



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 467 381 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.10.2004 Patentblatt 2004/42

(51) Int Cl.7: **H01B 3/18**, H01B 7/22,
H01B 11/00, H01B 7/02,
H01B 3/44, H01B 3/28

(21) Anmeldenummer: **03290895.6**

(22) Anmeldetag: **10.04.2003**

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

• **Dinkelmeyer, Christof Dipl.-Ing.**
91207 Lauf (DE)
• **Mann, Thomas Ing.**
91367 Weissenhohe (DE)

(71) Anmelder: **Nexans**
75008 Paris (FR)

(74) Vertreter: **Döring, Roger, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt,
Weidenkamp 2
30855 Langenhagen (DE)

(72) Erfinder:
• **Grögl, Ferdinand Dipl.-Ing.**
90403 Nürnberg (DE)

(54) **Temperaturbeständige elektrische Leitung zur Übertragung von Daten**

(57) Es wird eine temperaturbeständige elektrische Leitung (L) zur Übertragung von Daten angegeben, die insbesondere zum Einsatz in Kraftfahrzeugen bestimmt ist. Sie besteht aus mindestens zwei miteinander verseilten Adern (1,2) von denen jede einen von einer Isolierung (4) umgebenen elektrischen Leiter (3) aufweist. Um die Adern (1,2) herum ist ein gemeinsamer Mantel (7) aus Isoliermaterial angebracht. Die Isolierung (4) der Adern (1,2) besteht aus einer Schicht (9) aus aufgeschäumtem, strahlenvernetztem Polyethylen, die von

einer nicht geschäumten Außenschicht umgeben ist, deren Wandstärke klein ist im Verhältnis zur Wandstärke der aufgeschäumten Schicht (9). Die Adern (1,2) sind in einen Ausfüllmantel (5) aus einem thermoplastischen Polymer oder Elastomer eingebettet, der eine etwa kreisrunde Umfangsfläche hat. Über dem Ausfüllmantel (5) ist ein an dessen Umfangsfläche anliegender, aus elektrisch gut leitenden Drähten bestehender und gut biegbarer Schirm (6) angeordnet und der aus temperaturbeständigem Isoliermaterial bestehende Mantel (7) ist über dem Schirm (6) angebracht.

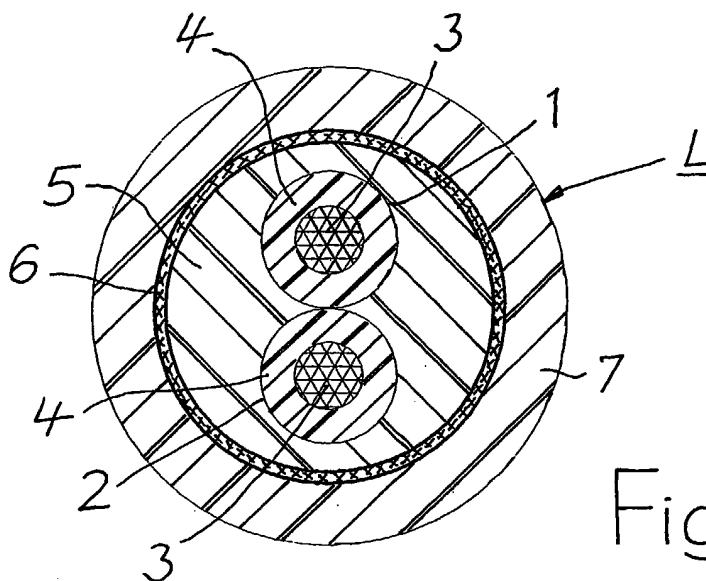


Fig. 1

EP 1 467 381 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine temperaturbeständige elektrische Leitung zur Übertragung von Daten, insbesondere zum Einsatz in Kraftfahrzeugen, bestehend aus mindestens zwei miteinander verseilten Adern, von denen jede einen von einer Isolierung umgebenen elektrischen Leiter aufweist, und einem um die Adern herum angebrachten, gemeinsamen Mantel aus Isoliermaterial.

