



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 395 708 B1**

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift: **30.06.93**

⑤① Int. Cl.⁵: **H01R 13/66**

②① Anmeldenummer: **89900598.7**

②② Anmeldetag: **12.12.88**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP88/01142

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 89/06057 (29.06.89 89/14)

⑤④ VERBINDUNGSSTÜCK.

③③ Priorität: **24.12.87 DE 3744124**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.11.90 Patentblatt 90/45

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
30.06.93 Patentblatt 93/26

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 164 993
DE-A- 3 338 232

⑦③ Patentinhaber: **Deutsche Thomson-Brandt
GmbH**
Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach 1307
W-7730 Villingen-Schwenningen(DE)

⑦② Erfinder: **GLEIM, Günter**
Oberer Sonnenbühl 22
W-7730 Villingen-Schwenningen(DE)
Erfinder: **QUANDT, Siegfried**
Hochkopfweg 13
W-7730 Villingen-Schwenningen(DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verbindungsstück, an ein Gegenstück paßt und an das ein Kabel mit mindestens einer Ader und mindestens einer Isolations-
sschicht anschließbar ist.

Derartige Verbindungsstücke sind z.B. Stecker und Buchsen, an die ein Kabel angeschlossen sein kann. Mittels eines Steckers und einer Buchse lassen sich zwei Kabel miteinander verbinden oder ein Kabel an ein Gerät anschließen. In der Nachrichtentechnik werden z.B. neben Elektrokabeln auch Lichtleiterkabel verwendet. Für jeden dieser beiden Kabeltypen ist ein entsprechendes Verbindungsstück nötig.

Aus der DE-OS 33 38 232 ist ein Steckerelement bekannt, an das ein elektrisches Kabel mit mehreren isolierten Adern angeschlossen ist. Zusätzlich zu den elektrischen Adern ist ein optischer Meldeleiter vorgesehen, der an seinem einen Ende mit einem optischen Sender und an seinem anderen Ende mit einem optischen Empfänger verbunden ist. Der optische Sender und der optische Empfänger sitzen in je einem Steckerelement. Die Steckerelemente sind jedoch nur mit elektrischen Kontakten ausgerüstet. Es ist daher nicht möglich, optische Signale mittels zweier ineinander gesteckter Steckerelemente zu übertragen.

Aus der EP-A 0 164 993 ist ein Verbindungsstück für einen Lichtleiter bekannt, das zusätzlich mit einem elektrischen Kontakt für eine elektrische Ader ausgerüstet ist. Um sowohl optische als auch elektrische Signale übertragen zu können, sind an dieses Verbindungsstück deshalb ein Lichtleiter und zusätzlich ein elektrisches Kabel anzuschließen.

Es ist nun Aufgabe der Erfindung, ein Verbindungsstück derart zu gestalten, daß es bei Anschluß an ein Kabel mit mindestens einer Ader und einer lichtdurchlässigen Isolationsschicht sowohl elektrische als auch optische Signale übertragen kann.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß an der Stelle, wo die Isolationsschicht des Kabels anliegt, das Verbindungsstück zur optischen Kupplung lichtdurchlässig gestaltet ist.

Es zeigen

- Figur 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verbindungsstücks
- Figur 2 ein zum Ausführungsbeispiel passendes Gegenstück
- Figur 3 eine Zusammenschaltung der Verbindungsstücke aus Figur 2 und 3
- Figur 4 ein Nachrichtenübertragungssystem aus einem Videorecorder und einem Fernsehgerät.

Anhand der Figuren wird die Erfindung nun erläutert.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Bei einer Kombination aus einem Videorecorder V und einem Fernsehgerät F werden die Videosignale über ein Koaxialkabel übertragen. Die neben den Videosignalen auch zu übertragenden Steuersignale können z.B. auf optischem Weg übertragen werden, wenn die als Dielektrikum wirkende Isolationsschicht zwischen dem Innen- und dem Außenleiter des Koaxialkabels aus optisch leitendem Material gefertigt ist. Bei anderen Geräten der Unterhaltungselektronik, z.B. zwischen einem CD-Spieler und einem Verstärker, werden Nachrichten über ein einfaches Kabel übertragen. Auch hier lassen sich weitere Nachrichtenkanäle schaffen, wenn die Isolationsschicht des Kabels aus optisch leitendem Material besteht. Es können daher außer den elektrischen Signalen oder der Netzspannung bei einem Netzkabel auch optische Signale übertragen werden, wenn die Isolationsschicht des Kabels aus optisch leitendem Material gefertigt ist. Um derartige Kabel miteinander zu verbinden oder an ein Gerät anzuschließen, sind aber besondere Verbindungsstücke nötig.

In der Figur 1 ist ein als Stecker ausgeführtes Verbindungsstück VS gezeigt, an das ein einadriges Kabel K angeschlossen ist.

