



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 318 573 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.06.2003 Patentblatt 2003/24

(51) Int Cl.7: **H01R 13/646**

(21) Anmeldenummer: **02026312.5**

(22) Anmeldetag: **20.11.2002**

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

(72) Erfinder: **Rosenberger, Bernhard
84529 Tittmoning (DE)**

(74) Vertreter: **Zeitler, Giselher et al
Zeitler - Dickel - Kandlbinder,
Herrnstrasse 15
80539 München (DE)**

(30) Priorität: **10.12.2001 DE 20119980 U**

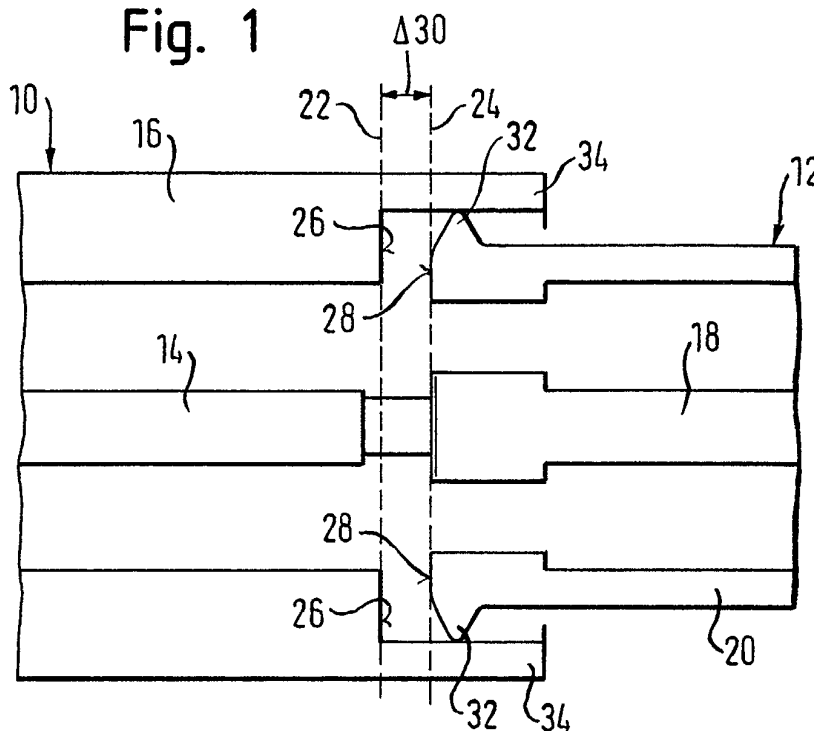
(71) Anmelder: **Rosenberger Hochfrequenztechnik
GmbH & Co.
83413 Fridolfing (DE)**

(54) **Koaxialsteckverbinder**

(57) Die Erfindung betrifft einen Koaxialsteckverbinder mit einer Buchse (10) und einem Stecker (12), die jeweils einen Innenleiter (14, 18) und einen Außenleiter (16, 20) in koaxialer Anordnung aufweisen, und sich mit einem Einrastmechanismus zum mechanischen Verbinden von Buchse (10) und Stecker (12) in zusammengesteckten Zustand befinden, wobei für den Koaxialsteckverbinder ein $\Delta_{\max}$ für den maximal zulässigen Abstand

stand (30) zwischen den Außenleitern (16, 20) von zusammengesteckten Stecker (10) und Buchse (12) bei eingerastetem Einrastmechanismus vorbestimmt ist. Hierbei sind die Abmessungen von Stecker (12) und/oder Buchse (10) derart ausgebildet, dass eine Kennlinie (42) für die Güte der Impedanzanpassung in Abhängigkeit vom Abstand Δ (30) im Bereich von $\Delta_{\max}/2$ ein Maximum aufweist.