[0002] Bei Leitungen zur Übertragung von Daten sind für deren Aufbau im wesentlichen übertragungstechnische Gesichtspunkte von Bedeutung. Die Übertragung der Daten darf nicht durch die Materialien für die elektrischen Leiter, für die Isolierung und für den Mantel ungünstig beeinflusst werden. Es werden daher elektrisch gut leitende Metalle und Isolierstoffe mit möglichst niedriger Dielektrizitätskonstante verwendet. Diese Bedingungen gelten auch für Leitungen, die zur Datenübertragung in Geräten eingesetzt werden, in denen erhöhte Temperaturen auftreten. Ein Einsatzgebiet für diese Leitungen sind beispielsweise Kraftfahrzeuge. Die hier beispielsweise für Datenraten im Bereich von 1 Megabaud vorgesehenen Leitungen müssen bei Temperaturen im Bereich von 125 °C mindestens 3000 Stunden beständig sein. Sie müssen außerdem den rauen Bedingungen genügen, denen die Leitungen in Kraftfahrzeugen ausgesetzt sind. Das sind beispielsweise Erschütterungen und Ölverschmutzungen sowie Einflüsse von Feuchtigkeit und Straßenschmutz. Neben den erwähnten übertragungstechnischen Forderungen müssen die Leitungen also auch vorgegebene mechanische Bedingungen erfüllen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs geschilderte Leitung so zu gestalten, daß sie alle übertragungstechnischen und mechanischen Bedingungen auf einfache Weise erfüllt.

[0004] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst,

- daß die Isolierung der Adern aus einer Schicht aus aufgeschäumtem, strahlenvernetztem Polyethylen besteht, die von einer nicht geschäumten Außenschicht umgeben ist, deren Wandstärke klein ist im Verhältnis zur Wandstärke der aufgeschäumten Schicht,
- daß die Adern in einen Ausfüllmantel aus einem thermoplastischen Polymer oder Elastomer eingebettet sind, der eine etwa kreisrunde Umfangsfläche hat,
- daß über dem Ausfüllmantel ein an dessen Umfangsfläche anliegender, aus elektrisch gut leitenden Drähten bestehender und gut biegsamer Schirm angeordnet ist und
- daß der aus temperaturbeständigem Isoliermaterial bestehende Mantel über dem Schirm angebracht ist.

[0005] Diese Leitung erfüllt mit dem die Leiter der Adern umgebenden, aufgeschäumten Polyethylen (PE) als Isoliermaterial in Verbindung mit der dünnen Außenschicht alle übertragungstechnischen Anforderungen für die Datenübertragung insbesondere in höheren Frequenzbereichen, wie beispielsweise bei Übertragungsraten von 1 Megabaud. Die resultierende Dielektrizitätskonstante einer solchen Leitung kann gleich oder kleiner 2,1 sein. Damit sind geringe elektrische Verluste bei der Datenübertragung gewährleistet. Die niedrige Dielektrizitätskonstante gilt für die ganze Leitung, da auch das für den Ausfüllmantel eingesetzte thermoplastische Polymer bzw. Elastomer (TPE) eine entsprechend niedrige Dielektrizitätskonstante hat. Das PE der Isolierungen der Adern ist außerdem vernetzt. Die Adern sind dadurch bei höheren Temperaturen, insbesondere im Bereich von 125 °C, ohne Beschädigungs- oder Zerstörungsgefahr auf Dauer einsetzbar. Die Vernetzung des PE mittels Strahlenvernetzung stellt sicher, daß es seine guten elektrischen Eigenschaften beibehält, da demselben keine die Vernetzung unterstützenden Zusätze beigegeben werden. Die Adern sind durch den über dem Ausfüllmantel liegenden flexiblen Schirm gegen äußere Störfelder abgeschirmt, so daß die Datenübertragung von außen nicht störend beeinflusst werden kann. Der Mantel sichert zusätzlich die geforderte Temperaturbeständigkeit der Leitung sowie ihre Beständigkeit gegenüber den oben erwähnten mechanischen Belastungen. Die Leitung kann sogar kurzzeitig thermisch überlastet werden, mit Temperaturen bis zu 150 °C, ohne daß eine Zerstörung derselben befürchtet werden muß.

[0006] Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes sind in den Zeichnungen dargestellt.

[0007] Es zeigen:

Fig. 1 und 2 Querschnitte durch eine Leitung nach der Erfindung in zwei unterschiedlichen Ausführungsformen.

Fig. 3 und 4 Querschnitte durch unterschiedlich aufgebaute Adern der Leitung in vergrößerter Darstellung.

