



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.1996 Patentblatt 1996/33

(51) Int. Cl.⁶: H01B 7/08

(21) Anmeldenummer: 96101639.1

(22) Anmeldetag: 06.02.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE GB LI

(30) Priorität: 11.02.1995 DE 19504600

(71) Anmelder: Jährg, Mike, Dipl.-Ing.
02625 Bautzen (DE)

(72) Erfinder:
• Jährg, Mike, Dipl.-Ing.
D-02625 Bautzen (DE)
• Mould, Geoff
Stoke-on-Trent, Staffordshire ST7 1AW (GB)

(74) Vertreter: Ilberg, Roland W., Dipl.-Ing. Pat.-Ing.
Am Weissiger Bach 93
01474 Schönfeld-Weissig (DE)

(54) **Gewebter Leitungsverbund**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen gewebten Verbund mit mehreren, parallel zueinander verlaufenden, flexiblen Einzeleleitungen, insbesondere elektrischen Leitungen. Aufgabe der Erfindung ist es, die hohen Gebrauchseigenschaften von gewebten Kabelbändern mit der Flexibilität von Kabelbäumen zu verbinden

den und gleichzeitig die Automatisierbarkeit der Herstellung zu verbessern. Erfindungsgemäß wird dies erreicht, indem über die gesamte Länge des Leitungsverbundes mindestens eine Zu- und/oder Abführung mindestens einer Leitung eingewebt ist.

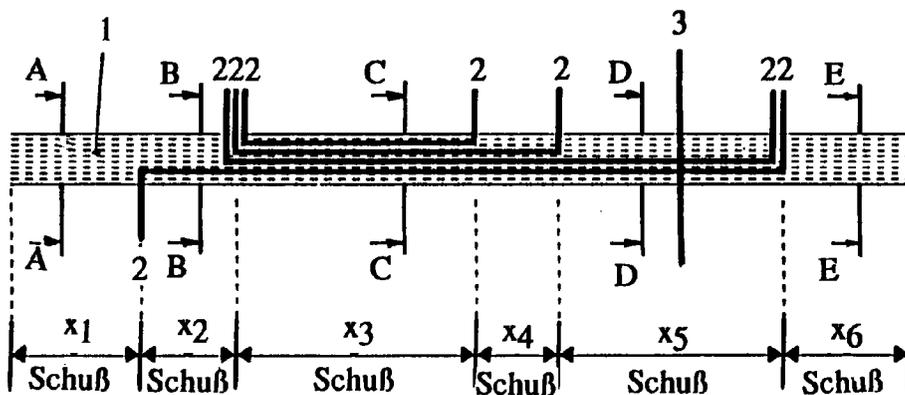


Fig. 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Verbund aus gewebten Leitungen, insbesondere elektrischen Leitungen.

In der flexiblen Verdrahtung haben sich im wesentlichen zwei Tendenzen herauskristallisiert. Ist zwischen zwei Endstellen eine hohe parallele Datenübertragungsrate erforderlich, kommen in aller Regel Kabelbänder unterschiedlichster Herstellung zum Einsatz, wobei der hohe Organisationsgrad der Leitungen im Band zu deutlich besseren elektrischen Eigenschaften führt, als sie in Kabelbündeln zu erwarten sind. Auch die Harmonie zum Stecker oder Verbinder ist wesentlich höher als beim Kabelbündel. Standardisierungen und neue Konstruktionen, wie Schneid-Klemm-Kontakte usw. haben hier zur Vereinfachung und Zeiteinsparung bei der Steckeranbindung geführt. Besonders in der On-Board-, Board- zu Board-, Board- zu Chassis- und Chassis- zu Chassis-Verkabelung läßt sich diese Variante wiederfinden.

Dabei ist diese Variante der elektrischen Verbindung auf den Anschluß von nur zwei Punkten begrenzt. Eine Trennung oder Verzweigung von einzelnen Leitern zwecks Verbindung mehrerer Anschlußpunkte ist ohne mechanische Zerstörung des Verbundes nicht möglich.