Fig. 1



EP 1 318 573 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Koaxialsteckverbinder mit einer Buchse und einem Stecker, die jeweils einen Innenleiter und einen Außenleiter in koaxialer Anordnung aufweisen, und mit einem Einrastmechanismus zum mechanischen Verbinden von Buchse und Stecker in zusammengesteckten Zustand, wobei für den Koaxialsteckverbinder ein $\Delta_{\max}$ für den maximal zulässigen Abstand zwischen den Außenleitern von zusammengesteckten Stecker und Buchse bei eingera-
 5 tetem Einrastmechanismus vorbestimmt ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Einschub- bzw. Leistenkoaxialsteckverbinder sind derart ausgebildet, daß eine Verbindung zwischen einem Stecker und einer Buchse durch einfaches Ineinanderschieben dieser Teile bis zu einem Einrasten eines Rastmechanismus hergestellt wird. Im Gegensatz dazu sind Koaxialverbinder mit Überwurfmutter bekannt, bei denen Buchse und Stecker miteinander verschraubt werden. Die in axialer Richtung wirkende Schließkraft der Schraubverbindung stellt dabei ein kontaktierendes Anschlagen von jeweiligen Stirnflächen der Außenleiter von Buchse und Stecker sicher, so daß bei ordnungsgemäß verschraubter Verbindung immer eine definierte Schließposition sichergestellt ist. Dies ist wichtig, da die Trennebene zwischen den Außenleitern von Buchse und Stecker eine mechanische und elektrische Referenzebene für die Steckverbindung darstellt und nur bei null Abstand zwischen den Stirnflächen der Außenleiter von Buchse und Stecker die optimale Impedanzanpassung gegeben ist.

[0003] Bei Einschub- bzw. Leistenkoaxialsteckverbindern besteht hingegen die Gefahr, daß aufgrund von Toleranzen im Bereich des Rastmechanismus auch nach dem ordnungsgemäßen und vollständigen Zusammenstecken von Buchse und Stecker ein gewisser Restabstand zwischen den Stirnflächen der Außenleiter von Buchse und Stecker verbleibt. Um definierte Verhältnisse für bestimmte Anwendungen zu schaffen, wurde daher ein Abstand Δ (Delta) definiert, welcher den Abstand zwischen den Außenleitern von Stecker und Buchse nach dem Zusammenstecken dieser angibt. Die Impedanzanpassung ist dabei um so besser, je niedriger bzw. kleiner der Abstand Δ ist. Für bestimmte Anwendungen gibt es nun ein maximal zulässiges $\Delta_{\max}$, welches nicht überschritten werden darf. Dort wo höchste Genauigkeit gefordert ist, wie beispielsweise bei Meßsteckern, beträgt dieses $\Delta_{\max}$ nur wenige hundertstel Millimeter. Dort jedoch, wo gewisse Fehlanpassungen im Bereich der Buchse-Stecker-Verbindung tolerierbar sind, beträgt dieser maximale Abstand $\Delta_{\max}$ einige Millimeter. Entscheiden sind häufig die Kosten für die Herstellung von Buchse und Stecker, denn es ist offensichtlich, daß geringer Toleranzen einen höheren Herstellungsaufwand bedingen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Koaxialsteckverbinder der o.g. Art bei gleichblei-

bendem $\Delta_{\max}$ hinsichtlich seiner Impedanzanpassung zu verbessern.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Koaxialsteckverbinder der o.g. Art mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen, gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

[0006] Bei einem Koaxialsteckverbinder der o.g. Art ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Abmessungen von Stecker und/oder Buchse derart ausgebildet sind, daß eine Kennlinie für die Güte der Impedanzanpassung in Abhängigkeit vom Abstand Δ im Bereich von $\Delta_{\max}/2$ ein Maximum aufweist.

[0007] Dies hat den Vorteil, daß bei gleichbleibendem Herstellungsaufwand, d.h. gleichbleibenden Kosten, eine Steckverbindung mit höherer Güte zur Verfügung steht.

[0008] Beispielsweise umfassen die Abmessungen einen innerhalb von Stecker und/oder Buchse über eine vorbestimmte axiale Länge bzgl. eines von der gewünschten Impedanz vorgegebenen Innendurchmessers des Außenleiters veränderten Innendurchmessers des Außenleiters und/oder einen innerhalb von Stecker und/oder Buchse über eine vorbestimmte axiale Länge bzgl. eines von der gewünschten Impedanz vorgegebenen Außendurchmessers des Innenleiters veränderten Außendurchmesser des Innenleiters.