[0008] In den in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine elektrische Leitung L mit zwei Adern 1 und 2 gezeigt, die miteinander verseilt sind. Die Adern 1 und 2 haben jeweils einen elektrischen Leiter 3 und eine denselben umgebende Isolierung 4. Sie sind von einem an den Isolierungen 4 anliegenden Ausfüllmantel 5 aus Isoliermaterial umgeben, der eine in etwa kreisrunde Umfangsfläche hat. Über dem Ausfüllmantel 5 liegt ein gut biegsamer elektrischer Schirm 6, über dem ein Mantel 7 aus Isoliermaterial angeordnet ist. Zwischen Schirm 6 und Mantel 7 kann gemäß Fig. 2 eine Trennschicht 8 angebracht sein, die aus Isoliermaterial besteht.

[0009] Die Leiter 3 der Adern 1 und 2 sind vorzugsweise als Litzenleiter ausgeführt, beispielsweise als

mindest siebendräftige Litzenleiter. Sie bestehen in bevorzugter Ausführungsform aus Kupfer. Der Ausfüllmantel 5 umgibt die Adern 1 und 2 unter Anlage an der Isolierung 4 derselben. Er füllt also auch die Zwickel zwischen den beiden Adern 1 und 2 aus. Der Ausfüllmantel 5 kann beispielsweise aus einem elektrisch hochwertigen thermoplastischen Polymer oder Elastomer (TPE) bestehen. Es kann auch ein thermoplastisches Compound auf der Basis von Polypropylen oder Polypropylen-Copolymer mit einem Anteil von Gummi zwischen 20 % und 60 % für den Ausfüllmantel 5 verwendet werden. Das Material des Ausfüllmantels 5 kann massiv oder geschäumt ausgeführt sein. Auf der etwa kreisrunden Umfangsfläche des Ausfüllmantels 5 liegt der elektrische Schirm 6 auf.

[0010] Der Schirm 6 besteht aus elektrisch gut leitenden Drähten. Es kann sich um Kupferdrähte oder um verzinnzte Kupferdrähte handeln. Um einen gut biegbaren Schirm 6 mit hoher optischer Bedeckung zu realisieren, kann derselbe als Umseilung oder als Geflecht ausgeführt sein. Die Drähte des Schirms 6 werden also entweder mit vorgegebener Schlaglänge um den Ausfüllmantel 5 herumgelegt oder mittels einer Flechtmaschine um denselben herumgeformt.

[0011] Über dem Schirm 6 ist der Mantel 7 aus temperaturbeständigem, vorzugsweise strahlenvernetztem Isoliermaterial angebracht. Er besteht beispielsweise aus Polyurethan (PU) oder Polyetherurethan (TPE-U). Um das Abmanteln des Mantels 7 für Verbindungszwecke zu erleichtern, kann über dem Schirm 6 zunächst die Trennschicht 8 aus Isoliermaterial angebracht werden. Sie verhindert, daß das durch Extrusion aufgebraachte Material des Mantels 7 zwischen die Drähte des Schirms 6 gelangt, was eine Art Verankerung zwischen Mantel 7 und Schirm 6 bewirken würde. Die Trennschicht 8 besteht beispielsweise aus einem Vließ.

[0012] Die Isolierung 3 der Adern 1 und 2 besteht gemäß Fig. 3 und 4 im wesentlichen aus einer Schicht 9 aus aufgeschäumtem, strahlenvernetztem Polyethylen (PE). Die Schicht 9 ist von einer massiven, also nicht geschäumten Außenschicht 10 bzw. 11 aus Isoliermaterial umgeben, deren Wandstärke klein ist im Verhältnis zur Wandstärke der aufgeschäumten Schicht 9. Die Außenschicht 10 kann gemäß Fig. 3 eine glatte Außenhaut des aufgeschäumten PE sein, die beispielsweise durch kühlende Kalibrierung der aufgeschäumten Schicht 9 entsteht. Die Außenschicht 11 kann nach Fig. 4 auch auf die aufgeschäumte Schicht 9 extrudiert sein. Sie ist gegen hohe Temperaturen beständig und kann in halogenfreier Ausführung aus Polyetheretherketon (PEEK) bestehen. In bevorzugter Ausführungsform wird für die Außenschicht 11 Ethylentetrafluorethylen (ETFE) eingesetzt.

