

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
14. August 2014 (14.08.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/121912 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 1/00 (2006.01) H05K 5/06 (2006.01)  
G02B 23/24 (2006.01) H05K 1/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/000269

(22) Internationales Anmeldedatum:  
3. Februar 2014 (03.02.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2013 202 037.6  
7. Februar 2013 (07.02.2013) DE

(71) Anmelder: OLYMPUS WINTER & IBE GMBH  
[DE/DE]; Kuehnstraße 61, 22045 Hamburg (DE).

(72) Erfinder: JUNGBAUER, Sebastian; Bei der Schilleroper  
10, 22767 Hamburg (DE). STÜHLE, Sebastian; Jarrestr.  
54, 22303 Hamburg (DE). WIETERS, Martin;  
Gluckstraße 54c, 22081 Hamburg (DE). BRUSS,  
Alexander; Löwenstrasse 10, 20251 Hamburg (DE).

(74) Anwalt: SEEMANN & PARTNER; Raboisen 6, 20095  
Hamburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,  
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,  
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,  
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,  
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,  
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,  
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,  
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,  
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

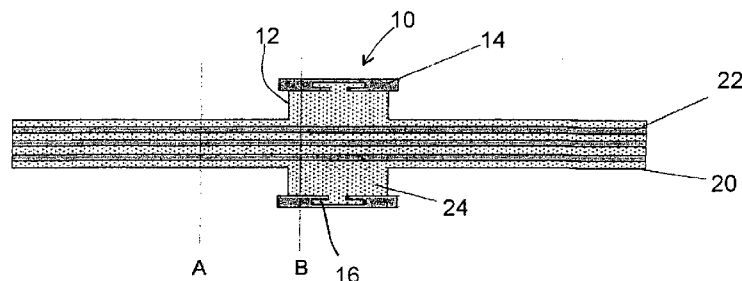
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: HERMETIC FEEDTHROUGH, METHOD FOR PRODUCING A HERMETIC FEEDTHROUGH, PRINTED CIRCUIT BOARD, AND SURGICAL INSTRUMENT

(54) Bezeichnung : HERMETISCHE DURCHFÜHRUNG, VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER HERMETISCHEN DURCHFÜHRUNG, LEITERPLATTE UND CHIRURGISCHES INSTRUMENT

Fig. 1a)



(57) Abstract: The invention relates to a hermetic feedthrough (10) for a video endoscope for feeding electrical lines (22, 23, 36, 46, 56) from a first partial space into a second partial space, in particular from a distally arranged and hermetically sealed housing into an endoscope shank, comprising a partition wall (12) for hermetically sealing the two partial spaces, a method for producing a hermetic feedthrough (10), a printed circuit board (20, 30, 31, 40, 50), and a surgical instrument. According to the invention, a printed circuit board (20, 30, 31, 40, 50), in particular a flexible printed circuit board, which is produced by a thin-film technique and in which the electrical lines (22, 23, 36, 46, 56) are embedded in a plastic (33), is potted with a plastic compound (24) in a mould and post-cured, wherein the plastic compound (24) is the partition wall (12) of the hermetic feedthrough (10).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



---

Die Erfindung betrifft eine hermetische Durchführung (10) für ein Videoendoskop zur Durchführung elektrischer Leitungen (22, 23, 36, 46, 56) von einem ersten Teilraum in einen zweiten Teilraum, insbesondere aus einem distal angeordneten hermetisch abgedichteten Gehäuse in einen Endoskopschaft, umfassend eine Trennwand (12) zur hermetischen Abdichtung der beiden Teilräume, ein Verfahren zur Herstellung einer hermetischen Durchführung (10), eine Leiterplatte (20, 30, 31, 40, 50) und ein chirurgisches Instrument. Erfindungsgemäß ist eine in einer Dünnschichttechnik hergestellte, insbesondere flexible, Leiterplatte (20, 30, 31, 40, 50), in der die elektrischen Leitungen (22, 23, 36, 46, 56) in einen Kunststoff (33) eingebettet sind, mit einer Kunststoffmasse (24) in eine Gießform eingegossen und nachvernetzt, wobei die Kunststoffmasse (24) die Trennwand (12) der hermetischen Durchführung (10) ist.

5

10

Hermetische Durchführung, Verfahren zur Herstellung einer hermetischen Durchführung, Leiterplatte und chirurgisches Instrument

15

### Beschreibung

20

Die Erfindung betrifft eine hermetische Durchführung für ein Videoendoskop zur Durchführung elektrischer Leitungen von einem ersten Teilraum in einen zweiten Teilraum, insbesondere aus einem distal angeordneten hermetisch abgedichteten Gehäuse in einen Endoskopschaft, umfassend eine Trennwand zur hermetischen Abdichtung der beiden Teilräume, ein Verfahren zur Herstellung einer hermetischen Durchführung, eine Leiterplatte und ein chirurgisches Instrument.

25

30

Bei Videoendoskopen befindet sich an der distalen Spitze des Endoskopschafts eine Optik, beispielsweise ein geradeaus blickendes oder seitwärts blickendes Objektiv, an das sich in vielen Fällen ein Bildsensor oder ein Paar von Bildsensoren anschließt, der oder die das empfangene Licht in elektronische Bildinformationen umsetzen und nach proximal als elektronische Signale weiterleiten. Paare von

Bildsensoren können beispielsweise bei Stereo-Videoendoskopen zur Herstellung eines räumlichen Eindrucks verwendet werden, zur Verbesserung der Farbwiedergabe, oder zur Einstellung verschiedener Empfindlichkeiten oder verschiedener Analysen, für die verschiedene optische Eigenschaften benötigt werden.

Eine Grundvoraussetzung bei Endoskopen ist die Autoklavierbarkeit. Beim Autoklavieren wird das Endoskop unter Hochdruck mit heißem Wasserdampf behandelt. Bei optischen Endoskopen und insbesondere bei Videoendoskopen ist es notwendig, dass die optischen Komponenten und der Bildsensor vor Dampf geschützt werden, der sich ansonsten beim Erkalten auf der Optik niederlassen und die optische Qualität des Systems beeinträchtigen kann. Videoendoskope sind daher üblicherweise hermetisch dicht gebaut. Die hermetische Abdichtung verhindert das Eindringen von Dampf in den hermetisch dichten Bereich. Dieser erstreckt sich bei üblichen Videooptiken von der Schaftspitze bis in den Handgriff.

Bei Videoendoskopen der Anmelderin der vorliegenden Patentanmeldung befinden sich daher sowohl die Optik als auch der Bildsensor in einem hermetisch abgedichteten Raum. Daher muss eine hermetisch dichte Durchkontaktierung der elektrischen Versorgungs- und Signalleitungen vorhanden sein. Diese elektrischen Leitungen, mit denen unter anderem die elektrischen Signale im Inneren des Endoskopschafts weitergeleitet werden, sind üblicherweise Kabel mit mehreren geschirmten und/oder ungeschirmten Litzen. Bei entsprechenden Videoendoskopen erfolgt die hermetisch dichte Durchkontaktierung mittels in Glas eingegossener Metallpins bzw. metallischen Kontaktstiften. Die elektrischen Leitungen werden direkt an die Metallpins angelötet.

Bei Optiken mit einer seitlichen Blickrichtung, die um die Längsach-

se des Endoskopschafts auch gedreht werden können, ist zusätzlich eine Verdrehung des Bildsensors zur seitlich blickenden Optik, beispielsweise einer Prismeneinheit, und damit zum Hüllrohr notwendig. Die Drehung dieser beiden optischen Komponenten gegeneinander erfolgt im hermetisch dichten Raum. Die Bilddrehung wird  
5 im Handgriff der Optik durch den Anwender erzeugt und muss bis zur Spitze übertragen werden. Somit muss die Dichtheit vom Handgriff bis zur Spitze des Videoendoskops gewährleistet sein. In diesem Fall ist daher der Platz im Hüllrohr beschränkt und wird genutzt, um eine hermetisch dichte Einheit zu realisieren, eine Bild-  
10 drehung zu übertragen, Licht zu transportieren und einen mechanisch belastbaren Aufbau zu gewährleisten.

