



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.04.2001 Patentblatt 2001/15**

(51) Int Cl.7: **H01B 11/12**

(21) Anmeldenummer: **00440260.8**

(22) Anmeldetag: **29.09.2000**

(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: **Kwast, Ekkehard  
42699 Solingen (DE)**

(74) Vertreter: **Rausch, Gabriele, Dr. et al  
Alcatel  
Intellectual Property Department, Stuttgart  
70430 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **08.10.1999 DE 19948566**

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

(54) **Kabel zur Leistungsübertragung**

(57) Bei einem Kabel zur Leistungsübertragung, wie Lautsprecherkabel zur Verbindung eines Lautsprechers mit einem Verstärker, mit einem Hin- und einem Rückleiter, weist das Kabel einen coaxialen Aufbau auf, wobei der aus einzelnen Leitern (4,4a,4b) bestehende Hin-

leiter außerhalb des Mittelpunktes des Kabels koaxial zum Mittelpunkt des Kabels angeordnet ist. Der aus einzelnen Leitern (2) bestehende Rückleiter ist im Abstand zum Hinleiter und koaxial zu diesem angeordnet. Zwischen dem Hin- und dem Rückleiter ist eine Schicht (3) aus dielektrischem Material vorgesehen.

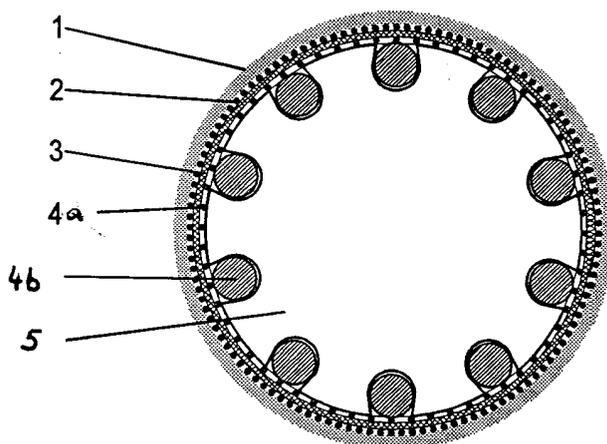


Fig 2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Kabel zur Leistungsübertragung, wie Lautsprecherkabel zur Verbindung eines Lautsprechers mit einem Verstärker, mit einem Hin- und einem Rückleiter.

**[0002]** Lautsprecherkabel der bekannten Art sind pro Übertragungskanal zweiadrig (symmetrisch) aufgebaut. Durch feindrätige Litzen soll der Aufbau flexibel sein und dem Skin-Effekt entgegenwirken.

**[0003]** Die marktgängigen Verstärker und Lautsprecher weisen eine übliche Impedanz von 4 bis 16  $\Omega$  auf. Für eine maximale Leistungsübertragung sind die bekannten Lautsprecherkabel durch ihren symmetrischen Aufbau fehlangepaßt.

**[0004]** Aus der DE 33 37 433 A1 ist ein Lautsprecherkabel der eingangs erwähnten Art bekannt, bei welchem ein Leiter aus einem inneren Teileiter und einem diesen umgebenden und gegen diesen durch ein Dielektrikum getrennten äußeren Teileiter besteht. Innenrohr und äußerer Teileiter sind an den Anschlußelementen elektrisch miteinander verbunden. Die beiden aus innerem und äußerem Teileiter bestehenden Leiter sind miteinander verdreht oder verseilt. Auch bei diesem Kabel ist der Aufbau symmetrisch, so daß die Probleme durch dieses Kabel nicht gelöst werden können.

**[0005]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Lautsprecherkabel anzugeben, welches impedanzoptimiert ist und von daher in der Lage ist, die Leistung optimal an Verstärker und/oder Lautsprecher anzupassen.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 erfaßten Merkmale gelöst.