[0013] Die Leitung L wird beispielsweise wie folgt hergestellt:

[0014] Die Adern 1 und 2 werden vorgefertigt. Dabei wird ihre Schicht 9 aus aufgeschäumtem PE in einer

Strahlenvernetzungsanlage vernetzt. Die beiden Adern 1 und 2 - es können auch mehr als zwei Adern sein - werden dann miteinander verseilt. Bei reversierender Verseilung (S/Z-Verseilung) können im gleichen Arbeitsgang der Ausfüllmantel 5 mittels eines Extruders aufgebracht, der Schirm 6 aufgeseilt oder aufgeflochten, die Trennschicht 8 gegebenenfalls um den Schirm 6 herumgeformt und abschließend der Mantel 7 mittels eines Extruders aufgebracht werden. Die fertige Leitung L wird dann gegebenenfalls durch eine Strahlenvernetzungsanlage geführt, in welcher das Material des Mantels 7 vernetzt wird.

15 Patentansprüche

1. Temperaturbeständige elektrische Leitung zur Übertragung von Daten, insbesondere zum Einsatz in Kraftfahrzeugen, bestehend aus mindestens zwei miteinander verseilten Adern, von denen jede einen von einer Isolierung umgebenen elektrischen Leiter aufweist, und einem um die Adern herum angebrachten gemeinsamen Mantel aus Isoliermaterial, **dadurch gekennzeichnet**,

- **daß** die Isolierung (4) der Adern (1,2) aus einer Schicht (9) aus aufgeschäumtem, strahlenvernetztem Polyethylen besteht, die von einer nicht geschäumten Außenschicht (10,11) umgeben ist, deren Wandstärke klein ist im Verhältnis zur Wandstärke der aufgeschäumten Schicht (9),
- **daß** die Adern (1,2) in einen Ausfüllmantel (5) aus einem thermoplastischen Polymer oder Elastomer eingebettet sind, der eine etwa kreisrunde Umfangsfläche hat,
- **daß** über dem Ausfüllmantel (5) ein an dessen Umfangsfläche anliegender, aus elektrisch gut leitenden Drähten bestehender und gut biegbarer Schirm (6) angeordnet ist und
- **daß** der aus temperaturbeständigem Isoliermaterial bestehende Mantel (7) über dem Schirm (6) angebracht ist.

2. Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Isolierung (3) der Adern (1,2) aus einer durch eine glatte Außenhaut als Außenschicht (10) abgeschlossenen Schicht (9) aus physikalisch aufgeschäumtem, vernetztem Polyethylen besteht.

3. Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Isolierung (3) der Adern (1,2) aus der Schicht (9) aus aufgeschäumtem, strahlenvernetztem Polyethylen und einer dieselbe umgebenden Außenschicht (11) aus massivem Ethylentetrafluorethylen besteht.

4. Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **da-**

durch gekennzeichnet, daß der Ausfüllmantel (5) aus einem elektrisch hochwertigen thermoplastischen Polymer oder Elastomer besteht.

5. Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ausfüllmantel (5) aus einem thermoplastischen Compound auf der Basis von Polypropylen oder Polypropylen-Copolymer mit einem Anteil von Gummi zwischen 20 % und 60 % besteht. 5
10
6. Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ausfüllmantel (5) massiv ausgeführt ist. 15
7. Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ausfüllmantel (5) geschäumt ausgeführt ist.
8. Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schirm (6) aus Kupferdrähten besteht. 20
9. Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schirm (6) aus verzinnnten Kupferdrähten besteht. 25
10. Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schirm (6) als Umseilung ausgeführt ist. 30
11. Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schirm (6) als Geflecht ausgeführt ist. 35
12. Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** über dem Schirm (6) eine ihrerseits vom Mantel (7) umgebene Trennschicht (8) aus Isoliermaterial angebracht ist. 40
13. Leitung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trennschicht (8) aus einem Vließ besteht.
14. Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Mantel (7) aus einem Polyetherurethan besteht. 45
15. Leitung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Material des Mantels (7) strahlenvernetzt ist. 50