Bei der Bilddrehung werden die elektrischen Leitungen zwischen dem Bildsensor oder den Bildsensoren und der hermetischen Durch-  
15 führung tordiert. Das Kabel wird daher so an die Pins der hermetischen Durchführung gelötet, dass sich dessen zentrale Achse auf der Rotationsebene der Drehung befindet. Da das Kabel auch aufgesplissen und die einzelnen Litzen an den hermetischen Verbinder  
20 gelötet werden, kann das Kabel mit wenig Kraft gleichmäßig tordiert werden.

Das Anlöten der einzelnen Litzen an die einzelnen Kontaktstifte ist allerdings aufwändig, verwechslungsanfällig, mit einem hohen Prozessrisiko verbunden und somit in der Herstellung kostspielig.  
25

Da es Endoskope mit unterschiedlich langen Endoskopschaften und Hüllrohren gibt, muss für jedes Endoskop eine eigene Videooptikeinheit, also die Einheit, die die Optik mit Objektiv und den  
30 Bildsensor umfasst, angefertigt werden. Ein modularer Aufbau mit unterschiedlichen Längen, die auch national verschieden sein können, ist somit aufwändig.

Neben den üblicherweise verwendeten Steckverbindern, die in einem manuellen Lötprozess mit Kabel oder Leiterplatten auf beiden Seiten kontaktiert werden müssen, und bei denen anschließend eine hermetische Abdichtung durch Einlöten des Steckergehäuses notwendig ist, gibt es alternative bekannte Methoden zur Durchführung von Signalen mit einer wenigstens ausreichend hohen Dichtigkeit, beispielsweise das Verkleben bzw. Vergießen von Kabeln oder Flexboard mit Klebstoffen. Diese Durchführungen sind erfahrungsgemäß eingeschränkt nutzbar, da Feuchtigkeit sowohl zwischen Signalleiter und Vergussmasse als auch zwischen Vergussmasse und dem abzudichtenden Hohlraum eindringen kann.

Demgegenüber liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine hermetische Durchführung, ein Verfahren zu deren Herstellung und ein chirurgisches Instrument zur Verfügung zu stellen, mit denen bei guter Signalqualität eine verbesserte Abdichtung hermetischer Gehäuse und einfache Einbaubarkeit gegeben ist.

Diese der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird durch eine hermetische Durchführung für ein Videoendoskop zur Durchführung elektrischer Leitungen von einem ersten Teilraum in einen zweiten Teilraum, insbesondere aus einem distal angeordneten hermetisch abgedichteten Gehäuse in einen Endoskopschaft, umfassend eine Trennwand zur hermetischen Abdichtung der beiden Teilräume, gelöst, die dadurch weitergebildet ist, dass eine in einer Dünnschichttechnik hergestellte, insbesondere flexible, Leiterplatte, in der die elektrischen Leitungen in einen Kunststoff eingebettet sind, mit einer Kunststoffmasse in eine Gießform eingegossen und nachvernetzt ist, wobei die Kunststoffmasse die Trennwand bildet.

Die in Dünnschichttechnik hergestellte Leiterplatte ist im Gegensatz

zu den bislang benutzten Steckverbindern sehr einfach und automatisiert kontaktierbar, da ihre Kontaktflächen in einer Ebene angeordnet sein können. Diese Dünnschicht-Leiterplatten, die eine Dicke von weniger als 100 µm haben, in den meisten Fällen von weniger als 50 µm, weisen eine hohe Flexibilität auf, so dass sie auch in ausreichendem Umfang für Verdrehungen, beispielsweise zur Änderung der Blickrichtung, verdrillbar sind.

Die entsprechende Wahl der Kunststoffe oder des Kunststoffes für die Leiterplatte einerseits und die Kunststoffmasse für die Trennwand andererseits sowie die Nachvernetzung gewährleisten eine hermetische Abdichtung, da sich eine vollumfänglich stoffschlüssige Abdichtung ergibt. Es ergibt sich dabei ein Kostenvorteil durch Verzicht auf einen separaten hermetischen Verbinder, eine einfache Adaptierbarkeit auf geänderte Geometrien und eine erhöhte elektromagnetische Verträglichkeit durch verringerte elektromagnetische Abstrahlung.

Vorzugsweise bestehen die Kunststoffmasse und der Kunststoff der Leiterplatte aus dem gleichen vernetzbaren Material oder verschiedenen miteinander vernetzbaren Materialien, insbesondere aus einem Polyimid. Die Kunststoffmasse und/oder der Kunststoff der Leiterplatte sind vor der Nachvernetzung vorzugsweise noch nicht vollständig vernetzt oder ausgehärtet, so dass sie infolge der Nachvernetzung eine stoffschlüssige Verbindung miteinander eingehen können. Polyimid, aber auch andere nachvernetzbare Materialien, bietet bzw. bieten Materialeigenschaften an, die sich für die bestimmungsgemäße Verwendung als Trennwand sowohl von der Stabilität als auch von der Dichtigkeit her eignen.

In einer vorteilhaften Weiterbildung sind die Leiterplatte und die Kunststoffmasse in einen Ring, insbesondere einen Metallring, ein-

gegossen. Der Metallring dient dann zur Verbindung mit den weiteren Teilen des chirurgischen Instruments zur Bildung und zur Abdichtung des hermetisch abgedichteten Gehäuses. Das Gehäuse kann auch ein abgetrennter Teil des Endoskopschafts selber sein.  
5 Auf diese Weise kann die hermetische Durchführung auch für verschieden lange hermetische Gehäuse, also für unterschiedliche Endoskoptypen, gleich dimensioniert sein.

Um zu verhindern, dass Wasserdampf durch einen Spalt zwischen der Trennwand und dem Ring hindurchtreten kann, ist in einer vor-  
10 teilhaften Weiterbildung vorgesehen, dass der Ring eine Hinterschneidung aufweist, die durch die Kunststoffmasse ausgefüllt ist. Die Hinterschneidung, die durch die Kunststoffmasse ausgefüllt ist, bildet somit eine Labyrinthdichtung, die ein Hindurchströmen von  
15 Wasserdampf wirksam unterbindet.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zur Herstellung einer hermetischen Durchführung für ein Videoendoskop, bei der elektrische Leitungen durch eine Trenn-  
20 wand von einem ersten Teilraum in einen zweiten Teilraum durchgeführt sind, gelöst, das dadurch weitergebildet ist, dass eine in einer Dünnschichttechnik hergestellte, insbesondere flexible, Leiterplatte, in der die elektrischen Leitungen in einen nichtleitenden vernetzbaren oder vernetzten oder teilvernetzten Kunststoff eingebettet sind,  
25 mit einer nichtleitenden vernetzbaren Kunststoffmasse in eine Gießform eingegossen wird und anschließend zur Vernetzung, insbesondere thermisch, nachbehandelt wird. Die Art der Nachbehandlung hängt von der Art des gewählten Materials ab.

30 Dieses Verfahren ist besonders dafür geeignet, eine erfindungsgemäße, zuvor beschriebene hermetische Durchführung herzustellen und führt zu einer hermetischen Durchführung mit stoffschlüssiger



Abdichtung zwischen Leiterplatte und Trennwand, wobei die Leiterplatte insbesondere besonders flexibel und gut handhabbar ist.