Der Stecker VS ist nach außen von einer röhrenförmigen Hülse H abgeschlossen, die teilweise über das Kabel K gesteckt wird. Im Inneren der Hülse H ist zentral ein Stift S angeordnet, der mit der Ader A des Kabels K elektrisch leitend verbunden ist. Zwischen dem Stift S und der röhrenförmigen Hülse H ist eine röhrenförmige optische Kupplung L eingebettet, für die vorzugsweise der gleiche Querschnitt wie für die Isolationsschicht I des Kabels gewählt ist. Die Isolationsschicht I des Kabels K kann an der optischen Kupplung L anliegen, muß es jedoch nicht, weil durch einen leeren Raum zwischen der Isolationsschicht I und der optischen Kupplung L die optische Verbindung höchstens gedämpft, keineswegs aber unterbrochen wird. Das durch Pfeile angedeutete Licht strahlt von der Isolationsschicht I in die optische Kupplung L, an deren Stirnseite es austritt und z.B. in die optische Kupplung einer zum Stecker passenden Buchse VB strahlt, die in Figur 2 im Längsschnitt dargestellt ist.

Die Buchse VB in Figur 2 ist nach außen von einer Hülse H abgeschlossen, die teilweise über das Kabel K gesteckt wird. Im Inneren der Hülse H ist zentral eine röhrenförmige Öffnung R zur Aufnahme des Stiftes S des Steckers VS angeordnet, die mit der Ader A des Kabels K leitend verbunden ist. Zwischen der röhrenförmigen Öffnung R zur Aufnahme des Stiftes S des Steckers VS ist eine ebenfalls röhrenförmige optische Kupplung L eingebettet, für die vorzugsweise der gleiche Querschnitt wie für die Isolationsschicht I des Kabels K gewählt ist. Wie beim Stecker VS aus Figur 1 kann

die Isolationsschicht I des Kabels K an der optischen Kupplung L anliegen, muß es aber nicht, weil durch einen leeren Raum zwischen der Isolationsschicht I und der optischen Kupplung L die optische Verbindung nicht unterbrochen wird. Das durch Pfeile angedeutete Licht tritt von der optischen Kupplung L des in Figur 1 gezeigten Steckers VS kommend in die optische Kupplung L der Buchse VB ein, an deren Ende es in die Isolationsschicht I des Kabels K strahlt.

Das Kabel K kann z.B. mittels bekannter Schraub-, Quetsch- oder Lötverbindungen in dem Stecker VS oder der Buchse VB befestigt sein. Mittels eines Feder- oder Schleifkontaktes wird der Stift S des Steckers VS in der röhrenförmigen Öffnung R der Buchse VB gehalten und die elektrische Verbindung zwischen dem Stift S und der röhrenförmigen Öffnung R hergestellt.

Wenn z.B. wie in Figur 1 das Licht von der lichtdurchlässigen Isolationsschicht I in die optische Kupplung L strahlt, ist es vorteilhaft, den Querschnitt der optischen Kupplung L größer als den Querschnitt der Isolationsschicht I zu wählen, damit alles aus der Isolationsschicht I strahlende Licht von der optischen Kupplung L gesammelt wird.

Strahlt dagegen wie in Figur 2 das Licht von der optischen Kupplung L in die optisch leitende Isolationsschicht I des Kabels K, ist es vorteilhaft, den Querschnitt der optischen Kupplung L kleiner als den Querschnitt der Isolationsschicht I zu wählen, damit alles aus der optischen Kupplung L strahlende Licht von der Isolationsschicht I des Kabels K eingefangen wird.

Soll Licht abwechselungsweise in beide Richtungen übertragen werden, so ist es jedoch günstiger, für die optische Kupplung L und die Isolationsschicht I denselben Querschnitt zu wählen.

Die Buchse VB kann aber auch, wie in Figur 3 gezeigt ist, im Gehäuse G eines Gerätes angeordnet sein. An die Buchse VB ist das Kabel K mittels des Steckers VS angeschlossen. Auf der Geräte-seite kann z.B. ein optischer Sender OS und/oder Empfänger OE an die optische Kupplung L der Buchse VB angeschlossen sein.

Anhand des in Figur 4 abgebildeten Nachrichtenübertragungssystems wird eine Möglichkeit erläutert, das erfindungsgemäße Verbindungsstück einzusetzen.

Ein Videorecorder V ist über ein Koaxialkabel KA, dessen als Dielektrikum wirkende Isolationsschicht aus optisch gut leitendem Material hergestellt ist, mit einem Fernsehgerät F verbunden. Die Enden des Koaxialkabels KA sind z.B. in Stecker VS gefaßt, wie sie in Figur 1 gezeigt sind. An den Geräten, dem Videorecorder V und dem Fernsehgerät F, sind zu den Steckern VS passende Buchsen VB angebracht, die an der Stelle, wo die optische Kupplung des Steckers VS anliegt, eben-

falls mit einer optischen Kupplung ausgestattet sind, an deren dem Stecker VS abgewandten Seite ein optischer Sender und/oder Empfänger angeschlossen ist. Beim jeweils sendenden Gerät strahlt das Licht vom optischen Sender durch die optische Kupplung der Buchse zur optischen Kupplung des Steckers, von dort durch das Koaxialkabel über die optische Kupplung des Steckers und der Buchse zum optischen Empfänger des jeweils empfangenden Gerätes.

