



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.06.2005 Patentblatt 2005/23

(51) Int Cl.7: **H04R 25/00**, H01F 17/04,
H01F 41/02

(21) Anmeldenummer: **04027672.7**

(22) Anmeldetag: **22.11.2004**

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

(72) Erfinder: **Kasztelan, Thomas**
597594 Singapore (SG)

(74) Vertreter: **Berg, Peter, Dipl.-Ing.**
European Patent Attorney,
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(30) Priorität: **01.12.2003 DE 10356094**

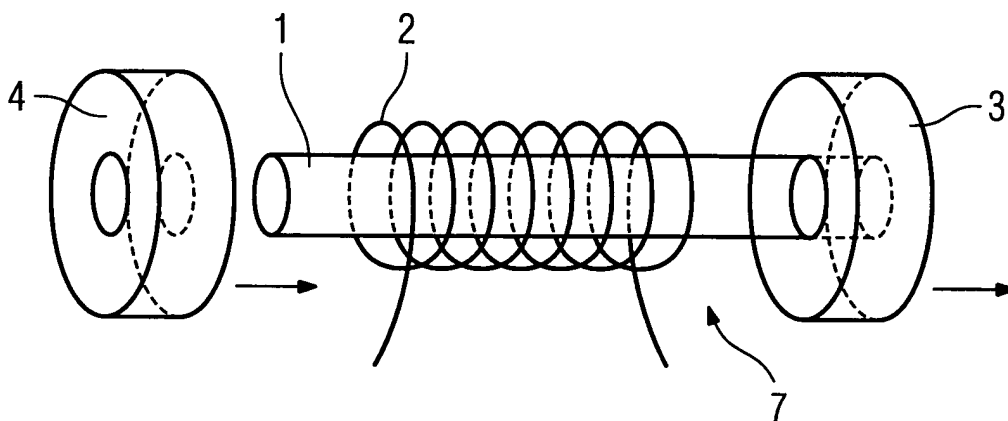
(71) Anmelder: **Siemens Audiologische Technik**
GmbH
91058 Erlangen (DE)

(54) **Induktionsspule mit Querempfindlichkeit für Hörgeräte**

(57) Die Herstellungskosten von Hörgeräten, deren Induktionsspulen Hantelform besitzen, soll reduziert werden. Dazu wird vorgeschlagen, die Kernaussweitungen (3) auf die Enden des Kerns (1) zu montieren. Vorzugsweise werden an den Enden des Kerns (1) Mu-Me-

tallscheiben bzw. -ringe (3, 4) aufgebracht. Damit wird eine preisgünstige Herstellung garantiert und die Induktionsspule besitzt darüber hinaus erhöhte magnetische Seitenempfindlichkeit, was beim Telefonieren vorteilhaft ist.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Induktions- bzw. Telefonspule für ein Hörgerät mit einem zylinderförmigen Kern und mindestens einer Kernausschweifung, die den Kern an einem seiner Enden in radialer Richtung vergrößert. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein entsprechendes Verfahren zum Herstellen einer derartigen Induktionsspule für Hörgeräte.

[0002] In Hörgeräten werden Induktionsspulen zum Empfang magnetischer Signale eingesetzt. Typische Anwendungsbereiche, in denen Induktionsspulen ausgenutzt werden können, sind neben dem Telefonieren die Versorgung von Schwerhörigen in Schulen, Kinos, Kirchen und dergleichen.

[0003] Die Induktionsspulen, die zur Zeit in Hörgeräten eingesetzt werden, sind typischerweise 9 mm lang und 1,4 bis 1,9 mm dick. Durch die verhältnismäßig große Längenabmessung kommt es zu Koppeleffekten beispielsweise mit dem Hörerhörschalter oder den Batteriekontakten. Des Weiteren eröffnet diese große Länge nur einen geringen Spielraum zum Platzieren oder Verschieben der Induktionsspule im Hörgerät.

[0004] Zur Vermeidung der Koppeleffekte wird die Induktionsspule in der Regel im Hörgerät möglichst weit weg vom Hörer platziert. Da auf Grund ihrer Länge vielfach keine ausreichend große Distanz zum Hörer erzielt werden kann, wird in diesen Fällen zwischen dem Hörerhörschalter und der Induktionsspule ein Mu-Metallblech eingesetzt. Dieses Mu-Metallblech reduziert zwar die Koppeleffekte, es vermindert aber auch die Empfindlichkeit der Induktionsspule.