**[0007]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen erfaßt.

**[0008]** Grundlage für die Erfindung ist die Tatsache, daß im Falle der Leistungsanpassung bei Vierpolen eine Impedanzoptimierung, das heißt eine Anpassung des Wellenwiderstandes an Eingangs- und Ausgangswiderstand erfolgt. Zusätzlich werden durch den koaxialen Aufbau in Kombination mit dem flexiblen Kernaufbau die durch den Skineffekt möglichen Verluste vermieden. Es liegt somit eine ideale Kombination aus Leistungsoptimierung (Vierpoltheorie) und frequenzabhängigen Stromverdrängungen vor.

**[0009]** Die Erfindung ist anhand der in den Figuren 1 und 2 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

**[0010]** In der Figur 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines Lautsprecherkabels nach der Lehre der Erfindung im Schnitt dargestellt.

**[0011]** Das Kabel besteht aus einem Kern 5 aus dielektrischem Material z. B. Polyethylen oder Gummi. Auf den Kern 5 sind eine Vielzahl von Leitern oder Leiterlitzen 4 aufgeseilt, welche gemeinsam den Hinleiter bilden. Auf der den Hinleiter bildenden Lage aus Leitern oder Leiterlitzen 4 ist eine dünne Schicht 3 eines Isolierstoffes mit einer hohen Spannungsfestigkeit angeord-

net, die extrudiert oder eine Bandbewicklung sein kann. Die Wanddicke der Schicht 3 sollte zwischen 0,1 und 1,0 liegen. Es liegt eine Abhängigkeit von der Abmessung des Kabels mit dem Grad der Impedanzoptimierung vor. Die Schichtdicke wird ebenfalls beeinflusst von der relativen Dielektrizitätszahl des Schichtmaterials.

**[0012]** Auf die Schicht 3 ist eine weitere Lage aus Leitern oder Leiterlitzen 2 aufgeseilt, die den Rückleiter bildet. Der Durchmesser der den Rückleiter bildenden Leiter bzw. Leiterlitzen 2 ist kleiner als der Durchmesser der den Hinleiter bildenden Leiter oder Leiterlitze 4.

**[0013]** Vorzugsweise ist der Gesamtquerschnitt des Hinleiters gleich dem Gesamtquerschnitt des Rückleiters.

**[0014]** Eine Schutzhülle 1 umgibt den Rückleiter.

**[0015]** In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des Kabels nach der Lehre der Erfindung dargestellt.

**[0016]** Der Kern weist nicht näher bezeichnete Nuten auf, in welche Leiter 4b eingelegt sind. Die Nuten verlaufen wendelförmig im Kern 5, so daß eine gute Flexibilität des Kabels gewährleistet ist. Auf den Kern 5 ist eine Lage aus Leitern 4a aufgeseilt, die gemeinsam mit den Leitern 4b den Hinleiter des Kabels bilden.

**[0017]** Auf den Hinleiter ist wie in Figur 1 eine Isolierschicht 3 aufgebracht. Eine Lage aus Leitern 2 bildet den Rückleiter, der von der Schutzhülle 1 umgeben ist. Die Leiter 4, 4a, 4b in 2 bestehen aus weichem Kupfer und sind entweder als Einzeldrähte vorzugsweise jedoch als Litzenleiter ausgebildet, um eine gute Flexibilität des Kabels zu gewährleisten.

**[0018]** Der Kern 1 besteht aus einem weichen, flexiblen Kunststoff oder aus Gummi. Bei dieser Ausführungsform leiten die in den Nuten befindlichen Leiter primär niederfrequenten Strom. Die Isolierschicht 3 besteht vorteilhafterweise aus einer Bewicklung mit einem Band aus Kunststoff mit einer hohen relativen Dielektrizitätskonstanten. Besonders vorteilhaft sind z. B. Polyethylen, Polyamid, Polypropylen, Polyvinylchlorid, Polycarbonat, Polyurethan, Polytetrafluorethylen, u. a..