Sowohl der Videorecorder V als auch das Fernsehgerät F können mit einem optischen Sender, z.B. einer Infrarotleuchtdiode und einem optischen Empfänger ausgestattet sein, um die Nachrichtenübertragung in beide Übertragungsrichtungen zu ermöglichen.

Weil die Videosignale auf elektrischem Weg, die Steuersignale dagegen auf optischem Weg übertragen werden, beeinflussen sie sich gegenseitig nicht und müssen außerdem in Videorecorder und im Fernsehgerät nicht voneinander getrennt werden. Schließlich sind für die Nachrichtenübertragung nicht zwei verschiedene Kabel und je zwei Anschlußbuchsen am Videorecorder und am Fernsehgerät für die beiden Kabel vorzusehen.

Das erfindungsgemäße Verbindungsstück ist jedoch nicht auf den beschriebenen Anwendungsfall beschränkt. Mittels des erfindungsgemäßen Verbindungsstücks können zwischen zwei Geräten, z.B. Zwischenverstärker, Endgeräte, Datenstationen usw., beliebig Nachrichten jeder Art gleichzeitig sowohl auf elektrischem als auch auf optischem Weg übertragen werden.

Wie bereits erwähnt, ist das erfindungsgemäße Verbindungsstück für alle Kabel mit mindestens einer Ader und mindestens einer optisch leitenden Isolationsschicht geeignet, z.B. Koaxialkabel, Netzkabel, Flachbandkabel usw..

Patentansprüche

1. Verbindungsstück (VS), an das ein Gegenstück (VB) paßt und an das ein Kabel (K) mit mindestens einer Ader (A) und mindestens einer Isolationsschicht (I) anschließbar ist, wobei das Verbindungsstück (VS, VB) mit mindestens einem elektrischen und einem optischen Kontakt ausgestattet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Stelle, wo die Isolationsschicht (I) des Kabels (K) anliegt, das Verbindungsstück (VS, VB) zur optischen Kopplung lichtdurchlässig gestaltet ist.
2. Verbindungsstück nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Stelle, wo die Isolationsschicht (I) des Kabels (K) anliegt, im Verbindungsstück (VS, VB) eine optische Kupplung (L) aus optisch leitendem Material

vorgesehen ist.

3. Verbindungsstück nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die optische Kupplung (L) röhrenförmig ausgebildet ist. 5
4. Verbindungsstück nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die optische Kupplung (L) derselbe Querschnitt wie für die Isolationsschicht (I) des Kabels (K) gewählt ist. 10
5. Verbindungsstück nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querschnitt der optischen Kupplung (L) auf der dem Kabel (K) zugewandten Seite kleiner gewählt ist als der Querschnitt der Isolationsschicht (I) des Kabels (K). 15
6. Verbindungsstück nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querschnitt der optischen Kupplung (L) auf der dem Kabel (K) zugewandten Seite größer gewählt ist als der Querschnitt der Isolationsschicht (I) des Kabels (K). 20
7. Verbindungsstück nach Anspruch 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dem Kabel (K) zugewandte Stirnseite der optischen Kupplung (L) linsenförmig ausgebildet ist. 25
8. Verbindungsstück nach Anspruch 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß an die optische Kupplung (L) ein optischer Sender und/oder Empfänger anschließbar ist. 30
9. Verbindungsstück nach Anspruch 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verbindungsstück (VS, VB) am Gehäuse (G) eines Gerätes angebracht ist. 35
10. Verbindungsstück nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß an das am Gehäuse (G) des Gerätes angebrachte Verbindungsstück (VB) das passende Gegenstück (VS) angeschlossen ist, an das ein Kabel (K) mit einer optisch leitenden Isolationsschicht (I) angeschlossen ist. 40
11. Verbindungsstück nach Anspruch 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verbindungsstück (VS) als Stecker ausgeführt ist. 45
12. Verbindungsstück nach Anspruch 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verbindungsstück (VB) als Buchse ausgeführt ist. 50

