



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **708 283 A1**

(51) Int. Cl.: **H01B 11/00** (2006.01)
H01R 11/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01244/13

(71) Anmelder:
Christian Rohrer, Untere Längenbergstrasse 626
3086 Zimmerwald (CH)

(22) Anmeldedatum: 11.07.2013

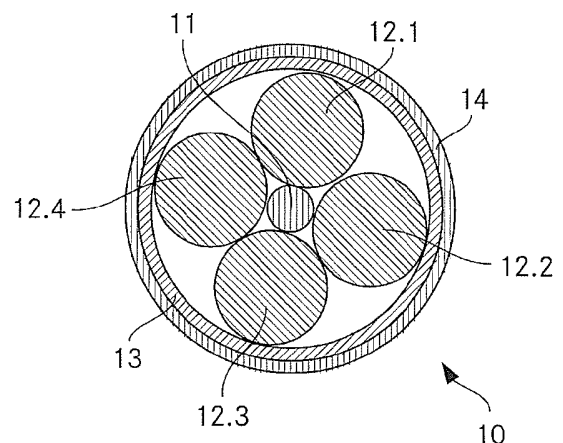
(72) Erfinder:
Christian Rohrer, 3086 Zimmerwald (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.01.2015

(74) Vertreter:
Keller & Partner Patentanwälte AG, Schmiedenplatz 5
Postfach
3000 Bern 7 (CH)

(54) **Verwendung eines Kabels für die Übertragung von Tonsignalen.**

(57) Für die Übertragung von Tonsignalen, insbesondere von analogen Tonsignalen, wird ein Kabel (10) verwendet, welches folgendes umfasst: mindestens zwei Leiter (12.1, 12.2, 12.3, 12.4), ein erstes Anschlussstück an einem ersten Ende des Kabels (10) zum Anschliessen des Kabels (10) an ein erstes Gerät und ein zweites Anschlussstück an einem zweiten Ende des Kabels (10) zum Anschliessen des Kabels (10) an ein zweites Gerät. Mindestens einer der Leiter (12.2, 12.4) ist weder leitend mit dem ersten Anschlussstück noch leitend mit dem zweiten Anschlussstück verbunden.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft die Verwendung eines Kabels für die Übertragung von Tonsignalen, insbesondere von analogen Tonsignalen, wobei das Kabel folgendes umfasst: mindestens zwei Leiter, ein erstes Anschlussstück an einem ersten Ende des Kabels zum Anschliessen des Kabels an ein erstes Gerät und ein zweites Anschlussstück an einem zweiten Ende des Kabels zum Anschliessen des Kabels an ein zweites Gerät. Die Erfindung betrifft weiter die Verwendung eines Kabels für die Übertragung von Tonsignalen, wobei das Kabel folgendes umfasst: mindestens einen Leiter, mindestens eine Abschirmung, welche den mindestens einen Leiter abschirmt, mindestens eine isolierte Masseverbindung, ein erstes Anschlussstück an einem ersten Ende des Kabels zum Anschliessen des Kabels an ein erstes Gerät und ein zweites Anschlussstück an einem zweiten Ende des Kabels zum Anschliessen des Kabels an ein zweites Gerät.

Stand der Technik

[0002] Im Rahmen der Wiedergabe von Tonsignalen, z.B. im Rahmen der Beschallung von privaten oder geschäftlichen Räumlichkeiten, Konzertsälen usw., werden u. a. analoge Tonsignale mittels elektrischer Signale übertragen. Dazu werden u. a. Niederfrequenzkabel (NF-Kabel) verwendet, die beispielsweise Wiedergabegeräte («Tonquellen») und Verstärker sowie Geräte zur Klangbeeinflussung verbinden und Lautsprecherkabel, welche beispielsweise Verstärker mit Lautsprechern verbinden. Weitere Kabel mit elektrischen Leitern werden – als Alternative zu Lichtleitern – für die Übertragung von digitalen Tonsignalen eingesetzt.

[0003] Den für die Übertragung von Tonsignalen, insbesondere von analogen Tonsignalen, verwendeten Kabeln kommt eine grosse Bedeutung für die Klangqualität zu. Bei der Verwendung von Kabeln mit einem ungeeigneten Aufbau oder mit zu geringem Querschnitt wird die Klangqualität stark beeinträchtigt.

[0004] Üblicherweise werden für die Übertragung von analogen Tonsignalen abgeschirmte Kabel verwendet, welche mehrere isolierte Litzen umfassen, die von einer Abschirmung umgeben sind. Die Litzen sind jeweils mit Kontakten beider Anschlussstücke (z.B. Steckern oder Buchsen) leitend verbunden. Die Abschirmung ist mit dem Massekontakt mindestens eines der Anschlussstücke leitend verbunden.

[0005] Es hat sich nun gezeigt, dass im Rahmen von herkömmlichen Kabeln mit einem solchen Aufbau aufwändige Massnahmen getroffen werden müssen, um eine zuverlässige Übertragung der Tonsignale zu gewährleisten und damit einen guten Klang zu ermöglichen.

Darstellung der Erfindung

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, Kabel für die Übertragung von Tonsignalen, insbesondere von analogen Tonsignalen, vorzuschlagen, welche einen vergleichsweise einfachen Aufbau aufweisen und eine gute Klangqualität ermöglichen.

[0007] Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Gemäss der Erfindung ist mindestens einer der Leiter weder leitend mit dem ersten Anschlussstück, noch leitend mit dem zweiten Anschlussstück verbunden. Dies bedeutet, dass dieser mindestens eine Leiter auch bei vollständig angeschlossenem Kabel weder mit dem ersten am Kabel angeschlossenen Gerät, noch mit dem zweiten am Kabel angeschlossenen Gerät leitend verbunden ist (Blindleiter).

[0008] Unter dem Begriff «Anschlussstück» wird im Rahmen der vorliegenden Ausführungen jeweils die Gesamtheit der Verbinder verstanden, die ein Kabel an einem seiner Enden aufweist. Es kann sich dabei um einen ein- oder mehrpoligen Stecker oder eine ein- oder mehrpolige Buchse handeln aber auch um mehrere Stecker bzw. Buchsen oder andere Elemente, die es ermöglichen Leiter des Kabels von aussen leitend zu kontaktieren. Das Kabel kann an seinen beiden Enden unterschiedlich beschaltete und/oder ausgebildete Anschlussstücke aufweisen.

