



## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verbrauchermodul zum Einsetzen in ein Rohr einer dreidimensionalen tragenden Rohrstruktur eines Möbelsystems, wobei das Verbrauchermodul ein längliches Gehäuse umfasst und wobei an einer Aussenseite des Gehäuses zwei Kontaktelemente für die elektrische Kontaktierung des Verbrauchermoduls angeordnet sind, die unterschiedliche Polaritäten aufweisen. Die Erfindung betrifft weiter ein Möbelsystem mit einer dreidimensionalen tragenden Rohrstruktur und mindestens einem solchen Verbrauchersmodul.

### Stand der Technik

**[0002]** Möbelsysteme mit einer dreidimensionalen tragenden Rohrstruktur, umfassend eine Mehrzahl von Rohren und eine Mehrzahl von dreidimensionalen Knotenelementen, wobei zwei oder mehrere Rohre an Anschlussstellen eines der dreidimensionalen Knotenelemente befestigbar sind, sind bekannt.

**[0003]** So offenbart beispielsweise die CH 429 317 (U. Schärer's Söhne) eine Röhrenverbindung für den Gestellbau, bei welcher zur lösbaren Verbindung der Rohrenden miteinander ein Verbindungskopf mit je einer Gewindebohrung zu jedem Rohrende vorgesehen ist. Die Gewindebohrungen verlaufen in der jeweiligen Achsrichtung. In sie lassen sich in das Rohrende hineinragende Kopfschrauben einschrauben, auf deren Schaft sich zwei Keilhülsen befinden, die mit der Keilfläche aneinander und mit der davon abgewandten Stirnseite am Verbindungskopf bzw. am Schraubenkopf anstehen und bei angezogener Schraube das Rohrende innenseitig festhalten.

**[0004]** Es ist ein Bedürfnis, in oder an Möbeln und Möbelsystemen Verbraucher anzuordnen, z. B. Leuchten, und/oder mit elektrischer Energie zu versorgen. Verbraucher wie Leuchten können beispielsweise mechanisch an der Rohrstruktur befestigt werden, und Versorgungskabel können durch Öffnungen der Möbel von der Rückseite her durchgeführt werden. Ebenfalls üblich sind Kanäle, in welchen solche Versorgungskabel unauffällig bzw. unsichtbar geführt werden können.

**[0005]** An der Rohrstruktur befestigte Verbraucher wie z. B. Leuchten sowie deren Zuleitung stören oft das Erscheinungsbild des Möbelsystems und behindern zum Teil auch die Nutzung, beispielsweise dann, wenn ein Teil des durch die Rohrstruktur definierten Aufnahme-raums für die Aufnahme der Verbraucher benötigt wird bzw. die Verbraucher in diesen Aufnahme-raum oder eine Zugangsfläche hinein ragen.

**[0006]** Es sind deshalb Ansätze bekannt, die Rohre eines Möbelsystems zur Aufnahme von Verbrauchern oder zumindest von Elementen davon zu nutzen. So zeigt die WO 94/21961 A1 (Plänlich-Handels-gesell-

schaft mbH & Co. KG) ein Beleuchtungssystem mit einem Trägerprofil zum Aufbau von Möbeln, Vitrinen, Regalen usw., welches beabstandete Bohrungen aufweist. Leuchteneinheiten können in jeweils eine Bohrung des Trägerprofils eingesteckt werden. Im Trägerprofil ist ein elektrischer Leiter angeordnet, den ein stiftartiger Kontaktteil der eingesteckten Leuchteneinheit elektrisch kontaktiert. Die Leuchte selbst ist ausserhalb des Profils angeordnet.

**[0007]** Die DE 20 2012 003 663 U1 (Horst Lettenmayer) offenbart ein Regal bestehend aus Systemrohren und sie verbindenden Gewindeknoten. Das Regal weist eine Beleuchtungseinrichtung auf, wobei mindestens eines der Systemrohre eine zentrale, längliche Teilnut aufweist, die nicht bis zu den Gewindeknoten reicht, und wobei ein LED-Leuchtkörper in das Systemrohr eingesetzt werden kann. Die Stromzufuhr zum LED-Leuchtkörper erfolgt innerhalb des Systemrohrs, und das Systemrohr, der LED-Leuchtkörper und die Gewindeknoten lassen sich durch das Spannen von Spanndübeln, die innerhalb des Systemrohrs angeordnet sind, gegeneinander verspannen und festlegen. Um den LED-Leuchtkörper, der sich im Bereich der Teilnut befindet, mit Strom zu versorgen, kann ein Kontaktknopf vorgesehen sein, welcher federnd an einem am Längsende des LED-Leuchtkörpers angeordneten Kontakt anliegt und über einen Draht mit Strom versorgt wird. Es sind sowohl LED-Leuchtkörper möglich, die zwei Kontakte auf derselben Seite, als auch solche, die zwei Kontakte an ihren gegenüberliegenden Längsenden aufweisen.

**[0008]** Die Verbrauchersmodule bildenden Leuchtkörper lassen sich somit innerhalb der Systemrohre unterbringen. Die mechanische Halterung und Kontaktierung des Leuchtkörpers ist aber aufwendig.

### Darstellung der Erfindung

**[0009]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein dem eingangs genannten technischen Gebiet zugehörendes Verbrauchermodul zu schaffen, welches einfach und zuverlässig im Rohr der dreidimensionalen tragenden Rohrstruktur gehalten und kontaktiert werden kann.

