

(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
28. Juli 2011 (28.07.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/088902 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01R 13/646 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/050809

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Januar 2010 (25.01.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HUBER+SUHNER AG** [CH/CH]; Degersheimerstrasse 14, CH-9100 Herisau (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MROWKA, Eckhard** [DE/CH]; Langelenstrasse 14, CH-9100 Herisau (CH).

(74) Anwalt: **RENTSCH & PARTNER**; Assoc. No. 254, Fraumünsterstrasse 9, P.O. Box 2441, CH-8022 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: CIRCUIT BOARD COAXIAL CONNECTOR

(54) Bezeichnung : LEITERPLATTEN-KOAXIALVERBINDER

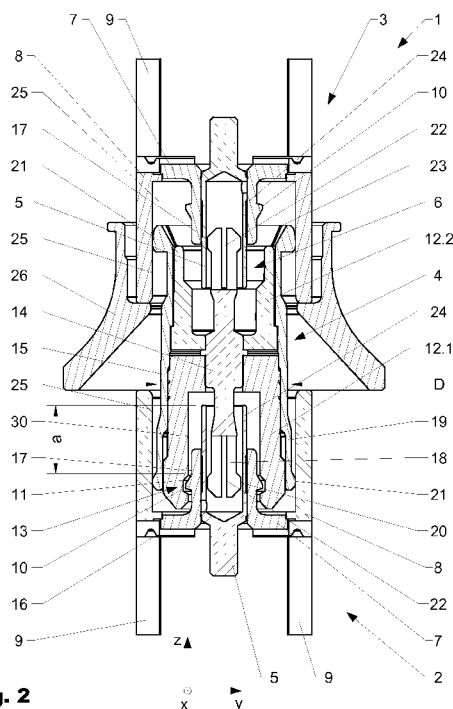


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a coaxial connector (1), comprising a first and a second connector part (2, 3) and an adapter (4) arranged therebetween. The first and the second connector part (2, 3) have a first inner conductor (5) and a first outer conductor (8), which are operatively connected to each other by means of a first spacer (7), wherein the first inner conductor (5) has a first internal cylindrical contact surface (24) and the first outer conductor has a second internal cylindrical contact surface (25). In a socket area (17) of the first inner conductor (5), a first mechanical operative-connection means (10) is arranged, which interacts with a second mechanical operative-connection means (11) of the adapter (4) in the installed state in order to establish a mechanical connection (13) that is effective in the axial direction (z). The first inner conductor (5) protrudes beyond the level of the mechanical operative-connection means (10, 11) in the axial direction (z) in such a way that the active area of the internal cylindrical contact surface (24) is able to compensate a large axial offset (dz) of the connector parts (2, 3) relative to the adapter (4).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Koaxialverbinder (1) mit einem ersten und einem zweiten Verbinderteil (2, 3) und einem zwischen diesen angeordneten Adapter (4). Der erste und der zweite Verbinderteil (2, 3) weisen einen ersten Innenleiter (5) und einen ersten Außenleiter (8) auf, welche

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/088902 A1



über ein erstes Distanzstück (7) miteinander wirkverbunden sind, wobei der erste Innenleiter (5) eine erste innenliegende zylindrische Kontaktfläche (24) und der erste Aussenleiter eine zweite innenliegende zylindrische Kontaktfläche (25) aufweisen. In einem Sockelbereich (17) des ersten Innenleiters (5) ist ein erstes mechanisches Wirkverbindungsmittel (10) angeordnet, welches in montiertem Zustand mit einem zweiten mechanischen Wirkverbindungsmitteln (11) des Adapters (4) zur Bildung einer in axialer Richtung (z) wirksamen mechanischen Verbindung (13) zusammenwirkt. Der erste Innenleiter (5) ragt in axialer Richtung (z) über das Niveau der mechanischen Wirkverbindungsmittel (10, 11) vor, derart, dass der aktive Bereich der innenliegende zylindrische Kontaktfläche (24) einen grossen axialen Versatz (dz) der Verbinderteile (2, 3) gegenüber dem Adapter (4) zu kompensieren vermag.

LEITERPLATTEN-KOAXIALVERBINDER

Die vorliegende Erfindung liegt auf dem Gebiet der Koaxialverbinder für Leiterplatten.

Nach dem Bestücken von Leiterplatten mit SMD-Bauteilen und dem anschliessenden Löten werden Leiterplatten hochfrequenzmässig miteinander kontaktiert. Hierbei müssen Lage- und Positionsungenauigkeiten der SMD (Surface Mounted Device) Bauteile, in radialer und axialer Richtung kompensiert werden, damit die Hochfrequenzeigenschaften beibehalten werden. In der Regel ist eine Mehrzahl von Verbindern gleichzeitig zu verbinden.

Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Leiterplatten-Koaxialverbinder bekannt. Diese Verbinder weisen einen mehrteiligen Aufbau mit einem ersten und einem zweiten Verbinderteil auf, die über ein Adapterstück miteinander wirkverbunden werden. Probleme bestehen darin, dass diese Verbinder meist einen komplizierten Aufbau aufweisen und/oder nur einen ungenügenden Bewegungsspielraum zulassen.

US4925403 wurde 1988 publiziert und zeigt einen Koaxialverbinder der beschriebenen Art mit einem Adapterstück. Der Verbinder ist so aufgebaut, dass er einen gewissen seitlichen Versatz ausgleichen kann. Über einen Aussenleiter des Adapterstücks wird eine mechanische Schnappverbindung hergestellt.

US5879177 zeigt einen weiteren Verbinder mit einem ersten und einem zweiten Verbinderteil, welche durch ein Adapterstück wirkverbunden werden können. Das Adapterstück dient zum Ausgleich eines gewissen lateralen Versatzes.

WO0052788A1 der selben Anmelderin wurde 2000 publiziert und zeigt einen verbesserten Verbinder der gattungsgemässen Art. Der Verbinder weist ein erstes und ein zweites Verbin-

derteil auf, welche über ein Adapterstück wirkverbunden werden können. Zur Reduktion von entstehenden Kräften wird zumindest auf einer Seite ein Kugelgelenk verwendet.

EP1207592 wurde 2002 publiziert und betrifft einen Koaxialsteckanordnung mit einem ersten und einem zweiten Koaxialsteckverbinder sowie einer diese verbindende Kontakthülse.
5 Die Kontakthülse ist so ausgebildet, dass sie in einem vorbestimmten Bereich seitlich verkippt ist. Der erste Koaxialsteckverbinder und die Kontakthülse weisen im Bereich ihrer Aussenleiter eine Rastverbindung auf. Die Rastverbindung im Bereich der Aussenleiter wirkt sich einschränkend auf die Bewegungsfreiheit aus. Alle ersten Koaxialsteckverbinder sind in einem gemeinsamen ersten Kunststoffgehäuse und alle zweiten Koaxialsteckverbinder sind
10 in einem gemeinsamen zweiten Kunststoffgehäuse angeordnet.

Weitere Verbinder mit einem der gattungsgemässen Art sind aus **US2004038586**, **US2007026698A**, **US2006194465A**, **CN2879475Y**, sowie **CN101459304A** bekannt.

Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen verbesserten Verbinder der gattungsgemässen Art zu zeigen. Eine weitere Aufgabe besteht darin, einen Verbinder mit einem erweiter-
15 ten Funktionsbereich zu zeigen.