[0009] Es hat sich gezeigt, dass der erfindungsgemässe Aufbau und die erfindungsgemässe Kontaktierung eine überaus gute Übertragung von Tonsignalen, insbesondere von analogen Tonsignalen, ermöglichen und zwar sowohl bei NF-Kabeln als auch bei Lautsprecherkabeln. Dies auch im Vergleich mit Kabeln, deren leitender Querschnitt deutlich grösser ist als derjenige der erfindungsgemäss konfigurierten Kabel. Da im Rahmen der Erfindung eigentlich vom Kabel bereitgestellter leitender Querschnitt ungenutzt verbleibt, ist diese Feststellung überraschend.

[0010] Im Gegensatz zu üblichen Ansätzen, bei welchem der Materialwahl für die Leiter die meiste Beachtung geschenkt wird, schlägt die Erfindung einen neuartigen Schaltungsaufbau vor.

[0011] Bevorzugt umfasst das Kabel mindestens drei Leiter, wobei mindestens zwei der Leitern weder leitend mit dem ersten Anschlussstück noch leitend mit dem zweiten Anschlussstück verbunden sind. Es hat sich gezeigt, dass das Vorhandensein mehrerer nicht verbundener Leiter zu einer weiteren Verbesserung der Übertragungsqualität führen kann.

[0012] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform weist das Kabel mindestens vier Leiter auf, wobei mindestens zwei der mindestens vier Leiter zwei Verbindungen zwischen dem ersten Anschlussstück und dem zweiten Anschlussstück schaffen (z.B. «plus» und «minus» bei einer asymmetrischen Verbindung). Mindestens zwei weitere der mindestens vier Leiter sind zudem weder leitend mit dem ersten Anschlussstück noch leitend mit dem zweiten Anschlussstück verbunden.

[0013] Bevorzugt sind nun die mindestens vier Leiter überkreuzungsfrei im Kabel angeordnet und die mindestens zwei Verbindung schaffenden Leiter sind voneinander durch jeweils mindestens einen der nicht verbundenen Leiter separiert. «Überkreuzungsfrei» bedeutet, dass sich die relative Anordnung der mindestens vier Leiter im Kabelquerschnitt gesehen über die gesamte Kabellänge nicht ändert. Es ist also eine schraubenartige Verdrehung des Leiterpakets möglich, nicht aber eine Änderung der relativen Anordnung, d.h. z.B. der Reihenfolge der Leiter in einer vorgegebenen Drehrichtung. Es hat sich gezeigt, dass die Anordnung der nicht verbundenen Leiter zwischen den verbundenen Leitern der Übertragungsqualität zugute kommt.

[0014] Bei einer besonderen Ausführungsform handelt es sich beim Kabel um ein Kabel zur symmetrischen Signalübertragung. Die symmetrische Übertragung von Tonsignalen erfolgt z.B. über mindestens dreiadrige Kabel mit XLR-Steckverbindern. Sie ermöglicht eine störungsfreie Übermittlung von Signalen auch bei längeren Übertragungswegen. Es zeigt sich nun, dass die Verwendung erfindungsgemässer Kabel auch bei der symmetrischen Übertragung von Tonsignalen, insbesondere im Rahmen analoger NF-Kabel, Vorteile für die Übertragungsqualität hat.

[0015] Ein erfindungsgemäss für die symmetrische Signalübertragung verwendbares Kabel umfasst nun mindestens zwei Signalleiter, mindestens einen Masseleiter und mindestens einen Leiter, welcher weder leitend mit dem ersten Anschlussstück noch leitend mit dem zweiten Anschlussstück verbunden ist. Die beiden Signalleiter transportieren das Signal und ein Referenzsignal entgegengesetzter Polarität.

[0016] Bevorzugt umfasst ein erfindungsgemäss für die symmetrische Signalübertragung verwendbares Kabel mindestens zwei Signalleiter, mindestens einen Masseleiter und mindestens drei Leiter, welche weder leitend mit dem ersten Anschlussstück noch leitend mit dem zweiten Anschlussstück verbunden sind. Die beiden Signalleiter transportieren das Signal und ein Referenzsignal entgegengesetzter Polarität. Mit Vorteil sind die Signalleiter, der Masseleiter und die drei nicht verbundenen Leiter allesamt miteinander verdreht, d.h. gemeinsam verseilt.

[0017] Ferner sind mit Vorteil alle Leiter überkreuzungsfrei im Kabel angeordnet, und die mindestens zwei Signalleiter und der Masseleiter sind voneinander durch jeweils mindestens einen der nicht verbundenen Leiter separiert.

[0018] Mit Vorteil umfasst das Kabel einen Kern aus nichtleitendem Material und diesen Kern kontaktierende Leiter. Der Kern ermöglicht eine definierte Anordnung der ihn umgebenden Leiter und stellt sicher, dass Leiter, die nicht entlang des Umfangs benachbart und nur durch die dazwischenliegende Isolation getrennt sind, einen gewissen Minimalabstand einhalten. Der Kern kann beispielsweise aus Kunststoff, z.B. PVC, PU oder PE, oder auch aus Naturfasern (z.B. Wolle oder Seide) gefertigt sein.

[0019] Der Kern kann auch durch ein leitendes Material gebildet sein, insbesondere durch einen Blindleiter, also einen Leiter, der auch bei vollständig angeschlossenem Kabel weder mit dem ersten am Kabel angeschlossenen Gerät, noch mit dem zweiten am Kabel angeschlossenen Gerät leitend verbunden ist.

[0020] Bevorzugt umfasst das Kabel eine Abschirmung, die mindestens mit dem ersten Anschlussstück oder mit dem zweiten Anschlussstück leitend verbunden ist. Dadurch kann insbesondere der Einfluss externer Störsignale reduziert werden.

[0021] Bevorzugt ist die Abschirmung quellenseitig, d.h. in Richtung der Tonquelle, mit dem entsprechenden Anschlussstück leitend verbunden, nicht jedoch mit dem von der Quelle abgewandten Anschlussstück.

