



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 915 486 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.05.1999 Patentblatt 1999/19

(51) Int. Cl.⁶: **H01B 11/08**

(21) Anmeldenummer: **98120905.9**

(22) Anmeldetag: **04.11.1998**

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

(72) Erfinder:
• **Wassmuth, Andreas**
91154 Roth (DE)
• **Backmann, Martin**
90537 Feucht (DE)

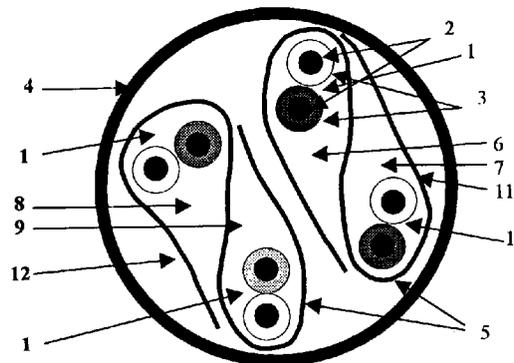
(30) Priorität: **08.11.1997 DE 29719866 U**

(74) Vertreter:
Patentanwälte
Dr. Solf & Zapf
Schlossbleiche 20
42103 Wuppertal (DE)

(71) Anmelder: **NK Networks GmbH**
51063 Köln (DE)

(54) **Datenübertragungskabel**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Datenübertragungskabel, bestehend aus mindestens n-Paaren, wobei n ein gradzahliges Vielfaches von 1 ist, aus jeweils zwei isolierten Leitern, mit einer aus elektrisch leitendem Material bestehenden Abschirmung (5) der Leiterpaare (1) sowie aus einem äußeren Kabelmantel. Die elektrische Abschirmung (5) unterteilt den Kabelquerschnitt zumindestens in zwei Schirmungssektore, und in jedem Schirmungssektor verläuft ein Leiterpaar (1), so daß die beiden Leiterpaare (1) gegeneinander und nach außen geschirmt sind.



Figur 1

EP 0 915 486 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Datenübertragungskabel, bestehend aus mindestens n-Paaren, wobei n ein gradzahliges Vielfaches von 1 ist, aus jeweils zwei isolierten Leitern, einer aus elektrisch leitendem Material bestehenden Abschirmung der Leiterpaare sowie aus einem äußeren Kabelmantel.

[0002] Derartige Datenübertragungskabel bestehen typischerweise aus vier Paaren aus zwei verseilten isolierten Kupferleitern oder -litzen. Diese Kabel dienen vornehmlich dem Einsatz in Kommunikationsnetzen, die optimierte Übertragungseigenschaften, insbesondere einen definierten Wellenwiderstand und niedrigen Kopplungswiderstand, eine geringe Dämpfung sowie ein geringes Nebensprechen verlangen. Um diese Eigenschaften zu erreichen, sind die einzelnen Leiterpaare jeweils mit einer Abschirmung aus einer Metallfolie oder dergleichen umgeben. Diese Einzelabschirmung der Leiterpaare bedingt einen hohen Herstellungsaufwand, so daß derartige Datenübertragungskabel relativ teuer sind.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, ausgehend von dem eingangs beschriebenen Datenübertragungskabel, dieses derart auszugestalten, daß die Herstellungskosten gesenkt werden können, ohne daß sich die Übertragungseigenschaften, insbesondere in einem Übertragungsbereich von 1 bis 100 MHz oder 1 bis 600 MHz gegenüber denjenigen Kabeln mit einzelgeschirmten Leiterpaaren verschlechtern.

[0004] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die elektrische Abschirmung den Kabelquerschnitt zumindest in zwei Schirmungssektoren unterteilt und in jedem Schirmungssektor ein Leiterpaar verläuft, so daß die beiden Leiterpaare gegeneinander und nach außen abgeschirmt sind.