Diese Aufgabe wird durch den in den unabhängigen Ansprüchen definierten Verbinder gelöst.

Ein erfindungsgemässer Leiterplatten-Koaxialverbinder (fortan Koaxialverbinder) weist einen mehrteiligen Aufbau mit einem ersten und einem zweiten koaxialen Verbinderteil auf, die
20 über ein Adapterstück mit einem koaxialen Aufbau miteinander wirkverbunden werden können. Das Adapterstück weist ein erstes und ein zweites Ende mit einem Innen- und einem Aussenleiter auf, welche mit korrespondierenden Innen-, resp. Aussenleitern der Verbinderteile wirkverbunden werden können. Zumindest eine Verbinderseite weist mechanische

Wirkverbindungsmittel auf, welche das entsprechende Verbinderteil und das zugeordnete Ende des Adapters „fest“ miteinander verbindet, d.h. die Verbindung ist unter normalen Umständen gar nicht mehr lösbar oder gegen eine erhöhte Kraft lösbar. Im Unterschied dazu kann die Wirkverbindung des anderen Verbinderteils mit dem Adapter auf einem tieferen
5 Kraftniveau gelöst werden. Die Wirkverbindungsmittel sind gegenüber den Leitern so angeordnet, dass eine möglichst grosser Versatz in axialer und lateraler Richtung möglich ist. Beispielsweise kann der Verbinder in einer Ausführungsform bei einem Abstand von 13 mm einen Versatz von ± 1.2 mm unter Beibehaltung eines vorgegebenen radialen Fangbereichs ermöglichen. Insbesondere um axiale Verschiebungen zu kompensieren, können die Verbinderteile in einer Ausführungsform teleskopartig auseinander ausfahren. Zu diesem Zweck weist mindestens eines der Verbinderteile oder des Adapters einen hülsenförmigen Innenleiter auf, in welchen vom entsprechenden Gegenstück ein kugelähnliches Element eintaucht und in diesem in axialer Richtung verschiebbar angeordnet ist. Damit eine möglichst grosse axiale und laterale Verschiebung möglich ist, steht der hülsenförmige Leiter in axialer Richtung
10 über die Wirkverbindungsmittel vor.

Der Innen- und der Aussenleiter des Adapterstückes sind über ein Distanzstück gegenüber einander positioniert. Das Distanzstück kann in axialer Richtung einen mehrteiligen Aufbau aufweisen, so dass das Adapterstück z.B. in seiner Länge einfach skalierbar ist, ohne dass das Distanzstück aufwendig angepasst werden muss. Ein Vorteil besteht darin, dass immer
20 die selben Distanzstücke verwendet werden können. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Distanzstücke unterschiedliche Farben aufweisen können, was die richtige Montage der sehr kleinen Teile optische einfach kontrollierbar ist.

In einer Ausführungsform sind das erste und das zweite Verbinderteil identisch ausgebildet. Damit können die Produktionskosten gesenkt werden. Um dennoch den beim Konnektieren optimalen Fangbereich zur Verfügung zu stellen, sind die Verbinderteile so ausgestaltet,
25 dass an ihnen ein Fangtrichter befestigt werden kann. Dieser kann z.B. durch Aufpressen,

Kleben, Reibschweissen, usw. befestigt werden. Der Fangtrichter ist normalerweise auf einer lösbaren Verbindenseite befestigt und dient zum Fangen des Gegenstückes. Ein Vorteil besteht darin, dass der Fangtrichter den Anforderungen entsprechend angepasst werden kann. Bei Bedarf kann der Fangtrichter aus einem günstigeren Material hergestellt werden. Weiter-

5 hin besteht die Möglichkeit, mehrere Fangtrichter in einem Bauteil zu vereinigen. Je nach Anwendungsgebiet kann der Fangtrichter auch für andere Verbinder verwendet werden.

Beim Stand der Technik muss der durch den Trichter definierte radiale Fangbereich in der Regel durch Vergrössern des Trichter angepasst werden, wenn der Leiterplattenabstand grö-

10 sser wird, damit der längere und damit weiter ausschwenkende Adapter beim Konnektieren ins Gegenstück eingelenkt werden kann. Dies ist in der Regel aus Platzgründen nicht wünschenswert. In einer Ausführungsform wird die maximal mögliche seitliche Neigung durch mechanische Mittel in Abhängigkeit vom Verbinderabstand begrenzt. Durch die erfindungsgemässe Ausgestaltung und Gelenkgeometrie wird der axiale Toleranzbereich für den Leiterplattenabstand vergrössert. Dieser beträgt normaler Weise ± 0.3 mm. Im Unterschied

15 dazu ermöglicht ein erfindungsgemässer Verbinder einen Toleranzbereich in der Grössenordnung von ± 1.2 mm.

Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Verbindern muss der radiale Fangbereich (Trichter) in der Regel vergrössert werden wenn der Leiterplattenabstand grösser wird, damit der Längere und damit weiter ausschwenkender Adapter ins Gegenstück eingelenkt werden

20 kann. Dies ist aus Platzgründen in der Regel nicht wünschenswert. Wie erläutert kann die maximale Neigung des eingeschnappten Adapters in Abhängigkeit vom gewünschten Abstand zwischen den beiden Leiterplatten bei einem vorgegebenen radialen Fangbereich begrenzt werden, indem die Durchmesser des Adapters und der Verbinderteile in Abhängigkeit des angestrebten Winkels aufeinander abgestimmt werden.

Eine Ausführungsform betrifft einen Koaxialverbinder mit einem ersten und einem zweiten Verbinderteil und einem zwischen diesen angeordneten Adapter. Der erste und der zweite Verbinderteil weisen einen ersten Innenleiter und einen ersten Aussenleiter auf, welche über ein erstes Distanzstück fest miteinander wirkverbunden sind. Der erste Innenleiter weist eine
5 erste innenliegende zylindrische Kontaktfläche und der erste Aussenleiter eine zweite innenliegende zylindrische Kontaktfläche auf. Der Adapter weist einen zweiten Innen- und einen zweiten Aussenleiter auf, die über ein zweites Distanzstück wirkverbunden sind. Der zweite Innenleiter und der zweite Aussenleiter weisen an ihren Enden elastische Federzungen mit radial vorstehenden Kontaktwulsten auf, welche in montiertem Zustand mit den innenlie-
10 genden zylindrischen Kontaktflächen der ersten und der zweiten Innenleiter des ersten und des zweiten Verbinderteils elektrisch leitend zusammenwirken. Die elastischen Federzungen dienen zusammen mit den Kontaktwulsten zur Herstellung und Aufrechterhaltung einer sicheren elektrischen Verbindung. In einem hinteren, nicht freien Bereich (Sockelbereich) des ersten Innenleiters sind erste mechanische Wirkverbindungsmittel angeordnet, welche in
15 montiertem Zustand mit zweiten mechanischen Wirkverbindungsmitteln des Adapters zur Bildung einer in axialer Richtung wirksamen mechanischen Verbindung zusammenwirken. Bei den mechanischen Wirkverbindungsmitteln kann es sich um eine Kugel und eine Pfanne, oder eine Nut und einen vorstehenden Haltewulst handeln, die in montiertem Zustand form-schlüssig zusammenwirken. Ein hülsenförmiger Teil des ersten Innenleiters steht zumindest
20 auf der Seite der mechanischen Verbindung in axialer Richtung über die mechanischen Wirkverbindungsmittel vor, derart, dass ein axialer Versatz der Verbinderteile gegenüber dem Adapter durch eine teleskopartige Verschiebung von mindestens einem Verbinderteil gegenüber dem Adapter kompensiert wird.