[0009] Ein definierter Kontakt zwischen den Außenleitern von Stecker und Buchse auch bei nicht aneinander anschlagenden Stirnflächen der Außenleiter in der Referenzebene ist dadurch sichergestellt, daß der Außenleiter von einem der Teile des Koaxialsteckverbinders, Stecker oder Buchse, an seinem eine Referenzebene bildenden Ende eine radiale, umlaufende Erhebung aufweist und der Außenleiter von dem entsprechend anderen Teil des Koaxialsteckverbinders, Buchse oder Stecker, eine axiale Verlängerung aufweist, welche die Referenzebene dieses anderen Teils in axialer Richtung überragt und derart ausgebildet ist, daß bei zusammengesteckten Teilen des Koaxialsteckverbinders die umlaufende Erhebung mit einer radial äußeren Fläche die axiale Verlängerung an einer radial innen liegenden Fläche kontaktiert.

[0010] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in:

Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Koaxialsteckverbinders in schematischer Schnittansicht und

Fig. 2 eine grafische Veranschaulichung einer Kennlinie für die Impedanzanpassung in Abhängigkeit von einem Abstand Δ zwischen Referenzebenen definierenden Stirnflächen von Außenleitern von Buchse und Stecker.

[0011] Die in Fig. 1 schematisch veranschaulichte bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen

Koaxialsteckverbinders umfaßt eine Buchse 10 und einen Stecker 12. Die Buchse 10 weist einen Innenleiter 14 und einen koaxial dazu angeordneten Außenleiter 16 auf. Der Stecker 12 weist ebenfalls einen Innenleiter 18 und einen koaxial dazu angeordneten Außenleiter 20 auf. Der Koaxialsteckverbinder ist mit einem nicht dargestellten Einrastmechanismus ausgerüstet, welcher beim Zusammenstecken von Buchse 10 und Stecker 12 eine mechanische Verbindung zwischen diesen herstellt. Eine Stirnfläche 26 des Außenleiters 16 der Buchse 10 definiert eine Referenzebene 22 für die Buchse 10 und eine Stirnfläche 28 des Außenleiters 16 des Steckers 12 definiert eine Referenzebene 24 für den Stecker 12. Im Idealfall stoßen bei eingerastetem Einrastmechanismus diese Stirnflächen 26, 28 aneinander. Dieser Idealfall wird jedoch aufgrund von Toleranzen nicht erreicht. Statt dessen verbleibt zwischen den Stirnflächen 26 und 28 ein Abstand $\Delta 30$.

[0012] Der Außenleiter 20 des Steckers 12 weist nachbar zur Referenzebene 24 eine radiale, umlaufende Erhebung 32 auf. Der Außenleiter 16 der Buchse 10 weist eine axiale Verlängerung 34 auf, welche die Stirnfläche 26 der Buchse 10 axial überragt und einen derartigen Innendurchmesser aufweist, daß die Erhebung 32 mit ihrer radialen Außenseite an einer radialen Innenseite der axialen Verlängerung 34 anstößt. Hierdurch ist über eine gewisse Einstecktiefe des Steckers 12 in der Buchse 10 bzw. über einen bestimmten Bereich von $\Delta 30$ ein elektrischer Kontakt zwischen den Außenleitern 16 und 20 von Buchse 10 und Stecker 12 sichergestellt.

