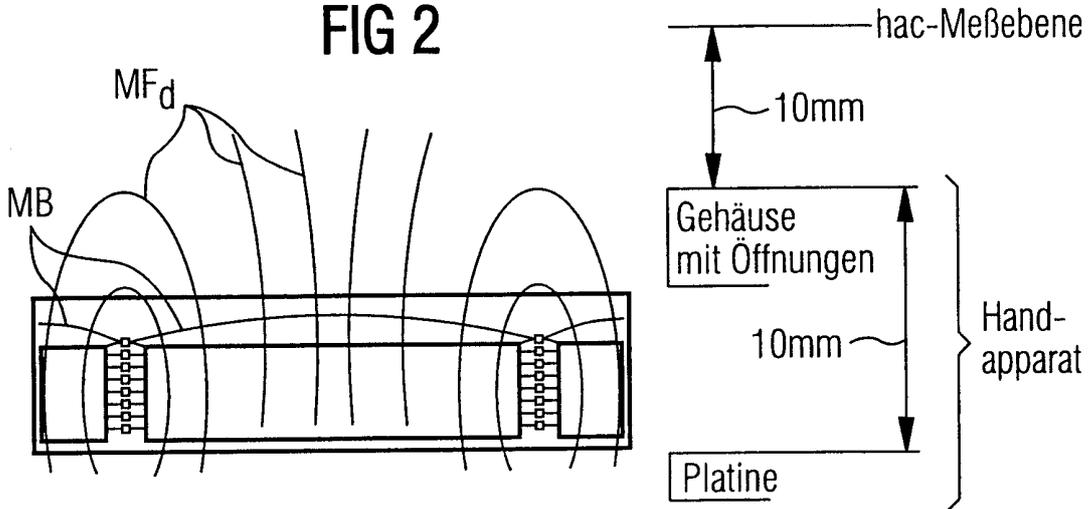
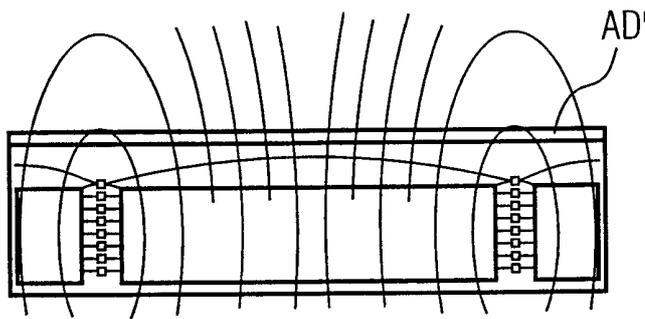


FIG 6



3/3

FIG 4

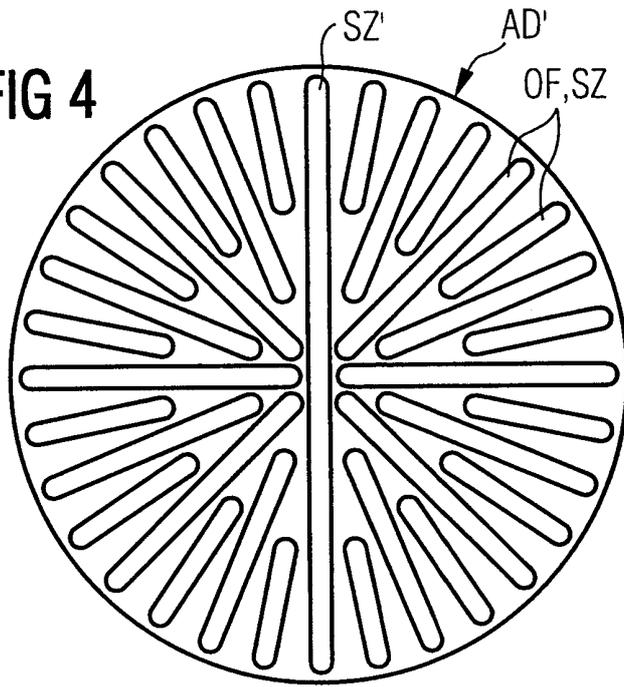
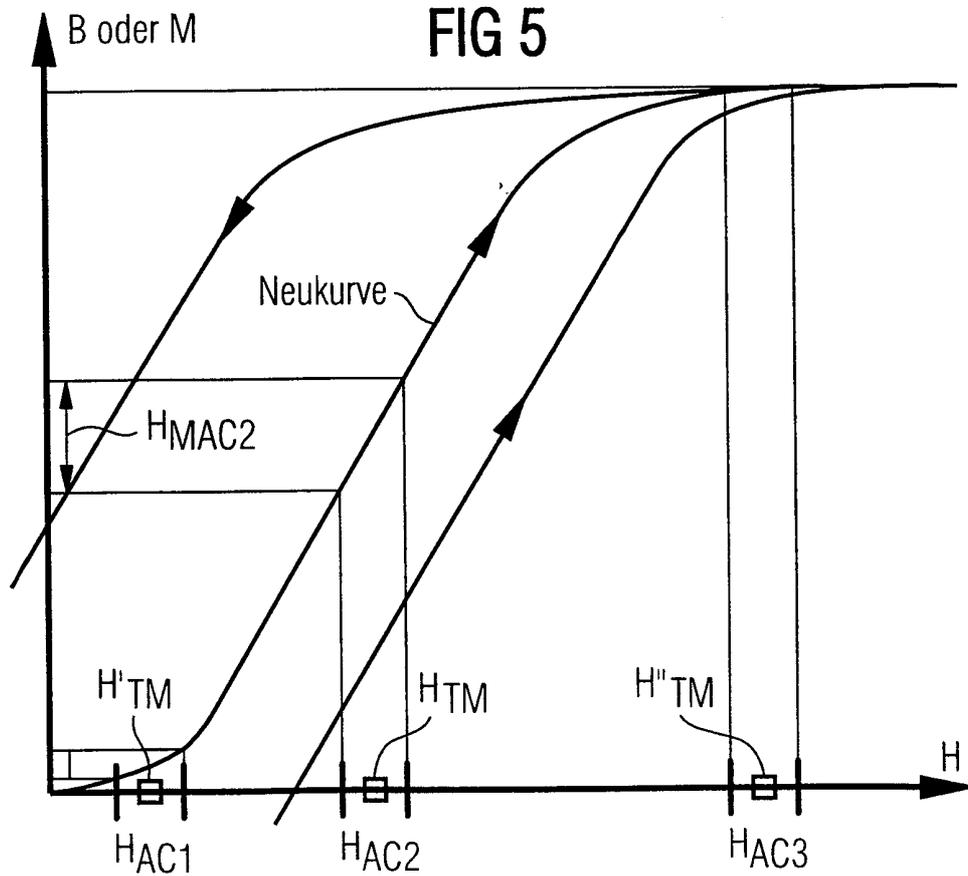


