

(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  
5. Dezember 2013 (05.12.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2013/178824 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*H01L 21/67* (2006.01) *H01L 21/673* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/061384
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
3. Juni 2013 (03.06.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2012 209 278.1 1. Juni 2012 (01.06.2012) DE
- (71) Anmelder: **KGT GRAPHIT TECHNOLOGIE GMBH**  
[DE/DE]; Im Nassen 3, 53578 Windhagen (DE).
- (72) Erfinder: **KORNMEYER, Torsten**; Hardtweg 36, 53639  
Königswinter (DE). **WISSKIRCHEN, Meinhard**;  
Münstergässchen 6, 53359 Rheinbach (DE). **STILL,  
Steffen**; Stützgürtel 70, 50937 Köln (DE).
- (74) **Anwalt: HUDLER, Frank**; Lippert, Stachow & Partner,  
Krenkelstraße 3, 01309 Dresden (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, 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, 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)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SUSCEPTOR

(54) Bezeichnung : SUSZEPTOR

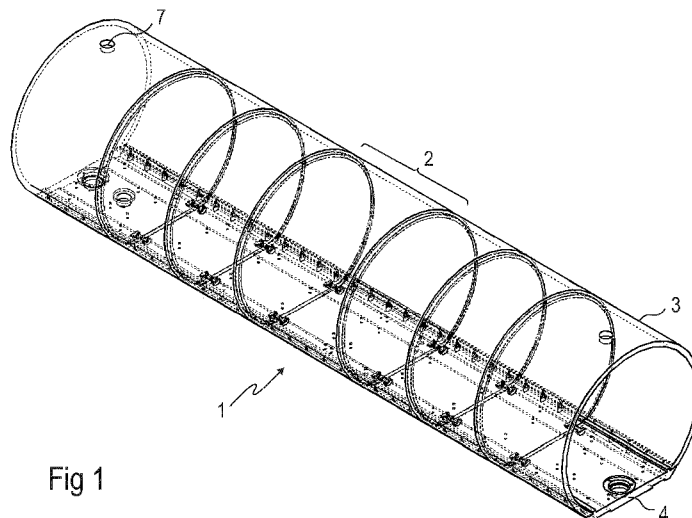


Fig 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a susceptor which is for the processing chamber of protective gas and vacuum high-temperature processing installations and consists of graphite or CFC, has a tunnel-like design, and can be closed by a cover at both its ends. The invention should allow the provision of a flexibly and modularly extendable susceptor that has a material-saving design and, in particular, uniform thermal expansion. This is achieved by virtue of the fact that said susceptor (1) consists of a plurality of modules (2) aligned one next to the other along a continuous tunnel, that each module (2) consists of a tubular section (3) and a base panel (4) fixed thereto, and that the end faces (5) between each pair of modules (2) are interconnected in a form-fitting manner.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2013/178824 A1



---

— mit geänderten Ansprüchen gemäss Artikel 19 Absatz 1

---

Suszeptor aus Graphit oder CFC für den Prozessraum von Schutzgas- und Vakuum-Hochtemperatur-Prozessanlagen, der tunnelähnlich ausgebildet ist und an seinen beiden Enden jeweils mit einem Deckel verschließbar ist, Durch die Erfindung soll ein flexibel modular ausbaubaren Suszeptor geschaffen werden, der einen Material sparenden Aufbau besitzt und insbesondere eine gleichmäßige Wärmedehnung aufweist. Erreicht wird das dadurch, dass der Suszeptor (1) aus einer Mehrzahl von längs zu einem durchgehenden Tunnel aneinander gereihten Modulen (2) besteht, dass jedes Modul (2) aus einem Rohrabschnitt (3) und einer daran befestigten Bodenplatte (4) besteht und dass die Stirnflächen (5) zwischen jeweils zwei Modulen (2) formschlüssig miteinander verbunden sind.

### Suszeptor

- 5 Die Erfindung betrifft einen Suszeptor aus Graphit oder CFC für den Prozessraum von Schutzgas- und Vakuum-Hochtemperatur-Prozessanlagen, der tunnelähnlich ausgebildet ist und an seinen beiden Enden jeweils mit einem Deckel verschließbar ist.
- 10 Unter Suszeptoren werden Bauteile verstanden, die sich im unmittelbaren Prozessbereich befinden und entweder zur Aufnahme der zu behandelnden Gegenstände dienen, oder diese in Form einer Kammer umgeben, so dass der Prozessraum weitgehend abgeschottet ist.
- 15 Die Suszeptoren ruhen auf einer Tragekonstruktion, die ebenfalls aus Graphit oder CFC (CFC: **C**arbon**f**aser **C**omposites besteht. CFC-Werkstoffe sind Carbonfaser-Verbundwerkstoffe für Hochtemperaturanwendungen) z.B. in einem Ofen. Die Suszeptoren werden an beiden Enden durch einen Graphitdeckel
- 20 verschlossen, die zumeist an den Ofentüren angehängt sind und somit einfach geöffnet und geschlossen werden können.
- Für Hochtemperaturprozesse sind um den Suszeptor Heizelemente, zumeist Stabheizelemente, in gleichmäßigem Abstand zueinander angeordnet.
- 25 Ein Beispiel für einen profilierten Suszeptor zur Aufnahme von Halbleiterwafern in einer Thermomigrationsanlage geht aus der EP 1 590 510 B1 hervor.