Beim ersten mechanische Wirkverbindungsmittel kann es sich um einen radial nach aussen
25 vorstehenden Haltewulst am ersten Distanzstück und beim zweiten mechanische Wirkverbindungsmittel kann es sich um eine an einer Innenfläche des zweiten Distanzstücks angeordneten, umlaufende Nut handeln, welche z.B. durch Einschnappen wirkverbunden werden

können. Der zweite Innenleiter des Adapters kann in einem Bereich hinter den ersten Federungen eine Querschnittsverengung aufweisen, welche einen vergrößerten Kippwinkel α in lateraler Richtung ermöglicht.

Das zweite Distanzstück des Adapters weist in einer bevorzugten Ausführungsform in axialer
5 Richtung einen mehrteiligen Aufbau auf. Der mehrteilige Aufbau ermöglicht eine einfache Skalierung der Länge unter Beibehaltung der selben Distanzstücke. Durch Verwendung unterschiedlicher Materialien, kann optisch angezeigt werden, ob der Verbinder richtig montiert ist. Das zweite Distanzstück kann aus einem ersten und einem zweiten Teil bestehen,
10 welche aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sind. Auf der Seite des lösbaren Verbinderteils wird z.B. normaler Weise ein vergleichsweise weiches Material verwendet, das eine mehr deformierbar ist. Auf der Seite des lösbaeren Verbinderteils wird mit Vorteil ein Material verwendet, das eine bessere Wärmeleitfähigkeit aufweist. Das Distanzstück kann bei geeigneter Ausgestaltung auch für andere Binder mit einem ähnlichen Aufbau verwendet werden.

15 Anhand von Figuren, welche lediglich Ausführungsbeispiele darstellen, wird die Erfindung im Folgenden näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen erfindungsgemässen Verbinder in einer Vorderansicht in montiertem Zustand;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung durch den Verbinder gemäss Figur 1;

20 Fig. 3 eine perspektivische Schnittdarstellung des Binders gemäss Figur 1 in nicht wirkverbundenem Zustand;

Fig. 4 den Verbinder in einer Draufsicht in einem ausgelenkten Zustand;

Fig. 5 einen Schnitt durch Figur 4 entlang der Schnittlinie BB;

Fig. 6 zwei Adapter in einer Draufsicht;

Fig. 7 die Adapter gemäss Figur 6 in einer Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie CC.

5 Falls nicht anders erwähnt, werden in den Figuren für sich entsprechende Bereiche/Teile die selben Bezugszeichen verwendet.

Figur 1 zeigt einen erfindungsgemässen Koaxialverbinder 1 mit einem ersten Verbinderteil 2, einem zweiten Verbinderteil 3 und einem Adapter 4, der zum Wirkverbinden des ersten mit dem zweiten Verbinderteils 2, 3 dient. Die Verbinderteile 2, 3, als auch der Adapter 4 weisen einen koaxialen Aufbau auf.
10

Figur 1 zeigt den Koaxialverbinder 1 im wirkverbundenen Zustand in einer Vorderansicht. **Figur 2** zeigt eine Schnittdarstellung durch den Verbinder 1 entlang der Schnittlinie AA gemäss **Figur 1**. **Figur 3** zeigt die Verbinderteile 2, 3 und den Adapter 4 in einer perspektivischen Ansicht von schräg oben. Die Verbinderteile 2, 3, 4 sind übereinander angeordnet, aber nicht wirkverbunden. Zum besseren Verständnis sind die Verbinderteile 2, 3, 4 geschnitten dargestellt, so dass das Innenleben zu erkennen ist.
15

Der erste und der zweite Verbinderteil 2, 3 weisen in der gezeigten Ausführungsform einen identischen Aufbau auf. Bei Bedarf besteht die Möglichkeit, den ersten und den zweiten Verbinderteil 2, 3 den Anforderungen gerecht nicht identisch auszugestalten. Weiterhin weisen die Teile 2, 3, 4, im Unterschied zum Stand der Technik, einen vergleichsweise einfachen Aufbau auf, der mit geringem Aufwand montiert werden kann. Dies wirkt sich positiv auf die Herstellungskosten aus.
20

Der erste und der zweite Verbinderteil 2, 3 weisen je einen zylindrischen Innenleiter 5 auf, der an seinem vorderen Ende 6 jeweils hülsenförmig ausgestaltet ist. Wie in **Figur 2** zu erkennen ist, wird der Innenleiter 5 von einem ersten hier rotationssymmetrischen Distanzstück 7 gegenüber einem an seinem vorderen Ende hülsenförmigen Aussenleiter 8 positioniert und gehalten. Der Aussenleiter 8 ist zumindest im vorderen Bereich zylindrisch ausgestaltet und coaxial gegenüber dem Innenleiter 5 angeordnet. In der gezeigten Ausführungsform sind sowohl das erste Distanzstück 7 und als auch der Innenleiter 5 im Innern des hülsenförmigen Teils des Aussenleiters 8 angeordnet. Im hinteren Bereich weist der Aussenleiter in der gezeigten Ausführungsform Befestigungsmittel in der Form von Montagesockeln 9 auf, mittels denen der Verbinderteil 2, 3 z.B. auf einer Platine (nicht näher dargestellt), befestigt werden kann. Andere Ausgestaltungen sind möglich. Mittels eines deformierbaren Crimpandes 16 kann das erste Distanzstück 7 im Gehäuse des ersten Aussenleiters 8 befestigt werden. Andere Befestigungsarten sind möglich. Der erste Innenleiter 5 wird im ersten Distanzstück 7 durch Einpressen befestigt. Auch hier sind andere Befestigungsarten möglich.

Wie in **Figur 2** zu erkennen ist, erstreckt sich das erste Distanzstück 7 entlang dem ersten Innenleiter 5 und bildet einen hier am Innenleiter 5 anliegenden im wesentlichen zylindrischen Sockelbereich 17, an dem ein nach aussen vorstehender, ringförmiger Haltewulst 10 (erstes Wirkverbindungsmittel) ausgebildet ist. Der Haltewulst 10 ist am hinteren, nichtfreien Ende des Sockelbereichs ausgebildet. Wie dargestellt, greift dieser im montiertem Zustand in eine ringförmige Nut 11 (zweites Wirkverbindungsmittel) eines zweiten Distanzstückes 12.1 des Adapter 4 ein und bildet mit diesem eine gelenkige mechanische Verbindung 13. Die mechanische Verbindung ist in der Regel als lösbare Schnappverbindung ausgestaltet und ermöglicht es, den Adapter 4 vom ersten Verbinderteil 2 durch Aufbringen einer gewissen Kraft in axialer Richtung zu trennen. Die mechanische Verbindung 13 weist ein gewisses Spiel auf, welches es ermöglicht, den Adapter 4 gegenüber dem ersten Verbinderteil 3 in seitlicher Richtung um einen gewissen Winkel α zu kippen (vgl. hierzu **Figur 5**). Je nach Anwendungsgebiet, ist eine andere Ausgestaltung der Wirkverbindungsmittel 20, 21

möglich. Z.B. kann eines der Haltemittel auch als Vertiefung im Aussenleiter ausgestaltet sein in welche ein vorstehender Wulst des Aussenleiters des Adapters einschnappt. Allerdings ist bei einer solchen Ausführungsform der Bewegungsbereich kleiner.

