

(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  
27. September 2018 (27.09.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2018/171821 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
A47B 91/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100217

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. März 2017 (20.03.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder: JANSSEN, Rainer [DE/DE]; Schulzenhof 119, 33106 Paderborn (DE).

(74) Anwalt: TARVENKORN & WICKORD PATENT-ANWÄLTE PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT MBB; Technologiepark 11, 33100 Paderborn (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,

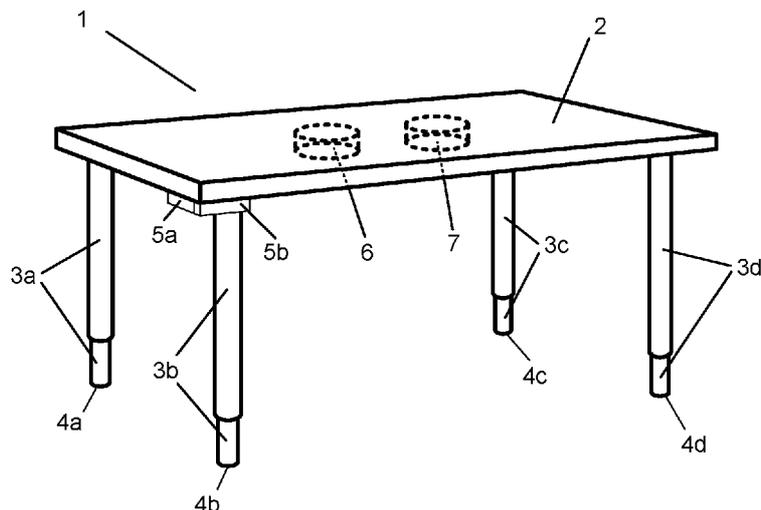
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, 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, ST, 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).

(54) Title: SELF-LEVELING PIECE OF FURNITURE AND OPERATING METHOD

(54) Bezeichnung: SELBSTNIVELLIERENDES MÖBELSTÜCK UND BETRIEBSVERFAHREN

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a self-leveling piece of furniture with three or more legs, e.g. a table or chair, which, as a result of legs (3b) that can be extended or retracted individually by means of a motor and the signaling of a minimum force of each foot on the floor, does not wobble even on uneven and inclined surfaces and where inclination sensors (5) and a controller (6) additionally bring the useful surface of the piece of furniture into a horizontal or defined inclined position.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung beschreibt ein selbstnivellierendes Möbelstück mit drei oder mehr Beinen, z.B. einen Tisch oder Stuhl, das mithilfe einzelner motorischer verlänger- und verkürzbarer Beine (3b) auch auf unebenem und schrägem Boden, durch die Signalisierung einer Mindestkraft jedes Fußes auf dem Boden, wackelfrei steht und durch Neigungssensoren (5) und eine Steuerung (6) zusätzlich die Möbelnutzfläche in eine horizontale oder definiert schräge Lage bringt.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2018/171821 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschreibung

Selbstnivellierendes Möbelstück und Betriebsverfahren

Die Erfindung beschreibt ein selbstnivellierendes Möbelstück mit drei oder mehr Beinen, z.B. einen Tisch oder Stuhl, das mithilfe einzeln motorisch verlänger- und verkürzbarer Beine auch auf unebenem und schrägem Boden wackelfrei steht und durch Neigungssensoren und eine Steuerung zusätzlich die Möbelnutzfläche in eine horizontale oder definiert schräge Lage bringt. Ferner betrifft die Erfindung ein Betriebsverfahren für ein selbstnivellierendes Möbelstück.

Bei gepflasterten Terrassen oder Zimmerböden, auf Rasen oder auf schrägen Bürgersteigen ist der Boden häufig uneben oder zwar eben, aber nicht waagrecht. Oder aber der Boden verändert seine Neigung, so wie bei Schiffen. In allen genannten Fällen kann ein darauf gestelltes Möbelstück wackeln und/oder seine Nutzfläche wie zum Beispiel eine Tischplatte ist nicht waagrecht. Dadurch können unabsichtlich Flüssigkeiten in Gläsern oder Suppentellern überschwappen oder Gläser oder Flaschen umkippen, oder man sitzt im Fall von Stühlen auf schrägem Boden unangenehm schief.

In diesen Fällen versucht man in der Regel, mit unter die Füße geschobenen Bierdeckeln oder mit anderen Unterlagen das Wackeln und Schrägstehen zu beheben. Zum Beseitigen des Wackelns reicht eine unter einen Fuß geschobene Unterlage aus, da hierdurch ein stets wackelfreies dreibeiniges Möbelstück quasi um ein viertes in der Länge passendes Bein ergänzt wird.

Um allerdings zusätzlich beispielsweise eine waagrechte Tischplatte zu erhalten, benötigt man bis zu drei unter Umständen verschieden dicke Unterlagen, die unter bis zu drei Füße untergeschoben werden müssen.

Diese Prozedur ist aufwändig, die verfügbaren Unterlagen haben häufig nicht die richtige Dicke, sie verschleifen oder weichen bei Regen auf und sie stören die Optik. Wegen des häufigen Hin- und Herschiebens unterbleibt die Prozedur bei Stühlen sogar meistens ganz, weil sie zu lästig ist. Das gleiche gilt für manuell längenverstellbare Beine. Noch schwieriger sind wackelfreies Stehen und eine Nivellierung bei Möbelstücken mit mehr als vier Beinen zu erreichen.