Suszeptoren werden in Vakuumprozessanlagen eingesetzt, die zur Herstellung und Bearbeitung von Bauteilen aus

30 technischer Keramik, Hartmetall und anderen Legierungen dienen, wobei die Bauteile durch einen Gasdruck sowie hohe Temperaturen beaufschlagt werden. Insbesondere dienen die

Suszeptoren zur Abgrenzung des Prozessraumes gegenüber der Isolation oder anderen Ofenbauteilen, so dass diese vor übermäßiger Temperaturbelastung oder Belastung durch aggressive Gase geschützt sind.

5 Ein elementares Problem stellt die Wärmedehnung des Suszeptors im Prozessverlauf dar. Je nach Lage und Größe des Nutztraumes kann ein Suszeptor nicht mehr aus einem Graphitblock gefertigt werden. Insbesondere wenn der Suszeptor im Querschnitt gesehen, einem abgeflachten Rohr  
10 entspricht, bzw. tunnelähnlich ausgebildet ist, führt das zu dem Problem, dass für die Fertigung der Bauteile gegebenenfalls unterschiedliche Rohblöcke oder sogar unterschiedliche Rohmaterialien verwendet werden müssen.

Das hat die negative Folge, dass die einzelnen Bauteile des  
15 Suszeptors Unterschiede hinsichtlich der Wärmedehnung aufweisen. Das hat wiederum zur Folge, dass die Haltbarkeit der Bauteile eingeschränkt wird und dass der Suszeptor gegenüber dem übrigen Ofenraum undicht wird. Dadurch wird die Performance der Prozessanlagen verschlechtert und die  
20 Flexibilität in den Prozessparametern stark eingeschränkt.

Ein weiteres Problem ergibt sich bei der Verwendung ganzer Rohblöcke für abgeflachte Rohre (Suszeptoren) durch den erheblichen Materialverbrauch, da große Kerne anfallen. Da große Rohblöcke zumeist im Kern nicht so gut verdichtet  
25 sind, sind die ausgeschnittenen Kerne bzw. das Restmaterial nicht uneingeschränkt für andere Anwendungen verwendbar.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen flexibel modular ausbaubaren Suszeptor zu schaffen, der einen Material sparenden Aufbau besitzt und insbesondere eine  
30 gleichmäßige Wärmedehnung aufweist.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird bei einem Suszeptor der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass

dieser aus einer Mehrzahl von längs zu einem durchgehenden Tunnel aneinander gereihten Modulen besteht, dass jedes Modul aus einem Rohrabschnitt und einer daran befestigten Bodenplatte besteht und dass die Stirnflächen zwischen  
5 jeweils zwei Modulen formschlüssig miteinander verbunden sind.

Der Vorteil der Erfindung besteht einerseits darin, dass Suszeptoren mit beliebiger Länge zusammengebaut werden können und dass die einzelnen Module aus kleinstmöglichen  
10 Rohlingen gefertigt werden können, die wiederum eine hohe Homogenität über das Volumen verteilt aufweisen, so dass die daraus gefertigten Module die höchst mögliche Qualität aufweisen.

Um besonders stabile Module zu erhalten, ist es von Vorteil,  
15 wenn jeder Rohrabschnitt mit der zugehörigen Bodenplatte verschraubt ist.

In einer Fortführung der Erfindung erfolgt der Formschluss zwischen aneinander stoßenden Modulen mittels profilierter Stirnflächen, wobei eine Stirnfläche die Negativform der  
20 anderen Stirnfläche aufweist. Aufgrund der Profilierung der Stirnflächen besitzen diese eine größere Fläche, als ebene Stirnflächen, was eine gute Abdichtung zwischen benachbarten Modulen gewährleistet.

Ein noch besserer Formschluss zwischen zwei benachbarten  
25 Modulen wird erreicht, wenn zusätzlich oder alternativ zu den profilierten Stirnflächen in diesen Bohrungen eingebracht sind, in die Stifte zur formschlüssigen Verbindung benachbarter Module eingreifen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die  
30 Module zusätzlich form- und kraftschlüssig miteinander verbunden. Dazu sind die Bodenplatten benachbarter Module mit von Modul zu Modul übergreifenden Vertiefungen versehen,

in die Verbindungselemente formschlüssig bündig eingreifen. Ein solches Verbindungselement kann ein Doppel-T-Feder-Nut Verbindungselement mit halbrundem Querschnitt sein.

Die Rohrabschnitte jedes Moduls können auch aus zwei oder  
5 mehr Segmenten bestehen, was ebenfalls den Vorteil der Verwendung kleinerer und homogenerer Rohlinge bringt.

Schließlich können die aneinander reihbaren Module gleiche oder unterschiedliche Längen aufweisen, wodurch eine feine Abstufung der realisierbaren Länge des Suszeptors, verbunden  
10 mit einer Vereinfachung der Lagerhaltung, ermöglicht wird.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn sämtliche Bauteile eines Moduls aus dem gleichen Rohling geschnitten sind, da auf diese Weise mögliche Unterschiede in der Wärmedehnung einzelner Bauteile vermieden werden, so dass die Module bei  
15 Temperaturbelastung nicht undicht werden.