5 Vorzugsweise bestehen die Kunststoffmasse und der Kunststoff der Leiterplatte aus dem gleichen vernetzbaren Material oder verschiedenen miteinander vernetzbaren Materialien, insbesondere aus einem Polyimid.

10 Die Gießform ist vorzugsweise als Ring, insbesondere als Metallring, ausgebildet, wobei die ausgehärtete und/oder vernetzte Kunststoffmasse im Ring die Trennwand bildet, wobei insbesondere der Ring eine Hinterschneidung aufweist, die durch die Kunststoffmasse beim Vergießen ausgefüllt wird. Diese Merkmale sorgen dafür, dass eine hermetische Abdichtung nicht nur zwischen Trennwand und  
15 Leiterplatte, sondern auch zwischen Trennwand und dem Ring ausgebildet wird.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird weiter durch eine Leiterplatte, insbesondere eine hermetische Durchführung für ein  
20 chirurgisches Instrument, insbesondere eine Leiterplatte einer erfindungsgemäßen zuvor beschriebenen hermetischen Durchführung, hergestellt in einer Dünnschichttechnik mit Abfolgen strukturierter Lagen aus Metall und aus einem Kunststoff, gelöst, die sich dadurch auszeichnet, dass die Metallstrukturen im Querschnitt durch die Leiterplatte einen coaxialen Aufbau ergeben, wobei ein oder mehrere,  
25 insbesondere ein, zwei oder vier, in einem Zentrum des coaxialen Aufbaus angeordnete Leiter um den gesamten Umfang von einer, insbesondere einteiligen oder mehrteiligen, Mantelleiterstruktur umgeben sind.

30

Mit der Dünnschichttechnik zur Herstellung der Leiterplatte lassen sich schichtweise auch komplizierte Leiterstrukturen in den umge-

benden Kunststoff einbringen, so dass vorteilhafte Eigenschaften zur Signalweitergabe realisierbar sind. Die Dünnschichttechnik, die im Rahmen der vorliegenden Erfindung angewandt wird, kann beispielsweise eine Kombination aus Aufbringen von dünnen Kunststoffschichten und deren Bearbeitung beispielsweise durch Lithographieren und Ätzen sein, wobei Metallschichten beispielsweise durch Sputtern und anschließende fotolithografische Bearbeitung aufgebracht werden. Die abwechselnde Aufbringung und Bearbeitung von Kunststoff und Metallschichten erlaubt es, beliebig platzierte Metallstrukturen aufzubauen, mit bis zu 4 oder 5 Metallschichten. So können beispielsweise ein, zwei, vier oder eine andere Anzahl von Leiterbahnen in einen koaxialen Aufbau eingebracht werden, bei dem die im Zentrum des Aufbaus angeordneten Leiter von einer einteiligen oder mehrteiligen Mantelleiterstruktur umgeben sind. Die Mantelleiterstruktur muss nicht kreisrund sein, sondern kann rechteckig oder in einer anderen Form aufgebaut sein, sofern sie die innenliegenden Signalleiter umschließt. Wenn die Mantelstruktur auf Masse gelegt wird, sind die innenliegenden Signalleiter weitgehend vor Störsignalen von außen geschützt.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass drei oder mehr Lagen der Leiterplatte zur Bildung einer verdrehten Leiterstruktur oder einer teilverdrehten Leiterstruktur zweier elektrischer Leiter strukturiert sind. Eine verdrehte Leiterstruktur kann durch entsprechende Masken in mehreren Ebenen hergestellt werden, die aufeinander passende und sich in mehreren Ebenen fortsetzende Leiterstrukturen erzeugen, so dass eine Art „twisted pair“-Leiter hergestellt wird, der den Einfluss äußerer Störsignale auf die Signalqualität weiter vermindert. Die Signalleiter können auch in anderer Weise umeinander herumgeführt sein oder ineinander eingreifen, etwa in einer „Teilverdrehung“, ohne vollständig verdreht zu sein.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch ein chirurgisches Instrument, insbesondere Videoendoskop, mit einer erfindungsgemäßen zuvor beschriebenen hermetischen Durchführung gelöst. Ein solches chirurgisches Instrument weist vorteilhaft  
5 terweise auch die zuvor beschriebene erfindungsgemäße Leiterplatte auf.

Die zu den einzelnen Erfindungsgegenständen, also der hermetischen Durchführung, dem Verfahren, der Leiterplatte, sofern sie Teil  
10 der hermetischen Durchführung ist, und dem chirurgischen Instrument, genannten Vorteile, Merkmale und Eigenschaften gelten ohne weiteres auch für die jeweils anderen Erfindungsgegenstände.

Weitere Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsformen zusammen mit den Ansprüchen und den beigefügten Zeichnungen ersichtlich. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können einzelne Merkmale oder eine  
15 Kombination mehrerer Merkmale erfüllen.

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei bezüglich  
20 aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnungen verwiesen wird. Es zeigen:

25 Fig. 1a) bis c) eine schematisierte Draufsicht und zwei Querschnitte durch eine erfindungsgemäße hermetische Durchführung und Leiterplatte,

30 Fig. 2 Querschnitte und Schichtenfolgen für zwei erfindungsgemäße Leiterplatten in schematisierter Darstellung,

Fig. 3                      Querschnitte, Draufsichten und Lagenfolgen für eine weitere erfindungsgemäße Leiterplatte in schematisierter Darstellung sowie

5

Fig. 4                      Querschnitte einer Draufsicht und Lagenfolgen für eine weitere erfindungsgemäße Leiterplatte in schematisierter Darstellung.

10                      In den Zeichnungen sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente und/oder Teile mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass von einer erneuten Vorstellung jeweils abgesehen wird.

15                      In Fig. 1a) ist eine erfindungsgemäße hermetische Durchführung 10 mit einer Leiterplatte 20 in einem Querschnitt schematisch gezeigt. Die längserstreckte Leiterplatte 20 weist in der gezeigten Draufsicht drei von Kunststoff umschlossene Leiterbahnen 22 auf, die in nicht dargestellten offenen Kontaktflächen an den beiden Enden der Leiterplatte 20 enden. In der Mitte ist die Leiterplatte 20 mit einer  
20                      Trennwand 12 stoffschlüssig verbunden. Hierzu bestehen die Trennschichten zwischen den Leiterbahnen 22 und die Trennwand 12 jeweils aus einem Kunststoff, beispielsweise einem Polyimid, der nach dem Vergießen nachvernetzt worden ist, beispielsweise durch eine thermische Behandlung.

25

Die Trennwand 12 ist in einen umlaufenden Ring 14, beispielsweise einen Metallring, eingegossen, der zentral innumlaufend eine Hinterschneidung 16 aufweist, in die die Kunststoffmasse 24 der Trennwand 12 eingedrungen ist und die diese Hinterschneidung 16  
30                      ausfüllt. Im Querschnitt ist die Hinterschneidung 16 in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1a) T-förmig.

Die hermetische Durchführung 10 gemäß Fig. 1a) ist einfach herstellbar, indem die vorgefabrizierte und wenigstens bereits teilvernetzte Leiterplatte 20 zusammen mit der Kunststoffmasse 24 in den Ring 14 eingegossen und anschließend nachvernetzt wird. Die Kunststoffmasse 24 sowie der Kunststoff der Leiterplatte 20 sind beispielsweise ein Polyimid, das sich für diese Verwendung sehr gut eignet.

Durch die Hinterschneidung 16 wird sichergestellt, dass sich eine Labyrinthdichtung ergibt, die ein Hindurchdiffundieren von Wasserdampf effektiv unterbindet, falls sich zwischen der Kunststoffmasse 24 der Trennwand 12 und dem Ring 14 ein Spalt bilden sollte.