Claims

1. Coupling part (connecting piece) (VS), onto which a counterpart (VB) fits and onto which a cable (K) with at least one load (A) and at least one insulating layer (I) can be connected, whereby the coupling part (VS, VB) is equipped with at least one electrical and one optical contact, **characterized in that** at the point where the insulating layer (I) of the cable (K) adjoins, the coupling part (VS, VB) is designed to allow light to pass through for the optical coupling. 5
2. Coupling part according to claim 1, **characterized in that** at the point where the insulating layer (I) of the cable (K) adjoins, an optical coupling (L) made from optically conductive material is provided in the coupling part (VS, VB). 10
3. Coupling part according to claim 2, **characterized in that** the optical coupling (L) is built in tubular form. 15
4. Coupling part according to claim 2 or 3, **characterized in that** the same cross-section is chosen for the optical coupling (L) as for the insulating layer (I) of the cable (K). 20
5. Coupling part according to claim 2 or 3, **characterized in that** the cross-section of the optical coupling (L) is chosen to be smaller on the side facing the cable (K) than the cross-section of the insulating layer (I) of the cable (K). 25
6. Coupling part according to claim 2 or 3, **characterized in that** the cross-section of the optical coupling (L) is chosen to be larger on the side facing the cable (K) than the cross-section of the insulating layer (I) of the cable (K). 30
7. Coupling part according to claim 2 to 6, **characterized in that** the front face of the optical coupling (L) facing the cable (K) is built in the form of a lens. 35
8. Coupling part according to claim 2 to 7, **characterized in that** an optical transmitter and/or receiver can be connected to the optical coupling (L). 40
9. Coupling part according to claim 2 to 8, **characterized in that** the coupling part (VS, VB) is fitted on the housing (G) of a device. 45

10. Coupling part according to claim 9, **characterized in that** the matching counterpart (VS) is connected to the coupling part (VB) fitted onto the housing (G) of the device, and that a cable (K) with an optically conductive insulating layer (I) is connected to said counterpart.

11. Coupling part according to claim 2 to 10, **characterized in that** the coupling part (VS) is realized as a plug.

12. Coupling part according to claim 2 to 11, **characterized in that** the coupling part (VB) is realized as a socket.

Revendications

1. Connecteur (VS) auquel correspond un pendant (VB) et auquel un câble (K) avec au moins un brin (A) et au moins une couche isolante (I) peut être raccordé, le connecteur (VS, VB) étant équipé d'au moins un contact électrique et un contact optique, **caractérisé en ce** que le connecteur (VS, VB) est configuré en étant perméable à la lumière pour réaliser le couplage optique à l'endroit où la couche isolante (I) du câble (K) adhère

2. Connecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce** qu'il est prévu dans le connecteur (VS, VB) un couplage optique (L) en une matière conductrice optiquement à l'endroit où la couche isolante (I) du câble (K) adhère.

3. Connecteur selon la revendication 2, **caractérisé en ce** que le couplage optique (L) est configuré de forme tubulaire.

4. Connecteur selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce** que la même section que pour la couche isolante (I) du câble (K) est choisie pour le couplage optique.

5. Connecteur selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce** que la section du couplage optique (L) est choisie plus petite sur le côté qui est tourné vers le câble (K) que la section de la couche isolante (I) du câble (K).

6. Connecteur selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce** que la section du couplage optique (L) est choisie plus grande sur le côté qui est tourné vers le câble (K) que la section de la couche isolante (I) du câble (K).

7. Connecteur selon la revendication 2 à 6, **caractérisé en ce** que la face de devant du couplage optique (L) qui est tournée vers le

câble (K) est configurée en étant lenticulaire.

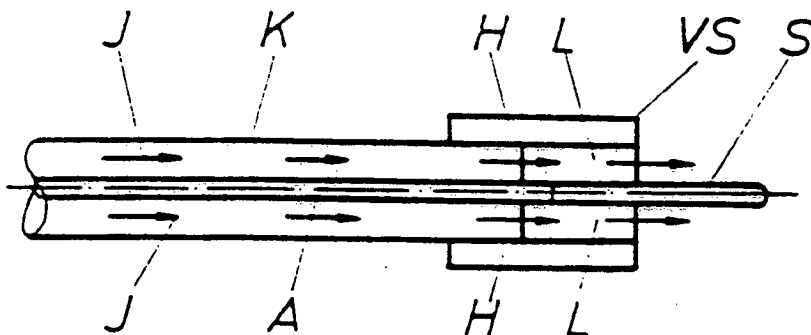
8. Connecteur selon la revendication 2 à 7, **caractérisé en ce** qu'un émetteur et/ou récepteur optique peut être raccordé au couplage optique (L).

9. Connecteur selon la revendication 2 à 8, **caractérisé en ce** que le connecteur (VS, VB) est fixé au bâti (G) d'un appareil (G).

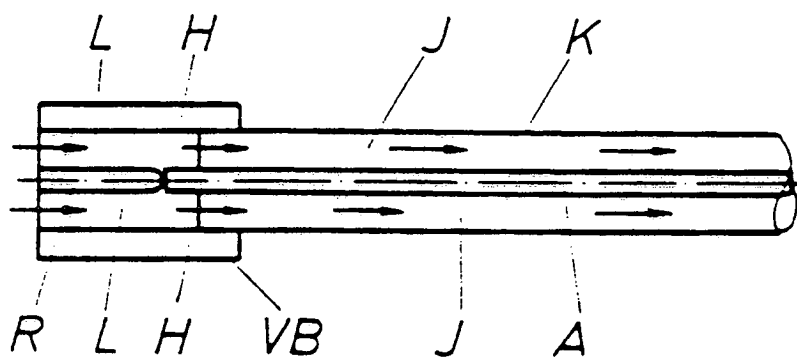
10. Connecteur selon la revendication 9, **caractérisé en ce** que le pendant (VS) correspondant est raccordé au connecteur (VB) fixé au bâti (G) de l'appareil, pendant auquel un câble (K) avec une couche isolante (I) conductrice optiquement est raccordé.