[0005] Die oben genannte Induktionsspule ist aus der Druckschrift DE 81 05 651 U1 bekannt. Dort wird ein Kern verwendet, bei dem an den seitlichen Enden die später darauf anzubringende Wicklung begrenzende Verdickungen angebracht sind. Diese Verdickungen können aus dem Werkstoff hergestellt sein, aus dem der Spulenkern selbst besteht, z.B. Mu-Metall. Für die Verdickungen bzw. seitlichen Enden der Spule kann aber auch Kunststoff verwendet werden. Die Form der Verdickungen an den Enden des Spulenkörpers besitzt die Form angesetzter Scheiben, die konzentrisch zum Kern liegen. Somit definieren sie einen zur Verfügung stehenden Wickelraum.

[0006] Eine weitere Induktionsspule zur Verwendung als elektromagnetischer Induktionswandler in elektrischen Hörhilfegeräten ist aus der Druckschrift DE 43 26 358 bekannt. Der Spulenkörper der Induktionsspule besteht in diesem Fall aus einem Stanzteil. An den freien Endflächen des Spulenkörpers sind Anformungen mit Aufnahmemitteln für Isolierteile angeordnet. Die Isolierteile weisen elektrisch leitende Anschlüsselemente zur Kontaktierung der Spulenwicklung auf.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, die Herstellungskosten von Induktionsspulen für Hörgeräte zu reduzieren.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Induktionsspule für ein Hörgerät mit einem zylinderförmigen Kern und mindestens einer ferromagnetischen Kernausschweifung, die den Kern an einem seiner Enden in radialer Richtung vergrößert, wobei die Kernausschweifung auf das eine Ende des Kerns montiert ist. Folglich ist der Kern mit der Kernausschweifung zweiteilig.

[0009] Ferner ist erfindungsgemäß vorgesehen ein Verfahren zum Herstellen einer Induktionsspule für ein Hörgerät durch Bereitstellen eines zylinderförmigen Kerns und Montieren einer Wicklung auf den Kern, sowie Montieren mindestens einer ferromagnetischen Kernausschweifung, die den Kern an einem seiner Enden in radialer Richtung vergrößert, auf den Kern.

[0010] Durch die Kernausschweifung am Ende des Kerns in radialer Richtung kann die Induktionsspule insgesamt verkürzt werden. Der Grund hierfür liegt darin, dass die Induktivität der Induktionsspule durch die ferromagnetische Kernausschweifung steigt und somit die Antennenwirkung der Induktionsspule erhöht wird.

[0011] In Folge der Verkürzung der Induktionsspule kann sie im Hörgerät besser platziert werden. Unter anderem kann sie an einem Ort positioniert werden, an dem weniger Koppeleffekt zu erwarten sind. Damit wiederum kann bei Geräten, die eine geringere Ausgangsleistung besitzen, d.h. deren Hörer geringere Streufelder produzieren, auf ein Mu-Metallabschirmblech zwischen Hörer und Induktionsspule verzichtet werden.

[0012] Die Verkürzung der Induktionsspule hat aber auch den Vorteil, dass im Hörgerät für die Induktionsspule weniger Platz bereit gestellt werden muss. Somit lässt sich das Hörgerät insgesamt kleiner gestalten, was als vornehmliches Ziel der Hörgerätehersteller anzusehen ist.

[0013] Die radiale Kernausschweifung im Endbereich des Induktionsspulenkerns führt ferner zu einer besseren magnetischen Seitenempfindlichkeit. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die magnetischen Feldlinien am Ende des Kerns durch das ferromagnetische Material der Kernausschweifung auch in radialer Richtung nach außen gelenkt werden. Diese erhöhte Seitenempfindlichkeit bringt Vorteile beim Telefonieren, da die Induktionsspulen im Hörgerät in der Regel vertikal angeordnet sind und somit ihre höchste Empfindlichkeit in vertikaler Richtung besitzen. Die Empfindlichkeit in seitlicher Richtung hin zu einem ans Ohr gehaltenen Telefonhörer ist bei den Induktionsspulen mit einfach gestalteten zylindrischen Kernen entsprechend niedrig. Durch die Kernausschweifung wird die Richtungscharakteristik jedoch abgeschwächt, so dass Änderungen der Position der Induktionsspule bzw. des Kopfes des Schwerhörigen weniger kritisch sind. Durch eine unsymmetrische Kernausschweifung kann die Querempfindlichkeit beispielsweise speziell für das Telefonieren verbessert werden.