Außerdem sind die meisten Kabelbänder aufgrund ihrer Herstellungsweise auf bestimmte Aderzahlen (3, 5, 10, 20, ...), auf eine einheitliche Größe und Beschaffenheit der Adern, auf ein einheitliches Isoliermaterial, sowie niedrige Querschnitte und somit niedrige Ströme begrenzt. Die Leitungen werden in einer gemeinsamen, durch Stege getrennten Isolierung aus vorzugsweise laminierten oder extrudierten PVC eingebettet.

Im Gegensatz dazu steht das Kabelbündel oder der Kabelbaum. Wo immer ein komplexes, vielverzweigtes elektrisches Verbindungssystem erforderlich ist, kommt ein auf konventionelle Weise hergestellter Kabelbaum zum Einsatz. Sein größter Vorteil besteht in der Verwendung aller nur denkbaren Materialien und Querschnitte zur Übertragung elektrischer Ströme sowie seiner theoretisch uneingeschränkten Verzweigbarkeit. Bisher ist kein anderes Verbindungssystem bekannt, daß auch nur annähernd die Individualität eines konventionell hergestellten Kabelbaums erreicht. Dieser immense Vorteil ist jedoch nur aufgrund extrem niedriger Produktionseffektivität möglich, denn die Herstellung ist zum Großteil manuell und nur zu geringen Anteilen maschinell oder gar automatisiert. Das unorganisierte Layout führt zu niedrigen elektrischen Gebrauchseigenschaften oder verlangt den Einsatz spezieller und teurerer Leiter. Zeitsparende Steckeranbindungen, wie die Verwendung von Schneid-Klemm-Kontakten sind bei dieser Herstellungsweise ausgeschlossen. Aufwendig sind auch die notwendigen Prüfungen auf vollständige, richtige und kurzschlußfreie Verlegung innerhalb des Kabelbaums.

Moderne Kabelverlegemaschinen teilautomatisieren den Prozeß der Kabelbaumherstellung, beschränken sich dabei jedoch auf Zuschnitt und Verlegen der

Leiter sowie auf das Aufbringen von Markierungen und sind auch in der Verwendung von Materialien, vor allem aber deren Querschnitte, eingeschränkt. Für die Herstellung von kleinen und mittleren Serien ist deren Einsatz uneffektiv.

5 Aus der DE 32 35 968 A1 ist eine Bandleitung mit mehreren, in eine gemeinsame Isolierung eingebettete elektrische Leitern bekannt, bei der durch zweifaches Umschlagen an bestimmten Stellen des Bandes und 10 Abisolieren der äußeren umgeschlagenen Enden Herausführungen zwecks Kontaktierung realisiert werden. Die sich dadurch ergebenden Möglichkeiten einer Verdrahtung sind jedoch äußerst begrenzt und erfüllen nicht die Anforderungen an eine beliebige Konfigurierbarkeit einzelner Zu- und Ableitungen.

15 In der EP 0246 115 A2 wird die Herstellung gewebter kontinuierlicher Kabelbänder unter Verwendung zusätzlicher polymerer Fasern für eine bessere Steckeranbindung an insbesondere Schneid-Klemm-Kontakte beschrieben. Für eine Vielverzweigung 20 elektrischer Leitungen ist dieses Verfahren nicht verwendbar.

25 In der US 3 197 555 wird eine Möglichkeit beschrieben, blanke Flachbandleiter in eine Webkette zu integrieren und zu einem Flachbandkabel zu verweben, indem diese blanken Leiter mittels eines nichtleitenden Schußmaterials und unter hoher Schußdichte gegeneinander isoliert werden. Das fertige Erzeugnis ist ein gewebtes Flachbandkabel mit einer Anzahl von eingewebten Leitern, die sämtlich von Anfang bis zum Ende 30 parallel zueinander durchgeführt sind. In einem Folgearbeitsgang können durch nachträgliches Aufschneiden und Herausziehen der Schußfäden in Teilbereichen des Kabelbandes, also durch partielles Zerstören des Gewebes, alle blanken Leiter wieder freigelegt werden und mittels einer Crimpzange Kontaktierungsnasen für Crimpverbindungen herausgebogen werden. Es ist klar, daß so nur Kontaktstellen geschaffen werden können. Erst von der Crimp-Verbinderleiste aus können dann 35 individuell Leitungen zu- oder abgeführt werden.