In Fig. 1a) sind weiterhin zwei Schnittebenen A, B gezeigt. Der Schnitt durch die Schnittebene A ist in Fig. 1b) gezeigt, der Schnitt durch die Schnittebene B in Fig. 1c).

Fig. 1b) zeigt einen Schnitt durch die Leiterplatte 20. Es zeigt sich, dass die Leiterplatte 20 aus insgesamt 7 Schichten besteht, von denen die erste, dritte, fünfte und siebte Schicht, von oben gezählt, jeweils vollständig aus Kunststoff bestehen, beispielsweise Polyimid, während die zweite, vierte und sechste Schicht jeweils Leiterbahnen 22 bzw. einen breiten Masseleiter 23 umfassen. Auf diese Weise werden die Leiterbahnen 22 oberhalb und unterhalb der Massenfläche 23 voneinander wirksam entkoppelt. Alle Leiterbahnen 22 und die Massenfläche 23 sind in der gezeigten Schnittebene A vollständig von dem Kunststoff umgeben.

In Fig. 1c) ist der Schnitt gemäß Schnittebene B aus Fig. 1a) gezeigt. Das Resultat des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dass die Leiterplatte 20 nunmehr stoffschlüssig, also übergangslos, in die Trennwand 12 aus der Kunststoffmasse 24 übergeht. Diese Trenn-

wand 12 reicht bis zum umlaufenden Ring 14. Die Hinterschneidung 16 ist in Fig. 1c) nicht dargestellt.

5 In den Fig. 2 bis 4 werden anschließend unterschiedliche Leiterbahnstrukturen für erfindungsgemäße in Dünnschichttechnologie hergestellte Leiterplatten vorgestellt.

10 In Fig. 2 sind im linken und rechten Bild Teil 2 Leiterplatten 30, 31 gezeigt, die sich darin unterscheiden, dass die Leiterplatte 30 einen Signalleiter 36 und die Leiterplatte 31 zwei Signalleiter 36 aufweist. In beiden Fällen sind der oder die Signalleiter 36 von einer Mantelstruktur 35 umschlossen, die ebenfalls in Schichtbauweise aufgebaut ist. Die gesamte Dicke dieser Leiterplatten 30, 31 wie auch der  
15 Leiterplatte 20 aus Fig. 1 und der in den Fig. 3 und 4 gezeigten Leiterplatten beträgt weniger als 50 µm.

In der Mitte zwischen den Querschnitten durch die Leiterplatten 30, 31 ist eine Abfolge von strukturierten Lagen  $32^{I-VII}$  dargestellt. Jede Lage  $32^{I-VII}$  ist durch entsprechende Linien auf die entsprechenden  
20 Lagen im Querschnitt der Leiterplatten 30, 31 bezogen, wobei diese Korrespondenz stark schematisiert ist, da einige Lagen flach sind, während andere Lagen in der Höhe konturiert sein können.

25 Da im Herstellungsprozess die strukturierten Lagen  $32^{I-VII}$  von unten nach oben aufgebaut werden, werden diese in Bezug auf die Leiterplatten 30, 31 von unten nach oben im Folgenden dargestellt.

30 Die Grundlage bildet eine flache Lage  $32^{VII}$ , die die volle Breite der Leiterplatten 30, 31 aufweist und vollständig aus dem verwendeten Kunststoffmaterial, beispielsweise Polyimid, besteht. Hierauf wird als nächstes eine ebenfalls flache strukturierte Lage  $32^{VI}$  aufgebracht, die zumindest teilweise zentral vollständig aus einem Metall,

beispielsweise Kupfer, Nickel, Gold oder ähnlichem besteht und eine gute Leitfähigkeit aufweist. Diese Lage 32<sup>VI</sup> mit dem Metall 34 bildet die Grundlage bzw. einen ersten Teil einer Mantelstruktur 35 eines Koaxialaufbaus und ist dunkel dargestellt. Ein einteiliger Aufbau einer Mantelstruktur würde ohne eine solche breite Grundlagentenschicht auskommen und stattdessen eine eher kreisförmige oder ovale Struktur im Querschnitt aufweisen.

Die folgende flache strukturierte Lage 32<sup>V</sup> ist eine Kunststofflage mit zwei streifenförmigen Aussparungen, die nach einigen weiteren Schritten mit einer Metallschicht aus der Lage 32<sup>II</sup> aufgefüllt werden wird, die den oberen, schraffiert dargestellten Teil der Mantelstruktur darstellt.

In der folgenden strukturierten Lage 32<sup>IV</sup> ist ein hell dargestellter metallischer Streifen als Leiterbahn 36 in den Kunststoff eingebettet, der von zwei dunkel dargestellten Aussparungen flankiert ist, die ebenfalls zur Bildung des oberen Teils der Koaxialstruktur dienen. In der strukturierten Lage 32<sup>IV</sup> sind zwei Signalleiter 36 der Leiterplatte 31 vorhanden. Diese Lage wird durch die strukturierte Lage 32<sup>III</sup> abgelöst, die eine Wiederholung der Lage 32<sup>V</sup> darstellt. Alle diese Lagen sind im Wesentlichen plan und weisen die gleiche Breite auf.

Die strukturierte Lage 32<sup>II</sup> ist eine metallische Lage, mit der die Mantelstruktur 35 abgeschlossen wird. Diese strukturierte Lage 32<sup>II</sup> ist nicht plan, sondern weist eine Höhenverteilung auf, da das, bspw durch Sputtern aufgetragene, Metall in die Aussparungen der Lagen 32<sup>III-V</sup> eingedrungen ist. Auch die oberste, abdeckende strukturierte Lage 32<sup>I</sup>, die eine reine Kunststofflage ist, ist nicht plan. So ist die gesamte metallische Struktur in den Leiterplatten 30, 31 in Kunststoff allseitig eingebettet.

Die zu den strukturierten Lagen gemäß Fig. 2 gemachten Erläuterungen gelten im Wesentlichen auch für die Leiterplatten gemäß Fig. 3 und 4. Da in diesen Ausführungsbeispielen allerdings dreidimensionale Strukturen der jeweiligen Leiterbahnen verwirklicht sind, erhöht sich die Anzahl der Lagen um zwei. Die Unterschiede zu Fig. 2 betreffen die drei zentralen strukturierten Lagen, die die Leiterbahnen enthalten. Die entsprechenden Bezugszeichen aus Fig. 2 sind in Fig. 3 um zehn erhöht, in Fig. 4 um 20.

In Fig. 3 sind zwei Querschnitte und eine Draufsicht sowie eine Lagenfolge einer erfindungsgemäßen Leiterplatte 40 dargestellt. Die römischen Ziffern I bis IX, die die verschiedenen Lagen symbolisieren, sind schematisch in beiden Querschnitten an die Seite gestellt, um deren Anordnung grob zu veranschaulichen. Es handelt sich um eine teilverdrillte Struktur, bei der zwei Signalleiter 46 teilverdrillt, jedoch nicht vollständig verdrillt, angeordnet sind. Die beiden Signalleiter 46 sind außerdem in einer Mantelstruktur 45 angeordnet. Der allgemeine Aufbau der Lagenstruktur und des Querschnitts der Leiterplatte 40 entspricht in etwa denjenigen aus Figur 2.

Ein Unterschied ergibt sich in den Lagen  $42^{IV-VI}$ , in denen die teilverdrillte Struktur dargestellt ist. In der obersten Lage sind die dunkel dargestellten Teile der Signalleiter 46 in schwarzer Detaillierung dargestellt, während in der Ebene  $42^{VI}$  die untere Ebene mit den unteren Teilen der Signalleiter 46 weiß ausgefüllt dargestellt ist. Damit hier kein elektrischer Kurzschluss geschieht, ist eine mittlere Ebene  $42^V$  eingezogen, die hauptsächlich an dieser Stelle Kunststoff 33 bereithält, der elektrisch isolierend ist. Nur an den Stellen, an denen die Signalleiter 46 in Längsrichtung gesehen seitlich zueinander angeordnet sind, weist diese mittlere Ebene  $42^V$  Durchkontaktierungen auf, mit denen die oberen Teile mit den unteren Teilen



der Signalleiter 46 verbunden werden, so dass sich eine dreidimensionale Leiterstruktur ergibt.