[0005] Die Erfindung basiert demnach auf der Grundidee, daß der Kabelquerschnitt mittels der Abschirmung in Sektoren unterteilt wird, in denen die Leiterpaare gegeneinander und im wesentlichen nach außen abgeschirmt verlaufen. Die erfindungsgemäße Anordnung der Abschirmung ermöglicht es weiterhin, daß das Aufbringen bzw. Einbringen der Abschirmung in das Kabel durch die Verseilung und/oder die längsverlaufende Umformung der Leiterpaare erfolgt. Hierdurch wird eine kostengünstige Herstellung in einem kontinuierlichen Herstellungsprozeß ermöglicht.

[0006] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten und werden anhand der in den beiliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Datenübertragungskabel,

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine weitere Aus-

führungsform eines erfindungsgemäßen Übertragungskabels,

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform des Übertragungskabels gemäß Fig. 2,

Fig. 4 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform des Übertragungskabels gemäß Fig. 3,

Fig. 5 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Übertragungskabels,

Fig. 6 einen Querschnitt durch die Ausführungsform des Übertragungskabels gemäß Fig. 1 in der Anwendung für zwei Übertragungspaare.

[0007] In den einzelnen Figuren 1 bis 6 sind gleiche Teile mit denselben Bezugsziffern versehen.

[0008] Ein in Fig. 1 dargestelltes erfindungsgemäßes Datenübertragungskabel weist vier Paare 1 aus jeweils zwei isolierten, verseilten Kupferleitern 2 oder -litzen auf. Optional können diese Kupferleiter oder -litzen eine Leiterbeschichtung beispielsweise aus Zinn aufweisen. Der effektive Durchmesser dieser Kupferleiter oder -litzen beträgt insbesondere 0,4 bis 0,66 mm. Die Kupferleiter oder -litzen besitzen vorzugsweise eine Isolation 3 aus einem thermoplastischen Kunststoff, insbesondere Polyethylen, Zell-Polyethylen, Foam-Skin-Polyethylen, Skin-Foam-Skin-Polyethylen, Polypropylen oder Zell-Polypropylen, FEP oder Zell-FEP. Die Wanddicke der Isolation 3 liegt vorzugsweise im Bereich von ca. 0,15 bis 0,7 mm. Das Einzeichnen der Kennzeichnung für Leiter 2 und Isolation 3 wird nur exemplarisch bei allen Figuren einmalig durchgeführt. Die Verseilung der Paare 1 kann in einer sogenannten Helix-Verseilung oder aus einer SZ-Verseilung (alternierende, rechts-links Verseilung) bestehen. Bei einer SZ-Verseilung der Paare kann vorzugsweise der Abstand der Umkehrpunkte der Verseilrichtung so dimensioniert sein, daß die dem Abstand der Umkehrpunkte korrespondierende Übertragungsfrequenz über der definierten oberen Frequenzgrenze liegt. Der Einsatz der SZ-Verseilung für die Übertragungspaare ist bei einer erfindungsgemäßen Bauart des Übertragungskabels möglich. Im Gegensatz zu Konstruktionen, bei denen sich die Paare nicht in Sektoren der Abschirmung befinden, lassen sich die Parallelstellen in den Paaren und der Abstand der Parallelstellen in mehreren Paaren zueinander so kontrollieren, daß die Einhaltung der Nebensprech- und Wellenwiderstandsforderungen gewährleistet wird. Ein erfindungsgemäßes Datenübertragungskabel ist für eine maximale Übertragungsfrequenz von 100 oder 600 MHz, insbesondere von 100 oder 350 MHz geeignet. Als äußeren mechanischen Schutz weist ein erfin-

dungsgemäßes Übertragungskabel einen Kabelmantel 4 auf, der aus üblichen thermoplastischen Mantelmaterialien besteht. Besondere EMV-Schutzmaßnahmen können durch Aufbringen von Metallfolien und/oder Schirmgeflechten unterhalb des Kabelmantels zusätzlich vorgesehen werden, was jedoch nicht dargestellt ist. Der vorstehend beschriebene Aufbau ist in allen Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Datenübertragungskabels gemeinsam. Es können jedoch nicht nur, wie dargestellt, vier Paare 1 vorgesehen sein, sondern ein erfindungsgemäßes Datenübertragungskabel kann auch lediglich zwei Paare verseilter Leiter gemäß Fig. 6 aufweisen. Es können beliebige n-Paare vorhanden sein, wobei n ein gradzahliges Vielfaches von 1 ist.