Es ist weiterhin möglich, zwischen den Stirnflächen benachbarter Module ein Dichtmaterial einzubringen, hierzu eignen sich Folien- oder Graphitschnurdichtungen.

Weiterhin können die Module auch durch Verkleben mit einem  
20 Graphitzement oder einem Graphitkleber fest miteinander verbunden werden.

Die Erfindung soll nachfolgend an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

25 Fig. 1: einen aus einzelnen Modulen zusammengesetzten Suszeptor mit abgeflachtem Rohrquerschnitt, bestehend aus mehreren Rohrstücken, die jeweils mit einer Bodenplatte versehen sind;

Fig. 2: eine vergrößerte perspektivische Darstellung eines  
30 Teiles eines Suszeptors;

Fig. 3: einen Abschnitt eines Suszeptors; und

Fig. 4: ein Verbindungselement für eine Nut-Feder-Verbindung.

Fig. 1 zeigt einen aus einzelnen Modulen 2 zusammengesetzten  
5 Suszeptor 1 mit abgeflachtem Rohrquerschnitt, wobei jedes  
Modul 2 aus einem Rohrabschnitt 3 besteht, der mit einer  
Bodenplatte 4 versehen ist. Die Bodenplatte 4 ist mit dem  
Rohrabschnitt 3 verschraubt. Die Stirnflächen 5 zwischen  
10 zwei Modulen sind profiliert (Fig. 2), so dass die Bauteile  
können. Die Stirnflächen können beispielsweise so gestaltet  
werden, dass eine Stirnfläche 5 die Negativform der  
gegenüber liegenden Stirnfläche aufweist. Dadurch wird ein  
guter Formschluss erreicht und zugleich wird die Kontakt-  
15 fläche zwischen den Stirnflächen 5 vergrößert, woraus eine  
bessere Abdichtung resultiert.

Alternativ oder zusätzlich können in den Stirnseiten  
Bohrungen vorgesehen sein, in die Stifte zur formschlüssigen  
Verbindung benachbarter Module eingreifen. Die Stifte  
20 bestehen ebenfalls aus Graphit oder CFC.

Um einen guten Verschluss der Enden des Suszeptors 1 mit  
jeweils einem nicht dargestellten Graphitdeckel zu  
gewährleisten, können die äußeren Stirnflächen 8 glatt  
ausgeführt sein (Fig. 2), oder ein zusätzliches Dichtelement  
25 aufweisen.

Wegen der nicht zu vernachlässigenden Wärmedehnung der  
Suszeptoren 1 sollten die Graphitdeckel beweglich oder  
federbelastet beweglich, z.B. an einer Ofentür, aufgehängt  
sein.

30 Weiterhin können kraft- und formschlüssige Verbindungselemente 6 (Fig. 4) zur festen Verbindung der Module 2  
miteinander vorgesehen sein, die in entsprechende Ver-

tiefungen 9 in den Bodenplatten 4 bündig eingreifen (Fig. 3). Fig. 4 zeigt ein derartiges Verbindungselement 6 in Form eines Doppel-T-Feder-Nut Verbindungselementes mit halbrundem Querschnitt.

5 Zusätzlich kann die Dichtigkeit der Fugestellen durch Einbringen von Folien- oder Graphitschnurdichtungen, oder auch durch Verkleben mit einem Graphitzement oder einem Graphitkleber erhöht werden. Damit wird zugleich erreicht, dass sich der Suszeptor insgesamt wie ein einstückig gefertigter  
10 Suszeptor verhält. Sämtliche Bauteile des Suszeptors 1 bestehen aus Graphit oder CFC.

Werden die Suszeptoren 1 aus Modulen 2 mit unterschiedlicher Breite zusammengesetzt, lassen sich auf einfache Weise, eine Vielzahl unterschiedlicher Rohrlängen des Suszeptors realisieren. Damit genügt es, für die Fertigung der Suszeptoren 1  
15 eine gewisse Anzahl unterschiedlich breiter Module 2 zu bevorraten und es kann dennoch schnell auf unterschiedliche Kundenwünsche reagiert werden. Dadurch wird die Lagerhaltung ganz wesentlich vereinfacht.

20 Insbesondere bei größeren Suszeptoren kann es von Vorteil sein, wenn die Rohrabschnitte 3 in mehrere Segmente 10 aufgeteilt werden (Fig. 3). Das hat den Vorteil, dass aus vergleichsweise kleinen Rohlingen Suszeptoren mit großem Innenraum gefertigt werden können. Auch hier sind  
25 profilierte Stirnflächen vorgesehen, um die Einzelteile formschlüssig miteinander verbinden zu können. Zusätzlich ist es auch möglich, die Stirnflächen kraftschlüssig miteinander zu verbinden, was mit den beschriebenen Verbindungselementen 6 realisiert werden kann.

30 Auf jeden Fall sollte die Größe der Einzelteile eines Moduls 2 so gewählt werden, dass diese aus dem gleichen Rohling gefertigt werden können. Dadurch wird gewährleistet, dass die Wärmedehnung für Einzelteile eines jeden Moduls 2 gleich

ist und somit sichergestellt, dass sich der gesamte Suszeptor 1 gleichmäßig in der Länge ausdehnt. Damit wird die Dichtigkeit der Fügstellen und der Stirnflächen zu den Türen bzw. Deckeln jederzeit gewährleistet.