40 Ferner ist aus der US 4 746 769 zu entnehmen, daß Leiter in getrennten Weblagen untergebracht sein können, wobei die Lagen über Stege untereinander verwebt und in Wiederholung des Webrapports sich kreuzend angeordnet sind. Die Lagen mit den eingewebten Leitern können anschließend so separiert werden, daß sie entsprechend dieser Ebenen nicht mehr miteinander verbunden sind. Dies geschieht durch nachträgliches Zerschneiden, also wiederum durch Zerstören des Gewebes und Entfernen der Verbindungsstege in Folgearbeitsgängen. Die Zertrennung bewirkt stets die Selektion und den Zerfall aller in einer Ebene untergebrachten Signalleiter über die gesamte Breite des gewebten Kabelverbundes von einer weiteren Ebene an 45 dieser Trennstelle.

50 Aus der US 3 654 381 ist schließlich auch schon ein Flachbandkabel bekannt, in das auch andere als elektrische Leiter eingewebt sind. Individuell gestaltbare Zu-

und/oder Abführungen von Leitern sind auch hier nicht vorhanden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die hohen Gebrauchseigenschaften von gewebten Kabelbändern mit der Flexibilität und Universalität von Kabelbäumen zu verbinden und gleichzeitig die Automatisierbarkeit der Herstellung sowie die Gebrauchseigenschaften zu verbessern.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das im Anspruch 1 angegebene Merkmal gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 7 angegeben.

Gewebte Leitungsverbunde bieten die Möglichkeit, verschiedene Materialarten und somit auch flexible Leitungen für verschiedene Medien problemlos zu verarbeiten und zu kombinieren. Es können elektrische Leiter, wie Polytetrafluorethylen- (PTFE-) Kabel, Mittelstromleitungen, Signalleitungen, Doppeladern, Koaxialkabel, aber auch flexible Röhren und Schläuche aus Kunststoff, Lichtleiterkabel, mechanische Verstärkungen, wie Stahlseile dünner Querschnitte oder Kunststofffasern und -seile aus Kevlar oder ähnlichem Material und textile Materialien aus natürlichen oder künstlichen Fasern miteinander verwebt oder in ein Basisgewebe eingewebt werden.

Dadurch ergeben sich mannigfache Vorteile gegenüber konventionellen Bändern und Kabelbäumen. Bei Einsatz von PTFE-Isolierungen erreicht man zunächst eine Temperaturbeständigkeit in tiefen und hohen Temperaturbereichen und eine hohe Feuerresistenz. Weiter erzielt man eine höhere Packungsdichte der nebeneinanderliegenden Leitungen. Alle gewünschten Farbkombinationen sind herstellbar. Die Leitungen sind über die gesamte Länge des Bandes in einem fest definierten Layout organisiert und ein willkürliches Layout ist ausgeschlossen. Elektrische Leiter können physikalisch gruppiert und voneinander getrennt werden, um z.B. Leitungsübersprechungen zu vermeiden. Problemlos sind Formübergänge von flach zu rund und umgekehrt möglich. Diese Leitungsverbunde zeichnen sich durch eine hohe Biegewechselverträglichkeit und gute Verformbarkeit aus, da kein kontinuierlicher Materialschluß zwischen den Adern besteht und sich benachbarte Adern im Gewebe frei gegeneinander verschieben können. Dies führt unter anderem zu einer besseren Standfestigkeit und zu einer längeren Lebensdauer. Da eine bessere Wärmeableitung als in konventionellen Flachkabeln oder Kabelbündeln möglich ist, können bei gleichem Querschnitt der Leiter höhere Ströme übertragen werden. Das Anschließen der Leitungsenden an elektrische Verbinder ist problemlos möglich. Mit z.B. einem elektrischen Kabel können weitere Medienleitungen geführt werden, beispielsweise Glasfaserleitungen oder Kunststoffschläuche. Gewebte Kabelverbunde bieten die Möglichkeit, ein oder mehrere Massekabel zwischen einzelne Signalleitungen zwecks Cross-Talk-Reduzierung zu integrieren.