[0009] Wie in Fig. 1 dargestellt, ist innerhalb des Kabelquerschnittes eine elektrische Abschirmung 5 ausgebildet. Hierdurch ist der Kabelquerschnitt im dargestellten Ausführungsbeispiel in vier Schirmungssektoren 6 bis 9 unterteilt. In jedem der Schirmungssektoren 6 bis 9 verläuft ein Leiterpaar 1, so daß die Leiterpaare gegeneinander und nach außen abgeschirmt sind. Die Abschirmung 5 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel aus zwei voneinander unabhängigen Teilabschirmungen 11, 12 im Querschnitt des Kabels gesehen die Form eines gespiegelten "S", dessen Anfang und Ende überproportional ausgeprägt sind.

[0010] In der alternativen Ausführung gemäß Fig. 2 besitzen die beiden Teilabschirmungen 11, 12 im Querschnitt die Form der Zahl "6". Eines der Leiterpaare 1 ist innerhalb des runden Abschnittes 13 und ein Leiterpaar ist außerhalb dieses Abschnittes 13 von dem bogenförmigen Endabschnitt 14 umfaßt angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel bei einer Ausbildung von vier Leiterpaaren sind die Teilabschirmungen 11, 12 innerhalb des Kabelquerschnittes drehsymmetrisch angeordnet.

[0011] Die Ausbildung eines erfindungsgemäßen Datenübertragungskabels gemäß Fig. 3 unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß Fig. 2 dadurch, daß der runde Abschnitt 13 der Teilabschirmung 11, 12 vollständig geschlossen ist, so daß der Endbereich des runden Abschnittes mit dem bogenförmigen Abschnitt 14 kontaktiert ist. Die Ausbildung gemäß Fig. 4 eines erfindungsgemäßen Datenübertragungskabels unterscheidet sich von derjenigen gemäß Fig. 3 dadurch, daß die runden Abschnitte 13 der beiden Teilabschirmungen 11, 12 derart innerhalb des Kabelquerschnittes verlaufen, daß sie sich etwa im Kabelzentrum berühren. Hier kann erfindungsgemäß eine Verklebung der beiden Teilabschirmungen 11, 12 erfolgen.

[0012] Die Abschirmung 5 bzw. die Teilabschirmungen 11, 12 bestehen vorzugsweise aus Metallfolien, insbesondere Aluminium-Folien oder aus mit Kunststoff kaschierten Aluminium-Folien. Die Metallschichtdicke beträgt vorzugsweise einige 10 µm, beispielsweise 20 bis 60 µm bei Verwendung von Aluminium.

[0013] In Fig. 5 ist eine alternative Ausführungsform der Teilabschirmungen 11, 12 dargestellt. Hierbei besitzen die Teilabschirmungen 11, 12 im Querschnitt des Datenübertragungskabels gesehen die Form der Zahl "8". Die Leiterpaare befinden sich jeweils in den beiden runden Abschnitten 15 der Teilabschirmungen 11, 12.

[0014] Wie sich aus den vorstehenden Figuren 1 bis 5 ergibt, sind jeweils bei einem aus vier Paaren bestehenden erfindungsgemäßen Datenübertragungskabel jeweils zwei Teilabschirmungen 11, 12 vorhanden, so daß insgesamt über den Kabelquerschnitt gesehen vier Schirmungssektoren ausgebildet sind. Die Ausbildung gemäß Fig. 5 kann in Anlehnung an die Ausbildung in Fig. 3 auch derart weiter gestaltet sein, daß etwa im Kabelzentrum die beiden Teilabschirmungen 11, 12 im Übergangsbereich zwischen den beiden runden Abschnitten 15 jeder Teilabschirmung miteinander verklebt sind.