[0014] Die Kernausschweifung ist auf ein Ende des Kerns montierbar, d.h. zweiteilig mit diesem ausgebildet. Da-

durch kann eine sehr kostengünstige Lösung im Vergleich zu einer Hantelspule realisiert werden, da der Kern der bekannten Hantelspule aus dem Vollen gedreht wird.

[0015] Bei einer bevorzugten Ausführungsform besteht die Kernausschweifung aus einem ferromagnetischen Ring oder einer ferromagnetischen Scheibe. Damit ist sie leicht herstellbar und montierbar. Darüber hinaus ist durch den Ring bzw. die Scheibe eine bessere magnetische Quer- bzw. Seitenempfindlichkeit in allen radialen Richtungen bezogen auf den Induktionsspulenkern gegeben.

[0016] Vorzugsweise wird die Kernausschweifung auf das eine Ende des Kerns aufgeklebt, aufgesteckt oder aufgedrückt. Hierdurch lässt sich eine kostengünstige Montage realisieren.

[0017] Darüber hinaus kann die Kernausschweifung aus einem Mu-Metall bestehen. Die Permeabilität dieses Metalls ist vorteilhafterweise den Anforderungen entsprechend einstellbar.

[0018] Besonders bevorzugt ist, wenn an jedem Ende des Kerns jeweils eine Kernausschweifung angeordnet ist. Dadurch wird automatisch auch die Wicklung auf dem Kern fixiert. Spezielle Fixierungen wie beispielsweise Kunststoffblättchen bzw. -ringe, müssen dann nicht mehr auf den Kern aufgebracht werden.

[0019] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Induktionsspule;

FIG 2 eine Ansicht einer Einzelscheibe der Induktionsspule von FIG 1;

FIG 3 eine Draufsicht auf eine Induktionsspule mit Richtcharakteristik nach dem Stand der Technik; und

FIG 4 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Induktionsspule mit Richtcharakteristik.

[0020] Das nachfolgend näher beschriebene Ausführungsbeispiel stellt eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

[0021] Eine erfindungsgemäße Induktionsspule besteht aus einem Kern 1, auf den eine Wicklung 2 gewickelt ist. An den beiden Enden des Kerns 1 werden Mu-Metallscheiben bzw. -ringe 3 und 4 aufgebracht. Das Montieren der Mu-Metallringe 3 und 4 erfolgt durch Aufkleben bzw. Aufdrücken auf den zylinderförmigen Kern 1, wie dies in FIG 1 mit den Pfeilen angedeutet ist.

[0022] Ein Mu-Metallring 3 besitzt typischerweise die in FIG 2 dargestellten Abmessungen. Demnach hat er einen Außendurchmesser von ca. 1,5 mm und eine Dicke von etwa 0,5 mm. Ferner weist er in dem gewählten Beispiel eine Bohrung mit dem Innendurchmesser von

0,5 mm auf.

[0023] Alternativ zu den in den Figuren 1 und 2 dargestellten Mu-Metallringen 3 und 4 können auch auf den Stirnseiten des Kerns 1 entsprechende Mu-Metallscheiben aufgeklebt werden.

[0024] Sowohl die Mu-Metallscheiben als auch die Mu-Metallringe 3 und 4 bewirken eine Hantelform des Kerns bzw. der Induktionsspule. Damit wird nicht nur die Wicklung 2 auf dem Kern 1 fixiert, sondern es erfolgt am Ende des Kerns 1 auch eine Umlenkung der Magnetfeldlinien in radialer Richtung. Des Weiteren wird durch die Mu-Metallscheiben bzw. Mu-Metallringe 3, 4 die Stirnfläche der Induktionsspule erhöht, so dass sich eine Kollektorwirkung der Scheiben bzw. Ringe, d.h. der Kernausschweifungen, ergibt.

[0025] Die Mu-Metallkollektorscheiben bzw. -ringe führen zu einer erhöhten Empfindlichkeit der Induktionsspulen, so dass diese verkürzt werden können. An dem folgenden Zahlenbeispiel können die Effekte besser verdeutlicht werden: Wird die Spule von 9 mm auf 7,5 mm gekürzt, so reduziert sich ihre Empfindlichkeit im Mittel um 1 bis 2 dB. Diese Empfindlichkeitsreduktion kann durch Aufschieben von Mu-Metallkollektorscheiben bzw. -ringen mit den in FIG 2 dargestellten Abmessungen auf die Enden des Kerns der Induktionsspule kompensiert werden. Diese Verkürzung führt zu den genannten Vorteilen der besseren Platzierbarkeit der Induktionsspule und der Reduzierung der Hörgerätegröße.