- 5   Zusätzlich können in einigen Modulen 2 Ver- und Entsorgungsöffnungen 7 für Medien vorgesehen sein. Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass die jeweils äußeren Module 2 mit derartigen Öffnungen 7 versehen sind.

10   Selbstverständlich können auch Suszeptoren 1 mit anderen Querschnittsformen, z.B. auch rechteckig, auf die gleiche Weise, wie vorstehend beschrieben, zusammengesetzt werden.

Durch die Erfindung wird ein flexibler, modularer und Material sparender Aufbau von Suszeptoren 1 gewährleistet.

5

**Bezugszeichenliste**

|    |    |                             |
|----|----|-----------------------------|
|    | 1  | Suszeptor                   |
|    | 2  | Modul                       |
|    | 3  | Rohrabschnitt               |
| 10 | 4  | Bodenplatte                 |
|    | 5  | Stirnfläche                 |
|    | 6  | Verbindungselement          |
|    | 7  | Ver- und Entsorgungsöffnung |
|    | 8  | Stirnfläche                 |
| 15 | 9  | Vertiefung                  |
|    | 10 | Segment                     |

5

**Patentansprüche**

1. Suszeptor aus Graphit oder CFC für den Prozessraum von Schutzgas- und Vakuum-Hochtemperatur-Prozessanlagen, der tunnelähnlich ausgebildet ist und an seinen beiden Enden  
10 jeweils mit einem Deckel verschließbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Suszeptor (1) aus einer Mehrzahl von längs zu einem durchgehenden Tunnel aneinander gereihten Modulen (2) besteht, dass jedes Modul (2) aus einem Rohrabschnitt (3) und einer daran befestigten Bodenplatte (4)  
15 besteht und dass die Stirnflächen (5) zwischen jeweils zwei Modulen (2) formschlüssig miteinander verbunden sind.

2. Suszeptor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Rohrabschnitt (3) mit der zugehörigen Bodenplatte (4) verschraubt ist.

20 3. Suszeptor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Formschluss zwischen benachbarten Modulen (2) mittels profilierter Stirnflächen (5) erfolgt, wobei eine Stirnfläche die Negativform der anderen Stirnfläche aufweist.

4. Suszeptor nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**,  
25 dass der Formschluss zusätzlich oder alternativ zu den profilierten Stirnflächen (5) in den Stirnflächen (5) Bohrungen eingebracht sind, in die Stifte zur formschlüssigen Verbindung eingreifen.

5. Suszeptor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**,  
30 **gekennzeichnet**, dass die Module (2) form- und kraftschlüssig miteinander verbunden sind.

6. Suszeptor nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die Bodenplatten (4) benachbarter Module (2) mit von Modul zu Modul übergreifenden Vertiefungen (9) versehen sind, in die Verbindungselemente (6) formschlüssig bündig eingreifen.

7. Suszeptor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass  
5 das Verbindungselement (6) ein Doppel-T-Feder-Nut Verbindungselement mit halbrundem Querschnitt ist.

8. Suszeptor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rohrabschnitte (3) jedes Moduls (2) aus zwei oder mehr Segmenten (10) bestehen.

10 9. Suszeptor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die aneinander reihbaren Module (2) gleiche oder unterschiedliche Längen aufweisen.

10. Suszeptor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass sämtliche Bauteile eines Moduls (2) aus  
15 dem gleichen Rohling geschnitten sind.

11. Suszeptor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Stirnflächen (5) benachbarter Module (2) ein Dichtmaterial, wie Folien- oder Graphitschnurdichtungen eingebracht ist.

20 12. Suszeptor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass benachbarte Module (2) mit einem Graphitzement oder einem Graphitkleber fest miteinander verbunden sind.

**GEÄNDERTE ANSPRÜCHE**  
**beim Internationalen Büro eingegangen am 15. Oktober 2013 (15.10.2013)**

5

Patentansprüche

1. Suszeptor aus Graphit oder CFC für den Prozessraum von Schutzgas- und Vakuum-Hochtemperatur-Prozessanlagen, der tunnelähnlich ausgebildet ist und an seinen beiden Enden jeweils mit einem Deckel verschließbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Suszeptor (1) aus einer Mehrzahl von längs zu einem durchgehenden Tunnel aneinander gereihten Modulen (2) besteht, die form- und kraftschlüssig fest miteinander verbunden sind, dass jedes Modul (2) aus einem Rohrschnitt (3) und einer damit verschraubten Bodenplatte (4) besteht und dass die Stirnflächen (5) zwischen jeweils zwei Modulen (2) formschlüssig miteinander verbunden sind, wobei sämtliche Bauteile eines Moduls (2) aus dem gleichen Rohling geschnitten sind [aus Anspruch 10].
2. Suszeptor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Formschluss zwischen benachbarten Modulen (2) mittels profilierter Stirnflächen (5) erfolgt, wobei eine Stirnfläche die Negativform der anderen Stirnfläche aufweist.
3. Suszeptor nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Formschluss zusätzlich oder alternativ zu den profilierten Stirnflächen (5) in den Stirnflächen (5) Bohrungen eingebracht sind, in die Stifte zur formschlüssigen Verbindung eingreifen.
4. Suszeptor nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bodenplatten (4) benachbarter Module (2) mit von Modul zu Modul übergreifenden Vertiefungen (9) versehen sind, in die Verbindungselemente (6) formschlüssig bündig eingreifen.