5 Auf das zweite Verbinderteil 3 ist in der gezeigten Ausführungsform ein Fangtrichter 26 befestigt, der die Montage vereinfacht. Insbesondere bei schräg stehen Adaptern 4 oder wenn bei der Montage ein seitlicher Versatz auftritt, dient der Fangtrichter 26 als Montagehilfe, indem er das freie Ende des Adapters 4 sicher in die dafür vorgesehene Öffnung des Innenleiters 8 führt.

10 Wie in den **Figuren 2, 3, 5 und 7** zu erkennen ist, ist das zweite Distanzstück 12.1, 12.2 des Adapters 4 in der gezeigten Ausführungsform zweiteilig ausgebildet und weist einen ersten und einen zweiten Teil 12 (12.1, 12.2) auf. Das zweite Distanzstück 12 positioniert einen zweiten Innenleiter 14 gegenüber einem zweiten Aussenleiter 15 des Adapters 4. Sowohl der Innen- als auch der Aussenleiter 14, 15 weisen erste und zweite Federzungen 18, 19 auf, die an ihren Enden erste und zweite Kontaktwulste 20, 21 aufweisen, welche in der gezeigten
15 Ausführungsform umlaufend vorstehend ausgebildet sind. Um die Kräfte gering zu halten sind die Aussenflächen der Kontaktwulste 20, 21 mit Vorteil kugelähnlich ausgestaltet. Die Federzungen 18, 19 sind durch Schlitze 22, 23 voneinander funktional getrennt und können in radialer Richtung einfedern. Die Schlitze sind entweder radial oder paarweise parallel angeordnet (vgl. **Figur 3**). Im verbundenem Zustand (vgl. **Figuren 2 und 3**) bilden
20 die Kontaktwulste 20, 21 eine Wirkverbindung mit innen liegenden ersten und zweiten Kontaktflächen 24, 25 der Innenleiter 5 und der Aussenleiter 8. Die Kontaktflächen 24, 25 sind in ihrer Länge aufeinander abgestimmt, so dass der Adapter 4 bezüglich dem zweiten Verbinderteil 3 in axialer Richtung (z-Achse) teleskopartig verschoben, respektive ausgefahren werden kann. Zu diesem Zweck steht der Innleiter 5 in axialer Richtung um eine Distanz a
25 über die Wirkverbindungsmittel 10, 11 vor. Die Distanz a entspricht in der Größenordnung der in axialer Richtung zu kompensierenden Verschiebung. Die aktive Länge L2 des Aussen-

leiter 8 (vgl. **Figur 5**) ist in der gezeigten Ausführungsform grösser als die aktive Länge $L1$ des Innenleiters 5. Damit wird erreicht, dass beim Konnektieren zuerst der Aussenleiter 8 und erst danach der Innenleiter 5 wirkverbunden wird.

In der dargestellten Ausführungsform sind der erste und der zweite Kontaktwulst 20, 21 in axialer Richtung im Wesentlichen auf der selben Höhe angeordnet. Je nach Ausführungsform können die Kontaktwulste 20, 21 auch auf unterschiedlichen Höhe angeordnet sein. Es besteht dabei die Möglichkeit bei Bedarf eine gewisse Rückstellkraft zu erzeugen, welche ein ungewolltes Abkippen, respektive Schrägstellen des Adapters mit Bezug auf den ersten Verbinderteil 2 verhindert. Dies kann insbesondere bei der Montage von Vorteil sein.

Figur 4 zeigt den Verbinder 1 gemäss den Figuren 1 bis 3 in einer Draufsicht und **Figur 5** zeigt eine Schnittdarstellung durch den Verbinder entlang der Schnittlinie BB gemäss **Figur 4**. In **Figur 5** ist der Verbinder 1 in einem ausgelenkten Zustand dargestellt. Der erste und der zweite Verbinderteil 2, 3 sind lateral (y -Richtung) versetzt zueinander angeordnet. Der axiale Versatz ist mit dy angedeutet. Gleichzeitig ist der zweite gegenüber dem ersten Verbinderteil in axialer Richtung verschoben (schematisch angedeutet durch dz). Die zylindrischen Kontaktflächen 24, 25 der Aussenleiter 5, 8 sind im Unterschied zum Stand der Technik in der gezeigten Ausführungsform wesentlich länger ausgestaltet, damit der Verbinderteil 3 gegenüber dem Adapter 4 in axialer Richtung vergleichsweise weit ausfahren kann. Durch diese teleskopartige Ausgestaltung ist der Verbinder 1 wesentlich breiter einsetzbar als die aus dem Stand der Technik bekannten Verbinder. Wie zu erkennen ist, ist der erste Kontaktwulst 20 in axialer Richtung gesehen im Innern des ersten Innenleiters 5 um dz über das erste Wirkverbindungsmittel 10 ausgefahren.

In der gezeigten Ausführungsform ist auf dem zweiten Verbinderteil 3 ein Fangtrichter 26 angebracht, welcher beim Konnektieren das Einfahren des freien Endes des Adapters 4 in den zweiten Verbinderteil 26 vereinfacht. Der Fangtrichter 26 ist in der gezeigten Ausführungsform

rungsform aufgedrückt, kann aber auch auf andere Art und Weise befestigt werden. Der Fangtrichter kann aus Metall oder Kunststoff oder einem anderen geeigneten Material hergestellt sein.

Wie in **Figur 5** zu erkennen ist, weist der zweite Innenleiter 14 des Adapters 4 im Bereich
5 hinter den zweiten Federungen 19 Querschnittsverengungen 27 auf, in welche der erste Aussenleiter des ersten Verbinderteils 2 eintauchen kann, wenn der Adapter 4 gegenüber dem ersten, resp. dem zweiten Verbinderteil 2, 3 in eingefahrenem Zustand um den Winkel α gekippt wird. Durch Querschnittsverengungen 27 wird der mögliche seitliche Versatzbereich gegenüber den herkömmlichen Verbindern vergrößert. Je nach Ausführungsform kann
10 die Querschnittsverengung auch nur auf einer Seite erforderlich sein. In der gezeigten Ausführungsform wird der maximal mögliche Kippwinkel α durch einen Durchmesser D einer Schulter 31 des Adapters 4, respektive des Aussenleiters 15 begrenzt, welche mit der Innenfläche (zweite Kontaktfläche) 25 in maximal ausgelenktem Zustand in Kontakt tritt. Durch Vergrößerung, resp. Verkleinerung des Durchmessers D kann der Kippwinkel α in Abhän-
15 gigkeit von der Länge L des Adapters 4 und einem Innendurchmesser D_i der zweiten Kontaktfläche 25 auf einen Durchmesser D_f des Fangtrichters 26 eingestellt werden. Anstelle der Veränderung des Durchmessers D können auch Distanzhülsen verwendet werden, welche auf den Adapter 4 oder das erste Verbinderteil 2 aufgesetzt werden. Die beschriebene Funktion der Querschnittsverengung, respektive die Distanzhülse können auch für andere Verb-
20 nder mit einem ähnlichen Aufbau (erster und zweiter Verbinderteil, welche über einen Adapter miteinander wirkverbunden sind) verwendet werden um deren relative seitliche Auslenkung (maximaler Kippwinkel) zu begrenzen und damit den Fangbereich zu bestimmen.