[0026] In FIG 3 ist eine übliche Induktionsspule nach dem Stand der Technik wiedergegeben. Sie besitzt einfachen linearen Aufbau und eine verhältnismäßig hohe Richtungscharakteristik, wie sie durch die Keulen 6 angedeutet ist. Die Richtungscharakteristik ergibt sich in erster Linie dadurch, dass die magnetischen Feldlinien fast ausschließlich an den kleinen Stirnfläche des Kerns der Induktionsspule 5 ein- bzw. austreten.

[0027] Demgegenüber ist in FIG 4 eine hantelförmige, erfindungsgemäße Induktionsspule 7 dargestellt. Durch die Mu-Metallscheiben bzw. -ringe an ihren beiden Enden wird die Richtungscharakteristik der Induktionsspule 7 reduziert. Die höchste Empfindlichkeit der Induktionsspule besteht zwar nach wie vor in Richtung der Spulenlängsachse, die Seitenempfindlichkeit ist jedoch deutlich erhöht, was durch die rundlicheren Keulen 8 angedeutet ist. Diese erhöhte Seitenempfindlichkeit macht sich insbesondere beim Telefonieren positiv bemerkbar.

Patentansprüche

1. Induktionsspule für ein Hörgerät mit

- einem zylinderförmigen Kern (1), und
- mindestens einer ferromagnetischen Kernausschweifung (3), die den Kern (1) an einem seiner Enden in radialer Richtung vergrößert,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Kernaussweitung (3) auf das eine Ende des Kerns (1) montiert ist.

2. Induktionsspule nach Anspruch 1, wobei die Kernaussweitung (3) aus einem ferromagnetischen Ring oder einer ferromagnetischen Scheibe besteht. 5
3. Induktionsspule nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Kernaussweitung (3) auf das eine Ende des Kerns (1) aufgeklebt, aufgesteckt oder aufgedrückt ist. 10
4. Induktionsspule nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kernaussweitung (3) aus einem Mu-Metall besteht. 15
5. Induktionsspule nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an jedem Ende des Kerns (1) jeweils eine Kernaussweitung (3) angeordnet ist. 20
6. Verfahren zum Herstellen einer Induktionsspule für ein Hörgerät durch
 - Bereitstellen eines zylinderförmigen Kerns (1) und 25
 - Montieren einer Wicklung (2) auf den Kern (1),

gekennzeichnet durch

- Montieren mindestens einer ferromagnetischen Kernaussweitung (3), die den Kern (1) an einem seiner Enden in radialer Richtung vergrößert, auf den Kern (1). 30
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Kernaussweitung (3) auf das eine Ende des Kerns (1) aufgeklebt, aufgesteckt oder aufgedrückt wird. 35
 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, wobei an jedem Ende des Kerns (1) jeweils eine Kernaussweitung (3) aufmontiert wird. 40