Bei Verweben unter Zuhilfenahme eines Trägergewebes erschließen sich weitere Anwendungsmöglich-

keiten. Es können z.B. mehrere Leitungsverbunde hintereinander oder parallel auf Abstand gerätgerecht auf einem Basisgewebe vorkonfektioniert und fixiert werden oder Einzelleitungen können ein Trägergewebe kreuzen und an den Kreuzungsstellen eingewebt sein. Auch kann im Basisgewebe ein Mittelstreifen frei bleiben, etwa um eine Befestigung des Kabels zu erleichtern. Werden anstelle von Adern natürliche oder künstliche Materialien in das Basisgewebe eingewebt, können hochgenaue Abstände der Adern untereinander realisiert werden, was z.B. für den Anschluß an Schneid-Klemm-Kontakte (IDC-Stecker) Bedeutung hat. Durch die maschinenorientierte Herstellung, z.B. Herstellung auf einer programmgesteuerten Schaftwebmaschine, wird nicht nur die Fertigungszeit drastisch gesenkt, es wird auch ausgeschlossen, daß einzelne Leitungen "vergessen" werden oder in einer unerwünschten Position liegen. Damit kann eine aufwendige Nachkontrolle des fertigen Erzeugnisses entfallen. Außer ebenen Kabelverbunden können ebenso im Röhren- oder C-Webverfahren dreidimensionale Stränge gewebt werden, aus denen Leitungen zu- oder abgeführt werden.

Durch die erfindungsgemäß unmittelbar im Webprozeß an beliebiger Stelle in beliebiger Anzahl und beliebiger Länge zugeführten oder abgeführten Leitungen, sogenannter Breakouts, kann ein Layout geschaffen werden, daß einen konventionell gebundenen Kabelbaum voll substituiert und qualitativ weit übertrifft. Eine programmierte Schaftsteuerung ermöglicht dabei eine beliebige Wiederholbarkeit in bisher unbekannter Zuverlässigkeit und Produktivität. Alle einem gewebten Kabelband zuzusprechenden positiven Eigenschaften bleiben erhalten, ohne daß Abstriche an der Universalität eines bisher größtenteils manuell gelegten und verbundenen Kabelbaums gemacht werden müßten.

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

In der zugehörigen Zeichnung zeigt

Fig. 1: Einen unter Verwendung eines Basisgewebes erfindungsgemäß hergestellten Leitungsverbund,

Fig. 2: Verschiedene Kettschnitte durch den Leitungsverbund nach Fig. 1.

Mit 1 in Fig. 1 ist ein planes Textilgewebe bezeichnet, daß im Beispiel als Basisgewebe dient. Es wird im Prozeß der Herstellung des Leitungsverbunds mittels Schaftwebens aus Kett- und Schußfäden hergestellt, im Beispiel erfolgt nach jeder Ketthebung oder Kettseilung ein Schuß. Fig. 2 zeigt den Kettschnitt bei A-A. Die Kettfäden 12 sind geschnitten, weshalb sie sich rund darstellen, der erste Schußfaden 11 ist als Schlangenlinie zu sehen.

Im weiteren Verlauf werden an frei definierbaren Stellen mittels einer Schaftsteuerung zusätzlich zu den Kettfäden flexible elektrische Leitungen 2 eingewebt. Die elektrischen Leitungen 2 stellen also völlig

oder teilweise, kombiniert mit natürlichen oder künstlichen Fäden, die Kette dar. Zum Zeitpunkt x1 wird die erste elektrische Leitung 2 zugeführt. Der Kettschnitt bei B-B unterscheidet sich insoweit vom Kettschnitt A-A, als an einer Stelle zu dem Kettfaden 12 diese elektrische Leitung 2 als zusätzlicher Bestandteil der Kette eingewebt ist. Hierfür ist ein besonderer Schaft vorgesehen, dessen Bewegung programmgesteuert abläuft.