In den **Figuren 6a** und **6b** sind zwei Adapter 4 nebeneinander in einer Draufsicht dargestellt.
25 In den **Figuren 7a** und **7b** sind die Adapter 4 in einer Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie CC dargestellt. Das zweite Distanzstück 12 ist zweiteilig ausgestaltet und be-

steht aus der Sicht des Betrachtes aus einem unteren Distanzstück 12.1 und einem oberen Distanzstück 12.2. Der Vorteil besteht darin, dass das Adapterstück 4 einfach in seiner Länge L3, L4 (vgl. **Figur 7**) angepasst werden kann, indem einzig der Innen- und der Aussenleiter 14, 15 in ihrer Länge L3, L4 modifiziert werden. Das untere und das obere Distanzstück 5 12.1, 12.2 können unverändert übernommen werden. Dies reduziert die Herstellkosten. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das untere und das obere Distanzstück 12.1, 12.2 unterschiedliche Farben aufweisen können. Dies bietet den Vorteil, dass das untere Ende mit den zweiten Wirkverbindungsmitteln 11 (festes Ende) farblich anders gekennzeichnet werden kann, als das obere Ende (lösbares Ende), welches diese nicht aufweist.

10 In der gezeigten Ausführungsform weisen sowohl das untere als auch das obere Distanzstück 12.1, 12.2 eine dem Innenleiter 15 entlang verlaufende Vertiefung 28, 29 auf, die so ausgebildet ist, dass sie die Länge der über das axiale Niveau der Wirkverbindung 10, 11 vorstehenden Innenleiter 5 in eingefahren Zustand aufzunehmen vermag.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

	α	Kippwinkel	25	12	Zweites Distanzstück:
	a	Überstehende Länge Innenleiter			12.1: unteres Distanzstück,
	dy	lateralers Versatz			12.2: oberes Distanzstück
5	dz	axialer Versatz		13	Mechanische Verbindung
	L1	Länge erster Aussenleiter		14	Zweiter Innenleiter
	L2	Länge erster Innenleiter	30	15	Zweiter Aussenleiter
	L	Länge Adapter		16	Crimprand
	D	Durchmesser Adapter (Schulter)		17	Sockelbereich
10	Di	Innendurchmesser		18	Erste Federzungen
	Df	Durchmesser Fangtrichter		19	Zweite Federzungen
	1	Koaxialverbinder	35	20	Erster Kontaktwulst
	2	Erstes Verbinderteil		21	Zweiter Kontaktwulst
	3	Zweites Verbinderteil		22	Erste Schlitze (Federzungen)
15	4	Adapter		23	Zweite Schlitze (Federzungen)
	5	Erster Innenleiter		24	Erste Kontaktfläche
	6	Vorderes Ende	40	25	Zweite Kontaktfläche
	7	Erstes Distanzstück		26	Fangtrichter
	8	Erster Aussenleiter		27	Querschnittsverengung
20	9	Montagesockel		28	Erste Vertiefung
	10	Haltewulst (erstes Wirkverbindungs- mittel)		29	Zweite Vertiefung
			45	30	Innenfläche zweites Distanzstück
	11	Nut (zweites Wirkverbindungs- mittel)		31	Schulter (Adapter)

PATENTANSPRÜCHE

1. Koaxialverbinder (1) mit
 - a. einem ersten und einem zweiten Verbinderteil (2, 3) und einem zwischen diesen angeordneten Adapter (4), wobei
 - 5 b. der erste und der zweite Verbinderteil (2, 3) einen ersten Innenleiter (5) und einen ersten Aussenleiter (8) aufweisen, welche über ein erstes Distanzstück (7) miteinander wirkverbunden sind, wobei der erste Innenleiter (5) eine erste innenliegende zylindrische Kontaktfläche (24) und der erste Aussenleiter eine zweite innenliegende zylindrische Kontaktfläche (25) aufweisen,
 - 10 c. wobei der Adapter (4) einen zweiten Innenleiter (14) und einen zweiten Aussenleiter (15) aufweisen, die über ein zweites Distanzstück (12, 12.1, 12.2) wirkverbunden sind, wobei der zweite Innenleiter (14) und der zweite Aussenleiter (15) an ihren Enden elastische Federzungen (18, 19) mit radial vorstehenden Kontaktwulsten (20, 21) aufweisen, welche in montiertem Zustand mit den innenliegenden zylindrischen Kontaktflächen (24, 25) der ersten und der zweiten Innenleiter (5, 8) des ersten und des zweiten Verbinderteils (2, 3) elektrisch leitend zusammenwirken;
 - 15 d. wobei in einem Sockelbereich (17) des ersten Innenleiters (5) erste mechanische Wirkverbindungsmittel (10) angeordnet sind, welche in montiertem Zustand mit zweiten mechanischen Wirkverbindungsmitteln (11) des Adapters (4) zur Bildung einer in axialer Richtung (z) wirksamen mechanischen Verbindung (13) zusammenwirken;
 - 20

- e. wobei der erste Innenleiter (5) in axialer Richtung (z) über das Niveau der mechanischen Wirkverbindungsmittel (10, 11) vorsteht, derart, dass der aktive Bereich der innenliegende zylindrische Kontaktfläche (24) einen grossen axialen Versatz (dz) der Verbinderteile (2, 3) gegenüber dem Adapter (4) zu kompensieren vermag.
- 5
2. Koaxialverbinder (1) gemäss Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste mechanische Wirkverbindungsmittel aus einem radial nach aussen vorstehenden Haltewulst (10) am ersten Distanzstück und das zweite mechanische Wirkverbindungsmittel (11) aus einer an einer Innenfläche (30) des zweiten Distanzstücks (12) angeordneten, umlaufende Nut (11) bestehen.
- 10
3. Koaxialverbinder (1) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Innenleiter (15) des Adapters (4) in einem Bereich hinter den ersten Federzungen (18) eine Querschnittsverengung (27) aufweist, welche einen vergrösserten Kippwinkel α ermöglicht.
- 15
4. Koaxialverbinder (1) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Distanzstück (12) des Adapters in axialer Richtung einen mehrteiligen Aufbau (12.1, 12.2) aufweist.
5. Koaxialverbinder (1) gemäss Patentanspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Distanzstück (12) einen ersten und einen zweiten Teil (12.1, 12.2) aufweist, welche aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sind.
- 20
6. Koaxialverbinder (1) gemäss Patentanspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Distanzstück (12) einen ersten und einen zweiten Teil (12.1, 12.2) aufweist,

welche unterschiedliche Farben aufweisen, derart, dass die Steckrichtung angezeigt wird.