[0013] Bei herkömmlichen Steckern und Buchsen ist der Innendurchmesser des Außenleiters und der Außendurchmesser des Innenleiters derart gewählt, daß sich gemäß der Wellengleichung ein gewünschter Wellenwiderstand ergibt. Hierbei ergibt sich die optimale Impedanzanpassung der Steckverbindung dann, wenn die Stirnflächen 26 und 28 von Buchse 10 und Stecker 12 aneinander stoßen. Mit anderen Worten ist in diesem Fall die Impedanzanpassung am besten. Je weiter die Stirnflächen 26 und 28 voneinander beabstandet sind bzw. je größer $\Delta 30$ ist, desto schlechter ist die Impedanzanpassung. Dieser herkömmliche Fall ist in Fig. 2 mit der Kennlinie 36 dargestellt, wobei in Fig. 2 auf der horizontalen Achse 38 der Abstand $\Delta 30$ und auf der vertikalen Achse 40 die Güte der Impedanzanpassung dargestellt ist. Mit anderen Worten ist die Impedanzanpassung um so besser und die Reflexion von HF-Energie um so geringer, je größer der Wert auf der Achse 40 ist. Die Kennlinie 36 veranschaulicht, daß bei herkömmlichen Stecker-Buchse-Verbindern die Impedanzanpassung um so schlechter wird, je größer der Abstand $\Delta 30$ ist. Mit $\Delta_{\max}$ ist auf der Achse 38 ein maximal zulässiger Abstand $\Delta 30$ zwischen den Stirnflächen 26 und 28 von Buchse 10 und Stecker 12 aufgetragen, d.h. bei der Herstellung müssen für Stecker 12, Buchse 10 und Einrastmechanismus solche Toleranzen sichergestellt werden, daß der Abstand $\Delta_{\max}$ bei zusammengesteckter Koaxi-

alsteckverbindung auch toleranzbedingt nicht überschritten wird.

[0014] Erfindungsgemäß sind jedoch die Dimensionen von Buchse und/oder Stecker derart ausgebildet, daß sich statt der Kennlinie 36 eine ebenfalls in Fig. 2 aufgetragene Kennlinie 42 ergibt. Diese Kennlinie weist bei $\Delta_{\max}/2$ ein Maximum, d.h. beste Impedanzanpassung auf. Wird der Abstand $\Delta 30$ kleiner oder größer, so verschlechtert sich die Impedanzanpassung.

[0015] Der Vergleich zwischen den Kennlinien 36 und 42 macht folgendes deutlich: Zwar ist die bestmögliche Impedanzanpassung bei der Kennlinie 42 bei $\Delta_{\max}/2$ schlechter als die bestmögliche Impedanzanpassung bei der Kennlinie 36 bei $\Delta=0$, jedoch ergibt sich über einen größeren Bereich des Abstandes $\Delta 30$ bei der Kennlinie 42 eine bessere Impedanzanpassung als bei der Kennlinie 36. Hierbei zeigt sich vor allem im Bereich um $\Delta_{\max}/2$ herum eine wesentlich bessere Impedanzanpassung bei der Kennlinie 42. Da gerade diese Werte für den Abstand $\Delta 30$ in der Praxis besonders häufig erreicht werden, ergibt sich insgesamt eine Verbesserung der Impedanzanpassung.

[0016] Die Dimensionen von Buchse 10 und Stecker 12, welche zum Erzielen der Kennlinie 42 verändert werden, betreffen bevorzugt den Innendurchmesser des Außenleiters und den Außendurchmesser des Innenleiters. Wie in Fig. 1 nicht maßstäblich veranschaulicht, wird beispielsweise im Stecker 12 der Innendurchmesser des Außenleiters 20 über eine vorbestimmte axiale Länge kleiner gemacht, als ausgehend von der Wellengleichung erforderlich, um eine gewünschte Impedanz im Stecker 12 zu erhalten. Ebenso wird im Stecker 12 der Außendurchmesser des Innenleiters 18 über eine vorbestimmte axiale Länge größer gemacht, als ausgehend von der Wellengleichung erforderlich, um eine gewünschte Impedanz im Stecker 12 zu erhalten. Ggf. sind entsprechende Durchmesseränderungen auch in der Buchse 10 vorgesehen. Die Durchmesseränderungen erstrecken sich entweder, wie im dargestellten Beispiel, bis zum Ende der jeweiligen Leiter oder sind nur in einem mittleren Abschnitt der Leiter ausgebildet. Die Dimensionen von Stecker 12 und Buchse 10 sind zweckmäßigerweise dahingehend optimiert, daß in der Praxis Werte für den Abstand $\Delta 30$, bei denen die Kennlinie 42 unterhalb der Kennlinie 36 liegt, nicht erreicht werden.