5 Dabei machen die beiden Signalleiter 46 jeweils eine halbe Drehung umeinander und kehren dann ihre Richtung um, so dass eine teilverdrehte Leiterstruktur 47 entsteht. Diese hat ähnliche Abschirmungseigenschaften wie eine vollverdrillte Leiterstruktur.

10 In der Draufsicht, links unten in Fig. 3, sind zwei Schnittebenen dargestellt. Der Querschnitt links oben in Fig. 3 entspricht dabei der linken Schnittlinie und der mittlere Querschnitt links in Fig. 3 der rechten Schnittlinie.

15 In Fig. 4 ist mit jeweils gegenüber Fig. 3 um zehn erhöhten Bezugszeichen eine Leiterplatte 50 dargestellt, bei der sich eine vollverdrillte Leiterstruktur 57 ergibt. Hierbei wird nach jeder Windung eines Abschnitts eines Signalleiters 56 von links nach rechts eine Durchkontaktierung in die untere bzw. umgekehrt in die obere Ebene, also von IV nach VI und umgekehrt, vollzogen, was sich auch an der  
20 dichtereren Abfolge der Durchkontaktierungspunkte in der Ebene 52<sup>V</sup> ergibt. So ergibt sich eine vollverdrillte Leiterstruktur 57, die die gleichen Abschirmungseigenschaften hat, zusätzlich zu der Mantelstruktur 55, wie ein koaxial abgeschirmter „twisted pair“-Leiter. Auf diese Weise wird eine sehr gute Signalqualität erreicht.

25 Es sei weiter angemerkt, dass die Lagen 42<sup>II, VIII</sup>, 52<sup>II, VIII</sup> in den Figuren 3 und 4 sowie die Lagen 32<sup>II, VI</sup> in Fig. 2 nicht die komplette Breite der Leiterplatten 30, 31, 40, 50 durchmessen, sondern in der jeweiligen Leiterplatte seitlich jeweils ebenfalls von Kunststoff 33  
30 eingefasst sind.

Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu ent-

nehmenden sowie auch einzelne Merkmale, die in Kombination mit anderen Merkmalen offenbart sind, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können durch einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllt sein.

Bezugszeichenliste

	10	hermetische Durchführung
	12	Trennwand
5	14	Ring
	16	Hinterschneidung
	20	Leiterplatte
	22	Leiterbahn
	23	Masseleiter
10	24	Kunststoffmasse
	30	Leiterplatte
	31	Leiterplatte
	32 <sup>I-VII</sup>	strukturierte Lagen
	33	Kunststoff
15	34	Metall
	35	Mantelstruktur
	36	Signalleiter
	40	Leiterplatte
	42 <sup>I-IX</sup>	strukturierte Lagen
20	45	Mantelstruktur
	46	Signalleiter
	47	teilverdrillte Leiterstruktur
	50	Leiterplatte
	52 <sup>I-IX</sup>	strukturierte Lagen
25	55	Mantelstruktur
	56	Signalleiter
	57	vollverdrillte Leiterstruktur

5

10

Hermetische Durchföhrung, Verfahren zur Herstellung einer hermetischen Durchföhrung, Leiterplatte und chirurgisches Instrument

15

#### Patentansprüche

20

25

30

1. Hermetische Durchföhrung (10) für ein Videoendoskop zur Durchföhrung elektrischer Leitungen (22, 23, 36, 46, 56) von einem ersten Teilraum in einen zweiten Teilraum, insbesondere aus einem distal angeordneten hermetisch abgedichteten Gehäuse in einen Endoskopschaft, umfassend eine Trennwand (12) zur hermetischen Abdichtung der beiden Teilräume, dadurch gekennzeichnet, dass eine in einer Dünnschichttechnik hergestellte, insbesondere flexible, Leiterplatte (20, 30, 31, 40, 50), in der die elektrischen Leitungen (22, 23, 36, 46, 56) in einen Kunststoff (33) eingebettet sind, mit einer Kunststoffmasse (24) in eine Gießform eingegossen und nachvernetzt ist, wobei die Kunststoffmasse (24) die Trennwand (12) bildet.
2. Hermetische Durchföhrung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffmasse (24) und der Kunststoff (33) der Leiterplatte (20, 30, 31, 40, 50) aus dem gleichen

vernetzbares Material oder verschiedenen miteinander vernetzbaren Materialien bestehen, insbesondere aus einem Polyimid.

- 5           3.   Hermetische Durchführung (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterplatte (20, 30, 31, 40, 50) und die Kunststoffmasse (24) in einen Ring (14), insbesondere einen Metallring, eingegossen sind.
- 10           4.   Hermetische Durchführung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (14) eine Hinterschneidung (16) aufweist, die durch die Kunststoffmasse (24) ausgefüllt ist.
- 15           5.   Verfahren zur Herstellung einer hermetischen Durchführung (10) für ein Videoendoskop, bei der elektrische Leitungen (22, 23, 36, 46, 56) durch eine Trennwand (12) von einem ersten Teilraum in einen zweiten Teilraum durchgeführt sind, dadurch gekennzeichnet, dass eine in einer Dünnschichttechnik hergestellte, insbesondere flexible, Leiterplatte (20, 30, 31, 40, 50),  
20           in der die elektrischen Leitungen (22, 23, 36, 46, 56) in einen nichtleitenden vernetzbaren oder vernetzten Kunststoff (33) eingebettet sind, mit einer nichtleitenden vernetzbaren Kunststoffmasse (24) in eine Gießform eingegossen wird und anschließend zur Vernetzung, insbesondere thermisch, nachbe-  
25           handelt wird.
- 30           6.   Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffmasse (24) und der Kunststoff (33) der Leiterplatte (20, 30, 31, 40, 50) aus dem gleichen vernetzbaren Material oder verschiedenen miteinander vernetzbaren Materialien bestehen, insbesondere aus einem Polyimid.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Gießform als Ring (14), insbesondere als Metallring, ausgebildet ist, wobei die ausgehärtete und/oder vernetzte Kunststoffmasse (24) im Ring die Trennwand (12) bildet.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (14) eine Hinterschneidung (16) aufweist, die durch die Kunststoffmasse (24) beim Vergießen ausgefüllt wird.