7. Koaxialverbinder (1) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der Verbinderteile (2, 3) zur Aufnahme eines Fangtrichters (26) geeignet ist.
5
8. Koaxialverbinder (1) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbinderteile (2, 3) identisch ausgestaltet sind.
9. Koaxialverbinder (1) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Innendurchmesser (D_i) von zumindest einem Verbinderteil (2, 3) und ein Aussendurchmesser (D) des Adapters (4) zur Bestimmung eines maximalen Kippwinkels (α) dienen.
10

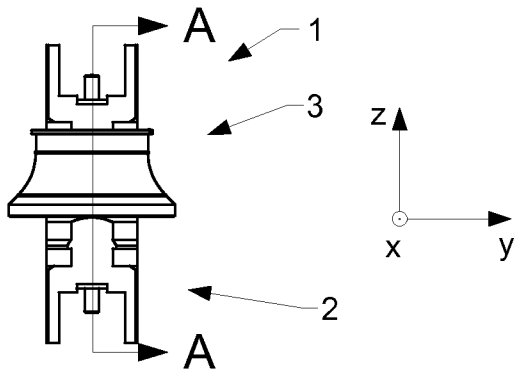


Fig. 1

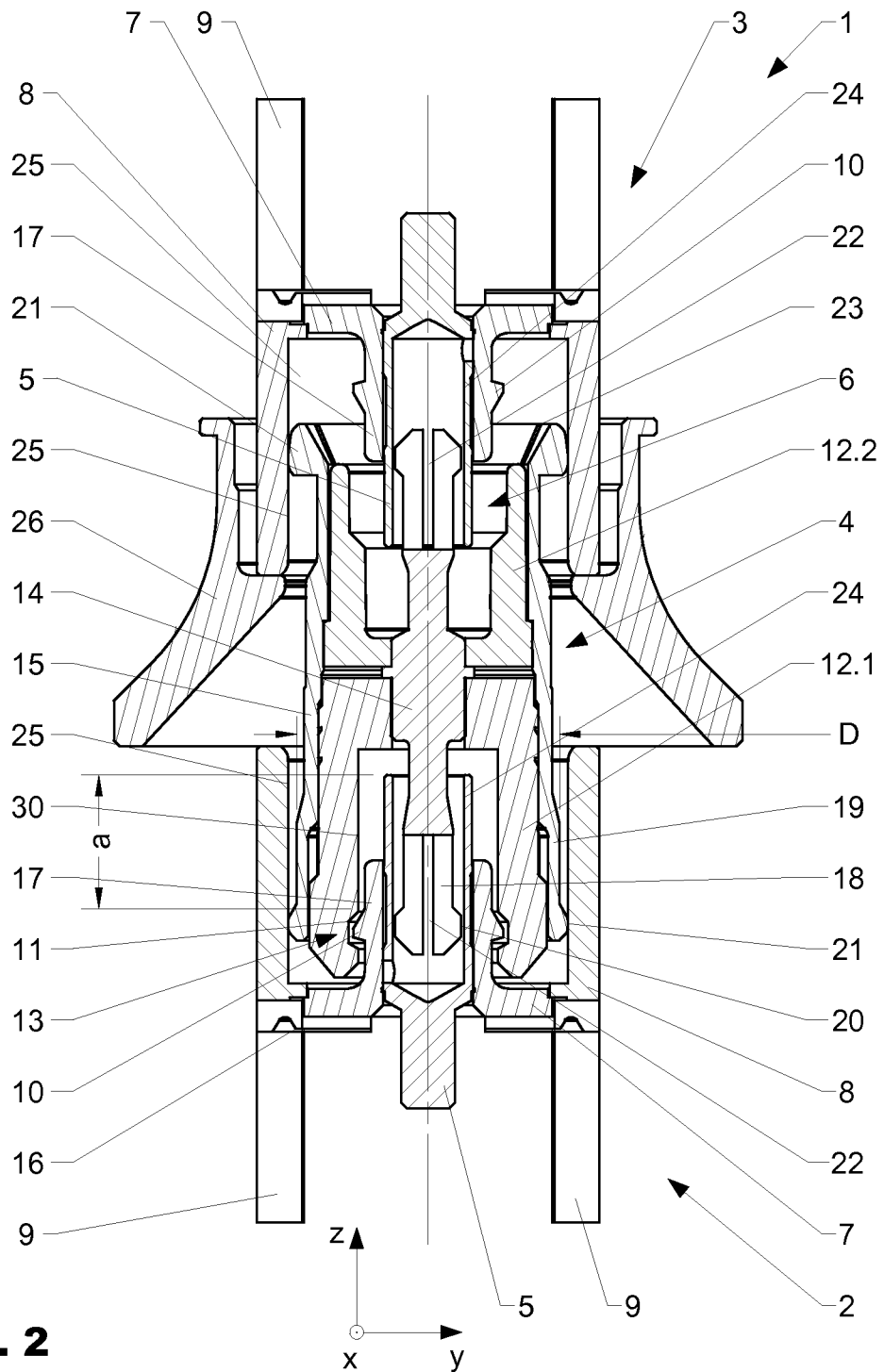


Fig. 2

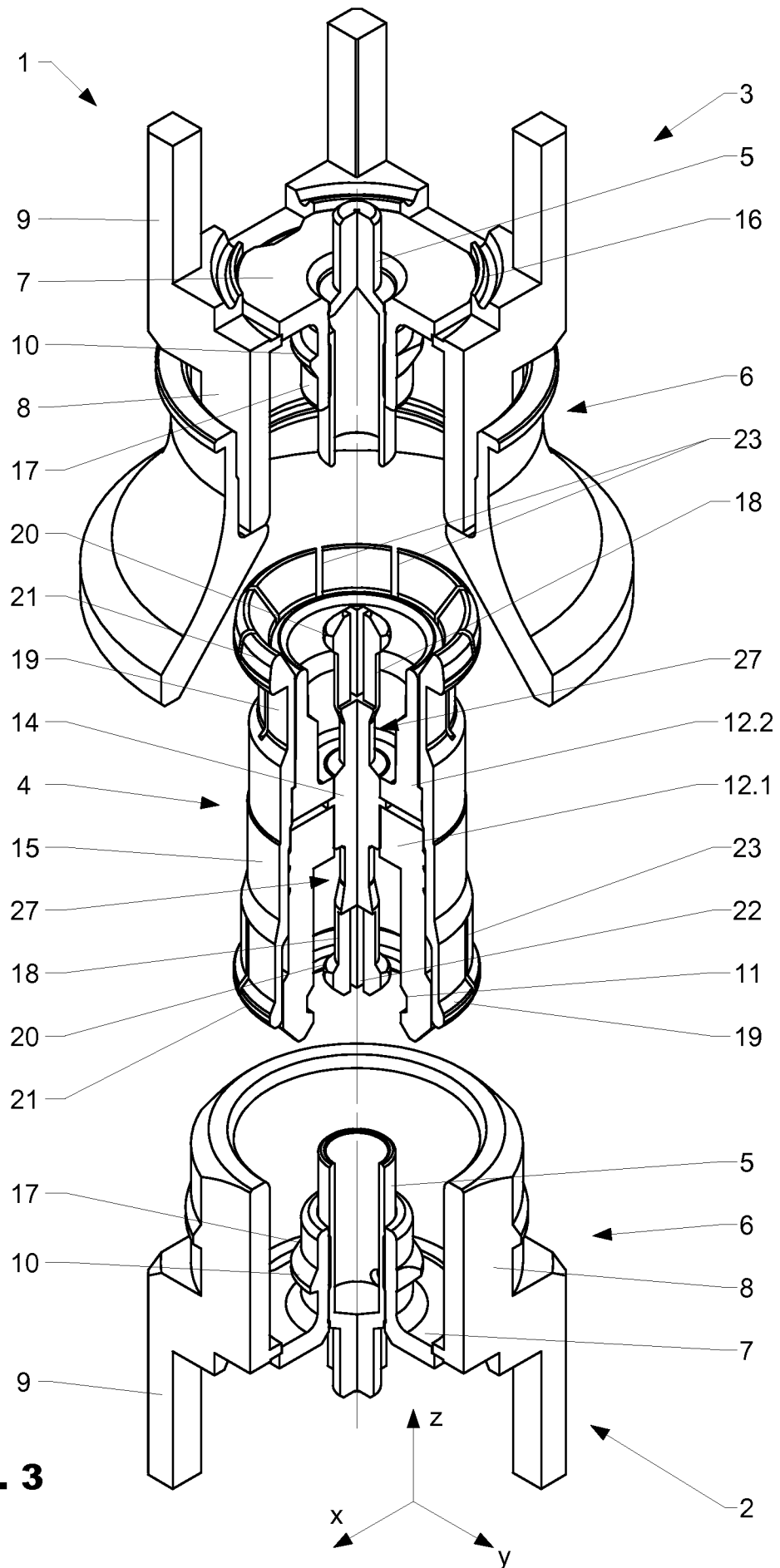


Fig. 3

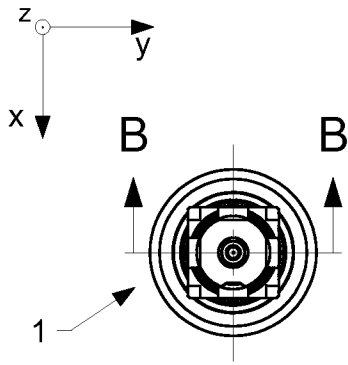


Fig. 4

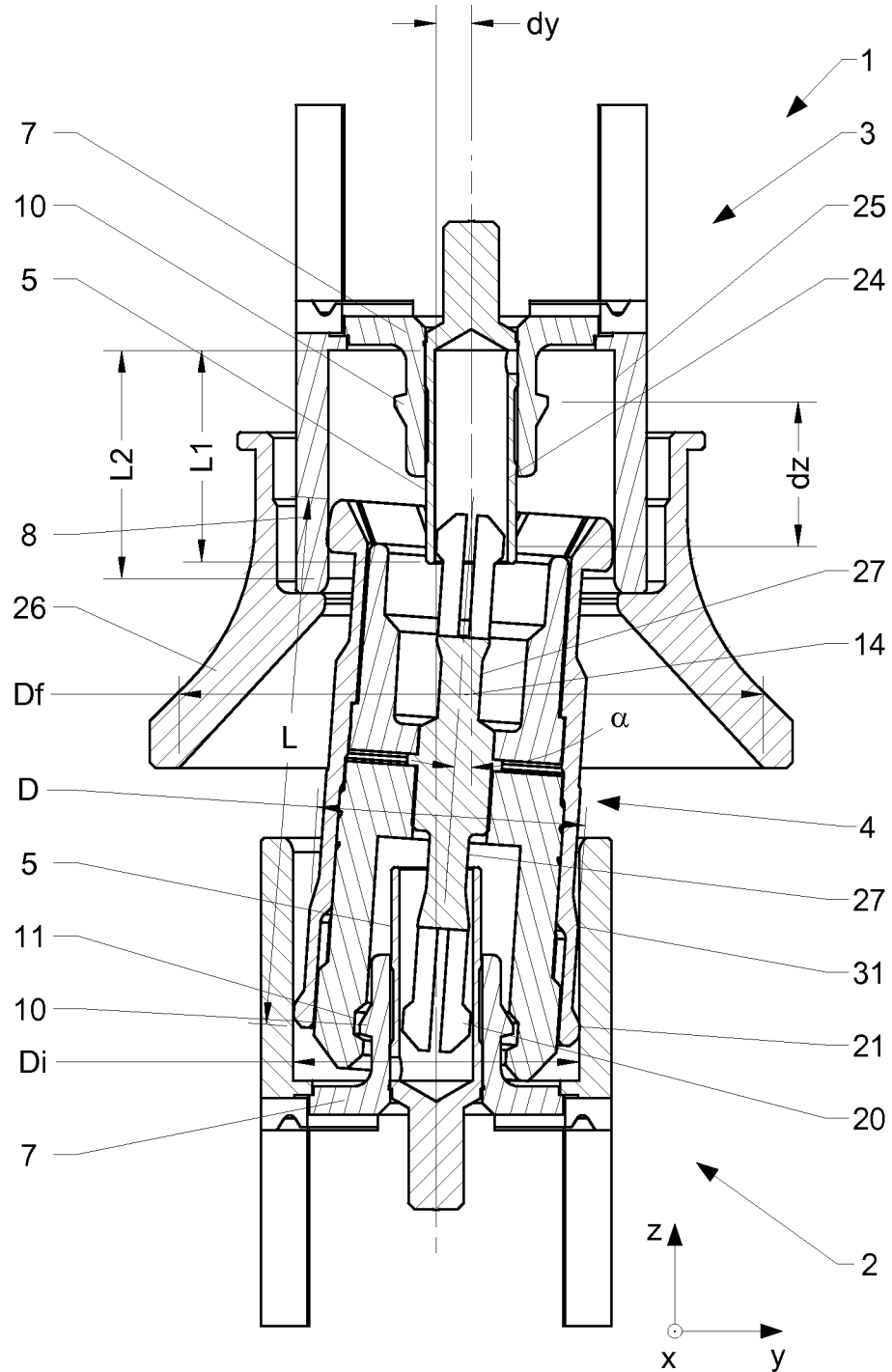


Fig. 5

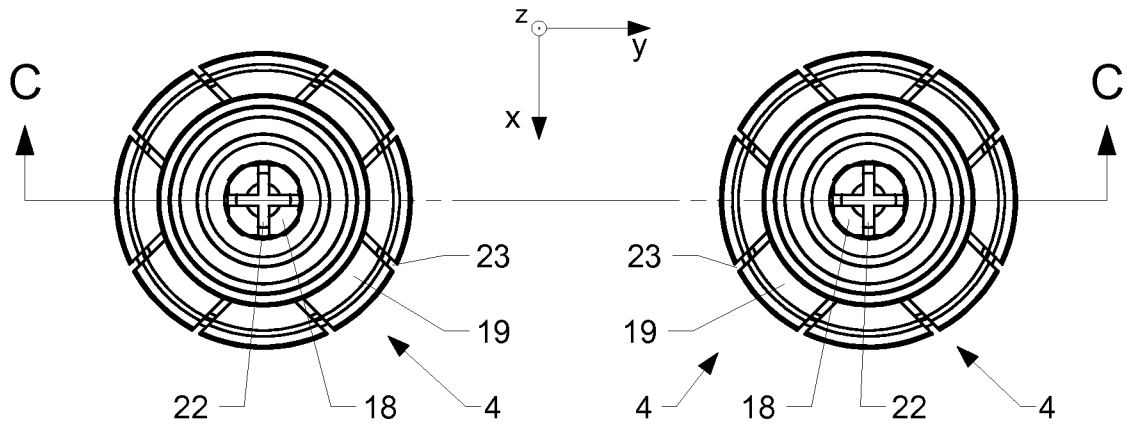


Fig. 6

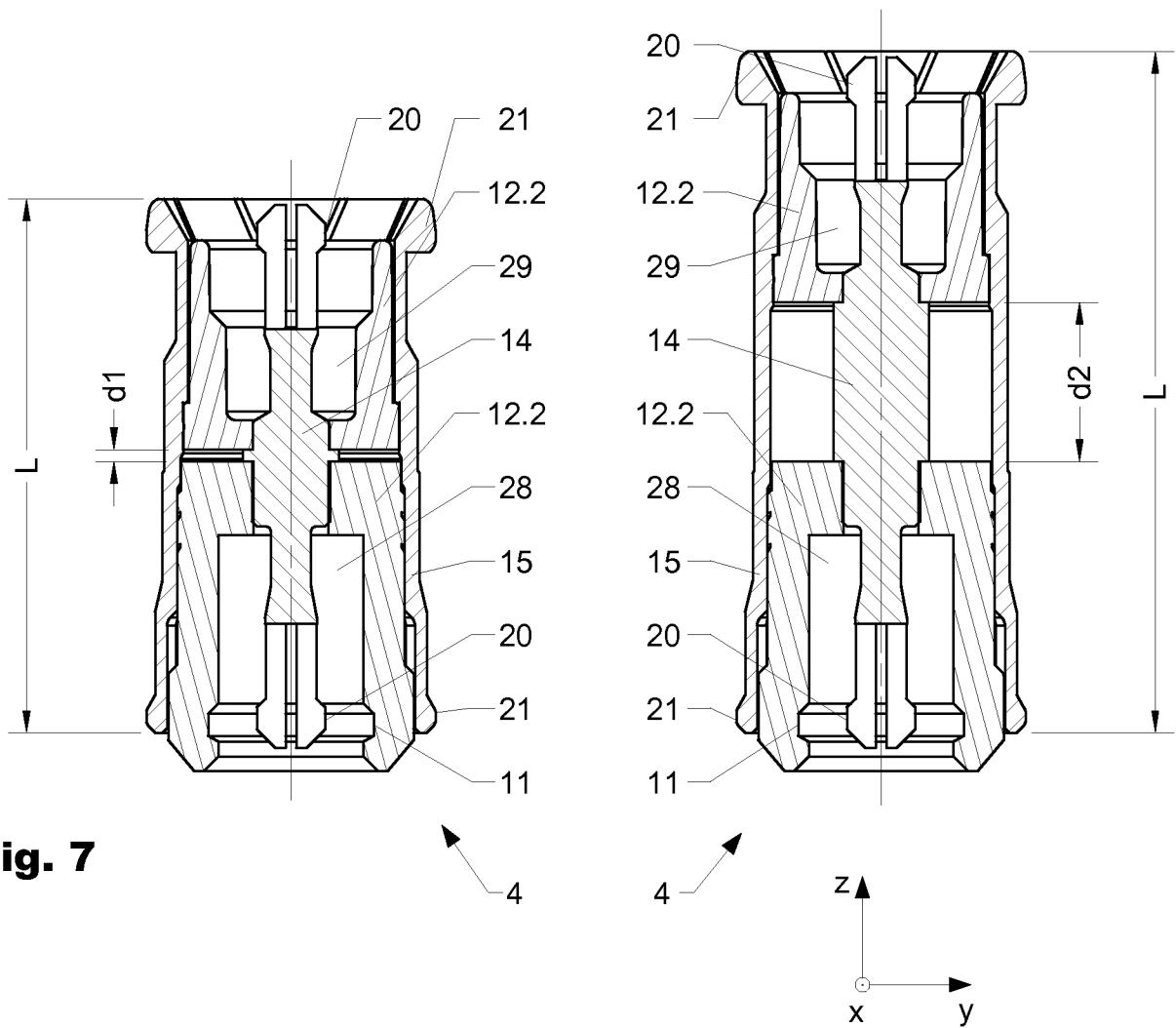


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/050809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. H01R13/646 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01R		
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 practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 207 592 A2 (ROSENBERGER HOCHFREQUENZTECH [DE]) 22 May 2002 (2002-05-22) paragraph [0018] - paragraph [0022]; figure 3	1-9
A	EP 0 793 299 A1 (DUNKEL OTTO GMBH [DE]; GAERTNER KARL TELEGAERTNER [DE]) 3 September 1997 (1997-09-03) column 2, line 16 - line 59; figures 1-3 column 3, line 1 - line 58	1-9
A	US 4 925 403 A (ZORZY JOHN [US]) 15 May 1990 (1990-05-15) cited in the application column 5, line 49 - line 68; figure 8 column 6	1-9