FIG 5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/02739

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 6 H04R9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04R H02K B06B G12B H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 4 272 654 A (CARLSON) 9 June 1981 see column 1, line 31-33  see column 1, line 57-60 see column 2, line 23-45 see column 2, line 60 - column 3, line 3 see column 4, line 9-24 ---	1,6,8,13 2-5,7, 9-12,14
X A	EP 0 422 424 A (ALCATEL KIRK) 17 April 1991 see column 1, line 1-4  see column 2, line 5-8 see column 2, line 21 - column 3, line 56 --- -/--	1,6,8,13  2-5,7, 9-12,14

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 July 1998

Date of mailing of the international search report

23/07/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zanti, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In: tional Application No  
PCT/DE 97/02739

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 802 612 A (MINEBEA CO.) 22 October 1997 see column 1, line 3-11 see column 2, line 12-21 see column 4, line 22 - column 5, line 24 ----	1,6,8,13
A	DE 34 01 072 A (NUKEM) 25 July 1985 see page 3, line 3-11 see page 6, line 21 - page 7, line 8 see page 7, line 30 - page 9, line 4 -----	1-6,8-13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/02739

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4272654    A	09-06-1981	NONE	
EP 422424    A	17-04-1991	DK    498389 A AT    130157 T AU    6365190 A CA    2027106 A DE    59009854 D ES    2078280 T JP    3208499 A US    5155773 A	10-04-1991 15-11-1995 11-04-1991 10-04-1991 14-12-1995 16-12-1995 11-09-1991 13-10-1992
EP 802612    A	22-10-1997	JP    9289763 A US    5770905 A	04-11-1997 23-06-1998
DE 3401072    A	25-07-1985	FR    2558261 A GB    2152668 A, B JP    60159645 A US    4596147 A	19-07-1985 07-08-1985 21-08-1985 24-06-1986

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In: tionales Aktenzeichen  
PCT/DE 97/02739

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 H04R9/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 6 H04R H02K B06B G12B H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 4 272 654 A (CARLSON) 9. Juni 1981 siehe Spalte 1, Zeile 31-33  siehe Spalte 1, Zeile 57-60 siehe Spalte 2, Zeile 23-45 siehe Spalte 2, Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 3 siehe Spalte 4, Zeile 9-24 ---	1,6,8,13 2-5,7, 9-12,14
X A	EP 0 422 424 A (ALCATEL KIRK) 17. April 1991 siehe Spalte 1, Zeile 1-4  siehe Spalte 2, Zeile 5-8 siehe Spalte 2, Zeile 21 - Spalte 3, Zeile 56 ---	1,6,8,13 2-5,7, 9-12,14
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
16. Juli 1998	23/07/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Zanti, P
--	---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02739

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 802 612 A (MINEBEA CO.) 22.Oktober 1997 siehe Spalte 1, Zeile 3-11 siehe Spalte 2, Zeile 12-21 siehe Spalte 4, Zeile 22 - Spalte 5, Zeile 24 -----	1,6,8,13
A	DE 34 01 072 A (NUKEM) 25.Juli 1985 siehe Seite 3, Zeile 3-11 siehe Seite 6, Zeile 21 - Seite 7, Zeile 8 siehe Seite 7, Zeile 30 - Seite 9, Zeile 4 -----	1-6,8-13

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02739

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(eri) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4272654	A	09-06-1981	KEINE		
EP 422424	A	17-04-1991	DK	498389 A	10-04-1991
			AT	130157 T	15-11-1995
			AU	6365190 A	11-04-1991
			CA	2027106 A	10-04-1991
			DE	59009854 D	14-12-1995
			ES	2078280 T	16-12-1995
			JP	3208499 A	11-09-1991
			US	5155773 A	13-10-1992
EP 802612	A	22-10-1997	JP	9289763 A	04-11-1997
			US	5770905 A	23-06-1998
DE 3401072	A	25-07-1985	FR	2558261 A	19-07-1985
			GB	2152668 A,B	07-08-1985
			JP	60159645 A	21-08-1985
			US	4596147 A	24-06-1986