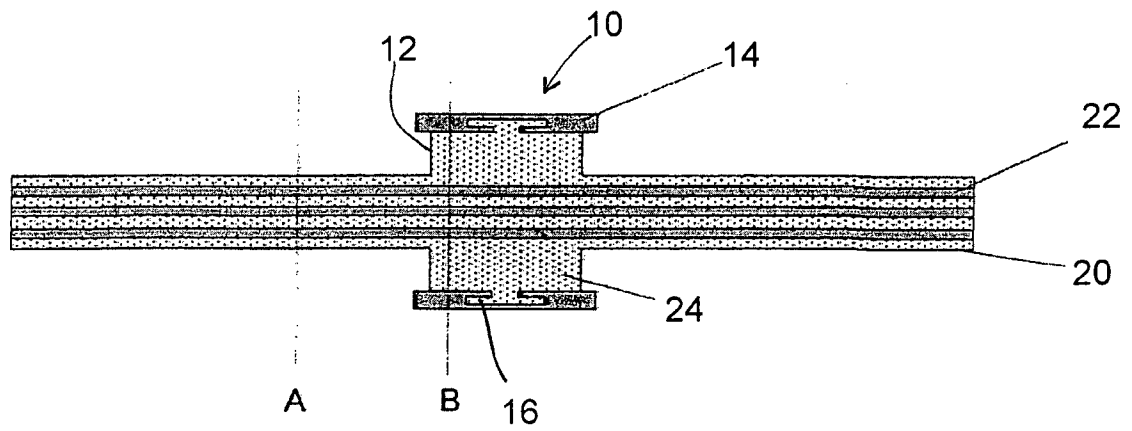
9. Leiterplatte (20, 30, 31, 40, 50), insbesondere einer hermetischen Durchführung (10) für ein chirurgisches Instrument, insbesondere Leiterplatte (20, 30, 31, 40, 50) einer hermetischen Durchführung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, hergestellt in einer Dünnschichttechnik mit Abfolgen strukturierter Lagen ( $32^{I-VII}$ ,  $42^{I-IX}$ ,  $52^{I-IX}$ ) aus Metall und aus einem Kunststoff, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallstrukturen im Querschnitt durch die Leiterplatte (20, 30, 31, 40, 50) einen koaxialen Aufbau ergeben, wobei ein oder mehrere, insbesondere ein, zwei oder vier, in einem Zentrum des koaxialen Aufbaus angeordnete Leiter (36, 46, 56) um den gesamten Umfang von einer einteiligen oder mehrteiligen Mantelleiterstruktur (35, 45, 55) umgeben sind.

10. Leiterplatte (20, 30, 31, 40, 50) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass drei oder mehr Lagen ( $42^{IV-VI}$ ,  $52^{IV-VI}$ ) der Leiterplatte (20, 30, 31, 40, 50) zur Bildung einer verdrehten Leiterstruktur (47) oder einer teilverdrehten Leiterstruktur (57) zweier elektrischer Leiter (46, 56) strukturiert sind.

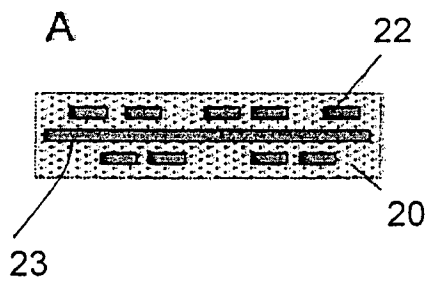
11. Chirurgisches Instrument, insbesondere Videoendoskop, mit einer hermetischen Durchführung (10) nach einem der Ansprü-

che 1 bis 4.

Fig. 1a)



b)



c)