Es sind viele Verfahren bekannt (IPC A47B z.B. 91 und andere), um beispielsweise Tische wackelfrei zu gestalten. In Patent EP 1 696 765 B1 enthält ein Tisch ein starres und ein bewegliches Beinpaar, das sich durch manuelle Hin- und Herbewegung des Tisches an den Boden anpassen soll. Allerdings wird dadurch die Tischplatte als Nutzfläche nicht automatisch in eine waagerechte Position gebracht.

Im Gebrauchsmuster DE 20 2014 005 589 U1 enthält jeder Tischfuß einen Hydraulikzylinder, der mit den Hydraulikzylindern der anderen Tischfüße über Schläuche hydraulisch verbunden ist. Zwar wird dadurch eine wackelfreie Aufstellung des Tisches ermöglicht, aber auch hier wird die Tischplatte als Nutzfläche nicht automatisch in eine waagerechte Position gebracht.

Auch in Patent AT 0186714 B1 muss zur Nivellierung ein Mehrwegeventil manuell in drei verschiedene Positionen gebracht werden und der Tisch zweimal manuell verstellt und dabei die Tischplatte per Augenmaß oder Hilfsmitteln in die Waagerechte gebracht werden.

Auch bei weiteren bekannten Vorrichtungen ist keine automatische Nivellierung der Nutzfläche bei unebenen oder schrägen Böden angegeben.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei Möbelstücken auf unebenen oder schrägen Böden sowohl das Problem des Wackelns als auch des Nivellierens der

Möbelnutzfläche (z.B. Tischplatte oder Sitzfläche) automatisch ohne manuelle Handlungen zu lösen.

Die Aufgabe wird im Wesentlichen dadurch gelöst, dass alle Beine des Möbelstücks bis auf höchstens ein Bein motorisch längenverstellbar sind und das Möbelstück eine Vorrichtung enthält, die erkennt, ob der Fuß jedes Beins eine Mindestkraft auf den Boden ausübt. Wenn nicht, wird das entsprechende Bein motorisch verlängert oder die übrigen Beine verkürzt. Das Möbelstück enthält außerdem Neigungssensoren, die eine Abweichung der Nutzfläche von der Waagerechten erkennen und an eine Steuerung signalisieren. Die Steuerung verändert dann jedes längenverstellbare Bein so in der Länge, dass alle Beine mit einer Mindestkraft auf den Boden drücken und gleichzeitig die Nutzfläche des Möbelstücks waagrecht oder vorgebar schräg steht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand folgender Figuren erläutert:

Fig. 1: Elemente eines selbstnivellierenden Tisches

Fig. 2: Mehrteiliges Bein mit Schalter als Kraftsensor

In Fig. 1 und in der folgenden Beschreibung ist als Beispiel für ein selbstnivellierendes Möbelstück 1 ein Tisch dargestellt. Mit der Tischplatte als Nutzfläche 2 sind vier Beine 3a bis 3d verbunden, die jeweils aus einem feststehenden oberen Teil und einem verschiebbaren unteren Teil bestehen. In diesem Ausführungsbeispiel kann der untere Teil nach Fig. 2 über eine Spindel 9 von einem Motor 8 innerhalb des oberen Teils auf und ab bewegt werden und verändert dadurch die Länge des Beins 3 mit seinem Fuß 4. Die Motoren 8 werden von einer Steuerung 6 angesteuert, die zweckmäßigerweise in oder unterhalb der Tischplatte angeordnet ist und durch eine autonome Energieversorgung 7 ergänzt ist, um den Tisch auch an netzfernen Standorten betreiben zu können.

Um festzustellen, ob die Tischplatte waagrecht liegt, enthält der Tisch außerdem mindestens zwei Neigungssensoren 5a und 5b, die nicht parallel zueinander angeordnet sind und nach dem Stand der Technik in einem gemeinsamen Gehäuse oder Chip untergebracht sind.

Die Aufgabe, den Tisch wackelfrei und waagrecht auch auf unebenem oder schrägem Boden aufzustellen, kann in zwei Teilaufgaben unterteilt werden, die ineinander greifen, nämlich das Entwackeln und das Nivellieren.

#### Entwackeln

Wird ein Tisch oder anderes Möbelstück auf den Boden gestellt, so berühren die Füße der Beine in der Regel nur dann alle den Boden, wenn alle Beine genau gleich lang sind und der Boden eben ist. Während die erste Bedingung meistens gegeben ist, ist der Boden beispielsweise auf Rasen oder auf gepflasterten Flächen innen und außen nicht eben.

In diesem Fall steht der leere Tisch nach dem Aufstellen zunächst auf zwei diagonalen Füßen, z.B. 4a und 4d in Fig. 1. Ein dritter Fuß, zum Beispiel 4c, wird den Boden mehr oder weniger stark berühren, wenn der Schwerpunkt des Tisches nicht genau auf der Achse zwischen den Füßen 4a und 4d liegt. Der vierte Fuß, in diesem Beispiel Fuß 4b, hat dann einen Abstand zum Boden. Wenn die Tischplatte hin und her bewegt wird, wackelt der Tisch, und die Füße 4b und 4c berühren abwechselnd den Boden.