**[0010]** Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Gemäss der Erfindung sind die Kontaktelemente derart angeordnet, dass sie in eingezogenem Zustand des Verbrauchermoduls zwei im Innern des Rohrs angeordnete Kontaktflächen unterschiedlicher Polarität in im Wesentlichen radialer Richtung kontaktieren.

**[0011]** Das erfindungsgemässe Verbrauchermodul kann im Wesentlichen vollständig im Rohr aufgenommen werden. Dies bedeutet aber nicht, dass einzelne Elemente nicht aus dem durch das Rohr definierten Querschnitt herausragen können. Das Gehäuse des Verbrauchermoduls ist länglich und also der Geometrie des Rohrs angepasst. Die Ausdehnung in Längsrichtung (also parallel zur Längsachse des Rohrs in eingebautem Zustand) ist beispielsweise mindestens 4 mal grösser, ins-

besondere mindestens 6 mal grösser als die Ausdehnung in Querrichtung (also in radialer Richtung bezogen auf das Rohr).

**[0012]** Die zwei Kontaktelemente sind erfindungsgemäss und im Gegensatz zum Stand der Technik derart angeordnet, dass sie die im Rohr verlaufenden Leiter in im Wesentlichen radialer Richtung kontaktieren. Das heisst, die Kontaktbereiche, welche von den Kontaktelementen und den Kontaktflächen im Innern des Rohrs in eingebautem Zustand des Verbrauchermoduls definiert werden, befinden sich zwischen den Mantelflächen des Gehäuses und dem Innenmantel des Rohrs und nicht etwa axial an den Stirnseiten des Gehäuses.

**[0013]** Es hat sich gezeigt, dass diese Anordnung eine deutlich einfachere elektrische Kontaktierung des Verbrauchermoduls ermöglicht. Zugleich lässt sich das Verbrauchermodul im Rohr einfach und sicher mechanisch halten.

**[0014]** Das erfindungsgemässe Verbrauchermodul findet mit Vorteil Verwendung in einem Möbelsystem mit einer dreidimensionalen tragenden Rohrstruktur, welches folgendes umfasst:

- a) eine Mehrzahl von Rohren, wobei zumindest eines der Rohre zwei im Innern des Rohrs angeordnete Kontaktflächen unterschiedlicher Polarität aufweist;
- b) eine Mehrzahl von dreidimensionalen Knotenelementen zur mechanischen Befestigung von zwei oder mehreren Rohren aneinander;
- c) mindestens ein erfindungsgemässes Verbrauchermodul zum Einsetzen in das zumindest eine Rohr.

**[0015]** Beim Möbelsystem kann es sich beispielsweise um ein Regalsystem, ein Schranksystem, ein Schubladensystem oder ein System mit unterschiedlichen der genannten Komponenten handeln. Das Möbelsystem ist insbesondere modular aufgebaut. Dies bedeutet, dass sich mit einer beschränkten Zahl von Grundelementen (Rohren, Knotenelementen und Einsowie Anbauten) praktisch unbeschränkt viele verschiedene Konfigurationen aufbauen lassen.

**[0016]** Der Querschnitt der Rohre kann unterschiedliche Formen annehmen. So kann er beispielsweise die Aussenform eines Kreises haben oder eines regelmäßigen Polygons, es sind aber auch unregelmässige geschlossene oder gar offene Formen möglich.

**[0017]** Die dreidimensionalen Knotenelemente ermöglichen den Anschluss mehrerer Rohre, welche im befestigten Zustand nicht zwingend alle auf derselben Linie oder in derselben Ebene liegen müssen. Besonders bevorzugt sind Knotenelemente, welche sechs Anschlussstellen aufweisen, die auf der Aussenseite eines gedachten Würfels angeordnet sind. Entsprechend lassen sich mit Rohren und derartigen Knotenelementen

Möbel aufbauen, deren Strukturelemente (Rohre) entlang eines dreidimensionalen rechteckigen Gitters verlaufen. Die Knotenelemente selbst können entsprechend würfelförmig sein oder eine andere geeignete Form aufweisen, z. B. diejenige einer Kugel. Die Knotenelemente können derart ausgebildet sein, dass zwischen Rohren, die an demselben Knotenelement befestigt sind, elektrische Verbindungen geschaffen werden, bevorzugt zweipolig.

**[0018]** Ein derartiges Möbelsystem ist insbesondere in der anhängigen europäischen Patentanmeldung Nr. 13 405 139.0 vom 13. Dezember 2013 derselben Anmelderin beschrieben.

**[0019]** Es ist nicht zwingend, dass alle Rohre und alle Knotenelemente die erwähnten Kontaktflächen bzw. stromleitenden Eigenschaften aufweisen. Im Rahmen eines erfindungsgemässen Möbelsystems lassen sich Rohre und Knotenelemente ohne Stromführung mit den Elementen mit Stromführung kombinieren.