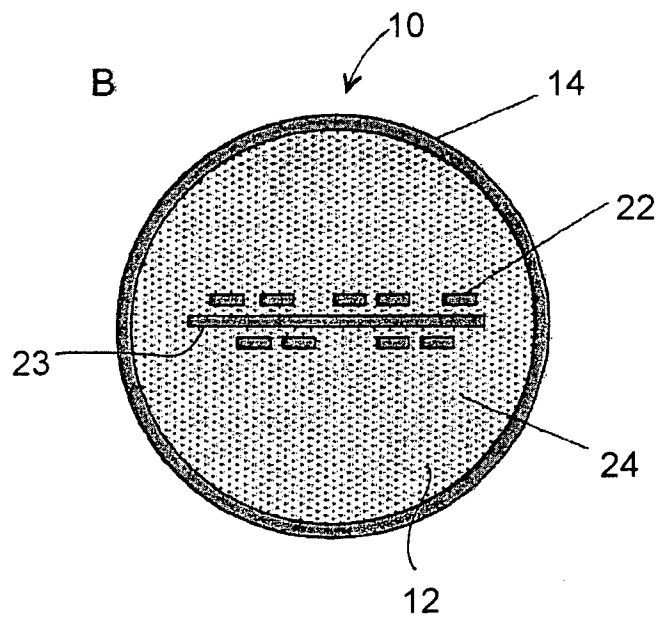




Fig. 2

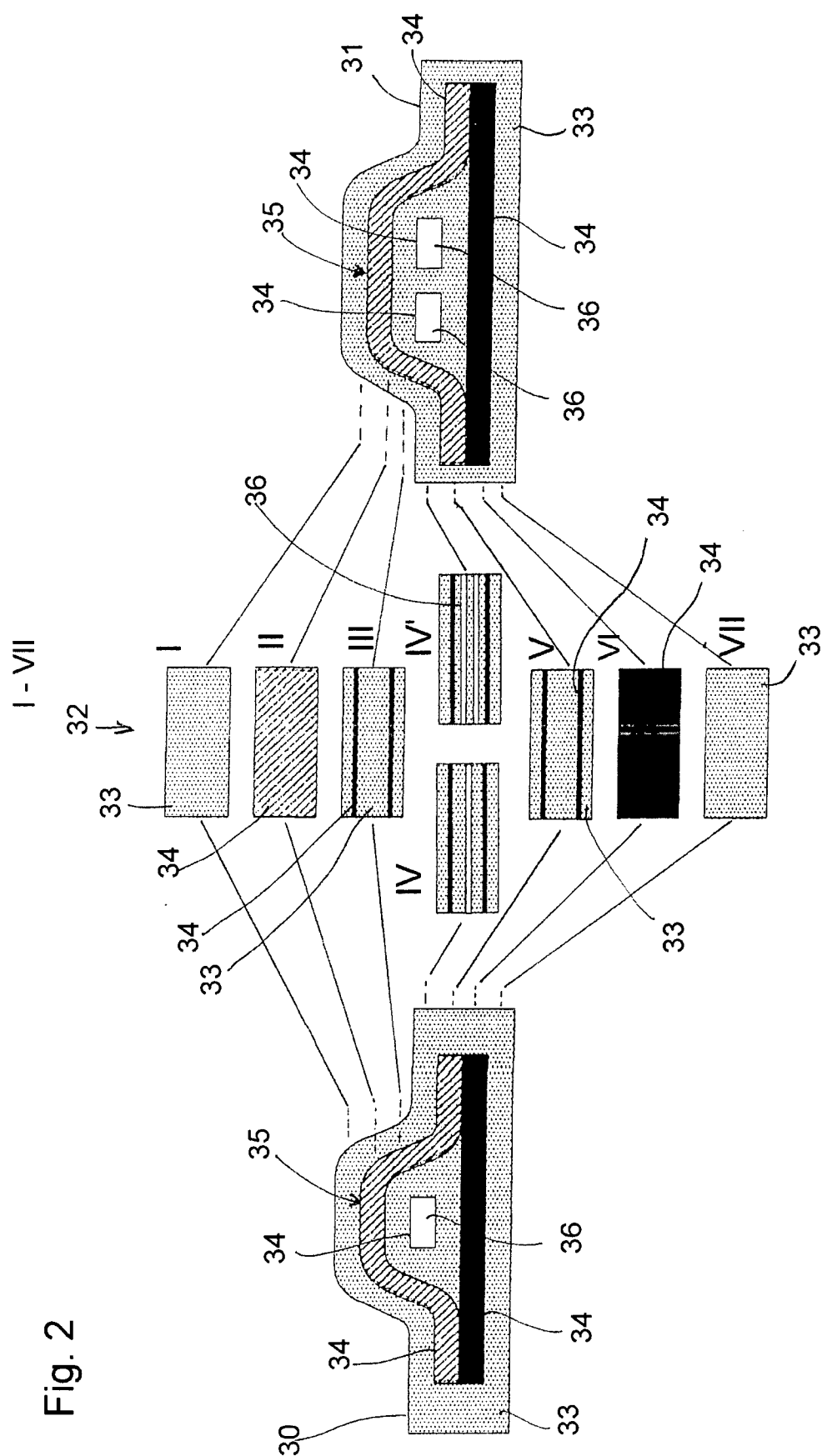


Fig. 3

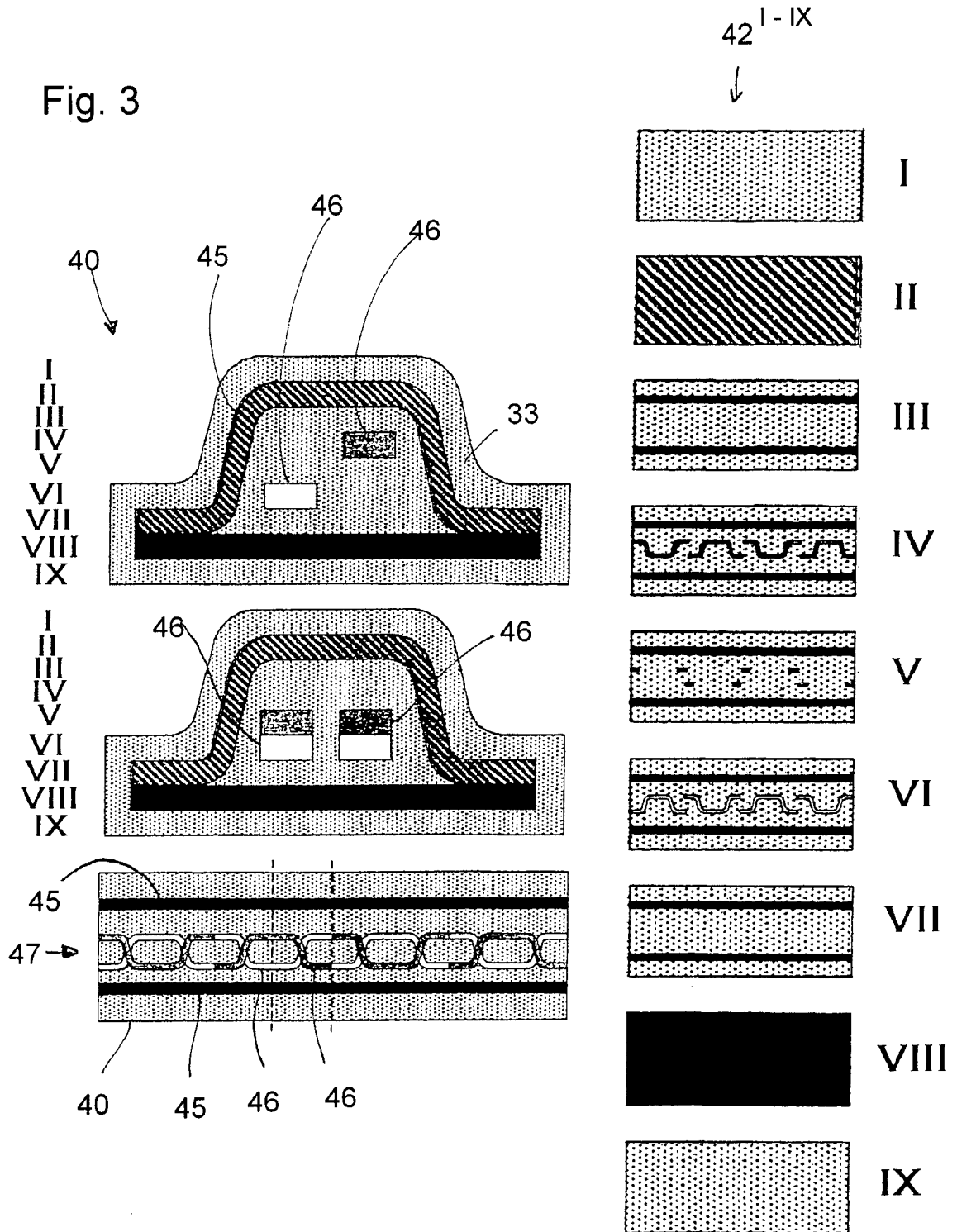
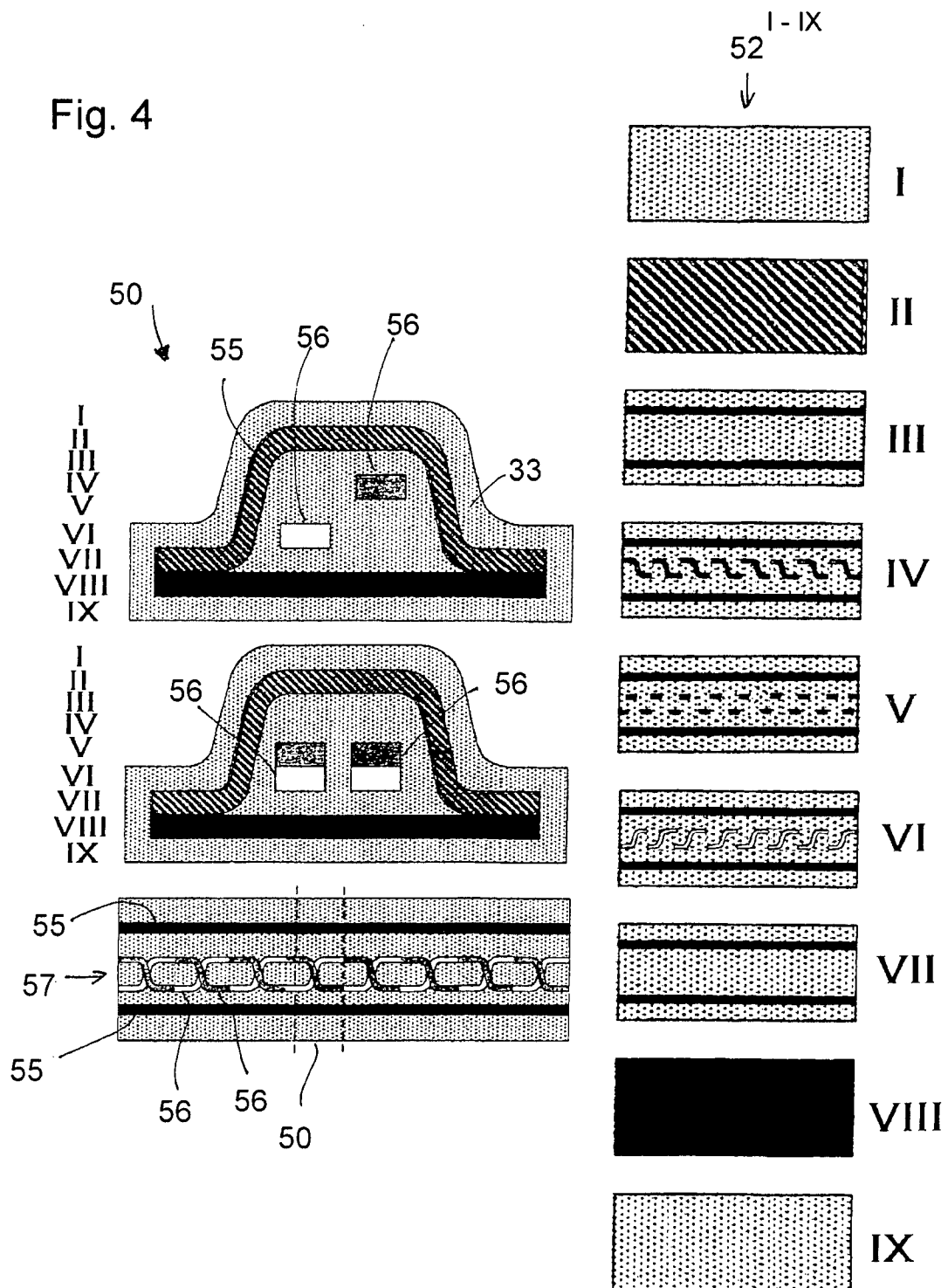