11. Connecteur selon la revendication 2 à 10, **caractérisé en ce** que le connecteur (VS) est réalisé comme une fiche.

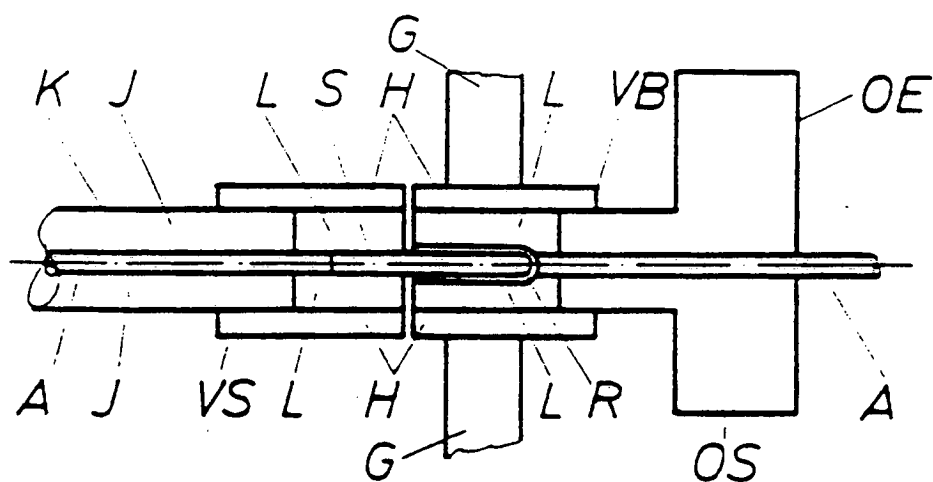
12. Connecteur selon la revendication 2 à 11, **caractérisé en ce** que le connecteur (VB) est réalisé comme une douille.



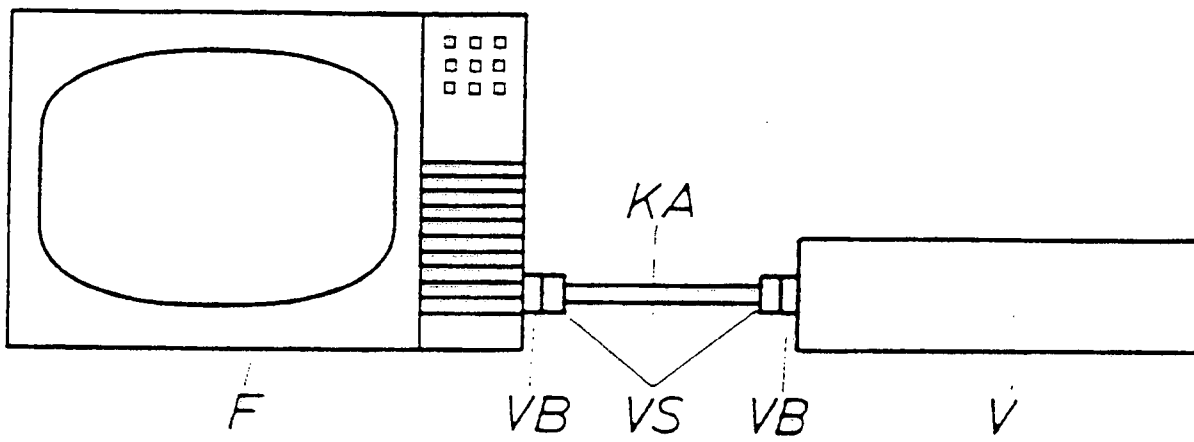
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4

REGISTER ENTRY FOR EP0395708

European Application No EP89900598.7 filing date 12.12.1988

Application in German

Priority claimed:

24.12.1987 in Federal Republic of Germany - doc: 3744124

PCT EUROPEAN PHASE

PCT Application PCT/EP88/01142 Publication No WO89/06057 on 29.06.1989

Designated States BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE AT

Title COUPLING PART.

Applicant/Proprietor

DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH, Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach 1307,
D-7730 Villingen-Schwenningen, Federal Republic of Germany

[ADP No. 50257070001]

Inventors

GÜNTER GLEIM, Oberer Sonnenbühl 22, D-7730 Villingen-Schwenningen, Federal
Republic of Germany

[ADP No. 57887317001]

SIEGFRIED QUANDT, Hochkopfweg 13, D-7730 Villingen-Schwenningen, Federal
Republic of Germany

[ADP No. 57887325001]

Classified to

H01R

Address for Service

WILLIAMS, POWELL & ASSOCIATES, 34 Tavistock Street, LONDON, WC2E 7PB,
United Kingdom

[ADP No. 05830310001]

Publication No EP0395708 dated 07.11.1990 and granted by EPO 30.06.1993.