Um das Wackeln zu verhindern, muss zuerst festgestellt werden, ob alle vier Füße den Boden berühren. Dabei reicht es nicht aus, den Abstand zum Boden festzustellen. Da in der Praxis der Boden besonders draußen in der Regel etwas nachgiebig ist, würde selbst bei Null Abstand eines Fußes zum Boden bei anschließender Belastung des Tisches der Boden unter dem Fuß etwas eingedrückt. Anschließend würde der Tisch wieder wackeln. Daher benötigt der Tisch vorteilhafterweise

eine Vorrichtung, mit der festgestellt werden kann, ob jeder Fuß mit einer bestimmten Mindestkraft auf den Boden drückt. Die Mindestkraft wird zweckmäßigerweise möglichst hoch festgelegt, muss aber unter der Gewichtskraft des leeren Tisches über einem Fuß liegen, damit der Tisch über dem Fuß nicht angehoben wird. Wenn alle vier Füße mit dieser Mindestkraft und weniger als der Gewichtskraft des leeren Tisches über einem Fuß auf den Boden drücken, wird weder der Tisch über einem Fuß angehoben noch wackelt der Tisch. Da außerdem die Bodenkompression durch den Fuß in der Regel bei zunehmender Kraft nur noch wenig steigt, kann man davon ausgehen, dass der weitaus größte Teil des Nachgebens des Bodens durch die aufgewendete Mindestkraft bereits erfolgt ist und ein weiteres Nachgeben durch Lasten auf dem Tisch den Tisch nicht mehr zum Wackeln bringen.

#### Kraftsensor

In einer möglichen Ausführungsform (Fig. 2) besteht die Vorrichtung zur Erfassung der beschriebenen Mindestkraft in einem Schalter als Kraftsensor 15, an jedem Fuß 4 des Tisches. Dieser besteht im einfachsten Fall aus einem Schaltergehäuse 10 am Ende des Beins 3 und einem Schalterknopf 12, dessen unteres Ende gleichzeitig den Fuß 4 des Beins 3 bildet. Wird das zuvor in der Luft schwebende Bein 3 verlängert oder die übrigen Beine verkürzt, so berührt das untere Ende des Schalterknopfs 12 irgendwann den Boden. Der Schalterknopf 12 und eine Kontaktfläche auf seiner oberen Fläche drücken nun gegen die Feder 11, bis die beiden Schaltkontakte 13 überbrückt werden und dadurch ein Signal über die elektrischen Verbindungen 14 an die Steuerung 6 entsteht, die ihrerseits den entsprechenden Motor 8 über die elektrischen Verbindungen 14 abstellen kann. Die zu überwindende Federkraft bis zum Schließen der Schaltkontakte muss dabei der beschriebenen Mindestkraft entsprechen.

In einer anderen vorteilhaften Ausführung ist der Kraftsensor 15 ohne Schalterpunkt realisiert. Dadurch kann der Schwellwert,

ab dem die Mindestkraft als erreicht gilt, per Software in der Steuerung vorgegeben werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist der Kraftsensor 15 beispielsweise zwischen Nutzfläche 2 und Bein 3 und oder zwischen oberem und unterem Teil des Beins 3 angeordnet, um ihn besser vor Nässe und Stößen zu schützen.

#### Strommessung

In einer weiteren Ausführungsform, bei der der Antrieb der Beine 3 über Elektromotoren 8 erfolgt, werden vorteilhafterweise keine Kraftsensoren benötigt. Zum Entwackeln wird jedes Bein 3 probeweise verlängert und dabei in der Steuerung 6 der aufgenommene Strom des zugehörigen Motors 8 gemessen. Solange der Fuß 4 des Beins 3 den Boden noch nicht berührt, ist dieser Strom klein. Bei Bodenberührung steigt er an, da der Motor 8 nun beginnt, gegen die Gewichtskraft des Tisches über dem Fuß 4 zu arbeiten. Erreicht der Motorstrom einen Wert A, der zuvor vom Hersteller bei Erreichen der Mindestkraft bestimmt wurde, so stoppt die Steuerung 6 den Motor 8, da er sonst später beginnen würde, den Tisch über dem Fuß 4 anzuheben.

Steht ein Fuß 4 beim probeweisen Verlängern eines Beins 3 bereits fest auf dem Boden, so überschreitet der Motorstrom beim Verlängern einen zweiten zuvor vom Hersteller bestimmten Wert B, der der Kraft entspricht, die zum Anheben des Tisches über dem Fuß notwendig ist. In diesem Fall wird das Bein 3 um dasjenige Maß wieder verkürzt, um das es probeweise über die Mindestkraft hinausgehend verlängert wurde. Dieses Maß wird beispielsweise über die Laufzeit des Motors beim probeweisen Verlängern bestimmt.