[0022] Vorzugsweise umfasst mindestens das erste Anschlussstück oder das zweite Anschlussstück einen Stecker, welcher auf mindestens einen der Leiter aufgepresst ist. Es hat sich gezeigt, dass sich mit einem aufgepressten Stecker hinsichtlich der Übertragungsqualität bessere Ergebnisse erreichen lassen als mit einem verlöteten Stecker, weil ein direkter Kontakt zwischen Leiter und Stecker geschaffen wird. Bevorzugt ist der Stecker aus Kupfer gefertigt und vergoldet, versilbert oder rhodiniert. Alternativ ist der Stecker massiv aus Silber oder Gold gefertigt.

[0023] Alternativ lassen sich die Leiter auch beispielsweise durch eine Lötverbindung mit den entsprechenden Kontakten des ersten bzw. des zweiten Anschlussstücks verbinden.

[0024] Bevorzugt ist mindestens einer der Leiter durch eine isolierte Kupferlitze gebildet. Besonders bevorzugt sind alle Leiter durch isolierte Kupferlitzen gebildet. Aufgrund des Skin-Effekts ergibt sich durch die Verwendung von Litzen zur Übertragung von Wechsignalen ein höherer effektiv leitender Querschnitt als bei der Verwendung von Drähten mit demselben Gesamtquerschnitt. Mittels Litzen können zudem flexible und langlebige Kabel hergestellt werden. Die Übertragungsqualität kann optimiert werden, wenn qualitativ hochwertiges sauerstofffreies Kupfer («oxygen-free copper», OFC) verwendet wird. Dies ist jedoch entgegen der herrschenden Meinung nicht zwingend. Auch bei der Verwendung handelsüblichen Kupfers, wie es z.B. für Kabel zur Leitung von Strom im Haushaltsnetz eingesetzt wird, ergeben sich im Rahmen der erfindungsgemässen Verwendung bereits sehr gute Übertragungswerte.

[0025] Für die Leiter können auch andere Materialien wie z.B. Silber verwendet werden. Für die Blindleiter, d.h. die Leiter, die auch bei vollständig angeschlossenem Kabel weder mit dem ersten am Kabel angeschlossenen Gerät, noch mit dem zweiten am Kabel angeschlossenen Gerät leitend verbunden sind, kann beispielsweise auch Aluminium als Leitermaterial eingesetzt werden.

[0026] Auch bei der Verwendung von Drähten werden bevorzugt Leiter verwendet, die direkt mit einer Isolation versehen sind. Sie lassen sich einfach verarbeiten (verseilen) und stellen sicher, dass keine Kurzschlüsse erfolgen. Alternativ werden

die Leiter beispielsweise in einem gemeinsamen Isolationsmedium eingebettet oder durch spezielle Distanzhalter räumlich voneinander separiert.

[0027] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der weder leitend mit dem ersten Anschlussstück noch leitend mit dem zweiten Anschlussstück verbundene Leiter an mindestens einem Ort entlang seiner Länge unterbrochen. Es hat sich gezeigt, dass dadurch – je nach Anwendung – eine weitere Verbesserung der Übertragungsqualität erzielbar ist.

[0028] Es können mehrere nicht verbundene Leiter vorhanden sein, die mindestens einmal unterbrochen sind. Der Unterbruch muss sich dabei nicht an derselben Stelle im Kabel befinden. Durch die Wahl der Anzahl der Unterbrüche, deren Länge und deren gegenseitige Anordnung lässt sich die Übertragungscharakteristik des Kabels beeinflussen.

[0029] Im Rahmen der erfindungsgemässen Verwendung, aber auch unabhängig davon kann ein Kabel Verwendung finden, welches folgendes umfasst:

- a) mindestens einen Leiter;
- b) mindestens eine Abschirmung, welche den mindestens einen Leiter abschirmt;
- c) mindestens eine isolierte Masseverbindung;
- d) ein erstes Anschlussstück an einem ersten Ende des Kabels zum Anschliessen des Kabels an ein erstes Gerät;
- e) ein zweites Anschlussstück an einem zweiten Ende des Kabels zum Anschliessen des Kabels an ein zweites Gerät; wobei
- f) die Abschirmung höchstens mit einem der beiden Anschlussstücke leitend verbunden ist; und
- g) die Masseverbindung ausserhalb der Abschirmung geführt ist.

[0030] Die Masseverbindung erfolgt somit nicht über die Abschirmung der abgeschirmten Kabel, sondern über die ausserhalb der Abschirmung verlaufende Masseverbindung. Besonders geeignet ist diese Konfiguration für NF-Geräte Kabel. Bei der Verbindung einer Signalquelle mit einem Verstärker ist die Abschirmung bevorzugt zwar mit der Signalquelle verbunden, nicht jedoch mit dem Verstärker. Es hat sich gezeigt, dass auch durch diese Massnahmen die Übertragungsqualität für Tonsignale deutlich gesteigert werden kann.

[0031] Auch hier wird im Gegensatz zu üblichen Ansätzen nicht ein neues oder besonderes Material für die Leiter gewählt, sondern es wird ein anderer Schaltungsaufbau verwendet.

[0032] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Masseverbindung in einer Isolation des Kabels geführt. Das Kabel erscheint zwar als Einheit, in funktioneller Hinsicht handelt es sich aber eigentlich um zwei Kabel, nämlich das abgeschirmte Signalkabel und das parallel dazu verlaufende Massekabel, welches ausserhalb der Abschirmung des Signalkabels verläuft. Die gemeinsame Isolation hat die Zusatzaufgabe, die beiden Kabel in einem bestimmten Abstand zu führen und das Handling zu vereinfachen.

[0033] Alternativ dazu handelt es sich bei der Masseverbindung um ein komplett gesondertes Kabel, welches erst an seinen Enden zusammen mit dem Signalkabel (welches den mindestens einen Leiter umfasst) in die entsprechenden Anschlussstücke geführt wird.