Bei dem Kettschnitt C-C sind im Beispiel vier elektrische Leitungen 2 zusätzlich eingewebt. Beim Kettschnitt D-D sind noch zwei elektrische Leitungen 2 eingewebt und der Kettschnitt E-E entspricht wieder dem Bindungsrapport beim Schnitt A-A.

Das Herausführen der elektrischen Leitungen 2 erfolgt in der Weise, daß an der jeweils vorgesehenen Stelle der Schaft mit mindestens einer elektrischen Leitung 2 für x (mit $x > 1$) Schuß oder Doppelschuß in seiner oberen oder unteren Stellung verweilt, so daß die in diesem Schaft eingelesene/n elektrische Leitung/en 2 nicht in das entstehende Gewebe eingewebt werden kann/können. Die so "aufgelegte" elektrische Leitung 2 kann nach der Fertigstellung des Leitungsverbundes an der nicht eingewebten Stelle einer elektrischen Anschlußstelle zugeführt werden.

Einzelne elektrische Leitungen, die den Leitungsverbund orthogonal kreuzen sollen, können in entsprechender Länge während einer Unterbrechung des Webvorganges quer zur Kette in das Vorderfach der Kette eingelegt und anschließend eingewebt werden. In Fig. 1 ist bei x5 eine solche den Leitungsverbund kreuzende elektrische Leitung 3 gezeigt.

Sind einem Leitungsverbund mehr als zwei Zu- und Abführungen zugeordnet, ist dem Layout der Kette (Anordnung der elektrischen Leitungen 2 nebeneinander in der Kette) ein besonderes Layout zuzuweisen, das dadurch gekennzeichnet ist, daß zwischen zwei benachbarten elektrischen Leitungen 2 mindestens zwei natürliche oder künstliche Fasern 12a, 12b verwebt werden, die ein Basisgewebe 1 bilden, das die Stabilität des Leitungsverbundes über seine gesamte Länge aufrechterhält, auch wenn alle elektrischen Leitungen 2 aus dem Gewebverbund abgeführt sind. Dabei sind die Fäden 12a, 12b in zwei Schäfte einzulesen, in denen sich keine elektrischen Leitungen 2, die an irgendeiner Stelle des Leitungsverbundes während des Webprozesses zu- oder abgeführt werden, befinden. Von den zwischen zwei elektrischen Leitungen 2 befindlichen Fäden 12 muß die Hälfte der Fäden 12a in den einen, die andere Hälfte der Fäden 12b in den zweiten Schaft eingelesen werden. Der Webrapport beträgt dabei 1/1.

Patentansprüche

1. Gewebter Leitungsverbund mit mehreren, parallel zueinander verlaufenden, flexiblen Einzelleitungen, **dadurch gekennzeichnet**, daß über seine gesamte Länge mindestens eine Zu- und/oder

Abführung mindestens einer Leitung (2) eingewebt ist.

2. Gewebter Leitungsverbund nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verbund aus webtechnisch hergestellten Teilstücken besteht, die nach einzelner Herstellung miteinander verbunden sind.

3. Gewebter Leitungsverbund nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Leitungsverbund mit einem Basisgewebe (1) verwebt ist.

4. Gewebter Leitungsverbund nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitungen (2) elektrische, photoelektrische, pneumatische, hydraulische und/oder weitere signalübertragende Medien führen und medienrein oder gemischt verwebt sind.

5. Gewebter Leitungsverbund nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindesten eine den Leitungsverbund kreuzende Leitung (3) eingewebt ist.

6. Gewebter Leitungsverbund nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Leitungsverbund durch Röhren- bzw. C-Weben hergestellt ist.

7. Gewebter Leitungsverbund nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** die Verwendung einer Schaftwebmaschine mit steuerbaren Schäften zu seiner Herstellung.