#### Neigungsmessung

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführung ohne Kraftsensoren wird ebenfalls jedes Bein 3 probeweise

verlängert, um festzustellen, ob die Mindestkraft seines Fußes 4 auf den Boden erreicht ist. Dabei wird aber nicht der Motorstrom gemessen, sondern die Neigung des Tisches. Sie ändert sich solange nicht, wie der Fuß 4 des probeweise verlängerten Beins 3 noch in der Luft schwebt und den Boden nicht berührt hat, und auch nicht, solange der Tisch nach Bodenberührung des Fußes 4 und weiterer Verlängerung des Beins 3 noch nicht angehoben wurde. Erst wenn der Tisch über dem Fuß 4 angehoben wird, ändert sich plötzlich die Neigung des Tisches. Dies ist das Signal an die Steuerung 6, dass sowohl die Mindestkraft als auch die Kraft erreicht wurde, die für das Anheben des Tisches über dem Fuß 4 nötig ist, und die Steuerung 6 verkürzt das Bein wieder um das gleiche Maß, wie sie es über den Beginn der Neigungsänderung hinaus verlängert hat.

Strommessung und Neigungsmessung können auch vorteilhaft zum Erreichen einer höheren Zuverlässigkeit auf verschiedenen Böden kombiniert werden.

Die genannten Vorrichtungen funktionieren auch bei mehr als vier Tischbeinen, so dass auch große Tafeln oder Konferenztische damit entwackelt werden können.

#### Nivellieren

Ein einfaches Betriebsverfahren für einen Tisch oder andere Möbelstücke zum kombinierten Entwackeln und Nivellieren besteht zum Beispiel aus folgenden Schritten (Fig. 1):

1. Vor der Aufstellung des Tisches wurden alle Beine 3 in eine definierte Ausgangslage gebracht, sie wurden beispielsweise bis zum Anschlag verkürzt.
2. Der Tisch wird am vorgesehenen Aufstellungsort auf einen Boden gestellt.
3. Die Steuerung 6 überprüft, beispielsweise mittels Kraftsensoren, ob mindestens zwei diagonal gegenüberliegende

der Füße 4 mit der vorgegebenen Mindestkraft auf den Boden drücken.

4. Ist dies der Fall, werden die anderen beiden Beine 3 so lange verlängert, bis deren Füße ebenfalls die Mindestkraft auf den Boden erreichen. Der Tisch kann dann nicht mehr wackeln, aber immer noch schräg stehen.

5. Nun wird mit Hilfe desjenigen Neigungssensors 5b, der beispielsweise in Längsrichtung des Tisches angeordnet ist, geprüft, ob die Tischplatte links oder rechts zu tief gegenüber der Waagerechten oder einer gewünschten Neigung liegt.

6. Die Beine unter der zu tiefen Querseite werden beide gleichzeitig solange und um denselben Betrag verlängert, bis der Tisch auch in Längsrichtung waagrecht steht.

7. Da die Verlängerung der beiden Beine in der Praxis nicht notwendigerweise vollständig synchron verläuft, wird während oder nach Schritt 6 das Erreichen der Mindestkraft aller Beine überprüft und bei Bedarf durch Verstellen der Beinlängen korrigiert.

8. Nun wird mit Hilfe des anderen Neigungssensors 5a geprüft, ob die Tischplatte 2 vorne oder hinten zu tief liegt.

9. Die Beine unter der zu tiefen Längsseite werden beide gleichzeitig solange und um denselben Betrag verlängert, bis der Tisch in Querrichtung waagrecht steht.

10. Wieder wird während oder nach Schritt 9 das Erreichen der Mindestkraft überprüft und bei Bedarf korrigiert.

11. Die Schritte 3 bis 10 werden solange wiederholt, bis sich keine Änderung der Neigung mehr ergibt.

12. Die Steuerung wird in einen Stand-by-Modus versetzt, der nur bei Veränderung der Tischplattenneigung verlassen zu werden braucht.

13. Damit die Beine bei jedem neuen Aufstellen des Tisches nicht immer nur verlängert werden, bis sie irgendwann am Anschlag sind, und weiterhin damit der Tisch nach Gebrauch auf einer ebenen Fläche abgestellt werden kann, werden sie nach jedem Gebrauch zweckmäßigerweise wieder bis zum Anschlag verkürzt. Dies erfolgt zum Beispiel, wenn der Tisch von Personen zum Transport komplett angehoben wird. In diesem

Fall verändert sich die Neigung beim Anheben und bei keinem Bein wird mehr die Mindestkraft erreicht. Werden diese Bedingungen erkannt, so werden alle Beine wieder in die unter Schritt 1 genannte Ausgangslänge bewegt.

Eine vorteilhafte Beschleunigung des Nivelliervorgangs kann dadurch erreicht werden, dass nach dem Schritt 4 die resultierende Gesamtneigung und -Richtung der Tischplatte bestimmt wird und daraus die erforderliche Verlängerung oder Verkürzung aller Beine gleichzeitig in einem Rechenschritt bestimmt und durchgeführt wird.

Das erneute Einstellen der Beinlängen in die Ausgangsposition kann nach der Nivellierung und Benutzung des Tisches durch ein Bedienelement oder vorteilhaft nach entsprechender Auswertung der Neigungssensoren auch dadurch initiiert werden, dass der Tisch nur an einer Seite angehoben wird. Im letzteren Fall werden dafür keine eigenen Bedienelemente benötigt.