[0034] Im Zusammenhang mit der gesonderten Masseverbindung kann ein Adapterkabel eingesetzt werden. Dieses umfasst

- ein erstes Zwischenstück, welches sich an ein erstes Gerät anschliessen lässt und an welches ein erstes Anschlussstück eines Kabels anschliessbar ist;
 - ein zweites Zwischenstück, welches sich an ein zweites Gerät anschliessen lässt und an welches ein zweites Anschlussstück des Kabels anschliessbar ist;
 - eine isolierte Masseverbindung, welche einen Massekontakt des ersten Zwischenstücks mit einem Massekontakt des zweiten Zwischenstücks verbindet;
- wobei mindestens eines der Zwischenstücke derart ausgebildet ist, dass es auch bei darin eingestecktem Kabel und bei eingestecktem Zwischenstück keine Masseverbindung zwischen dem entsprechenden Gerät und dem Kabel schafft.

[0035] Bevorzugt ist bei einem der Zwischenstücke die Masseverbindung unterbrochen, beim anderen Zwischenstück aber durchgeführt. Das Zwischenstück mit unterbrochener Masseverbindung wird dann mit Vorteil am signalquellenfernen Gerät eingesteckt. Zusammen mit dem Adapterkabel kann ein übliches (und ggf. bereits vorhandenes), insbesondere abgeschirmtes, Kabel eingesetzt werden, welches weiterhin als Signalleiter dient.

[0036] Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0037] Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Eine erste Ausführungsform eines zur erfindungsgemässen Übertragung von Tonsignalen geeigneten Kabels;

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform eines zur erfindungsgemässen Übertragung von Tonsignalen geeigneten Kabels;

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform einer zur erfindungsgemässen Übertragung von Tonsignalen geeigneten Kabelkombination

Fig. 4 eine vierte Ausführungsform eines zur erfindungsgemässen Übertragung von Tonsignalen geeigneten Kabels; und

Fig. 5 eine fünfte Ausführungsform eines zur erfindungsgemässen Übertragung von Tonsignalen geeigneten Kabels.

[0038] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0039] Die Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform eines zur erfindungsgemässen Übertragung von Tonsignalen geeigneten Kabels. Das Kabel 10 ist insbesondere zur asymmetrischen Übertragungen von Tonsignalen geeignet. Es umfasst einen Kern 11 aus einem isolierenden Kunststoffmaterial und vier den Kern umgebende isolierte Kupferlitzen 12.1, 12.2, 12.3, 12.4. Deren Querschnitt beträgt je 6 mm². Die Litzen sind mit dem Kern verseilt, d.h. sie verlaufen überkreuzungsfrei entlang einer Schraubenlinie um den Kern. Die Litzen und der Kern sind gemeinsam umgeben von einer Abschirmung 13, welche als Geflecht aus geeignetem Metall, z.B. aus verzinntem Kupferdraht, ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Abschirmung 13 auch eine Folie umfassen. Das gesamte Kabel 10 wird aussen von einer geeigneten Isolation 14 aus z.B. Kunststoff wie PVC, PU oder PE umgeben, welche den Kabelmantel bildet.

[0040] Eine von zwei einander diagonal gegenüberliegenden Kupferlitzen 12.1, 12.3 ist an die Pluspole, die andere an die Minuspole der Verbindungsstecker (z.B. Cinch-Stecker) bzw. an gesonderte Stecker (z.B. «Bananenstecker») für den Plus- und den Minuspol angeschlossen. Die weiteren, einander ebenfalls gegenüberliegenden Kupferlitzen 12.2, 12.4, welche zwischen den verbundenen Leitern angeordnet sind, sind nicht mit Steckern verbunden, sondern enden insbesondere dort, wo auch die Isolation 14 endet. Die Abschirmung 13 ist an einem Kabelende oder an beiden Kabelenden mit dem Massepol des jeweiligen Steckers verbunden. Die Stecker weisen Kontakt- und Verbindungsteile aus vergoldetem (oder andersartig veredeltem) Kupfer auf und sind auf die abisolierten Kupferlitzen 12.1, 12.3 aufgepresst (aufgeschmiedet).

[0041] Die Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform eines zur erfindungsgemässen Übertragung von Tonsignalen geeigneten Kabels. Das Kabel 20 ist insbesondere zur symmetrischen Übertragungen von Tonsignalen geeignet. Es umfasst einen Kern 21 aus einem isolierenden Kunststoffmaterial und sieben den Kern umgebende isolierte Kupferlitzen 22.1...22.7 mit einem Querschnitt von je 1.5 mm². Die Litzen sind mit dem Kern verseilt, d.h. sie verlaufen überkreuzungsfrei entlang einer Schraubenlinie um den Kern. Die Litzen und der Kern sind gemeinsam umgeben von einer Hülle 25, diese wiederum von einer Abschirmung 23, welche als Geflecht aus verzinntem Kupferdraht ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Abschirmung 23 auch eine Folie umfassen. Das gesamte Kabel 20 wird aussen von einer Isolation 24 aus z.B. Kunststoff wie PVC, PU oder PE umgeben, welche den Kabelmantel bildet.

[0042] Drei jeweils nicht benachbarte Kupferlitzen 22.1, 22.3 und 22.5 sind je entweder an die Pluspole, die Minuspole oder die Massepole der Verbindungsstecker (z.B. XLR-Stecker) bzw. an gesonderte Stecker (z.B. «Bananenstecker») für die drei Pole angeschlossen. Die weiteren, Kupferlitzen 22.2, 22.4, 22.6, 22.7, welche zwischen den verbundenen Leitern angeordnet sind, sind nicht mit Steckern verbunden, sondern enden insbesondere dort, wo auch die Isolation 24 endet. Die Abschirmung 23 ist an einem Kabelende oder an beiden Kabelenden mit dem Massepol des jeweiligen Steckers verbunden. Die Stecker weisen Kontakt- und Verbindungsteile aus vergoldetem (oder andersartig veredeltem) Kupfer auf und sind auf die abisolierten Kupferlitzen 22.1, 22.3, 22.5 aufgepresst (aufgeschmiedet).