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"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 "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 "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. "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
22 October 2010	04/11/2010	
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 Durand, François	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/050809

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/194465 A1 (CZIKORA PAUL A [DE] CZIKORA PAUL A [US]) 31 August 2006 (2006-08-31) cited in the application paragraph [0025] - paragraph [0034]; figures 4,5 -----	1-9
A	US 2004/038586 A1 (HALL RICHARD D [US] ET AL) 26 February 2004 (2004-02-26) cited in the application figures 1-8 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2010/050809

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1207592	A2	22-05-2002	AT 291782 T DE 10057143 A1	15-04-2005 06-06-2002
EP 0793299	A1	03-09-1997	DE 19607706 A1	04-09-1997
US 4925403	A	15-05-1990	NONE	
US 2006194465	A1	31-08-2006	EP 1854182 A1 JP 2008532244 T WO 2006093630 A1	14-11-2007 14-08-2008 08-09-2006
US 2004038586	A1	26-02-2004	AU 2003260030 A1 CN 1685567 A EP 1547203 A1 JP 2005536841 T KR 20050058436 A WO 2004019452 A1	11-03-2004 19-10-2005 29-06-2005 02-12-2005 16-06-2005 04-03-2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01R13/646

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01R

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 207 592 A2 (ROSENBERGER HOCHFREQUENZTECH [DE]) 22. Mai 2002 (2002-05-22) Absatz [0018] - Absatz [0022]; Abbildung 3	1-9