45

50

55

FIG 1

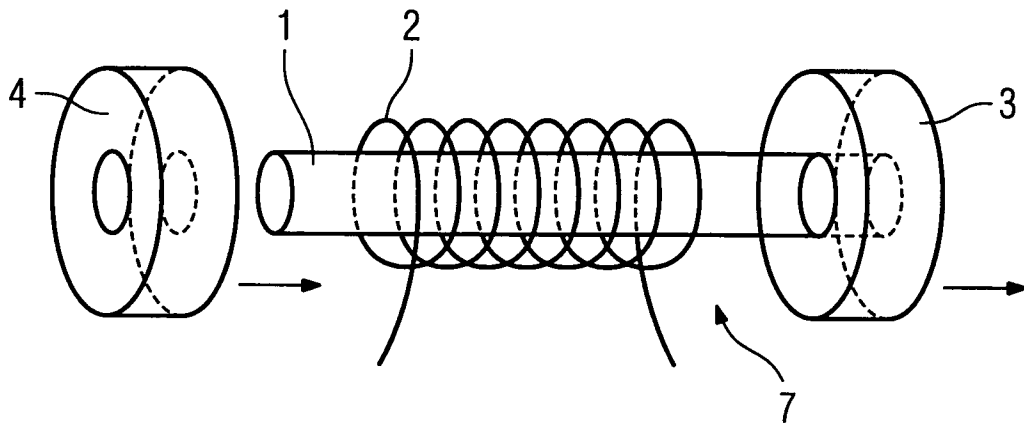


FIG 2

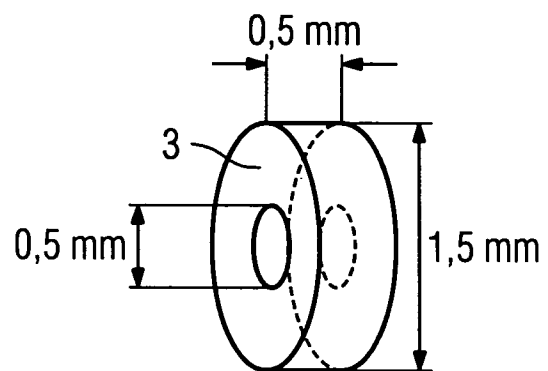


FIG 3

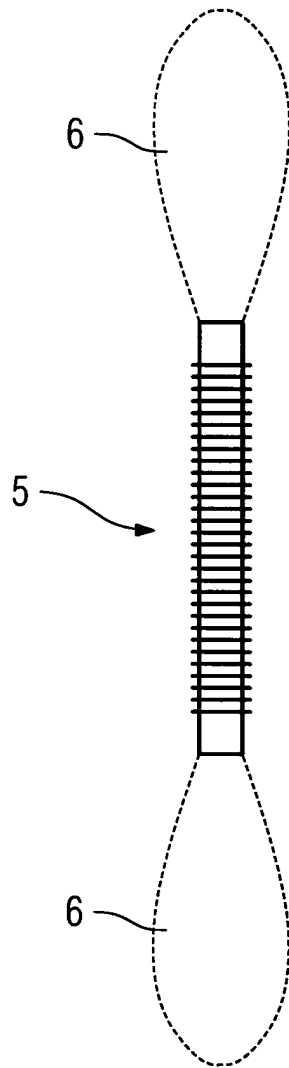
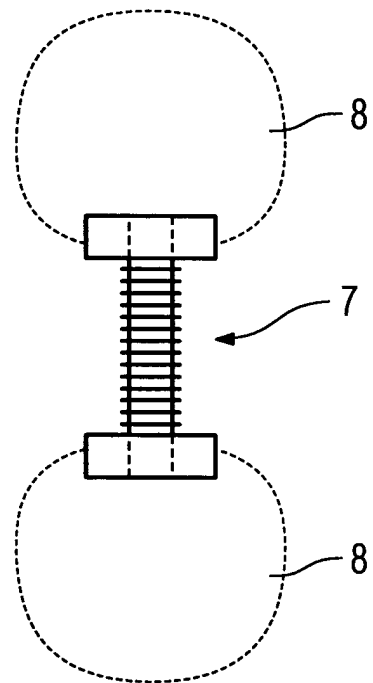


FIG 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 02 7672

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2002/190832 A1 (AMADA YOSHIHIRO ET AL) 19. Dezember 2002 (2002-12-19) * Seite 1, linke Spalte, Absatz 1 - Seite 1, rechte Spalte, Absatz 3 * * Seite 2, rechte Spalte, Absatz 1 - Seite 2, rechte Spalte, letzter Absatz * * Seite 4, rechte Spalte, Absatz 3 - Seite 5, linke Spalte, Absatz 1 * * Abbildungen 13B-13E * -----	1-8	H04R25/00 H01F17/04 H01F41/02
D,A	DE 81 05 651 U1 (SIEMENS AG, 1000 BERLIN UND 8000 MUENCHEN, DE) 20. August 1981 (1981-08-20) * Seite 1, Zeile 11 - Seite 2, Zeile 25 * * Seite 4, Zeile 34 - Seite 5, Zeile 10 * * Abbildung 3 * -----	1-8	
D,A	DE 43 26 358 C1 (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK GMBH, 91058 ERLANGEN, DE) 24. November 1994 (1994-11-24) * Spalte 1, Zeile 29 - Spalte 3, Zeile 38 * * Abbildungen 2-4 * -----	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H04R H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. März 2005	Prüfer Meiser, J
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	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 02 7672

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.

14-03-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002190832 A1	19-12-2002	JP 3319697 B2	03-09-2002
		JP 10163040 A	19-06-1998
		JP 3402973 B2	06-05-2003
		JP 10163033 A	19-06-1998
		JP 10172853 A	26-06-1998
		US 6449830 B1	17-09-2002
		DE 69727543 D1	18-03-2004
		EP 0845792 A2	03-06-1998
		US 6144280 A	07-11-2000
DE 8105651 U1	20-08-1981	AT 379276 B	10-12-1985
		AT 461081 A	15-04-1985
		CH 659356 A5	15-01-1987
		DK 81782 A ,B	28-08-1982
DE 4326358 C1	24-11-1994	KEINE	

EPO FORM P0461

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