55

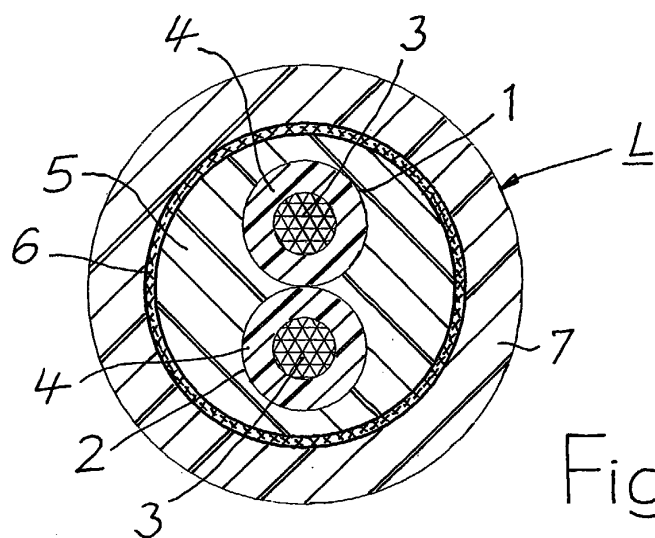


Fig. 1

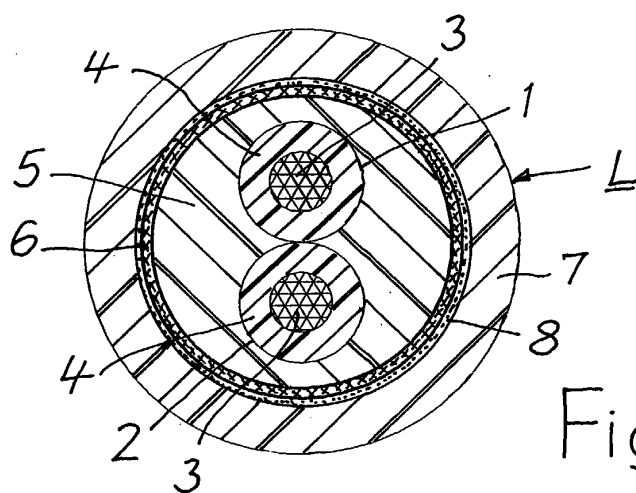


Fig. 2

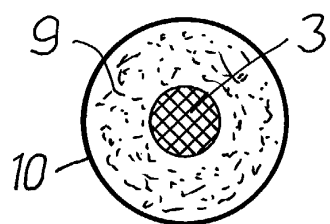


Fig. 3

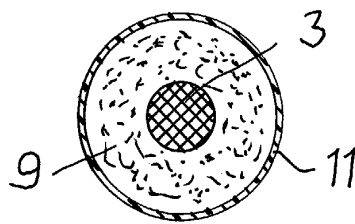


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 29 0895

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 03, 31. März 1997 (1997-03-31) & JP 08 306250 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 22. November 1996 (1996-11-22) * Zusammenfassung *	1-15	H01B3/18 H01B7/22 H01B11/00 H01B7/02 H01B3/44 H01B3/28
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 450 (E-1416), 18. August 1993 (1993-08-18) & JP 05 101711 A (OKI DENSEN KK), 23. April 1993 (1993-04-23) * Zusammenfassung *	1-15	
A	GB 2 013 960 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 15. August 1979 (1979-08-15) * Ansprüche 1-13; Abbildung 2 *	1-15	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 307 (E-1379), 11. Juni 1993 (1993-06-11) & JP 05 028838 A (FUJIKURA LTD), 5. Februar 1993 (1993-02-05) * Zusammenfassung *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) H01B
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 4. August 2003	Prüfer Wengeler, H
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 03/02 (P04C03)

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

EP 03 29 0895

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.

04-08-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 08306250	A	22-11-1996	JP	3239684 B2	17-12-2001
JP 05101711	A	23-04-1993	KEINE		
GB 2013960	A	15-08-1979	JP	1263032 C	16-05-1985
			JP	54096789 A	31-07-1979
			JP	58011047 B	01-03-1983
			JP	1440328 C	30-05-1988
			JP	54084288 A	05-07-1979
			JP	61011412 B	02-04-1986
			AU	531473 B2	25-08-1983
			AU	4233478 A	21-06-1979
			CA	1124950 A1	01-06-1982
			DE	2853626 A1	28-06-1979
			FR	2412149 A1	13-07-1979
			US	4547328 A	15-10-1985
			US	4683166 A	28-07-1987
JP 05028838	A	05-02-1993	JP	3299552 B2	08-07-2002

EPO FORM P0461

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