**[0019]** Die Schutzhülle 1 besteht aus Kunststoff z. B. Polyethylen thermoplastisches Polyurethan oder einem ähnlichen Material. Die Schutzhülle 1 kann transparent oder farbig sein. Die Schutzhülle 1 wird vorteilhafterweise durch Extrusion erzeugt.

**[0020]** Das erfindungsgemäße Kabel kann in besonders einfacher Weise hinsichtlich seiner Impedanz optimiert werden und somit für eine maximale Leistungsübertragung angepaßt werden. Hierzu werden sowohl das Isoliermaterial als auch das Leitermaterial optimiert. Bei dem erfindungsgemäßen Kabel ist die Impedanz über den Frequenzbereich nicht linear.

## Patentansprüche

1. Kabel zur Leistungsübertragung, wie Lautsprecherkabel zur Verbindung eines Lautsprechers mit einem Verstärker, mit einem Hin- und einem Rücklei-

- ter, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kabel einen coaxialen Aufbau aufweist, wobei der aus einzelnen Leitern (4,4a,4b) bestehende Hinleiter außerhalb des Mittelpunktes des Kabels coaxial zum Mittelpunkt des Kabels angeordnet ist, daß der aus einzelnen Leitern (2) bestehende Rückleiter im Abstand zum Hinleiter und coaxial zu diesem angeordnet ist und daß zwischen dem Hin- und dem Rückleiter eine Schicht (3) aus dielektrischem Material vorgesehen ist. 5  
10
2. Kabel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Rückleiter ein Außenmantel (1) aus Kunststoff aufliegt. 15
3. Kabel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der aus mehreren Einzelleitern (4,4a,4b) aufgebaute Hinleiter auf einen Kern (1) aus Kunststoff aufgeseilt ist. 20
4. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zwischen Hin- und Rückleiter befindliche Schicht (3) aus dielektrischem Material eine Wanddicke zwischen 0,1 und 1,0 mm aufweist. 25
5. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schicht (3) durch Extrusion erzeugt ist. 30
6. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schicht (3) durch Aufwickeln einer Folie oder eines Bandes erzeugt ist.
7. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schicht (3) aus einem Kunststoff oder Elastomeren auf der Basis von Polyethylen, Polypropylen, Polyamid, Polyurethan oder ähnlichen Werkstoffen besteht. 35  
40
8. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kern (1) an seiner Oberfläche mehrere schraubenlinienförmig oder mit wechselnder Schlagrichtung verlaufende Nuten aufweist, in welche die Leiter (4b) des Hinleiters eingelegt sind. 45  
50  
55

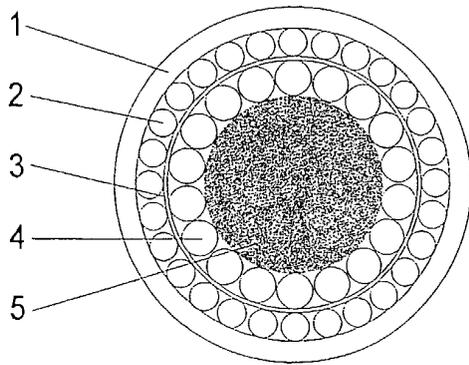


Fig 1

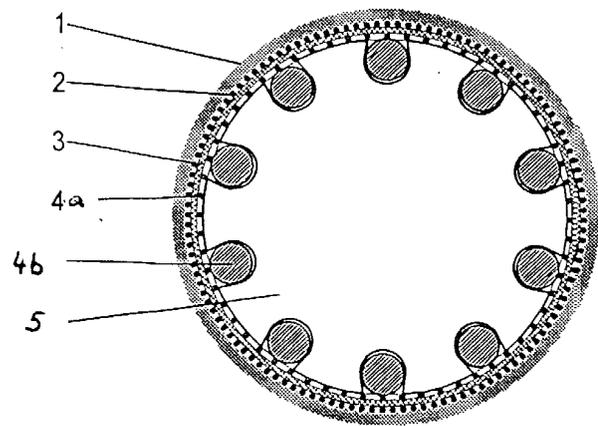


Fig 2