Publication in German

Examination requested 19.05.1990

Patent Granted with effect from 30.06.1993 (Section 25(1)) with title COUPLING
PART.. Translation filed 30.07.1993

28.05.1993 Notification from EPO of change of Applicant/Proprietor details
from

DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH, Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach
1307, D-7730 Villingen-Schwenningen, Federal Republic of Germany

[ADP No. 50257070001]

to

DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH, Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach
1307, W-7730 Villingen-Schwenningen, Federal Republic of Germany

[ADP No. 50257070001]

Entry Type 25.14 Staff ID. RD06 Auth ID. EPT

28.05.1993 Notification from EPO of change of Inventor details from

GÜNTER GLEIM, Oberer Sonnenbühl 22, D-7730 Villingen-Schwenningen,
Federal Republic of Germany

[ADP No. 57887317001]

SIEGFRIED QUANDT, Hochkopfweg 13, D-7730 Villingen-Schwenningen,
Federal Republic of Germany [ADP No. 57887325001]
to
GÜNTER GLEIM, Oberer Sonnenbühl 22, W-7730 Villingen-Schwenningen,
Federal Republic of Germany [ADP No. 61019808001]

SIEGFRIED QUANDT, Hochkopfweg 13, W-7730 Villingen-Schwenningen,
Federal Republic of Germany [ADP No. 61019816001]
Entry Type 25.14 Staff ID. RD06 Auth ID. EPT

01.06.1993 FILE RAISED.

Entry Type 10.1 Staff ID. ER1 Auth ID. AA

10.08.1993 WILLIAMS, POWELL & ASSOCIATES, 34 Tavistock Street, LONDON, WC2E
7PB, United Kingdom [ADP No. 05830310001]
registered as address for service

Entry Type 8.11 Staff ID. TB2 Auth ID. F54

**** END OF REGISTER ENTRY ****

OA80-01
EP

OPTICS - PATENTS

16/02/95 11:01:59
PAGE: 1

RENEWAL DETAILS

PUBLICATION NUMBER

EP0395708

PROPRIETOR(S)

Deutsche Thomson-Brandt GmbH, Postfach 1307, D-78003
Villingen-Schwenningen, Federal Republic of Germany

DATE FILED

12.12.1988

DATE GRANTED

30.06.1993

DATE NEXT RENEWAL DUE

12.12.1995

DATE NOT IN FORCE

DATE OF LAST RENEWAL

22.11.1994

YEAR OF LAST RENEWAL

07

STATUS

PATENT IN FORCE

HONG KONG

IN THE MATTER OF Registration of
European Patent (U.K.) No: 0395708

D E C L A R A T I O N

I, Stephen David POWELL, of
34 Tavistock Street, London WC2E 7PB, United Kingdom do hereby
solemnly and sincerely declare that I am conversant with the German
and English languages and that the following translation is a true
translation of the German text of the accompanying European Patent
No: 0395708 B1 in the name of Deutsche Thomson Brandt GmbH.

And I make this solemn declaration conscientiously believing it to
be true and by virtue of the provisions of the Statutory
Declarations Act, 1835.

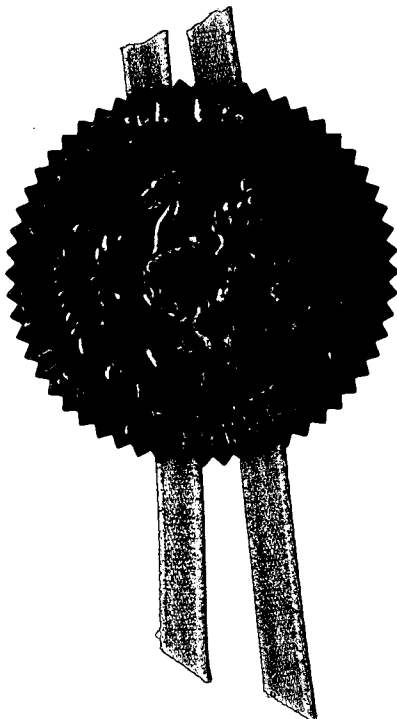
Stephen Powell

DECLARED at *15-19 Kingsway*)
)
in the county of *London*)
)
this *30th* day of *May* 1995)

Before me:

A NOTARY PUBLIC

of *London*



EUROPEAN PATENT SPECIFICATION

45 Date of publication of patent specification:
30.06.93

51 Int. cl.⁵: H01R 13/66

21 Application number: 89900598.7

22 Date of filing: 12.12.88

86 International application number: PCT/EP88/01142

87 International publication number:
WO 89/06057 (29.06.89 89/14)

54 Coupling part

30 Priority: 24.12.89 DE 3744124

43 Date of publication of application:
07.11.90 Bulletin 90/45

45 Publication of the grant of the patent:
30.06.93 Bulletin 93/26

84 Designated Contracting States:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

56 References cited:
EP-A- 0 164 993
DE-A- 3 338 232

73 Proprietor: Deutsche Thomson Brandt
GmbH
Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach 1307
W-7730 Villingen-Schwenningen (DE)