Ebenso kann eine erneute Nivellierung durch ein Bedienelement oder vorteilhaft durch Anheben des Tisches an beispielsweise einer anderen Seite initiiert werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausführung ermöglicht es, durch Bedienelemente oder Anheben einer weiteren Seite die Tischplatte in eine leicht schräge Position zu bringen, so dass zum Beispiel Regentropfen vor der Benutzung des Tisches besser ablaufen können.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführung kann der Tisch nach der Nivellierung durch Bedienelemente in seiner Gesamthöhe verändert werden, indem alle Beine gleichzeitig um denselben Betrag verkürzt oder verlängert werden.

Für die Längenveränderung der Beine 3 eines erfindungsgemäßen Möbelstücks können beispielsweise handelsübliche elektrische Linearantriebe verwendet werden. Diese sind in der Regel mit zwei Schaltern versehen, die beim vollständigen Verlängern

und Verkürzen des beweglichen Teiles bis kurz vor den mechanischen Anschlag die Stromzufuhr für die entsprechende Drehrichtung des Antriebsmotors 8 unterbrechen. Gerät nun eins der Beine 3 eines erfindungsgemäßen Möbelstücks beispielsweise während des Nivellierens beim Verkürzen an seinen Anschlag und kann nicht weiter verkürzt werden, dann können stattdessen die übrigen Beine verlängert werden, um dennoch die Waagerechtigkeit zu erreichen. Dazu muss der Anschlag erkannt und ausgewertet werden.

Dies wird in einer vorteilhaften Ausführung ohne zusätzliche Schalter dadurch realisiert, dass während des Verkürzens dieses Beins der Motorstrom gemessen wird. Fällt er plötzlich auf Null, so hat der antriebsinterne Schalter den Stromkreis unterbrochen und das Bein ist am Anschlag. Diese Information wird in der Steuerung solange gespeichert, bis das Bein wieder in die entgegengesetzte Richtung verlängert wird. Dann wird ebenfalls der Motorstrom gemessen, um einen möglichen Anschlag zu erkennen und gegebenenfalls die Richtung der Beinbewegungen zu beeinflussen.

Vorteilhafterweise werden während des Entwackelns und Nivellierens die Beine so gesteuert, dass mindestens ein Bein bis zum Anschlag verkürzt oder verlängert ist. Dadurch wird die begrenzte Längenvariation der Beine bei unebenem oder schrägem Boden optimal ausgenutzt.

#### Zusatzelemente

Weitere Ausführungsformen des erfindungsmäßigen Möbelstücks enthalten zusätzlich Elemente vorzugsweise innerhalb der Steuerung, mit denen möbelbezogene Funktionen realisiert werden. Dies sind beispielsweise:

- Ein Navigationsdatenempfänger, der ein Auffinden des Möbelstücks erleichtert und/oder als Diebstahlsicherung einsetzbar ist.

- Sensoren, die Ort und Anzahl der freien und der besetzten Tischplätze und/oder Stühle ermitteln und melden.
- Bausteine und Software für drahtlose Kommunikation, die es ermöglichen,
  - das Möbelstück aus der Ferne zu inventarisieren und/oder
  - das Möbelstück, insbesondere einen Tisch im Restaurantbetrieb, für das Bedienpersonal eindeutig und/oder automatisch zu identifizieren und/oder
  - insbesondere mit Nachbartischen, die zu Gruppen zusammengestellt wurden, Information über eine gemeinsam einzustellende Nutzflächenhöhe auszutauschen, und/oder
  - Software-Applikationen bereit zu stellen, mittels derer in der Nähe insbesondere von Tischen sitzende Gäste oder Kunden mit dem Möbelstück-Aufsteller kommunizieren können, um zum Beispiel Bestellungen aufgeben zu können und/oder
  - für Restaurantgäste und/oder das Bedienpersonal Internetzugänge bereitzustellen.
- Eine Uhr, die ein Schrägstellen und Waagrechtstellen des Möbelstücks zu einem einstellbaren Zeitpunkt ermöglicht.
- Einen Regensensor, mittels dem sich das Möbelstück bei Regen schräg stellen lässt.
- Einen Temperatursensor zur Außentemperaturerfassung und/oder -Meldung.
- Ladebuchsen zu Aufladen von mobilen Geräten aus einer vorhandenen autonomen Energieversorgung.
- Eine Überwachungs- und/oder Meldeeinheit für den Betriebszustand einer vorhandenen autonomen Energieversorgung des Möbelstücks, um zum Beispiel rechtzeitig einen vorhandenen Akkumulator aufladen zu können.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, dass die motorische Längenverstellung der Beine und die Vorrichtungen zur Signalisierung der Mindestkraft auf den Boden sowie die Steuerung als Nachrüstsatz für vorhandene Möbel ausgebildet sind.