[0043] Die Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch eine dritte Ausführungsform einer zur erfindungsgemässen Übertragung von Tonsignalen geeigneten Kabelkombination. Die Kombination ist insbesondere zur asymmetrischen Übertragung von Tonsignalen geeignet. Sie umfasst ein Signalkabel 30 mit einem Kern 31 aus einem isolierenden Kunststoffmaterial und vier den Kern umgebende isolierte Kupferlitzen 32.1, 32.2, 32.3, 32.4. Die Litzen sind mit dem Kern verseilt, d.h. sie verlaufen überkreuzungsfrei entlang einer Schraubenlinie um den Kern. Die Litzen und der Kern sind gemeinsam umgeben von einer Abschirmung 33, welche als Geflecht aus verzinntem Kupferdraht ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Abschirmung 33 auch eine Folie umfassen. Das gesamte Signalkabel 30 wird aussen von einer Isolation 34 aus Kunststoff, z.B. PVC, PL) oder PE, umgeben, welche den Kabelmantel bildet.

[0044] Zwei einander diagonal gegenüberliegende Kupferlitzen 32.1, 32.3 sind gemeinsam an den Pluspol der Verbindungsstecker (z.B. Cinch-Stecker) bzw. an einen gesonderten Stecker (z.B. «Bananenstecker») für den Pluspol angeschlossen. Die weiteren, einander ebenfalls gegenüberliegenden Kupferlitzen 32.2, 32.4, welche zwischen den verbundenen Leitern angeordnet sind, sind nicht mit Steckern verbunden, sondern enden insbesondere dort, wo auch die Isolation 34 endet. Die Abschirmung 33 ist an einem Kabelende mit dem Massepol des jeweiligen Steckers verbunden, nicht jedoch am anderen Kabelende. Mit Vorteil wird dasjenige Kabelende mit verbundener Abschirmung signalquellenseitig eingesteckt. Die Stecker weisen Kontakt- und Verbindungsteile aus vergoldetem Kupfer auf und sind auf die abisolierten Kupferlitzen 32.1, 32.3 aufgepresst (aufgeschmiedet).

[0045] Die Kabelkombination weist zusätzlich ein Massekabel 36 auf, welches aus einer Kupferlitze 37 und einer diese umgebenden Isolation 38 aufgebaut ist. Der Querschnitt der Kupferlitze 37 entspricht ungefähr der Summe der Quer-

schnitte der Kupferlitzen 32.1, 32.3. Das Massekabel 36 ist getrennt vom Signalkabel 30 geführt und an beiden Enden mit dem Massepol des jeweiligen Steckers bzw. mit einem gesonderten Massestecker verbunden.

[0046] Die Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch eine vierte Ausführungsform eines zur erfindungsgemässen Übertragung von Tonsignalen geeigneten Kabels. Das Kabel 40 ist insbesondere zur asymmetrischen Übertragung von Tonsignalen geeignet. Es umfasst einen Kern 41 aus einem isolierenden Kunststoffmaterial und vier den Kern umgebende isolierte Kupferlitzen 42.1, 42.2, 42.3, 42.4. Die Litzen sind mit dem Kern verseilt, d.h. sie verlaufen überkreuzungsfrei entlang einer Schraubenlinie um den Kern. Die Litzen und der Kern sind gemeinsam umgeben von einer Abschirmung 43, welche als Geflecht aus verzinnem Kupferdraht ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Abschirmung 43 auch eine Folie umfassen. Die abgeschirmten Litzen 42.1...4 sind in einer Isolation 44 aus z.B. Kunststoff wie PVC, PU oder PE aufgenommen, welche den Kabelmantel bildet. Weiter in der Isolation 44 aufgenommen ist ein Masseleiter 47, der ausserhalb der Abschirmung 43 der Kupferlitzen 42.1...4 angeordnet ist.

[0047] Zwei einander diagonal gegenüberliegende Kupferlitzen 42.1, 42.3 sind gemeinsam an den Pluspol der Verbindungsstecker (z.B. Cinch-Stecker) bzw. an einen gesonderten Stecker (z.B. «Bananenstecker») für den Pluspol angeschlossen. Die weiteren, einander ebenfalls gegenüberliegenden Kupferlitzen 42.2, 42.4, welche zwischen den verbundenen Leitern angeordnet sind, sind nicht mit Steckern verbunden, sondern enden insbesondere dort, wo auch die Isolation 44 endet. Die Abschirmung 43 ist an einem Kabelende mit dem Massepol des jeweiligen Steckers verbunden, nicht jedoch am anderen Kabelende. Mit Vorteil wird dasjenige Kabelende mit verbundener Abschirmung signalquellenseitig eingesteckt. Die Stecker weisen Kontakt- und Verbindungsteile aus vergoldetem (oder andersartig veredeltem) Kupfer auf und sind auf die abisolierten Kupferlitzen 42.1, 42.3 aufgepresst (aufgeschmiedet).

[0048] Der Masseleiter 47 ist an beiden Enden mit dem Massepol des jeweiligen Steckers bzw. mit einem gesonderten Massestecker verbunden.

[0049] Die Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch eine fünfte Ausführungsform eines zur erfindungsgemässen Übertragung von Tonsignalen geeigneten Kabels. Sie entspricht in vielerlei Hinsicht der vierten Ausführungsform. Auch dieses Kabel 50 ist insbesondere zur asymmetrischen Übertragung von Tonsignalen geeignet. Es umfasst einen Kern 51 aus einem isolierenden Kunststoffmaterial und vier den Kern umgebende isolierte Kupferlitzen 52.1, 52.2, 52.3, 52.4. Die Litzen sind mit dem Kern verseilt, d.h. sie verlaufen überkreuzungsfrei entlang einer Schraubenlinie um den Kern. Die Litzen und der Kern sind gemeinsam umgeben von einer Abschirmung 53, welche als Geflecht aus verzinnem Kupferdraht ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Abschirmung 53 auch eine Folie umfassen. Die abgeschirmten Litzen 52.1...4 sind in einer Isolation 54 aus z.B. Kunststoff wie PVC, PU oder PE aufgenommen, welche den Kabelmantel bildet. Weiter in der Isolation 54 aufgenommen sind zwei Masseleiter 57.1, 57.2, die einander gegenüberliegend ausserhalb der Abschirmung 53 der Kupferlitzen 52.1...4 angeordnet sind.