[0017] In überraschender Weise erhält man dadurch trotz Abweichung von Durchmesserwerten für Außen- bzw. Innenleiter von durch die Wellengleichung vorgegebenen Werten verbesserte HF-Eigenschaften und insbesondere in der Praxis eine verbesserte Impedanzanpassung des Koaxialsteckverbinders.

[0018] Mit anderen Worten ist bei dem erfindungsgemäßen Koaxialsteckverbinder der Reflexionsfaktor auf $\Delta_{\max}/2$ optimiert.

Patentansprüche

1. Koaxialsteckverbinder mit einer Buchse (10) und einem Stecker (12), die jeweils einen Innenleiter (14, 18) und einen Außenleiter (16, 20) in koaxialer Anordnung aufweisen, und mit einem Einrastmechanismus zum mechanischen Verbinden von Buchse (10) und Stecker (12) in zusammengesteckten Zustand, wobei für den Koaxialsteckverbinder ein $\Delta_{\max}$ für den maximal zulässigen Abstand (30) zwischen den Außenleitern (16, 20) von zusammengesteckten Stecker (10) und Buchse (12) bei eingerastetem Einrastmechanismus vorbestimmt ist, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Abmessungen von Stecker (12) und/oder Buchse (10) derart ausgebildet sind, daß eine Kennlinie (42) für die Güte der Impedanzanpassung in Abhängigkeit vom Abstand Δ (30) im Bereich von $\Delta_{\max}/2$ ein Maximum aufweist.

5
10
15
20
2. Koaxialsteckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abmessungen einen innerhalb von Stecker (12) und/oder Buchse (10) über eine vorbestimmte axiale Länge bzgl. eines von der gewünschten Impedanz vorgegebenen Innendurchmessers des Außenleiters (16, 20) veränderten Innendurchmesser des Außenleiters (16, 20) umfassen.

25
3. Koaxialsteckverbinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abmessungen einen innerhalb von Stecker und/oder Buchse über eine vorbestimmte axiale Länge bzgl. eines von der gewünschten Impedanz vorgegebenen Außendurchmessers des Innenleiters (14, 18) veränderten Außendurchmesser des Innenleiters (14, 18) umfassen.

30
35
4. Koaxialsteckverbinder nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Außenleiter (20) von einem der Teile des Koaxialsteckverbinders, Stecker (12) oder Buchse (10), an seinem eine Referenzebene (24) bildenden Ende eine radiale, umlaufende Erhebung (32) aufweist und der Außenleiter (16) von dem entsprechend anderen Teil des Koaxialsteckverbinders, Buchse (10) oder Stecker (12), eine axiale Verlängerung (34) aufweist, welche die Referenzebene (22) dieses anderen Teils in axialer Richtung überragt und derart ausgebildet ist, daß bei zusammengesteckten Teilen (10, 12) des Koaxialsteckverbinders die umlaufende Erhebung (32) mit einer radial äußeren Fläche die axiale Verlängerung (34) an einer radial innen liegenden Fläche kontaktiert.