**[0020]** Ein Verbrauchermodul kann insbesondere ein Leuchtelement umfassen. Bevorzugt ist das Leuchtelement derart im Verbrauchermodul angeordnet, dass das Verbrauchermodul im Wesentlichen vollständig in dem durch das Rohr des Möbelsystems definierten Querschnitt aufgenommen ist. Dadurch lässt sich eine vorteilhafte schlichte Optik erreichen, und der durch das Möbelsystem bereitgestellte Aufnahmeraum bzw. der Zugang zu diesem wird nicht beeinträchtigt. Verschiedenartige Leuchtelemente sind möglich, namentlich solche mit einzelnen, punktförmigen oder flächigen Lichtquellen oder einer Mehrzahl von Lichtquellen, solche die diffuses und solche die gerichtetes Licht erzeugen. Die Leuchtelemente können mit Diffusoren, Reflektoren und/oder Blenden ausgebildet sein. Sie können in der Helligkeit und/oder Farbe bzw. Farbtemperatur einstellbar ausgebildet sein. Die Lichterzeugung kann auf der Basis von LED- oder OLED-Modulen erfolgen, andere Technologien sind jedoch ebenfalls anwendbar.

**[0021]** Verbrauchermodule mit anderer Funktion sind ebenfalls von der Erfindung umfasst. So können diese Anschlüsselemente, z. B. Buchsen und/oder Stecker, zum Anschluss von Verbrauchern umfassen oder auch Kühl-, Heiz- oder Belüftungseinrichtungen. In derselben Weise wie Verbrauchermodule können Steuermodule oder Sensormodule in einem Rohr der Rohrstruktur aufgenommen werden. Diese dienen beispielsweise zur Steuerung von Verbrauchern, die in demselben Modul integriert sind, von anderen Verbrauchermodulen und/oder von externen Geräten. Bei den Sensoren kann es sich insbesondere um Bewegungs-, Anwesenheits-, Licht- oder Temperatursensoren handeln. Weitere Sensoren können spezifisch mit dem Möbelsystem zusammenwirken und beispielsweise das Öffnen einer Tür detektieren. So kann beispielsweise das Leuchtelement eines Verbrauchermoduls selektiv eingeschaltet werden, wenn eine Türe, die einen vom Leuchtelement beleuchteten Innenraum der Rohrstruktur abschliesst, geöffnet wird. Ein einzelnes Modul kann mehrere Funktionen

(Verbraucher, Steuerung, Sensorik) wahrnehmen.

**[0022]** Die Kommunikation zwischen Einsetzmodulen erfolgt bevorzugt mittels Powerline Communcation (PLC), indem Daten der Stromübertragungsleitung des Möbelsystems aufmoduliert werden. Entsprechende Elektronik ist in den Einsetzmodulen (Sensor-, Steuer- und Verbrauchermodulen) enthalten. Andere Übertragungsarten, z. B. über gesonderte Steuerleitungen, oder drahtlos mittels eines geeigneten Protokolls, z. B. Bluetooth, sind ebenfalls möglich.

**[0023]** Die Module werden durch eindeutige Nummern identifiziert, die Zuordnung erfolgt über eine zentrale Datenbank oder lokal über Einstellungen in den einzelnen Modulen. Die Einstellung der Zuordnung erfolgt mit Hilfe eines externen Steuergeräts oder durch ein "Pairing"-Verfahren, das sich ausschliesslich durch Bedienung der Module initiieren lässt.

**[0024]** Bevorzugt weist das zumindest eine der Rohre zwei entlang des Rohrs verlaufende, voneinander isolierte Stromleiter zur Stromführung einer ersten Polarität und einer zweiten Polarität entlang des Rohrs auf. Die Stromführung kann somit unmittelbar durch die Rohre des Möbelsystems erfolgen, gesonderte Zuleitungen erübrigen sich.

**[0025]** Bevorzugt sind die zwei voneinander isolierten Stromleiter zur Stromführung in dem zumindest einen Rohr koaxial zueinander angeordnet. Diese Anordnung ist preisgünstig herstellbar und ermöglicht ausreichend hohe Stromstärken bei geringem radialen Querschnitt. Ferner lassen sich entsprechend ausgerüstete Rohre auf einfache Weise mit Knotenelementen kombinieren, in welchen die beiden Polaritäten ebenfalls in koaxialer Weise zwischen den Rohren übertragen werden, wie sie z. B. aus der bereits genannten EP 13 405 139.0 hervorgehen. Es ergibt sich dann eine besonders einfache Leiteranordnung in sämtlichen beteiligten Strukturelementen des Möbelsystems.

**[0026]** Bevorzugt umfasst das zumindest eine Rohr ein strukturelles Rohrelement aus einem leitenden Material, welches zur Führung der ersten Polarität dient, und einen isoliert im strukturellen Rohrelement aufgenommenen Innenleiter zur Führung der zweiten Polarität. Bei der ersten Polarität handelt es sich insbesondere um den Nullleiter (Erde). Der Aufbau des Rohrs ist somit besonders einfach.

**[0027]** Der Innenleiter kann durch eine in das Rohr eingeschobene leitende und einseitig isolierte Folie gebildet sein. Es ergibt sich eine einfache Herstellung der mit Leitern versehenen Rohre. Andere Varianten sind möglich, beispielsweise kann der Innenleiter durch eine entsprechende Beschichtung gebildet sein, welche durch eine Isolationsschicht von dem leitenden Material, das zur Führung der ersten Polarität dient, getrennt ist.

**[0028]** Alternativ können die Leiter auch anders in dem zumindest einen: Rohr verlaufen. Beispielsweise können sie linienartig parallel zueinander angeordnet sein.