## Bezugszeichenliste

1	Möbelstück
2	Nutzfläche
3	Bein
4	Fuß
5	Neigungssensor
6	Steuerung
7	Autonome Energieversorgung
8	Motor
9	Spindel
10	Schaltergehäuse
11	Feder
12	Schalterknopf
13	Schaltkontakt
14	Elektrische Verbindung
15	Kraftsensor

## Patentansprüche

1. Selbstnivellierendes Möbelstück (1) mit einer normalerweise waagerechten Nutzfläche (2) und damit verbundenen drei oder mehr Beinen (3), mit deren Füßen (4) das Möbelstück auf einen Boden stellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass

- alle Beine bis auf höchstens ein Bein einzeln motorisch längenverstellbar sind und
- das Möbelstück Vorrichtungen enthält, die das Vorhandensein einer vorgebbaren Mindestkraft jedes Fußes auf den Boden signalisieren, und
- das Möbelstück Neigungssensoren (5) enthält, die die Neigung der Nutzfläche in mindestens zwei nichtparallele Richtungen messen und signalisieren, und
- das Möbelstück eine Steuerung (6) enthält, die die längenverstellbaren Beine am Aufstellort des Möbelstücks so in der Länge verstellt, dass
  - alle Füße ihre Mindestkraft auf den Boden ausüben und gleichzeitig
  - die Neigungssensoren keine oder eine gewünschte Abweichung der Nutzflächenneigung von der Waagerechten signalisieren,

und dadurch das Möbelstück auch auf unebenem oder schrägem Boden nicht wackelt und seine Nutzfläche waagrecht oder vorgebbar schräg steht.

2. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mindestkraft jedes Beins auf den Boden so groß gewählt wird, dass das leere Möbelstück auch bei geringfügig verformbarem Material des Möbelstücks und/oder bei geringfügig verformbarem Boden mit allen Beinen fest auf dem Boden steht und nicht wackelt.

3. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Feststellung der Mindestkraft eines Fußes (4) auf den Boden aus je einem Kraftsensor (15) pro Fuß besteht, der so

angeordnet ist, dass er die ausgeübte Kraft und/oder die Überschreitung eines Schwellwerts dieser Kraft des Fußes auf den Boden misst und an die Steuerung (6) signalisiert.

4. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Feststellung einer Mindestkraft eines Beins auf den Boden im Fall elektromotorisch betriebener Beine dadurch realisiert wird, dass der bei Bodenberührung durch die beginnende Anhebung des Möbelstücks ansteigende Strom des Motors (8) als Signal genutzt wird.

5. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Feststellung einer Mindestkraft eines Beins auf den Boden dadurch realisiert wird, dass die Steuerung ein längenverstellbares Bein probeweise bei Bodenberührung weiter verlängert oder die übrigen längenverstellbaren Beine verkürzt, bis sich die Neigung der Nutzfläche gegenüber dem Zustand ohne Bodenberührung dieses Beins verändert, und diese Veränderung als Signal für das Überschreiten der Mindestkraft genutzt wird, wobei die probeweise Verlängerung dieses Beins oder die Verkürzung der übrigen Beine anschließend wieder rückgängig gemacht wird.

6. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die nivellierte Nutzfläche durch gleichzeitiges Verkürzen oder Verlängern aller längenverstellbaren Beine um denselben Betrag in ihrer Gesamthöhe verstellbar ist oder durch Verkürzen oder Verlängern von benachbarten längenverstellbaren Beinen schrägstellbar ist.

7. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Erreichen eines Anschlags eines der längenverstellbaren Beine beim Verkürzen oder Verlängern bei Verwendung von handelsüblichen elektrischen Linearantrieben durch eine Messung des

Motorstroms erkannt wird, der in diesem Fall von Schaltern in den Linearantrieben unterbrochen wird, und dass die Information dazu genutzt wird, um die Länge der übrigen längenverstellbaren Beine zu beeinflussen.

8. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Möbelstück eine autonome Energieversorgung (7) enthält, um den Tisch auch an netzfernen Standorten betreiben zu können.

9. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Benutzerbefehle an die Steuerung oder Rückmeldungen von der Steuerung über in das Möbelstück eingebaute und/oder drahtgebundene oder drahtlose Bedienelemente erfolgen.

10. Selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung enthält:

- einen Navigationsdatenempfänger, der ein Auffinden des Möbelstücks erleichtert und/oder als Diebstahlsicherung einsetzbar ist, und/oder
- Sensoren, die Ort und/oder Anzahl der besetzten Tischplätze ermitteln und melden, und/oder
- Bausteine für drahtlose Kommunikation, die es ermöglichen,
  - das Möbelstück aus der Ferne zu inventarisieren und
  - das Möbelstück, insbesondere einen Tisch im Restaurantbetrieb, für das Bedienpersonal eindeutig und/oder automatisch zu identifizieren und/oder
  - insbesondere mit Nachbartischen, die zu Gruppen zusammengestellt wurden, Information über eine gemeinsam einzustellende Nutzflächenhöhe auszutauschen, und/oder
  - Software-Applikationen bereit zu stellen, mittels derer in der Nähe insbesondere von Tischen sitzende Gäste oder Kunden mit dem Personal des Möbelstück-Aufstellers kommunizieren können und/oder
  - für Restaurantgäste und/oder das Bedienpersonal Internetzugänge bereit zu stellen, und/oder

- eine Uhr, die ein Schrägstellen und Waagrechtstellen des Möbelstücks zu einem einstellbaren Zeitpunkt ermöglicht, und/oder
- einen Regensensor, mittels dem sich das Möbelstück bei Regen schräg stellen lässt, und/oder
- einen Temperatursensor zur Außentemperaturerfassung und/oder -Meldung, und/oder
- eine Überwachungs- und/oder Meldeeinheit für den Betriebszustand einer vorhandenen autonomen Energieversorgung des Möbelstücks.