[0050] Zwei einander diagonal gegenüberliegende Kupferlitzen 52.1, 52.3 sind gemeinsam an den Pluspol der Verbindungsstecker (z.B. Cinch-Stecker) bzw. an einen gesonderten Stecker (z.B. «Bananenstecker») für den Pluspol angeschlossen. Die weiteren, einander ebenfalls gegenüberliegenden Kupferlitzen 52.2, 52.4, welche zwischen den verbundenen Leitern angeordnet sind, sind nicht mit Steckern verbunden, sondern enden insbesondere dort, wo auch die Isolation 54 endet. Die Abschirmung 53 ist an einem Kabelende mit dem Massepol des jeweiligen Steckers verbunden, nicht jedoch am anderen Kabelende. Mit Vorteil wird dasjenige Kabelende mit verbundener Abschirmung signalquellenseitig eingesteckt. Die Stecker weisen Kontakt- und Verbindungsteile aus vergoldetem (oder andersartig veredeltem) Kupfer auf und sind auf die abisolierten Kupferlitzen 52.1, 52.3 aufgepresst (aufgeschmiedet).

[0051] Die Masseleiter 57.1, 57.2 sind an beiden Enden mit dem Massepol des jeweiligen Steckers bzw. mit einem gesonderten Massestecker verbunden.

[0052] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. So lässt sich ein vom Signalkabel elektrisch und/oder physisch getrennter Masseleiter auch bei der symmetrischen Signalübertragung nutzen. Auch die Anzahl der Leiter und deren Querschnitte sowie die verwendeten Materialien lassen sich im Rahmen der Erfindung ohne weiteres an die Anwendung, namentlich an die zu übertragenden Ströme und die Leitungslänge, anpassen. Die Anbringung und Kontaktierung der Kabel an den Anschlussstücken bzw. Steckern kann ebenfalls auf unterschiedliche Weise, z.B. durch Aufpressen oder Aufschmieden, Verlöten usw. erfolgen.

[0053] Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Erfindung Kabel für die Übertragung von Tonsignalen, insbesondere von analogen Tonsignalen, zur Verfügung stellt, welche einen vergleichsweise einfachen Aufbau aufweisen und eine gute Klangqualität ermöglichen.

Patentansprüche

1. Verwendung eines Kabels für die Übertragung von Tonsignalen, insbesondere von analogen Tonsignalen, wobei das Kabel folgendes umfasst:
 - a) mindestens zwei Leiter;
 - b) ein erstes Anschlussstück an einem ersten Ende des Kabels zum Anschliessen des Kabels an ein erstes Gerät;
 - c) ein zweites Anschlussstück an einem zweiten Ende des Kabels zum Anschliessen des Kabels an ein zweites Gerät;
 wobei

- d) mindestens einer der Leiter weder leitend mit dem ersten Anschlussstück noch leitend mit dem zweiten Anschlussstück verbunden ist.
2. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kabel mindestens drei Leiter umfasst, wobei mindestens zwei der Leiter weder leitend mit dem ersten Anschlussstück, noch leitend mit dem zweiten Anschlussstück verbunden sind.
 3. Verwendung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Kabel mindestens vier Leiter aufweist, wobei mindestens zwei der mindestens vier Leiter zwei Verbindungen zwischen dem ersten Anschlussstück und dem zweiten Anschlussstück schaffen, und mindestens zwei weitere der mindestens vier Leiter weder leitend mit dem ersten Anschlussstück noch leitend mit dem zweiten Anschlussstück verbunden sind.
 4. Verwendung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens vier Leiter überkreuzungsfrei im Kabel angeordnet sind und dass die mindestens zwei Verbindung schaffenden Leiter voneinander durch jeweils mindestens einen der nicht verbundenen Leiter separiert sind.
 5. Verwendung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim Kabel um ein Kabel zur symmetrischen Signalübertragung handelt.
 6. Verwendung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Kabel mindestens zwei Signalleiter, mindestens einen Masseleiter und mindestens drei Leiter umfasst, welche weder leitend mit dem ersten Anschlussstück noch leitend mit dem zweiten Anschlussstück verbunden sind.
 7. Verwendung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass alle Leiter überkreuzungsfrei im Kabel angeordnet sind und dass die mindestens zwei Signalleiter und der Masseleiter voneinander durch jeweils mindestens einen der nicht verbundenen Leiter separiert sind.
 8. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Kabel einen Kern aus nichtleitendem Material und diesen Kern kontaktierende Leiter umfasst.
 9. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Kabel eine Abschirmung umfasst, die mindestens mit dem ersten Anschlussstück oder mit dem zweiten Anschlussstück leitend verbunden ist.
 10. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens das erste Anschlussstück oder das zweite Anschlussstück einen Stecker umfasst, welcher auf mindestens einen der Leiter aufgepresst ist.
 11. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Leiter durch eine isolierte Kupferlitze gebildet ist.
 12. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der weder leitend mit dem ersten Anschlussstück, noch leitend mit dem zweiten Anschlussstück verbundene Leiter an mindestens einem Ort entlang seiner Länge unterbrochen ist.
 13. Verwendung nach den Ansprüchen 2 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei nicht verbundenen Leiter an unterschiedlichen Orten entlang ihrer Länge unterbrochen sind.
 14. Verwendung eines Kabels für die Übertragung von Tonsignalen, insbesondere gemäss einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei das Kabel folgendes umfasst:
 - a) mindestens einen Leiter;
 - b) mindestens eine Abschirmung, welche den mindestens einen Leiter abschirmt;
 - c) mindestens eine isolierte Masseverbindung;
 - d) ein erstes Anschlussstück an einem ersten Ende des Kabels zum Anschliessen des Kabels an ein erstes Gerät;
 - e) ein zweites Anschlussstück an einem zweiten Ende des Kabels zum Anschliessen des Kabels an ein zweites Gerät; wobei
 - f) die Abschirmung höchstens mit einem der beiden Anschlussstücke leitend verbunden ist; und
 - g) die Masseverbindung ausserhalb der Abschirmung geführt ist.
 15. Verwendung gemäss Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Masseverbindung in einer Isolation des Kabels geführt ist.