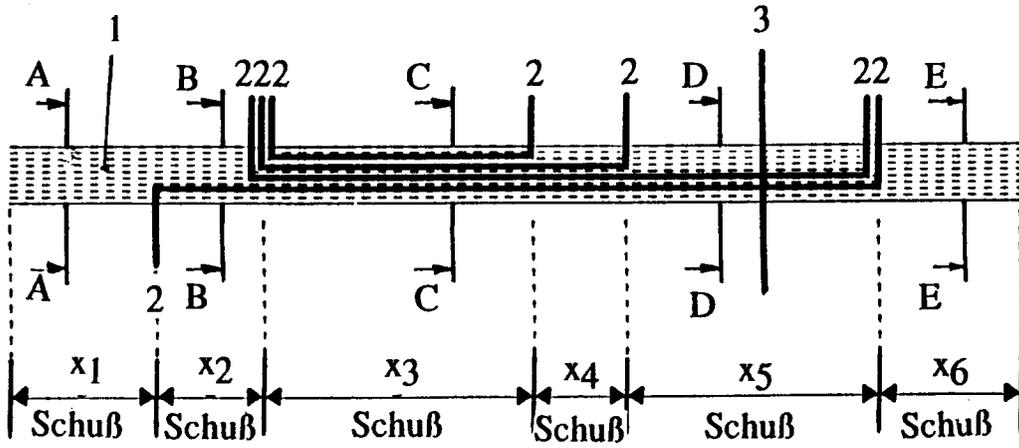


Fig. 1

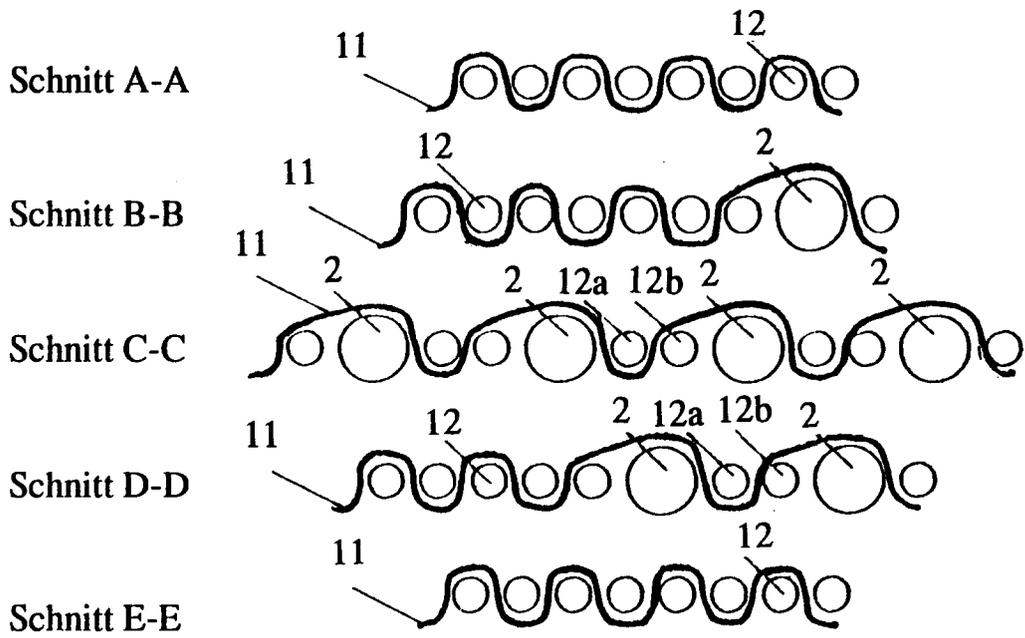


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 10 1639

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US-A-3 711 627 (MARINGULOV) * Spalte 1, Zeile 4 - Zeile 9 * * Spalte 4, Zeile 26 - Zeile 64 * * Spalte 6, Zeile 4 - Zeile 11; Abbildungen 4,5,9 * ---	1,3-7	H01B7/08
X	FR-A-1 041 988 (PHILIPS GLOEILAMPENFABRIEKEN) * Seite 1, Spalte 1, Absatz 4 - Absatz 5 * * Spalte 2, letzter Absatz * * Abbildung 1 * ---	1,4	
P,X	DE-U-295 02 257 (JÄHRIG) * Ansprüche 1-7; Abbildung 1 * -----	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26.April 1996	Prüfer Demolder, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern 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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P/MCO3)