5. Suszeptor nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (6) ein Doppel-T-Feder-Nut Verbindungselement mit halbrundem Querschnitt ist.
6. Suszeptor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rohrabschnitte (3) jedes Moduls (2) aus zwei oder mehr Segmenten (10) bestehen.
7. Suszeptor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die aneinander reihbaren Module (2) gleiche oder unterschiedliche Längen aufweisen.
- 10 8. Suszeptor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Stirnflächen (5) benachbarter Module (2) ein Dichtmaterial, wie Folien- oder Graphitschnurdichtungen eingebracht ist.
- 15 9. Suszeptor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass benachbarte Module (2) mit einem Graphitzement oder einem Graphitkleber fest miteinander verbunden sind.

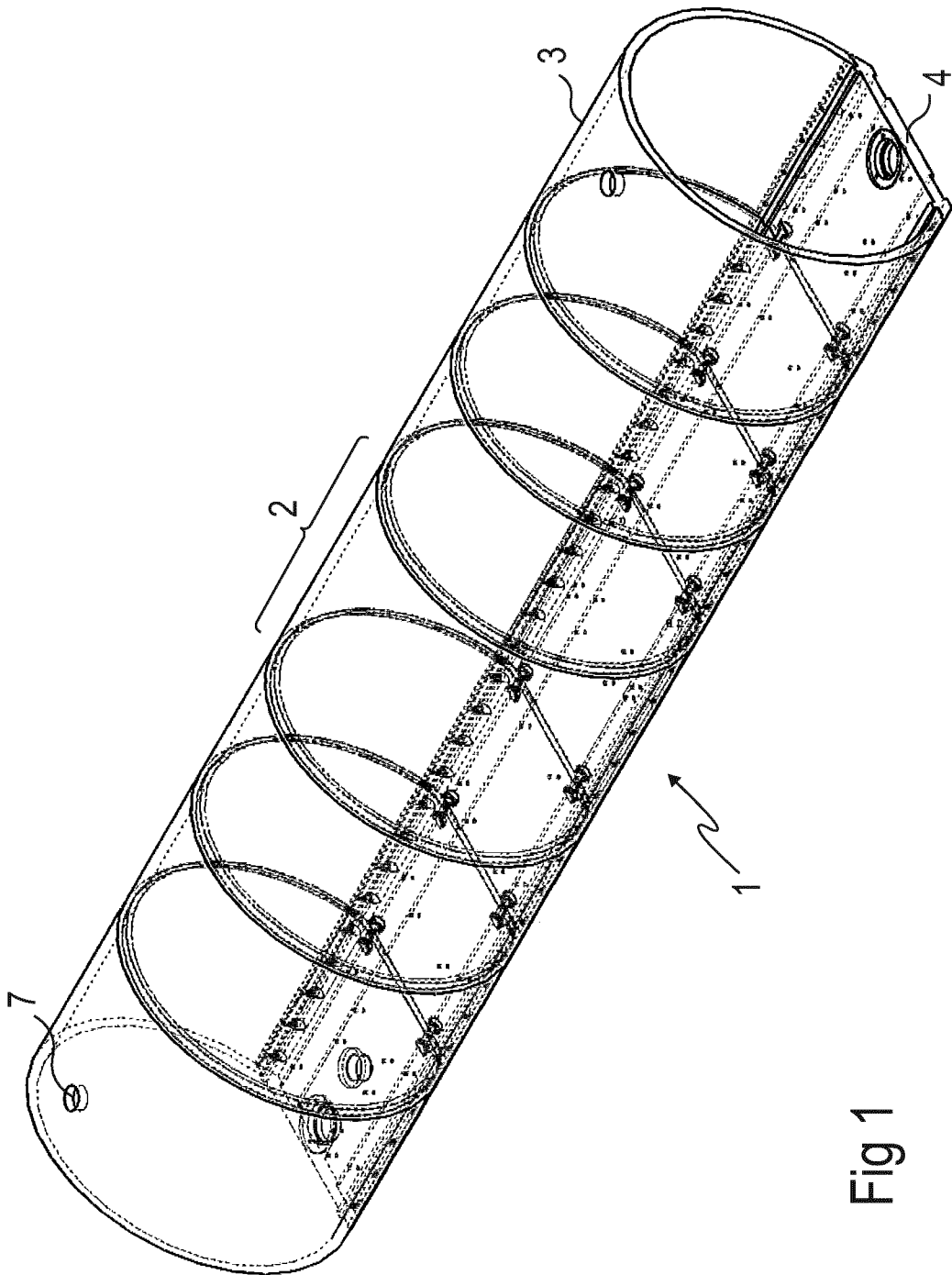