**[0029]** Mit Vorteil umfasst das zumindest eine Rohr eine längliche Aussparung, und das mindestens eine Ver-

brauchermodul ist derart ausgebildet, dass es durch die längliche Aussparung in das zumindest eine Rohr einsetzbar ist. Das Verbrauchermodul lässt sich somit auch dann in das Rohr einsetzen, wenn die Rohrstruktur bereits fertiggestellt ist, die Rohre also mit den Knotenelementen bereits verbunden sind. Bevorzugt lässt sich das Verbrauchermodul auch ohne weiteres wieder aus dem Rohr entfernen, ohne dass das Rohr vom Knotenelement gelöst werden müsste. So lässt sich die Konfiguration schnell und einfach den aktuellen Bedürfnissen anpassen. In Rohre, die mit einer Aussparung versehen sind, die aber aktuell kein Verbrauchermodul aufnehmen sollen, kann eine Blende eingesetzt werden, um die Aussparung zu verschliessen.

**[0030]** Die Aussparung ist mit Vorteil derart im Rohr angeordnet, dass sie sich nicht bis zu einem Ende des Rohrs erstreckt. Dies gewährleistet eine hohe Stabilität des Rohrs und vermeidet Probleme beim Zusammenwirken mit den Knotenelementen oder Verbindungsmechanismen.

**[0031]** Zum Zusammenwirken mit der Aussparung weist das Gehäuse mit Vorteil einen in Längsrichtung mittleren Bereich mit mindestens einem vorspringenden Element sowie in Längsrichtung äussere Bereiche auf. Das Verbrauchermodul ist dann derart in das mit der länglichen Aussparung versehene Rohr der Rohrstruktur einsetzbar, dass das mindestens eine vorspringende Element mit einem Rand der Aussparung zusammenwirkt und die äusseren Bereiche in an die Aussparung angrenzenden Bereichen an einem Innenmantel des Rohrs anliegen. Das Verbrauchermodul ist so sicher und in einer definierten Position am Rohr gehalten.

**[0032]** Bei dem mindestens einen vorspringenden Element kann es sich um eine der Geometrie der Aussparung angepasste flächige Struktur handeln oder um eine Struktur, die den Rand der Aussparung passend nachbildet oder um eine Mehrzahl von Strukturen, die an beabstandeten Stellen mit dem Rand der Aussparung zusammenwirken. Das Zusammenwirken des mindestens einen vorspringenden Elements mit dem Rand der Aussparung führt so zu einer eindeutigen Festlegung der Position des Gehäuses des Verbrauchermoduls im Rohr der Rohrstruktur.

**[0033]** Mit Vorteil ist ein erstes der Kontaktelemente in einem der äusseren Bereiche des Gehäuses des Verbrauchermoduls in einer ersten Umfangsposition angeordnet. Besonders bevorzugt ist das Kontaktelement bei eingesetztem Verbrauchermodul in einem an die Aussparung angrenzenden Bereich des Verbrauchermoduls angeordnet. Das heisst, die erste Umfangsposition entspricht im Wesentlichen der Umfangsposition des mittleren Bereichs mit dem mindestens einen vorspringenden Element. Das erste Kontaktelement kann so unmittelbar eine Kontaktfläche des Rohrs in dem an die Aussparung angrenzenden Bereich kontaktieren, beispielsweise das aus leitendem Material gefertigte Rohrelement selbst.

**[0034]** Bevorzugt ist ein zweites der Kontaktelemente

an einer zweiten Umfangsposition angeordnet, welche mit der ersten Umfangsposition einen Winkel von mindestens 60°, bevorzugt mindestens 90°, besonders bevorzugt mindestens 135°, einschliesst. So ergibt sich eine gute Abstützung der Kontaktelemente, und Fehlkontaktierungen werden zuverlässig vermieden.

**[0035]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das erste Kontaktelement im Wesentlichen in der Verlängerung der Mittellinie des mittleren Bereichs angeordnet, während das zweite Kontaktelement in seiner Umfangsposition um 180° versetzt auf der Rückseite des Gehäuses angeordnet ist. Das zweite der Kontaktelemente des mindestens einen Verbrauchermoduls ist somit bei eingesetztem Verbrauchermodul in einem in Bezug auf die Aussparung rückseitigen Bereich des Verbrauchermoduls angeordnet.

**[0036]** Mit Vorteil ist mindestens eines der Kontaktelemente federnd ausgebildet, insbesondere ein Kontaktelement, welches sich in einer Umfangsposition befindet, welche von der Umfangsposition des mittleren Bereichs beabstandet ist. Es können auch beide Kontaktelemente federnd ausgebildet sein. Die Zuverlässigkeit der elektrischen Kontaktierung wird so erhöht. Ebenfalls bevorzugt dient mindestens einer der federnden Kontakte nebst der elektrischen Kontaktierung auch zur mechanischen Fixierung des Moduls am Rohr. Falls mindestens einer der federnden Kontakte, namentlich ein auf der der Aussparung abgewandten Seite des Verbrauchermoduls angeordneter Kontakt, mit einem vergleichsweise grossen Federweg ausgebildet ist, lässt sich auch bei verhältnismässig geringer Tiefe des Gehäuses eine sichere Abstützung und Positionierung im Rohr erreichen. Durch die geringe Tiefe wird gleichzeitig das Einsetzen und Entfernen des Verbrauchermoduls durch die Aussparung hindurch stark vereinfacht..