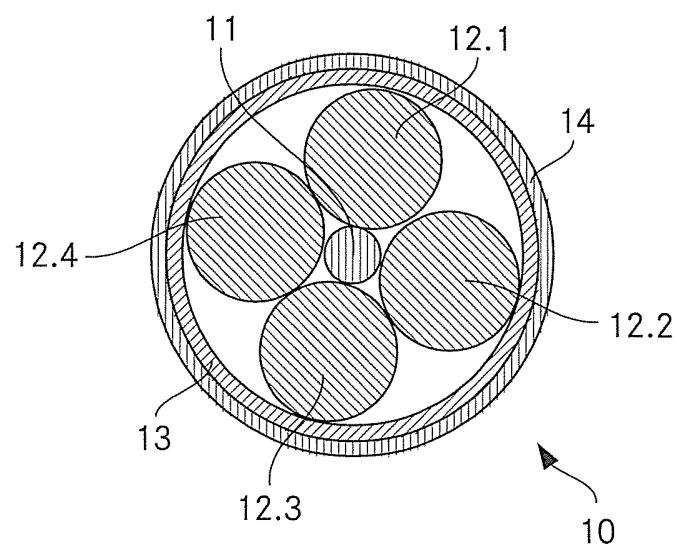


Fig. 1

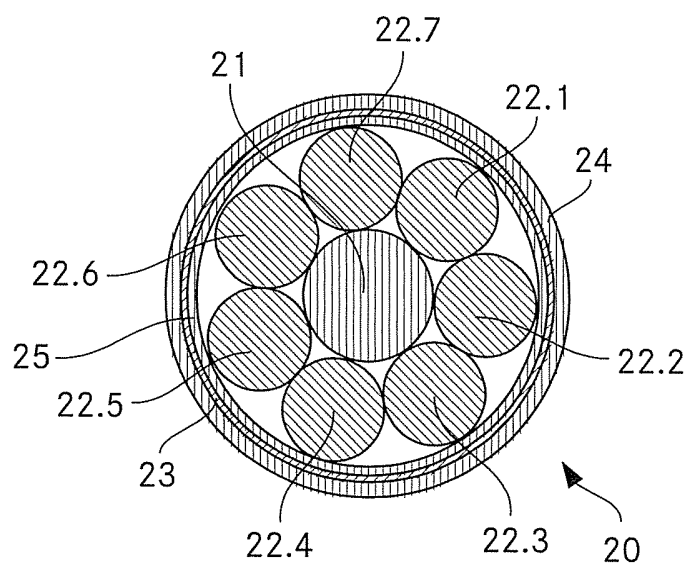
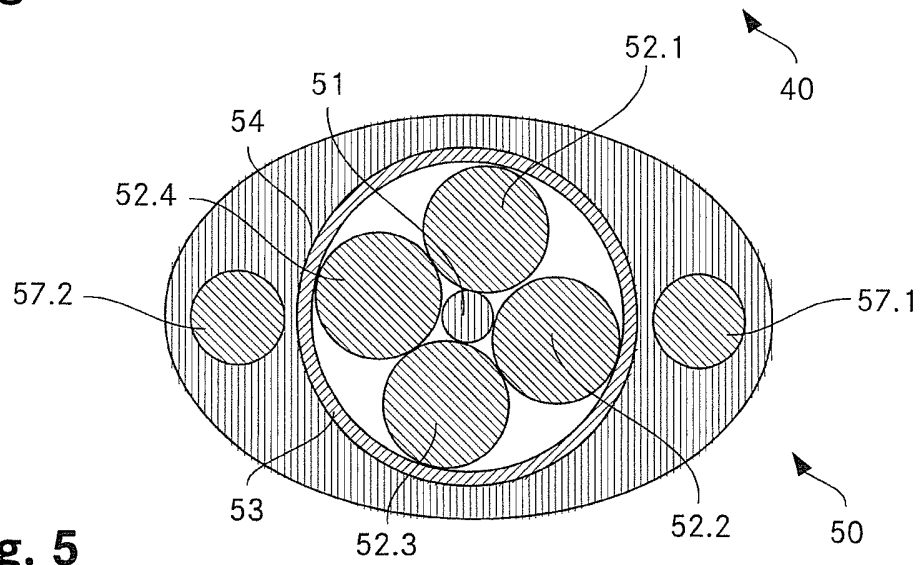
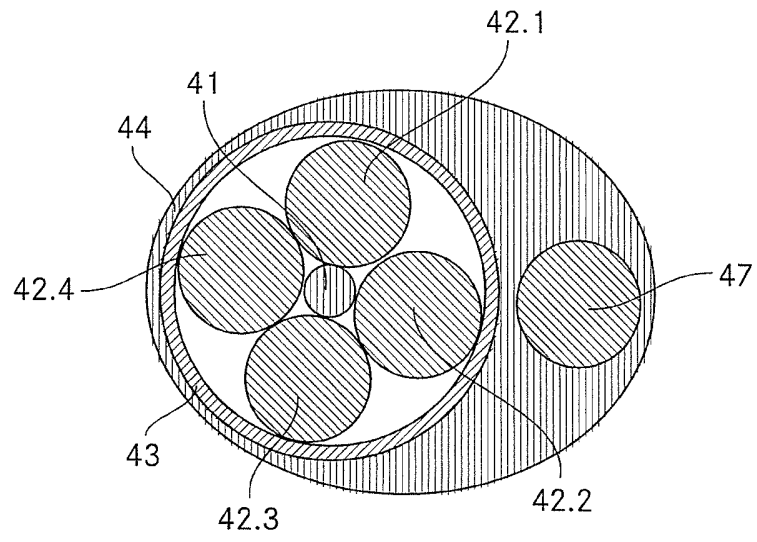
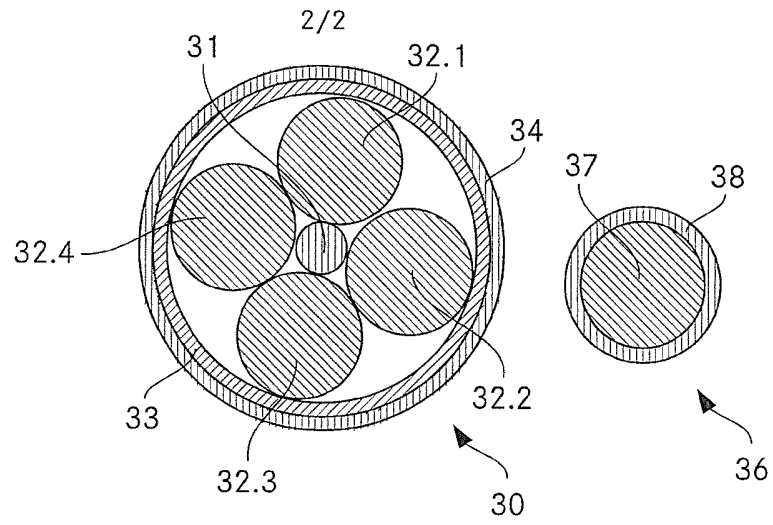