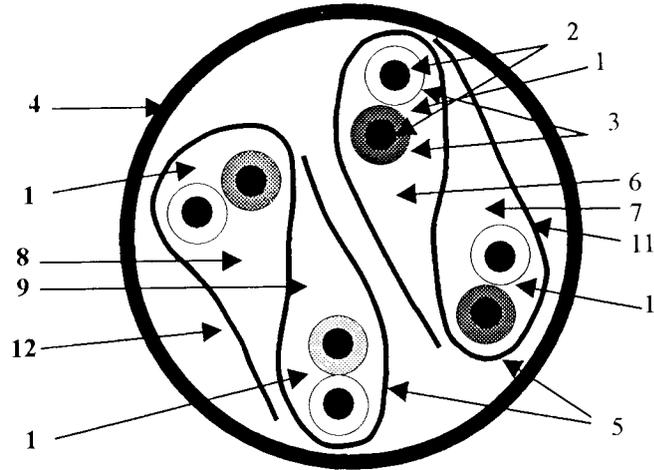
[0015] Die Herstellung eines erfindungsgemäßen Datenübertragungskabels, wie im Vorstehenden beschrieben, kann derart erfolgen, daß das Aufbringen der Teilabschirmungen 11, 12 zusammen mit der Verseilung der Leiterpaare 1 und/oder der längslaufenden Umformung der Leiterpaare 1 erfolgt.

[0016] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfaßt jede im Sinne der Erfindung gleichwirkende Ausgestaltung.

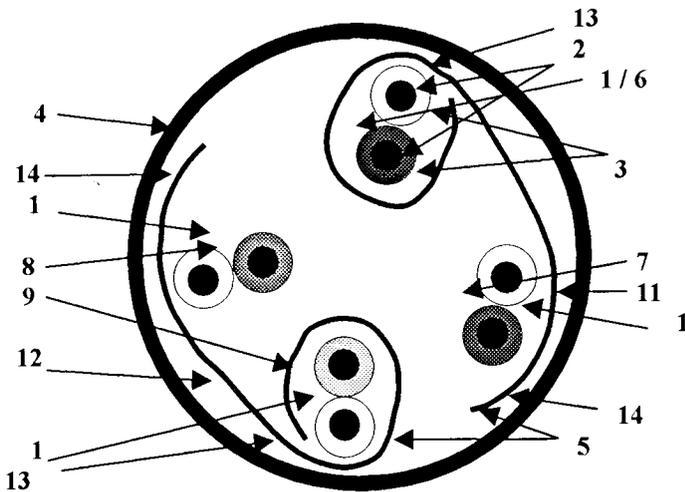
30 Patentansprüche

1. Datenübertragungskabel, bestehend aus mindestens n-Paaren, wobei n ein gradzahliges Vielfaches von 1 ist, aus jeweils zwei isolierten Leitern, mit einer aus elektrisch leitendem Material bestehenden Abschirmung (5) der Leiterpaare (1) sowie aus einem äußeren Kabelmantel, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrische Abschirmung (5) den Kabelquerschnitt zumindestens in zwei Schirmungssektoren unterteilt, und in jedem Schirmungssektor ein Leiterpaar (1) verläuft, so daß die beiden Leiterpaare (1) gegeneinander und nach außen geschirmt sind.
2. Datenübertragungskabel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei oder vier Leiterpaare (1) symmetrisch zueinander in Kabelquerschnitt angeordnet sind, und daß die Abschirmung aus zwei unabhängigen Teilabschirmungen (11, 12) besteht, von denen jede Teilabschirmung (11, 12) zwei Leiterpaaren (1) zugeordnet ist, so daß vier Schirmungssektoren (6, 7, 8, 9) ausgebildet sind.
3. Datenübertragungskabel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrische Abschirmung (5) bzw. die Teilabschirmungen (11, 12) die Form des Buchstabens "S" ausbildet/en.