Fig 1

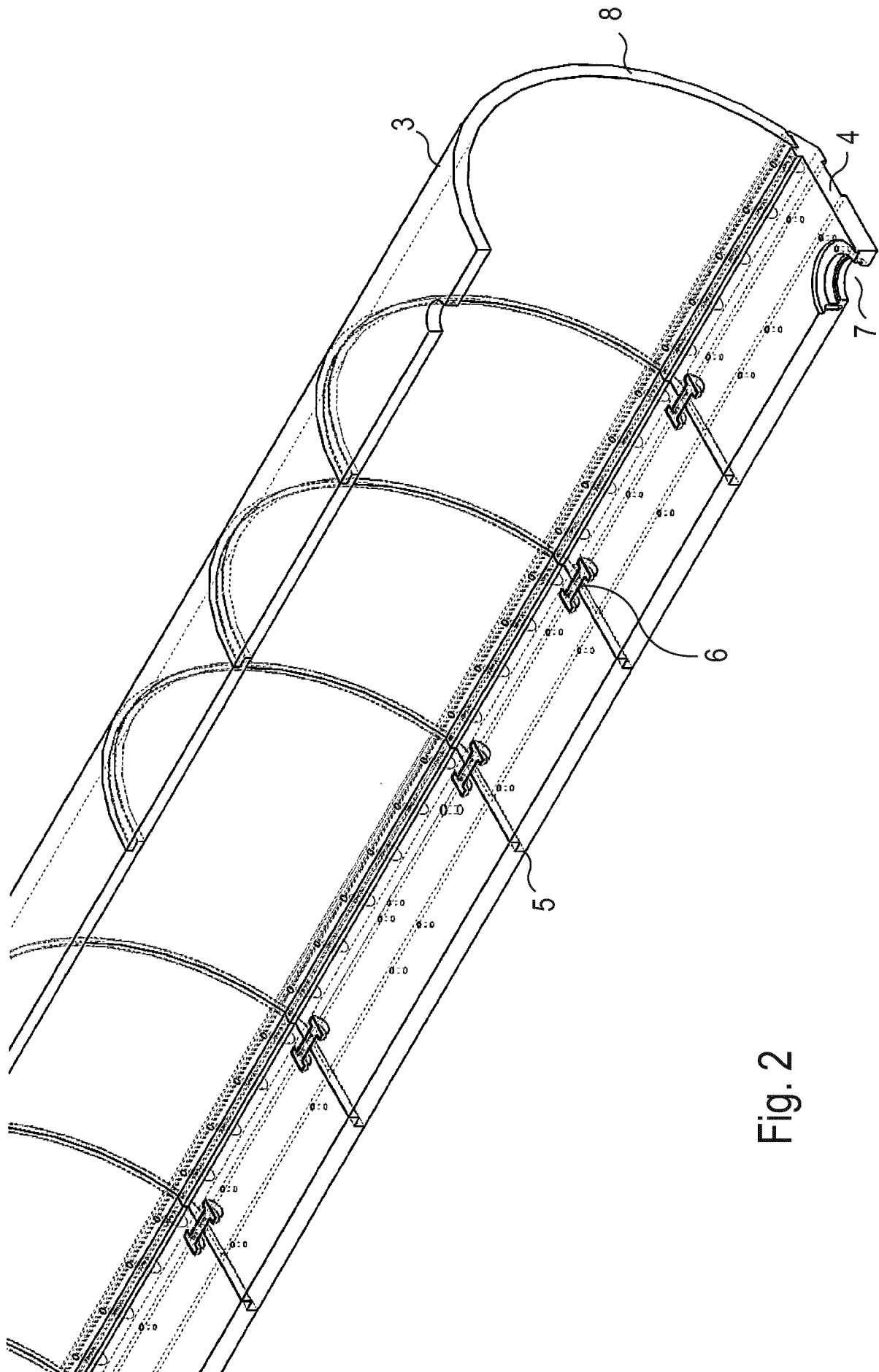


Fig. 2

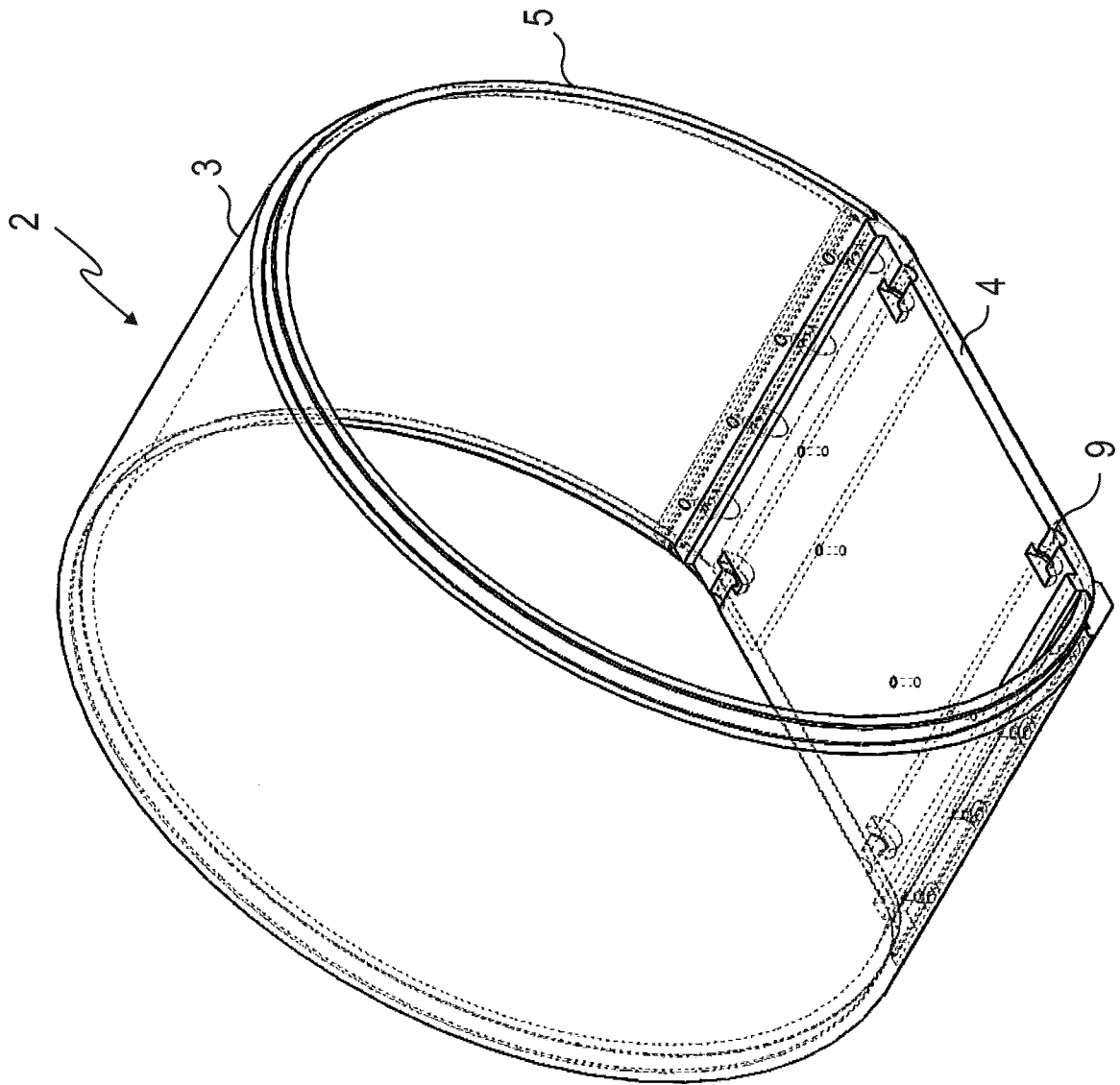


Fig. 3

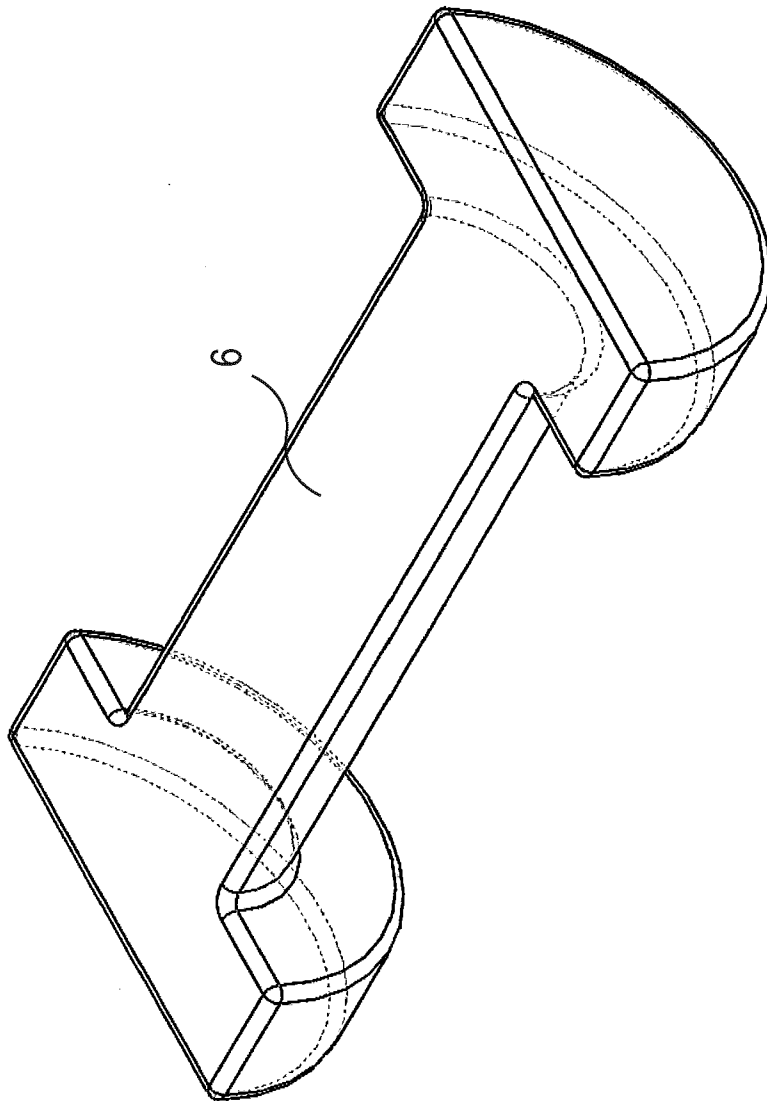


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/061384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H01L21/67 H01L21/673  
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)  
H01L  
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

| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| Category*                              | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
| Y                                      | US 5 912 080 A (FIEL LARRY D [US] ET AL)<br>15 June 1999 (1999-06-15)<br>column 1, line 35 - column 6, line 47<br>figures 2,3,4 | 1-12                  |
| Y                                      | JP S56 155528 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 1 December 1981 (1981-12-01)<br>abstract; figure 3                                 | 1-12                  |
| A                                      | US 2007/128569 A1 (TENZEK ANTHONY M [US] ET AL) 7 June 2007 (2007-06-07)<br>paragraphs [0026], [0030]<br>figures 3,5,7          | 1,3,11                |
| A                                      | JP H01 123991 A (NIKKISO CO LTD)<br>16 May 1989 (1989-05-16)<br>abstract; figures 1,2   | 1,12                  |
|  | -----<br>-/--   |                       |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

|   |   |
|---|---|
| <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> | <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> |
|---|---|

|  |  |
|--|--|
| Date of the actual completion of the international search<br><br>8 August 2013 | Date of mailing of the international search report<br><br>22/08/2013 |
|--|--|

|  |   |
|--|---|
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer<br><br>Meixner, Matthias |
|--|---|

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/061384

| 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 2002/017013 A1 (PETRUCCELLI DANIEL G [US]) 14 February 2002 (2002-02-14)<br>the whole document<br>----- | 1                     |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/061384

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| US 5912080                             | A                | 15-06-1999              | AU 6025194 A     |
|  |                  |                         | US 5414927 A     |
|  |                  |                         | US 5912080 A     |
|  |                  |                         | US 6083625 A     |
|  |                  |                         | WO 9422785 A1    |
| -----                                  |                  |                         |                  |
| JP S56155528                           | A                | 01-12-1981              | NONE             |
| -----                                  |                  |                         |                  |
| US 2007128569                          | A1               | 07-06-2007              | AT 520944 T      |
|  |                  |                         | EP 1966557 A2    |
|  |                  |                         | PL 1966557 T3    |
|  |                  |                         | US 2007128569 A1 |
|  |                  |                         | WO 2007067355 A2 |
| -----                                  |                  |                         |                  |
| JP H01123991                           | A                | 16-05-1989              | JP H0323834 B2   |
|  |                  |                         | JP H01123991 A   |
| -----                                  |                  |                         |                  |
| US 2002017013                          | A1               | 14-02-2002              | NONE             |
| -----                                  |                  |                         |                  |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/061384

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. H01L21/67 H01L21/673  
 ADD.

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 H01L

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

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                     | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| Y          | US 5 912 080 A (FIEL LARRY D [US] ET AL)<br>15. Juni 1999 (1999-06-15)<br>Spalte 1, Zeile 35 - Spalte 6, Zeile 47<br>Abbildungen 2,3,4 | 1-12               |
| Y          | JP S56 155528 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO)<br>1. Dezember 1981 (1981-12-01)<br>Zusammenfassung; Abbildung 3                          | 1-12               |
| A          | US 2007/128569 A1 (TENZEK ANTHONY M [US] ET AL)<br>7. Juni 2007 (2007-06-07)<br>Absätze [0026], [0030]<br>Abbildungen 3,5,7            | 1,3,11             |
| A          | JP H01 123991 A (NIKKISO CO LTD)<br>16. Mai 1989 (1989-05-16)<br>Zusammenfassung; Abbildungen 1,2                                      | 1,12               |
|            | -----<br>-/--  |                    |

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" 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 | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts |
| 8. August 2013                                      | 22/08/2013   |

|  |  |
|--|--|
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Meixner, Matthias |
|--|--|

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |  |                    |
|---|--|--------------------|
| Kategorie*  | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile         | Betr. Anspruch Nr. |
| A   | US 2002/017013 A1 (PETRUCCELLI DANIEL G [US]) 14. Februar 2002 (2002-02-14)<br>das ganze Dokument<br>----- | 1                  |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/061384

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |            |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------|
| US 5912080   | A                             | 15-06-1999                        | AU 6025194 A                  | 24-10-1994 |
|  |                               |                                   | US 5414927 A                  | 16-05-1995 |
|  |                               |                                   | US 5912080 A                  | 15-06-1999 |
|  |                               |                                   | US 6083625 A                  | 04-07-2000 |
|  |                               |                                   | WO 9422785 A1                 | 13-10-1994 |
| -----  |                               |                                   |                               |            |
| JP S56155528                                       | A                             | 01-12-1981                        | KEINE                         |            |
| -----  |                               |                                   |                               |            |
| US 2007128569                                      | A1                            | 07-06-2007                        | AT 520944 T                   | 15-09-2011 |
|  |                               |                                   | EP 1966557 A2                 | 10-09-2008 |
|  |                               |                                   | PL 1966557 T3                 | 31-07-2012 |
|  |                               |                                   | US 2007128569 A1              | 07-06-2007 |
|  |                               |                                   | WO 2007067355 A2              | 14-06-2007 |
| -----  |                               |                                   |                               |            |
| JP H01123991                                       | A                             | 16-05-1989                        | JP H0323834 B2                | 29-03-1991 |
|  |                               |                                   | JP H01123991 A                | 16-05-1989 |
| -----  |                               |                                   |                               |            |
| US 2002017013                                      | A1                            | 14-02-2002                        | KEINE                         |            |
| -----  |                               |                                   |                               |            |