Fig. 2



**RECHERCHENBERICHT ZUR
SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: CH01244/13

Klassifikation der Anmeldung (IPC):
H01B11/00, H01R11/00
Recherchierte Sachgebiete (IPC):
H01B, H01R, H04R

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:

(Referenz des Dokuments, Kategorie, betroffene Ansprüche, Angabe der massgeblichen Teile(*))

- 1 WO9919886 A1 ((TARA-N) TARA LABS INC) 22.04.1999
Kategorie: **X** Ansprüche: **1-4**
* S.1 Z.3-7, S.4 Z.1-7, S.10 Z.6-23, S.13 Z.18-29, Fig.8 *
Kategorie: **A** Ansprüche: **6,7,9,14**

- 2 US5548082 A ((PALM-I) PALMER D E) 20.08.1996
Kategorie: **X** Ansprüche: **1**
* Sp.1 Z.27-39, 50-67, Sp.2 Z.1-20, Fig.2 *
Kategorie: **A** Ansprüche: **2,3,6,9,14**

- 3 US5880402 A ((NUGE-I) NUGENT S F) 09.03.1999
Kategorie: **Y** Ansprüche: **1-6,8,9,14**
* Sp.1 Z.7-9, Sp.5 Z.29-49, Sp.9 Z. 14-30, Fig.8 *
Kategorie: **A** Ansprüche: **10**

- 4 DE585870 (OTTO PAETSCH) 13.10.1933
Kategorie: **Y** Ansprüche: **1-6,8,9,14**
* S.2 Z.60-64, Zeichnung *

- 5 US4002820 A ((CANW) CANADA WIRE & CABLE CO LTD) 11.01.1977
Kategorie: **A** Ansprüche: **1-4,6-9,14**
* Sp.4 Z.28-40, 51-68, Sp.5 Z.1-10, Fig.5 *

- 6 US5313020 A ((BAKO) WESTERN ATLAS INT INC) 17.05.1994
Kategorie: **A** Ansprüche: **1-4,6-9,14**
* Sp.4 Z.22-53, Sp.5 Z. 67-Sp.6 Z.25, Fig.7 *

- 7 US2012082422 A1 ((CARL-I) CARL A (CONS-I) CONSONNI E (EWAL-I) EWALD R (GASP-I) GASPARI R (KEMN-I) KEMNITZ C (KIT-I) KITTEL T (KNUE-I) KNUEPFER B (PRYS-N) PRYSMIAN CAVI&SISTEMI ENERGIA SRL (PRYS-N) PRYSMIAN SPA (SARC-I) SARCHI D) 05.04.2012
Kategorie: **A** Ansprüche: **1-4,6-7,14**
* [0148], Fig.6 *

- 8 EP1269486 A1 ((KRAM-I) KRAMIS K (VOGT-I) VOGT J) 02.01.2003
Kategorie: **A** Ansprüche: **1,11,14,15**
* [0022], [0023], Fig.2 *

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:

X:	stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage	D:	wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt
Y:	stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage	T:	der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
A:	definieren den allgemeinen Stand der Technik ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit	E:	Patentdokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden
O:	nichtschriftliche Offenbarung	L:	aus anderen Gründen angeführte Dokumente
P:	wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht	&:	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

Die Recherche basiert auf der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentansprüche. Eine nachträglich eingereichte Neufassung geänderter Patentansprüche (Art. 51, Abs. 2 PatV) wird nicht berücksichtigt.

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt, für die die erforderlichen Gebühren bezahlt wurden.

Rechercheur:	Max Shakhay
Recherchebehörde, Ort:	Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum, Bern
Abschlussdatum der Recherche:	07.02.2014

FAMILIENTABELLE DER ZITIERTEN PATENTDOKUMENTE

Die Familienmitglieder sind gemäss der Datenbank des Europäischen Patentamtes aufgeführt. Das Europäische Patentamt und das Institut für Geistiges Eigentum übernehmen keine Garantie für die Daten. Diese dienen lediglich der zusätzlichen Information.

WO9919886 A1	22.04.1999	WO9919886 A1	22.04.1999
US5548082 A	20.08.1996	US5548082 A	20.08.1996
US5880402 A	09.03.1999	US5880402 A	09.03.1999
DE585870	13.10.1933	DE585870 C	13.10.1933
US4002820 A	11.01.1977	AU7918875 A	23.09.1976
		CA996645 A1	07.09.1976
		GB1463470 A	02.02.1977
		US4002820 A	11.01.1977
US5313020 A	17.05.1994	US5313020 A	17.05.1994
US2012082422 A1	05.04.2012	AU2009346811 A1	08.12.2011
		CA2763272 A1	02.12.2010
		CN102460606 A	16.05.2012
		EP2436015 A1	04.04.2012
		EP2555205 A1	06.02.2013
		RU2011153385 A	10.07.2013
		US2012082422 A1	05.04.2012
		WO2010136062 A1	02.12.2010
EP1269486 A1	02.01.2003	AT403224 T	15.08.2008
		CH694714 A5	15.06.2005
		DE50114169 D1	11.09.2008
		EP1269486 A1	02.01.2003
		EP1269486 B1	30.07.2008
		WO0173797 A1	04.10.2001