72 Inventor: GLEIM, Günter
Oberer Sonnenbühl 22
W-7730 Villingen-Schwenningen (DE)
Inventor: QUANDT, Siegfried
Hochkopfweg 13
W-7730 Villingen-Schwenningen (DE)

Note: Within nine months from the publication of the mention of the grant of the European patent, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to the European patent granted. Notice of opposition shall be filed in a written reasoned statement. It shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid (Art. 99(1) European patent convention).

Coupling Part

The invention concerns a coupling part which a counterpart fits into and to which a cable with at least one conductor and at least one layer of insulation can be connected.

Examples of coupling parts of this type are plugs and sockets to which a cable can be connected. A plug and a socket can be used to connect two cables together or a cable to a piece of equipment. In the communication field both electric cables and optical cables are utilised. For each of these two types of cable a corresponding coupling part is necessary.

From DE-OS 3338232 there is known a plug element to which is connected an electrical cable with a plurality of insulated conductors. In addition to the electrical conductors there is provided an optical indicating line, which at its first end is connected to an optical transmitter and at its other end to an optical receiver. The optical transmitter and the optical receiver are each located in a plug element. The plug elements however are only equipped with electrical contacts. Accordingly it is not possible to transmit optical signals by means of two inter-connected plug elements.

From EP-A 0164993 there is known a coupling part for an optical conductor which is additionally equipped with an electrical contact for an electrical conductor. In order to be able to transmit optical as well as electrical signals, an optical conductor and additionally an electrical cable are to be connected to this coupling part.

The object of the invention is to construct a coupling

part such that upon connection to a cable with at least one conductor and one optically-transparent insulating layer, it can transfer electrical and also optical signals.

The invention achieves this object in that at the location where the insulating layer of the cable adjoins, the coupling part is constructed to be optically transparent for optical coupling purposes.

Figure 1 shows an embodiment of a coupling part according to the invention;

Figure 2 shows a counterpart fitting the embodiment;

Figure 3 shows an interconnection of the coupling parts of Figures 2 and 3;

Figure 4 shows an information transmission system comprising a video-recorder and a television set.

The invention will now be explained with reference to the figures.

In a combination comprising a video-recorder V and a television set S the video signals are transferred via a coaxial cable. The control signals which are also to be transferred in addition to the video signals can, for example, be transferred in an optical path if the insulating layer serving as a dielectric between the inner and outer conductors of the coaxial cable is manufactured of optically conducting material. In other consumer electronics appliances, for example between a CD-player and an amplifier, information is transferred via a simple cable. In this case also further information channels can be created if the

insulating layer of the cable consists of optically conducting material. Thus apart from the electrical signals or the mains voltage in the case of a mains cable optical signals can also be transferred if the insulating layer of the cable is manufactured from optically conducting material. In order to connect such cables to each other or to an appliance, special coupling parts are necessary however.

In Fig.1 there is shown a coupling part VS constructed as a plug to which a single conductor cable K is connected.

The plug VS is closed outwardly by a tubular sleeve H, which is positioned partly over the cable K. In the interior of the sleeve H there is centrally arranged a pin S, which is electrically conductively connected with the conductor A of the cable K. Between the pin S and the tubular sleeve H a tubular optical coupling L is embedded, for which is preferably selected the same cross-section as for the insulating layer I of the cable. The insulating layer I of the cable K can adjoin the optical coupling L, however it does not have to because the optical connection is at most attenuated by an empty space between the insulating layer I and the optical coupling L, but is in no way interrupted. The light indicated by arrows radiates from the insulating layer I into the optical coupling L, at the front end of which it emerges and for example radiates into the optical coupling of a socket VB which fits the plug and which is illustrated in longitudinal section in Fig.2.

The outside of the socket VB in Figure 2 terminates in a sleeve H which is located partly over the cable K. A tubular opening R is arranged centrally in the sleeve H for accommodating the pin S on the plug VS and is

electrically connected to the conductor A of cable K. Embedded between the tubular opening R for accommodating the pin S in plug VS is an also cylindrical optical coupling L, for which preferably the same cross-section is selected as for the insulating layer I of the cable K. As with the plug VS in Figure 1, the insulating layer I of the cable K can adjoin the optical coupling L but need not do so, because the optical connection is not interrupted by a space between the insulating layer I and the optical coupling L. The light, indicated by arrows, leaves the optical coupling L of the plug VS illustrated in Figure 1 and enters the optical coupling L in socket VB, from the end of which it radiates into the insulating layer I of the cable K.