**[0037]** Mit Vorteil ist bei einem Leuchtelement die Lichtaustrittsfläche im mittleren Bereich des Gehäuses angeordnet, insbesondere als Teil des vorspringenden Elements. Das abgestrahlte Licht kann so - im Wesentlichen ungehindert vom umgebenden Rohr - die auszu-leuchtenden Raumwinkelbereiche erreichen. Abschattungsverluste werden vermieden. Ferner ergibt sich eine vorteilhafte Optik bei eingeschaltetem Leuchtelement.

**[0038]** Eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemässen Leuchtelements weist somit ein längliches Gehäuse auf, welches auf einer ersten Seite (bzw. in einem ersten Umfangsbereich) in einem mittleren Bereich ein vorspringendes Element aufweist, das die Lichtaustrittsfläche bildet und dessen Geometrie der Aussparung eines Rohrs entspricht, in welches das Leuchtelement einsetzbar ist. Ein erstes Kontaktelement mit einer ersten Polarität ist neben dem mittleren Bereich angeordnet. Ein zweites Kontaktelement mit einer zweiten Polarität ist auf der Rückseite des Gehäuses (also mit einer im Wesentlichen 180° zum ersten Kontaktelement versetzten Umfangsposition) angeordnet und ist federnd ausgebildet. Die beiden Kontaktelemente dienen nicht nur zur elektrischen Kontaktierung des Leuchtele-

ments, sondern halten dieses auch in der Aussparung des Rohrs mechanisch fest.

**[0039]** Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0040]** Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 Einen Querschnitt durch die Verbindung eines Knotenelements mit einem Rohr des erfindungsgemässen Möbelsystems;
- Fig. 2A-C ein Schrägbild und zwei Querschnitte eines Rohrs des erfindungsgemässen Möbelsystems mit Aussparungen zur Aufnahme von Verbrauchermodulen;
- Fig. 3A, B ein Schrägbild und eine Explosionsansicht eines erfindungsgemässen Leuchtenmoduls;
- Fig. 4A, B Querschnitte durch das erfindungsgemässe Leuchtenmodul;
- Fig. 5 einen Querschnitt durch das Rohr mit eingesetztem Leuchtenmodul;
- Fig. 6 ein Schrägbild eines Verbrauchermoduls mit zwei Steckdosen; und
- Fig. 7 ein Schrägbild eines Einsetzmoduls mit Schaltelementen.

**[0041]** Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

## Wege zur Ausführung der Erfindung

**[0042]** Eine Ausführungsform des erfindungsgemässen Möbelsystems umfasst Rohre mit kreisrundem Querschnitt, die durch Knotenelemente zu einer dreidimensionalen tragenden Rohrstruktur verbindbar sind. An der Rohrstruktur lassen sich insbesondere Regalböden, Abdeckungen, Seitenteile, Türen, Klappen, Schubladen und ähnliche Elemente befestigen. Die Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch die Verbindung eines Knotenelements mit einem Rohr dieses erfindungsgemässen Möbelsystems.

**[0043]** Das Knotenelement 100 ist als kugelförmiger Verbindungskopf, ausgebildet. Das Knotenelement umfasst drei Gewindebohrungen 110, 120, 130, deren Achsen jeweils senkrecht zueinander und diametral durch den Mittelpunkt der Kugel verlaufen. Entsprechend weist die Aussenfläche des Knotenelements 100 sechs Öffnungen auf, durch welche mit den Gewinden 111, 121 zusammenwirkende Schrauben einführbar sind. Somit können nach Bedarf mit Hilfe des Knotenelements 100 zwei bis sechs Rohre miteinander verbunden werden.

**[0044]** Das Knotenelement 100 besteht aus einem einstückigen Aussenteil 101, einem einstückigen Innenteil

102 und einer dazwischen angeordneten elektrischen Isolationsschicht 103. Die Gewindebohrungen 110, 120, 130 verlaufen ausschliesslich durch den Innenteil 102. Der Aussenteil 101 und der Innenteil 102 sind aus verchromtem Messing gefertigt, die Isolationsschicht 103 besteht aus einem geeigneten Kunststoff.

**[0045]** Das Rohr 200, von welchem in der Figur 1 nur ein endseitiger Abschnitt dargestellt ist, umfasst einen Aussenmantel 201 aus verchromtem Stahl. Im Aussenmantel aufgenommen ist ein Innenrohr 210 mit einer äusseren Schicht 211 aus einem isolierenden Material, z. B. einem Kunststoff, und einer inneren Schicht 212 aus einem leitenden Material, z. B. Kupfer. Das Innenrohr 210 erstreckt sich nicht bis zu den Enden des Rohrs 200, sondern endet in einem vorgegebenen Abstand von beispielsweise ca. 10 cm. Im befestigten Zustand kontaktiert der Aussenmantel 201 mit seinem freien Ende das Knotenelement 100 im Bereich von dessen Aussenteil 101. Zur Vergrösserung der Kontaktfläche kann der Aussenmantel 201 in Abweichung des dargestellten Ausführungsbeispiels stirnseitig eine der Kugeloberfläche angepasste Geometrie aufweisen.