11. Selbstnivellierendes Möbelstück nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die motorische Längenverstellung der Beine und die Vorrichtungen zur Signalisierung der Mindestkraft auf den Boden sowie die Steuerung als Nachrüstsatz für vorhandene Möbel ausgebildet sind.

12. Betriebsverfahren für ein selbstnivellierendes Möbelstück (1) mit einer normalerweise waagerechten Nutzfläche (2) und damit verbundenen drei oder mehr Beinen (3), mit deren Füßen (4) das Möbelstück auf einem Boden aufstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass

- alle Beine bis auf höchstens ein Bein einzeln motorisch längenverstellbar sind und
- das Möbelstück Vorrichtungen enthält, die das Vorhandensein einer vorgebbaren Mindestkraft jedes Beins auf den Boden signalisieren, und
- das Möbelstück Neigungssensoren (5) enthält, die die Neigung der Nutzfläche in mindestens zwei nichtparallele Richtungen messen und signalisieren, und
- dass weiterhin das Möbelstück eine Steuerung (6) enthält, mittels der nach Aufstellen des Möbelstücks am Aufstellort alle längenverstellbaren Beine, für die die Mindestkraft auf den Boden nicht signalisiert wird, so weit verlängert und/oder die übrigen Beine verkürzt werden, dass die Mindestkraft erreicht wird und das Möbelstück nicht wackelt, und alternierend dazu zum Zweck des Nivellierens der

Nutzfläche diejenigen längenverstellbaren Beine verlängert werden, die die Nutzfläche über dem Bein zu tief gegenüber der Waagerechten oder der gewünschten Neigung liegen lassen, und/oder diejenigen längenverstellbaren Beine verkürzt werden, die die Nutzfläche über dem Bein zu hoch gegenüber der Waagerechten oder der gewünschten Neigung liegen lassen, bis sowohl Wackelfreiheit als auch Nivellierung hergestellt sind.

13. Betriebsverfahren für ein selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zum Zweck des Nivellierens zunächst die Richtung und Stärke der vorhandenen Neigung der Nutzfläche aus den Sensordaten berechnet wird und anschließend die nötigen unterschiedlichen Veränderungen aller Beinlängen gleichzeitig aufgrund der Berechnungsergebnisse durchgeführt werden.

14. Betriebsverfahren für ein selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Anheben des Möbelstücks auf einer der Seiten, wobei dann auf der gegenüberliegenden Seite nur noch zwei Beine ihre Mindestkraft auf den Boden ausüben und sich die Neigung der Nutzfläche in deren Richtung ändert, als Signal dazu genutzt wird, um abhängig von der gewählten angehobenen Seite eine bestimmte vom Benutzer gewünschte Aktion wie das Einstellen einer definierten Ausgangslänge der längenverstellbaren Beine, eine erneute Nivellierung oder eine Schrägstellung des Möbelstücks auszulösen.

15. Betriebsverfahren für ein selbstnivellierendes Möbelstück nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass nach vollständigen Anheben des Möbelstücks, wobei dann für kein Bein mehr die vorgegebene Mindestkraft auf den Boden signalisiert wird und sich die Neigung der Nutzfläche gegenüber dem Benutzungszustand verändert, alle längenverstellbaren Beine in eine vorgebbare Ausgangslänge gebracht werden.