The cable K can be secured in the plug VS or the socket VB by known threaded, crimped, or soldered connections. The pin S of the plug VS is secured in the tubular opening R of the socket VB by a resilient or wiping contact, and this establishes the electrical connection between the pin S and the tubular opening R.

When, as illustrated in Figure 1 for example, the light radiates from the transparent insulating layer I into the optical coupling L, it is of advantage for the cross-section of the optical coupling L to be larger than that of the insulating layer I to ensure that all the light leaving the insulating layer is intercepted by the optical coupling.

If on the other hand as illustrated in figure 2 the light radiates from the optical coupling L into the optically conductive insulating layer I of the cable K, it is of advantage for the cross-section of the optical coupling L to be selected smaller than the cross-section of the insulating layer I to ensure that all the light

leaving the optical coupling L is intercepted by the insulating layer I of the cable K.

If light is to be transmitted alternately in both directions, however, it will be more effective to select the same cross-section for the optical coupling L and the insulating layer I.

The socket VB can, however, also be mounted as illustrated in Figure 3 in the housing G of a piece of equipment. The cable K is connected to the socket VB by the plug VS. At the equipment end an optical transmitter OS and/or receiver OE can be connected to the optical coupling L of the socket VB for example.

With reference to the information-transmission system illustrated in Figure 4 one way of employing the coupling part in accordance with the invention will now be described.

A video recorder V is connected to a television set F by a coaxial cable KA with an insulating layer which serves as a dielectric and which is made of highly optically conductive material. The ends of the coaxial cable KA are secured in plugs VS for example, as illustrated in Figure 1. Mounted on the appliances, the video recorder V and the television set F, are sockets VB that match the plugs VS, and at the location where the optical coupling of the plug VS adjoins, are also provided with an optical coupling with an optical transmitter and/or receiver connected to its end remote from the plug VS. The light from the optical transmitter in whichever appliance is transmitting travels through the optical coupling of the socket to the optical coupling of the plug, thence through the coaxial cable, and via the optical coupling of the plug

and the socket to the optical receiver of whichever appliance is receiving.

Both the video recorder V and the television set F can be provided with an optical transmitter, an infrared-emitting diode for example, and an optical receiver to allow the transmission of information in both transmission directions.

Since the video signals are transmitted electrically and the control signals optically they have no effect on each other and moreover need not be separated from each other in the video recorder and the television set. Finally, there is no need for two different cables to transmit information, nor two connecting sockets at the video recorder and at the television for the two cables.

The coupling part in accordance with the invention, however, is not limited to the application described. The coupling part in accordance with the invention can be employed to simultaneously transmit information of any type both electrically and optically between any two devices, e.g. repeaters, terminal units, data banks, etc.

As already mentioned the coupling part in accordance with the invention is suitable for all cables with at least one conductor and at least one optically conductive layer of insulation, e.g. coaxial cable, power-transmission cable, ribbon cable, etc.

Claims

1. A coupling part (VS), onto which a counterpart (VB) fits and onto which a cable (K) with at least one conductor (A) and at least one insulating layer (I) can be connected, the coupling part (VS, VB) being equipped with at least one electrical and one optical contact, characterised in that at the point where the insulating layer (I) of the cable (K) adjoins, the coupling part (VS, VB) is designed to allow light to pass through for the optical coupling.

2. A coupling part according to claim 1, characterised in that at the point where the insulating layer (I) of the cable (K) adjoins, an optical coupling (L) made from optically conductive material is provided in the coupling part (VS, VB).

3. A coupling part according to claim 2, characterised in that the optical coupling (L) is built in tubular form.

4. A coupling part according to claim 2 or 3, characterised in that the same cross-section is chosen for the optical coupling (L) as for the insulating layer (I) of the cable (K).

5. A coupling part according to claim 2 or 3, characterised in that the cross-section of the optical coupling (L) is chosen to be smaller on the side facing the cable (K) than the cross-section of the insulating layer (I) of the cable (K).

6. A coupling part according to claim 2 or 3, characterised in that the cross-section of the optical coupling (L) is chosen to be larger on the side facing

the cable (K) than the cross-section of the insulating layer (I) of the cable (K).

7. A coupling part according to claim 2 to 6, characterised in that the front face of the optical coupling (L) facing the cable (K) is built in the form of a lens.

8. A coupling part according to claim 2 to 7, characterised in that an optical transmitter and/or receiver can be connected to the optical coupling (L).

9. A coupling part according to claim 2 to 8, characterised in that the coupling part (VS, VB) is fitted on the housing (G) of a device.

10. A coupling part according to claim 9, characterised in that the matching counterpart (VS) is connected to the coupling part (VB) fitted onto the housing (G) of the device, and that a cable (K) with an optically conductive insulating layer (I) is connected to said counterpart.

11. A coupling part according to claim 2 to 10, characterised in that the coupling part (VS) is realized as a plug.

12. A coupling part according to claim 2 to 11, characterised in that the coupling part (VB) is realized as a socket.