**[0046]** Zur Befestigung des Rohrs 200 am Knotenelement 100 sind im Rohr 200 zwei im Wesentlichen gleich aufgebaute Keilhülsen 221, 222 und eine Kopfschraube 230 aus elektrisch leitendem Material aufgenommen, wobei die Kopfschraube 230 durch die beiden Keilhülsen 221, 222 hindurchgesteckt und mit dem Ende ihres Gewindeschafes 231 in die zugeordnete Gewindebohrung 120 des Knotenelements 100 eingeschraubt ist. Die vordere Keilhülse 221, welche dem Knotenelement 100 zugewandt ist, ist aus einem elektrisch nicht leitenden Material hergestellt oder weist im Bereich der Kontaktfläche mit dem Rohr 200, der Kopfschraube 230 und/oder dem Knotenelement 100 eine elektrische Isolation auf. Zwischen dem Kopf 232 der Schraube 230 und der vom Knotenelement 100 abgekehrten Stirnseite der Keilhülse 222 sind ein Isolatorring 241 aus einem elektrisch isolierenden Material, z. B. einem Kunststoff, und ein Kontakttring 242 aus einem elektrisch leitenden Material, z. B. Kupferblech, angeordnet. Der Kontakttring 242 umfasst einen ringförmigen Hauptteil 243 und einen umlaufend aussen angeordneten federnden Kontaktteil 244. Letzterer kontaktiert im montierten Zustand die innere Schicht 212 des Innenrohrs 210.

**[0047]** Die Keilhülsen 221, 222 sind mit ihren zur Hül senachse schrägen Keilflächen aneinander abgestützt und stehen mit ihrer vom Knotenelement 100 abgekehrten Stirnseite am Kopf 232 der Schraube 230 an. Der Aussendurchmesser der Keilhülsen 221, 222 ist nur um das leichte Aufschieben des Rohrendes auf dieselben ermöglichendes Spiel kleiner als der Innendurchmesser des Rohrendes. Wird nach dem Aufschieben des Rohrs 200 auf die Keilhülsen 221, 222 die Kopfschraube 230 angezogen, werden die Keilhülsen 221, 222 gegen die Innenseite des Rohrendes verdrängt und halten es fest. Die Verschiebung der am Schraubenkopf anstehenden Keilhülse weist ferner eine gegen das Knotenelement

100 gerichtete Verschiebungskomponente auf, die das Rohr 200 gegen das Knotenelement 100 hin mitzunehmen sucht und dadurch die sichere Kontaktierung zwischen dem Aussenmantel 201 des Rohrs 200 und dem Aussenteil 101 des Knotenelements 100 gewährleistet.

**[0048]** Zum Anziehen und Lösen der Kopfschraube 230 ist deren Kopf 232 mit einem Mehrkant-Steckloch 233 (oder alternativ mit einem Schlitz für den Eingriff eines Schraubenziehers) versehen. Auch das dem Kopf 232 entgegengesetzte Ende des Gewindeschafes 231 der Schraube 230 weist ein Mehrkant-Steckloch 234 zum Einstecken eines Schlüssels auf.

**[0049]** Bei verhältnismässig kurzen Rohren ist der Kopf 232 der Schraube 230 mittels eines Schraubenziehers oder -schlüssels erreichbar. In vielen Fällen, wie z.B. beim Schaffen einer Eckverbindung, ist das 234 des Gewindeschafes 231 der Schraube 230 durch die im Knotenelement 100 diametral gegenüber ausmündende, unbenützte Öffnung der Gewindebohrung 120 mittels eines entsprechenden Mehrkant-Steckschlüssels zugänglich. Übrigens hat sich gezeigt, dass bei vorerst nur schwach an der Rohrrinnenseite anliegenden Keilhülsen ein sattes Anziehen oder ein Lösen der Schraube 230 auch durch entsprechendes Drehen des Rohrs 200 um seine Achse möglich ist.

**[0050]** Die bei einer Rohrverbindung unbenützten Öffnungen der Gewindebohrungen 110, 120 werden nach dem Festziehen der Schrauben 230 mit Vorteil durch je eine Madenschraube verschlossen.

**[0051]** Im verbundenen Zustand lässt sich zwischen den Rohren 200 und dem Knotenelement 100 Strom zweipolig übertragen. Zur Kontaktierung der ersten Polarität (Nullleiter) kontaktiert der Aussenmantel 201 des Rohrs 200 direkt den Aussenteil 101 des Knotenelements 100. Die zweite Polarität (Phase) wird im Bereich des Rohrs 200 in der inneren Schicht 212 des Innenrohrs 210 geführt. Dort wird der Strom durch den federnden Kontaktteil 244 des Kontakttrings 242 abgegriffen und über den Hauptteil 243 auf den Kopf 232 der Schraube 230 übertragen. Über den Gewindeschaf 231 der Schraube 230 und das Gewinde 121 der Gewindebohrung 120 des Knotenelements 100 erfolgt dann die Kontaktierung des Innenteils 102 des Knotenelements 100. Weitere mit dem Knotenelement 100 auf dieselbe Weise verbundene Rohre sind somit über den Aussenteil 101 und den Innenteil 102 zweipolig mit den entsprechenden Leitern des Rohrs 200 elektrisch verbunden.