40
45
50
55

Fig. 1

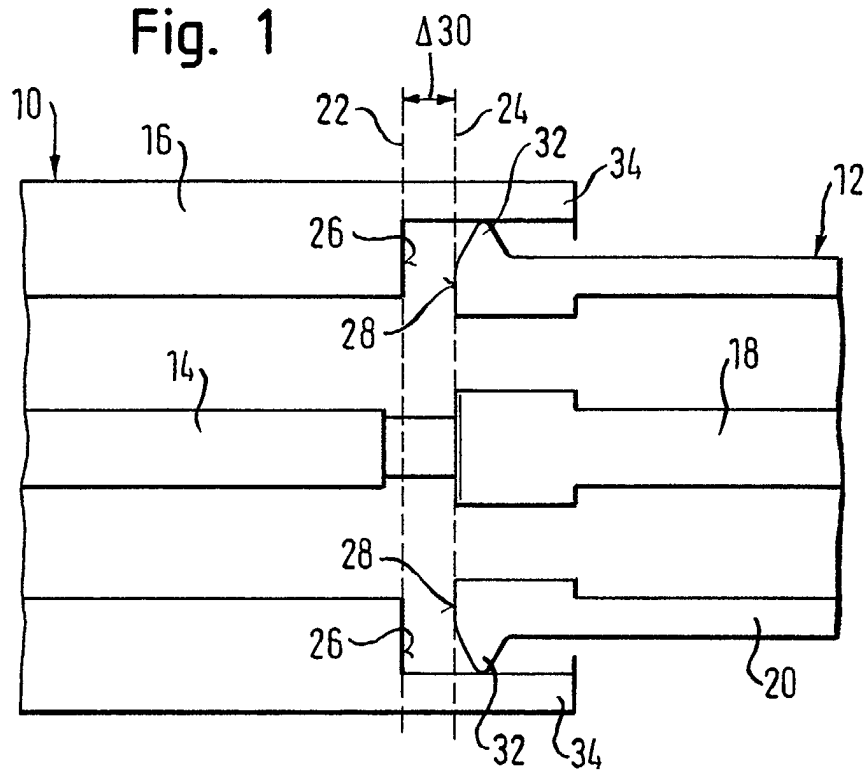
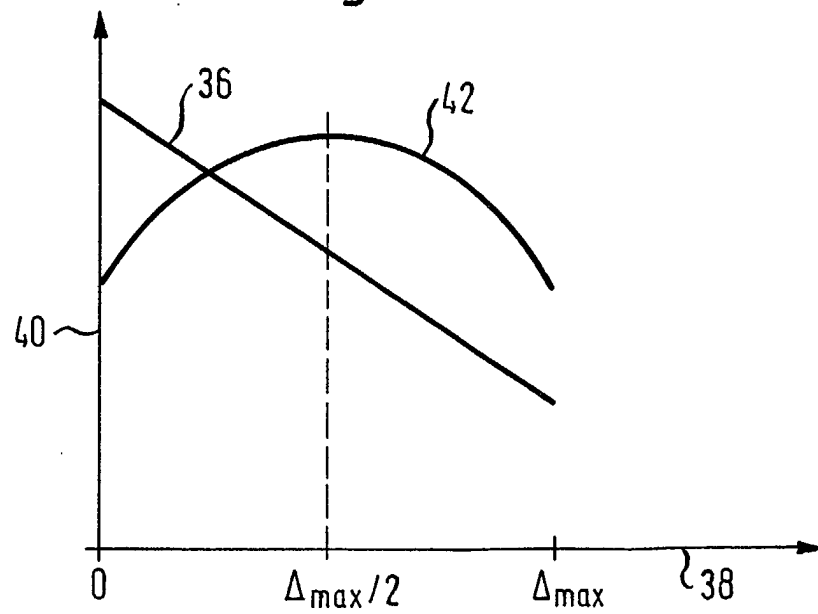


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 6312

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 917 630 A (HUBBARD GEORGE M) 17. April 1990 (1990-04-17) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 * * Spalte 4, Zeile 35 - Spalte 9, Zeile 35 *	1-4	H01R13/646
A	US 5 474 470 A (HAMMOND JR BERNARD H) 12. Dezember 1995 (1995-12-12) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * * Spalte 2, Zeile 16 - Spalte 4, Zeile 57 *	1	
A	US 5 879 188 A (CLYATT CLARENCE L) 9. März 1999 (1999-03-09) * Zusammenfassung; Abbildungen 12-15 * * Spalte 5, Zeile 29 - Spalte 8, Zeile 9 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 504 (E-1608), 21. September 1994 (1994-09-21) & JP 06 176825 A (HONDA TSUSHIN KOGYO KK), 24. Juni 1994 (1994-06-24) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6. März 2003	Prüfer Serrano Funcia, 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 : 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/92 (P04C03)

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

EP 02 02 6312

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.

06-03-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4917630 A	17-04-1990	AT 141028 T	15-08-1996
		DE 3855456 D1	05-09-1996
		EP 0339067 A1	02-11-1989
		JP 2501690 T	07-06-1990
		JP 4056435 B	08-09-1992
		WO 8903600 A1	20-04-1989
US 5474470 A	12-12-1995	KEINE	
US 5879188 A	09-03-1999	WO 9816971 A1	23-04-1998
JP 06176825 A	24-06-1994	JP 2685702 B2	03-12-1997

EPO FORM P0461

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