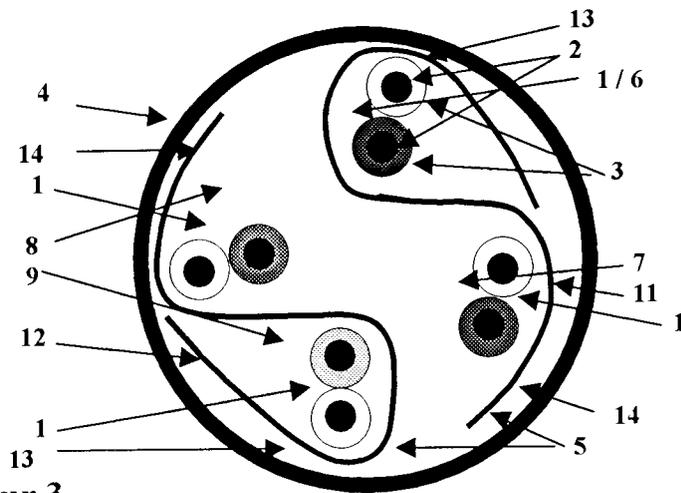
4. Datenübertragungskabel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrische Abschirmung (5) bzw. Teilabschirmungen (11, 12) im Querschnitt des Kabels gesehen die Form der Zahl "6" ausbildet/en, wobei ein Leiterpaar (1) innerhalb des runden Abschnittes (13) und ein Leiterpaar außerhalb dieses Abschnittes (13) von dem bogenförmigen Abschnitt (14) umfaßt angeordnet ist. 5
10
5. Datenübertragungskabel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei im Querschnitt gesehen als die Zahl "6" geformte Teilabschirmungen (11, 12) vorgesehen sind, wobei die beiden Teilabschirmungen (11, 12) zueinander drehsymmetrisch angeordnet sind und jede Teilabschirmung jeweils zwei um 90° zueinander versetzten Leiterpaaren (1) zugeordnet ist. 15
6. Datenübertragungskabel nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der runde Abschnitt (13) der Teilabschirmung (11, 12) in sich geschlossen ist. 20
7. Datenübertragungskabel nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Teilabschirmungen (11, 12) im Bereich des runden Abschnittes (13) miteinander verbunden, insbesondere verklebt sind. 25
30
8. Datenübertragungskabel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abschirmung (5) bzw. die Teilabschirmung (11, 12) im Querschnitt des Kabels gesehen die Form der Zahl "8" besitzt bzw. besitzen und die Leiterpaare (1) jeweils innerhalb der beiden runden Abschnitte (15) verlaufen. 35
9. Datenübertragungskabel nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei in Form der Zahl "8" aufweisende Teilabschirmungen innerhalb des Kabelquerschnittes drehsymmetrisch angeordnet sind und in den runden Abschnitten (15) jeder Teilabschirmung jeweils um 90° versetzte Leiterpaare (1) verlaufen. 40
45
10. Datenübertragungskabel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abschirmung (5) bzw. die Teilabschirmung (11, 12; 17, 18) aus Metallfolien, insbesondere Aluminiumfolien bzw. kunststoffkaschierten Aluminiumfolien bestehen. 50
11. Datenübertragungskabel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leiterpaare (1) helixförmig- oder SZ-artig verseilt sind. 55