**[0052]** Die Stromzuführung zum Möbelsystem erfolgt über ein Kontaktierungselement, welches an einem der Knotenelemente 100 befestigt werden kann. Das Kontaktierungselement umfasst ein Gehäuse mit einer Aufnahmebohrung für eine Halteschraube. Im Gehäuse aufgenommen sind weiter zwei Anschlussstellen für ein zweipoliges Anschlusskabel. Mit den Anschlussstellen ist je ein Kontaktelement leitend verbunden. Das Kontaktierungselement kann durch einfaches Einschrauben der Halteschraube in einer beliebigen Öffnung einer Gewindebohrung des Knotenelements befestigt werden.

Die Kontaktelemente kontaktieren dann den Aussenteil 101 bzw. den Innenteil 102 des Knotenelements 100.

**[0053]** Die im Möbelsystem geführte Spannung sollte aus Sicherheitsgründen 48 V nicht übersteigen, ein gut geeigneter Spannungswert ist 24 V.

**[0054]** Die Figur 2A zeigt ein Schrägbild, die Figuren 2B, 2C jeweils zwei Querschnitte eines Rohrs des erfindungsgemässen Möbelsystems mit Aussparungen zur Aufnahme von Verbrauchermodulen. Die Figur 2B zeigt einen Querschnitt entlang einer durch die Mittelachse des Rohrs parallel zu den durch die Aussparungen definierten Flächen verlaufende Ebene sowie einen Querschnitt senkrecht zur Mittelachse in einem Abschnitt des Rohrs ohne Aussparung. Die Figur 2C zeigt einen Querschnitt entlang einer durch die Mittelachse des Rohrs verlaufende Ebene, die senkrecht steht zu den durch die Aussparungen definierten Flächen sowie einen Querschnitt senkrecht zur Mittelachse in einem Abschnitt des Rohrs mit Aussparung.

**[0055]** Das Rohr 200 umfasst drei gleich lange, gleichmässig beabstandete Aussparungen 250.1, 250.2, 250.3. Die Aussparungen haben eine langgestreckte rechteckige Form mit halbkreisförmig abgerundeten Längsenden. Das Rohr weist gemäss Ausführungsbeispiel einen Aussendurchmesser von 19 mm auf, und die Breite der Aussparungen beträgt jeweils 8.2 mm, die Länge 163 mm. Der Abstand der äusseren Aussparungen 250.1, 250.3 zum jeweiligen Rohrende beträgt 68 mm, der gegenseitige Abstand der Aussparungen 250.1, 250.2, 250.3 jeweils 53 mm.

**[0056]** In einem die Aussparungen 250:1...3 umgebenden Bereich ist das Innenrohr 210 (vgl. Figur 1) ausgespart, so dass der Aussenmantel des Rohrs 200 direkt zugänglich ist.

**[0057]** Die Figur 3A zeigt ein Schrägbild, die Figur 3B eine Explosionsansicht eines erfindungsgemässen Leuchtenmoduls 300. Dieses dient zur flächigen Lichtabgabe. Es umfasst eine längliche Trägerschiene 310 aus Kunststoff, eine auf einer Oberseite daran befestigte Leiterplatte 320 mit mehreren LED-Leuchtelementen, einen Reflektor 330, der an der Oberseite der Leiterplatte 320 angeordnet ist und ein Linsenprofil 340, das auf der Innenseite mit einer Diffusorfolie 341 versehen ist, an der Trägerschiene 310 befestigt wird und in befestigtem Zustand die Leiterplatte 320 und den Reflektor 330 umgibt.

**[0058]** Die Trägerschiene 310 umfasst eine flache Grundplatte 311 mit im Wesentlichen rechteckiger Form. Einstückig mit der Grundplatte 311 ausgebildet sind auf deren Unterseite zwei Federabschnitte 312, 313. Diese erstrecken sich von der Grundplatte 311 ausgehend schräg nach unten aussen, in Richtung freie Enden der Grundplatte 311. Ihre Ausdehnung in Längsrichtung entspricht je ungefähr einem Fünftel der Längsausdehnung des Leuchtenmoduls. Wenn sie auf einer Gegenfläche aufliegen, setzen die Federabschnitte 312, 313 einer vertikalen Bewegung senkrecht zur Hauptebene der Grundplatte 311 einen mit kleiner werdendem Abstand zwischen Grundplatte und Gegenfläche wachsenden Wi-

derstand entgegen. Der Federweg ist so bemessen, dass sich das Leuchtenmodul 300 temporär so tief in das Rohr hinein bewegen lässt, dass es zumindest in seinen Endbereichen gänzlich im Rohrquerschnitt aufgenommen ist. Gleichzeitig sind die Federabschnitte 312, 313 aber auch in eingebautem Zustand des Leuchtelements 300 teilweise komprimiert, um das Leuchtelement 300 sicher in seiner Position festzuhalten.

**[0059]** Ebenfalls einstückig mit der Trägerschiene 310 ausgebildet ist ein Halteelement 314, welches sich im Bereich eines der freien Enden der Trägerschiene 310 senkrecht zur Hauptfläche der Trägerschiene 310 nach oben erstreckt. Am gegenüberliegenden freien Ende der Trägerschiene 310 ist ein Endabschluss 315 angeformt, an den Seiten unterhalb der oberen Hauptfläche sind mehrere längliche Vorsprünge 316 angeformt.