Fig. 1

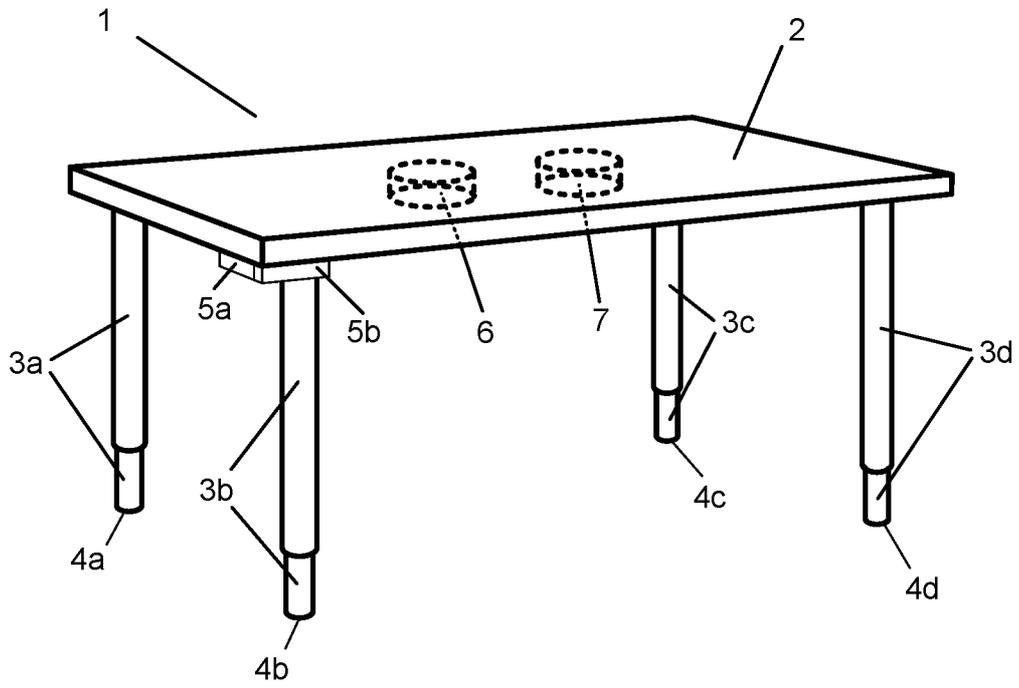
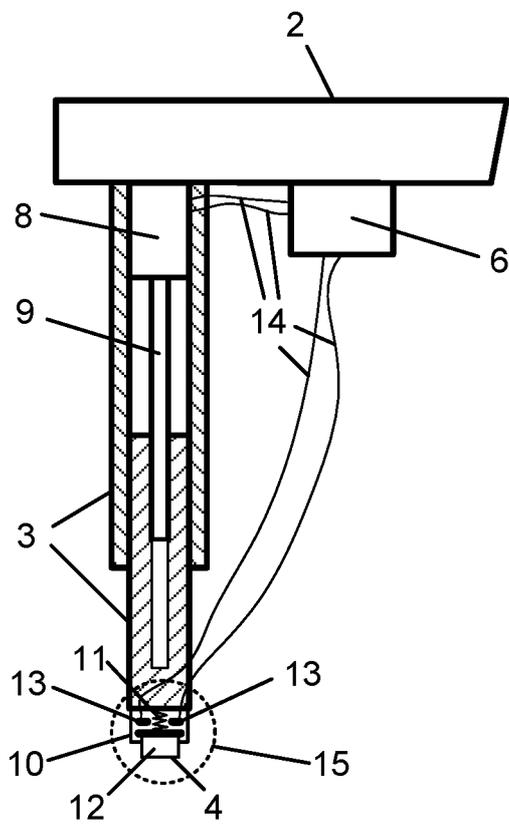


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2017/100217

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. A47B91/16  
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)  
A47B B23Q A61B A61G

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.
X Y A	WO 2016/036037 A1 (CJ CGV CO LTD) 10 March 2016 (2016-03-10) paragraph [0021] paragraphs [0064] - [0066] figures 8-9	1,2,5, 11-13 10 3,4,14, 15
X Y A	US 2009/299689 A1 (STUBBEN DAVID ROBERT) 3 December 2009 (2009-12-03) paragraphs [0014] - [0015]	1,2,5-9, 11-13 10 3,4,14, 15
X	WO 03/044562 A2 (ADVANCED IMAGING TECHNOLOGIES) 30 May 2003 (2003-05-30) page 10, lines 5-14	1,2,5,6, 11
Y	US 2016/328532 A1 (RIEDER ANTHONY A ET AL) 10 November 2016 (2016-11-10) paragraph [0024]	10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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 application or patent 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  15 September 2017	Date of mailing of the international search report  25/09/2017
--	--

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  de Cornulier, P
--	---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/DE2017/100217
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2016036037	A1	10-03-2016	CN 105900011 A 24-08-2016
			KR 20160028034 A 11-03-2016
			US 2016198842 A1 14-07-2016
			WO 2016036037 A1 10-03-2016
-----			
US 2009299689	A1	03-12-2009	NONE
-----			
WO 03044562	A2	30-05-2003	AU 2002364119 A1 10-06-2003
			US 6544186 B1 08-04-2003
			WO 03044562 A2 30-05-2003
-----			
US 2016328532	A1	10-11-2016	NONE
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100217

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. A47B91/16 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) A47B B23Q A61B A61G		
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>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2016/036037 A1 (CJ CGV CO LTD) 10. März 2016 (2016-03-10)	1,2,5, 11-13
Y	Absatz [0021]	10
A	Absätze [0064] - [0066] Abbildungen 8-9	3,4,14, 15
-----		
X	US 2009/299689 A1 (STUBBEN DAVID ROBERT) 3. Dezember 2009 (2009-12-03)	1,2,5-9, 11-13
Y	Absätze [0014] - [0015]	10
A		3,4,14, 15
-----		
X	WO 03/044562 A2 (ADVANCED IMAGING TECHNOLOGIES) 30. Mai 2003 (2003-05-30) Seite 10, Zeilen 5-14	1,2,5,6, 11
-----		
Y	US 2016/328532 A1 (RIEDER ANTHONY A ET AL) 10. November 2016 (2016-11-10)	10
-----		
<input 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		"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
"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		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		
15. September 2017		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 25/09/2017
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 de Cornulier, P

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100217

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2016036037 A1	10-03-2016	CN 105900011 A KR 20160028034 A US 2016198842 A1 WO 2016036037 A1	24-08-2016 11-03-2016 14-07-2016 10-03-2016
-----			
US 2009299689 A1	03-12-2009	KEINE	
-----			
WO 03044562 A2	30-05-2003	AU 2002364119 A1 US 6544186 B1 WO 03044562 A2	10-06-2003 08-04-2003 30-05-2003
-----			
US 2016328532 A1	10-11-2016	KEINE	
-----			