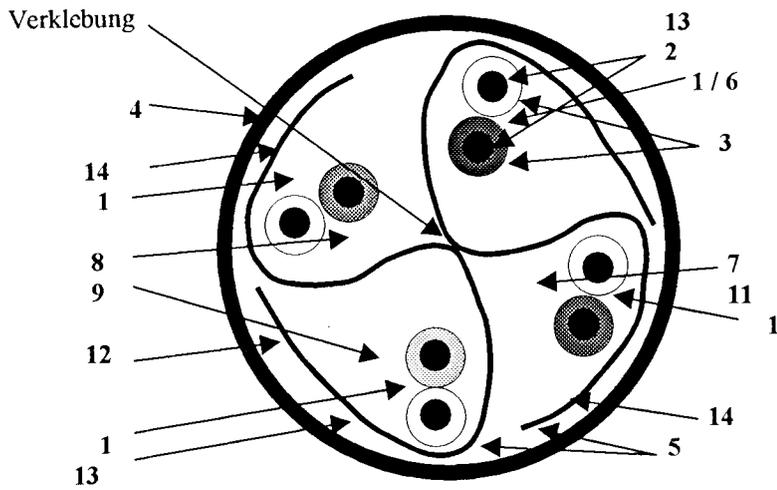
Figur 1



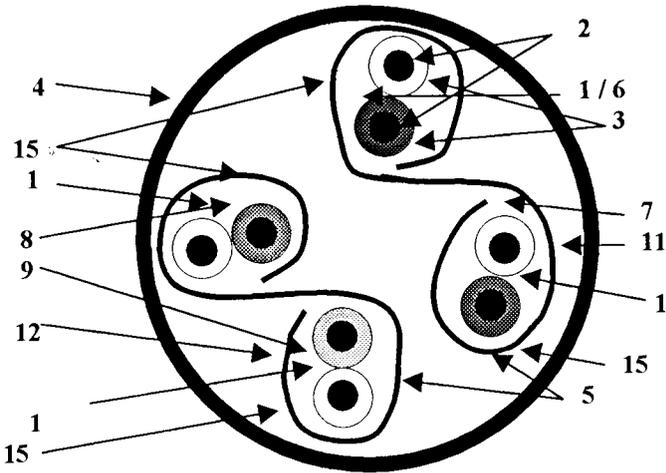
Figur 2



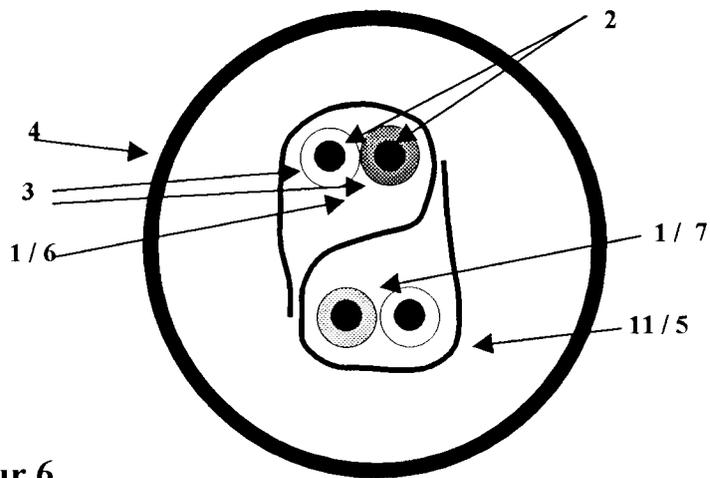
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 12 0905

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| X | EP 0 257 855 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS) 2. März 1988 | 1 | H01B11/08 |
| A | * Spalte 5, Zeile 46 - Spalte 19, Zeile 23; Abbildungen 3,5 * --- | 2,10 | |
| A | EP 0 109 143 A (GK TECHNOLOGIES) 23. Mai 1984 * Seite 4, Zeile 29 - Seite 12, Zeile 4; Abbildungen 1-8 * ----- | 1,8,10 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) |
| | | | H01B |
| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer | |
| DEN HAAG | 29. Januar 1999 | Demolder, J | |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | 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 | |
| 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 | | | |

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 98 12 0905

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

29-01-1999

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 257855 A | 02-03-1988 | US 4800236 A | 24-01-1989 |
| | | AU 608234 B | 28-03-1991 |
| | | AU 7650487 A | 11-02-1988 |
| | | CA 1289209 A | 17-09-1991 |
| | | DE 3787602 D | 04-11-1993 |
| | | DE 3787602 T | 14-04-1994 |
| | | JP 2008676 C | 11-01-1996 |
| | | JP 6101250 B | 12-12-1994 |
| | | JP 63114006 A | 18-05-1989 |
| | | US 4920234 A | 24-04-1990 |
| | | EP 109143 A | 23-05-1984 |
| BR 8304710 A | 13-11-1984 | | |
| CA 1203587 A | 22-04-1986 | | |
| IE 54542 B | 08-11-1989 | | |
| JP 59091609 A | 26-05-1984 | | |

EPO FORM P0461

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