Fig. 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

WO 2014/121912

International application No  
PCT/EPCT/EP2014/000269

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. A61B1/00 G02B23/24 H05K5/06 H05K1/02 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B G02B H05K  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A  A  X Y	DE 10 2006 015176 B3 (WINTER & IBE OLYMPUS [DE]) 5 July 2007 (2007-07-05) figures 1-3 paragraphs [0002], [0016] - [0019] ----- DE 10 2009 011479 A1 (WINTER & IBE OLYMPUS [DE]) 9 September 2010 (2010-09-09) figures 2,6-9 ----- US 2012/080224 A1 (YOO JE GWANG [KR] ET AL) 5 April 2012 (2012-04-05) paragraphs [0037], [0044], [0050], [0051], [0058] - [0079], [0081] figures 1-20 ----- <div style="text-align: center;">-/--</div>	1,3-5,7, 8,11 2,6   1,5   9  10
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</span> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search  <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">10 July 2014</div>		Date of mailing of the international search report  <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">18/07/2014</div>
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Olapinski, Michael</div>

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

WO 2014/121912

International application No

PCT/EPCT/EP2014/000269

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/140673 A1 (DANIEL JURGEN H [US] ET AL) 10 June 2010 (2010-06-10)	9
Y	figures 1-5 paragraphs [0026], [0027], [0031], [0032] -----	10
X	US 2010/307798 A1 (IZADIAN JAMAL S [US]) 9 December 2010 (2010-12-09) figures 6-8 paragraphs [0146], [0162] - [0175], [0247] the whole document -----	9,10
Y	US 2010/200276 A1 (KARIKALAN SAMPATH KOMARAPALAYAM VELAYUDHAM [US]) 12 August 2010 (2010-08-12) paragraph [0003] figures 3,5-12 the whole document -----	10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2014/000269

## Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

### Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:**

**1. Claims 1-8, 11**

**Potting a plastic printed circuit board with a plastic compound in a mold with subsequent post-cross-linking for producing a plastic partition wall with hermetic feedthrough of electrical lines.**

---

**2. Claims 9, 10**

**Multi-layered printed circuit board made of metal and a plastic, having a coaxial structure, wherein conductors located in the center are completely surrounded by a one- or multi-part sheathed conductor structure.**

---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/000269

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006015176 B3	05-07-2007	NONE	
DE 102009011479 A1	09-09-2010	CN 102325489 A	18-01-2012
		DE 102009011479 A1	09-09-2010
		EP 2418999 A1	22-02-2012
		JP 2012519504 A	30-08-2012
		US 2012029287 A1	02-02-2012
		WO 2010099927 A1	10-09-2010
US 2012080224 A1	05-04-2012	KR 20120035246 A	16-04-2012
		US 2012080224 A1	05-04-2012
US 2010140673 A1	10-06-2010	NONE	
US 2010307798 A1	09-12-2010	NONE	
US 2010200276 A1	12-08-2010	NONE	



<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. A61B1/00 G02B23/24 H05K5/06 H05K1/02 ADD.																																									
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC																																									
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61B G02B H05K																																									
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen																																									
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data																																									
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategorie*</th> <th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</th> <th>Betr. Anspruch Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>DE 10 2006 015176 B3 (WINTER &amp; IBE OLYMPUS [DE]) 5. Juli 2007 (2007-07-05)</td> <td>1,3-5,7, 8,11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Abbildungen 1-3</td> <td>2,6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Absätze [0002], [0016] - [0019]</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>-----</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE 10 2009 011479 A1 (WINTER &amp; IBE OLYMPUS [DE]) 9. September 2010 (2010-09-09)</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Abbildungen 2,6-9</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>-----</td> <td></td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2012/080224 A1 (YOO JE GWANG [KR] ET AL) 5. April 2012 (2012-04-05)</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Absätze [0037], [0044], [0050], [0051], [0058] - [0079], [0081]</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Abbildungen 1-20</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>-----</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>-/-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.	X	DE 10 2006 015176 B3 (WINTER & IBE OLYMPUS [DE]) 5. Juli 2007 (2007-07-05)	1,3-5,7, 8,11	A	Abbildungen 1-3	2,6		Absätze [0002], [0016] - [0019]			-----		A	DE 10 2009 011479 A1 (WINTER & IBE OLYMPUS [DE]) 9. September 2010 (2010-09-09)	1,5		Abbildungen 2,6-9			-----		X	US 2012/080224 A1 (YOO JE GWANG [KR] ET AL) 5. April 2012 (2012-04-05)	9	Y	Absätze [0037], [0044], [0050], [0051], [0058] - [0079], [0081]	10		Abbildungen 1-20			-----			-/-	
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.																																							
X	DE 10 2006 015176 B3 (WINTER & IBE OLYMPUS [DE]) 5. Juli 2007 (2007-07-05)	1,3-5,7, 8,11																																							
A	Abbildungen 1-3	2,6																																							
	Absätze [0002], [0016] - [0019]																																								
	-----																																								
A	DE 10 2009 011479 A1 (WINTER & IBE OLYMPUS [DE]) 9. September 2010 (2010-09-09)	1,5																																							
	Abbildungen 2,6-9																																								
	-----																																								
X	US 2012/080224 A1 (YOO JE GWANG [KR] ET AL) 5. April 2012 (2012-04-05)	9																																							
Y	Absätze [0037], [0044], [0050], [0051], [0058] - [0079], [0081]	10																																							
	Abbildungen 1-20																																								
	-----																																								
	-/-																																								
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie																																									
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist																																									
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts																																							
10. Juli 2014		18/07/2014																																							
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Olapinski, Michael																																							

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/140673 A1 (DANIEL JURGEN H [US] ET AL) 10. Juni 2010 (2010-06-10)	9
Y	Abbildungen 1-5 Absätze [0026], [0027], [0031], [0032] -----	10
X	US 2010/307798 A1 (IZADIAN JAMAL S [US]) 9. Dezember 2010 (2010-12-09) Abbildungen 6-8 Absätze [0146], [0162] - [0175], [0247] das ganze Dokument -----	9,10
Y	US 2010/200276 A1 (KARIKALAN SAMPATH KOMARAPALAYAM VELAYUDHAM [US]) 12. August 2010 (2010-08-12) Absatz [0003] Abbildungen 3,5-12 das ganze Dokument -----	10

**Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
  
2. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
  
3. ☐ Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

**Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)**

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
  
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
  
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☒ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/000269

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006015176 B3	05-07-2007	KEINE	
DE 102009011479 A1	09-09-2010	CN 102325489 A	18-01-2012
		DE 102009011479 A1	09-09-2010
		EP 2418999 A1	22-02-2012
		JP 2012519504 A	30-08-2012
		US 2012029287 A1	02-02-2012
		WO 2010099927 A1	10-09-2010
US 2012080224 A1	05-04-2012	KR 20120035246 A	16-04-2012
		US 2012080224 A1	05-04-2012
US 2010140673 A1	10-06-2010	KEINE	
US 2010307798 A1	09-12-2010	KEINE	
US 2010200276 A1	12-08-2010	KEINE	

## WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-8, 11

Eingießen einer Kunststoff-Leiterplatte mit einer Kunststoffmasse in eine Gießform mit anschließendem Nachvernetzen zur Herstellung einer Kunststoff-Trennwand mit hermetischer Durchführung elektrischer Leitungen

---

2. Ansprüche: 9, 10

Mehrschichtige Leiterplatte aus Metall und einem Kunststoff mit koaxialem Aufbau wobei in einem Zentrum liegende Leiter vollständig von einer ein- oder mehrteiligen Mantelleiterstruktur umgeben sind

---