A	EP 0 793 299 A1 (DUNKEL OTTO GMBH [DE]; GAERTNER KARL TELEGAERTNER [DE]) 3. September 1997 (1997-09-03) Spalte 2, Zeile 16 - Zeile 59; Abbildungen 1-3 Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 58	1-9
A	US 4 925 403 A (ZORZY JOHN [US]) 15. Mai 1990 (1990-05-15) in der Anmeldung erwähnt Spalte 5, Zeile 49 - Zeile 68; Abbildung 8 Spalte 6	1-9
	----- -/--	

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen 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" älteres Dokument, 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 anderen 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

22. Oktober 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/11/2010

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

Durand, François

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2006/194465 A1 (CZIKORA PAUL A [DE] CZIKORA PAUL A [US]) 31. August 2006 (2006-08-31) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0025] - Absatz [0034]; Abbildungen 4,5	1-9
A	----- US 2004/038586 A1 (HALL RICHARD D [US] ET AL) 26. Februar 2004 (2004-02-26) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-8 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/050809

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 1207592	A2	22-05-2002	AT 291782 T DE 10057143 A1	15-04-2005 06-06-2002
EP 0793299	A1	03-09-1997	DE 19607706 A1	04-09-1997
US 4925403	A	15-05-1990	KEINE	
US 2006194465	A1	31-08-2006	EP 1854182 A1 JP 2008532244 T WO 2006093630 A1	14-11-2007 14-08-2008 08-09-2006
US 2004038586	A1	26-02-2004	AU 2003260030 A1 CN 1685567 A EP 1547203 A1 JP 2005536841 T KR 20050058436 A WO 2004019452 A1	11-03-2004 19-10-2005 29-06-2005 02-12-2005 16-06-2005 04-03-2004