**[0060]** Die Leiterplatte 320 ist an einem ihrer Enden am Halteelement 314 mechanisch befestigt. Zwei Kontakte 321 ragen in entsprechende Aufnahmen des Haltelements 314 hinein, so dass die Leiterplatte 320 zweipolig kontaktiert werden kann. Auf der Oberseite der Leiterplatte 320 sind in gleichmässigem Abstand 18 LED-Leuchtelemente 322 montiert, auf der Unterseite sind (nicht sichtbar) Steuerelektronik und Komponenten zur Stromversorgung der LED-Leuchtelemente angeordnet. Die Steuerelektronik kann Komponenten zur Kommunikation mit weiteren Modulen oder einem externen Steuergerät umfassen.

**[0061]** Ebenfalls am Halteelement 314 mechanisch befestigt sind zwei Federkontakte. Ein erster Federkontakt 351 ist Z-förmig ausgebildet, erstreckt sich auf die Unterseite der Trägerschiene 310 und ist ferner auch am entsprechenden Federabschnitt 313 mechanisch befestigt. Der erste Federkontakt 351 bildet auf seiner Unterseite eine erste Kontaktfläche 351a aus. Am gegenüberliegenden Ende bildet der erste Federkontakt 351 eine zweite Kontaktfläche 351b. Diese wirkt in montiertem Zustand unmittelbar mit einem der Kontakte 321 der Leiterplatte 320 zusammen. Der zweite Federkontakt 352 ist U-förmig ausgebildet. Ein erster Schenkel 352a wirkt in montiertem Zustand unmittelbar mit dem anderen der Kontakte 321 der Leiterplatte 320 zusammen. Der zweite Schenkel 352b ist über die Basis des zweiten Federkontakts 352 auf die Oberseite des Haltelements 314 geführt und tritt dort durch eine Öffnung 342 im Linsenprofil 340 über die obere Aussenseite des Gehäuses des Leuchtenmoduls 300 hinaus.

**[0062]** Der Reflektor 330 ist langgestreckt und weist der Anzahl und Position der LED-Leuchtelemente 322 entsprechende Öffnungen auf, die von Reflektorbereichen umgeben sind. Der Reflektor ist in montiertem Zustand in axialer Richtung zwischen dem Halteelement 314 und dem Endabschluss 315 der Trägerschiene 310 passend gehalten.

**[0063]** Das Linsenprofil 340 aus einem lichtdurchlässigen Kunststoffmaterial weist eine Lichtaustrittsfläche 343 auf, deren Aussengeometrie der Form der Aussparung 250 im Rohr gemäss Figur 2 angepasst ist, die Flä-

che ist somit leicht gekrümmt und weist eine im Wesentlichen rechteckige Form mit abgerundeten Ecken auf. Die Lichtaustrittsfläche 343 umfasst eingeformte Linsenprofile, die das von den LED-Leuchtelementen abgegebene Licht in geeigneter Weise fokussieren bzw. verteilen. Auf einer ersten Seite der Lichtaustrittsfläche 343 befindet sich eine zurückgesetzte Fläche 344, in welcher die erwähnte Öffnung 342 angeordnet ist, durch die der obere Schenkel 352b des zweiten Federkontakts 352 hindurchtritt. Auf der gegenüberliegenden Seite der Lichtaustrittsfläche 343 befindet sich eine weitere zurückgesetzte Fläche 345. Die axiale Länge der Lichtaustrittsfläche 343 beträgt - wie bei der Aussparung 250 - 163 mm. Die mit der Öffnung 342 versehene zurückgesetzte Fläche 344 weist eine axiale Länge von 9.2 mm auf, die andere zurückgesetzte Fläche 345 eine axiale Länge von 2 mm.

**[0064]** Die Seitenflächen des Linsenprofils 340 sind mit Aussparungen 346 versehen, deren Geometrie den länglichen Vorsprüngen 316 der Trägerschiene 310 entspricht. Durch Zusammenwirken der Aussparungen 346 mit den Vorsprüngen 316 lässt sich das Linsenprofil 340 mechanisch sicher an der Trägerschiene 310 befestigen. Gleichzeitig werden die weiteren Elemente des Leuchtenmoduls 300 zwischen den genannten zwei Komponenten fixiert.

**[0065]** Das Leuchtenmodul 300 ist in montiertem Zustand in der Figur 3A und weiter in der Figur 4 dargestellt. Die Figur 4A zeigt einen Querschnitt entlang einer Mittelachse des Leuchtenmoduls 300, senkrecht zur Lichtaustrittsfläche 343 und zur Hauptfläche der Trägerschiene 310. Die Figur 4B zeigt denselben Querschnitt in den beiden Endbereichen des Leuchtenmoduls 300, in vergrössertem Massstab.

**[0066]** Die Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch das Rohr 200 mit eingesetztem Leuchtenmodul 300. Der Federabschnitt 313 ist teilweise komprimiert. Das Leuchtenmodul 300 kontaktiert das Rohr 200 auf der Unterseite durch die Kontaktfläche 351a des Federkontakts 351 und die untere Fläche des Federabschnitts 312. Auf der Oberseite kontaktiert das Leuchtenmodul 300 das Rohr 200 im Bereich der beiden zurückgesetzten Flächen 344, 345 seitlich der Lichtaustrittsfläche 343. Diese vier Kontaktstellen halten aufgrund des teilweise komprimierten Federabschnitts 313 das Leuchtenmodul 300 in einer ersten radialen Richtung sicher und in klar definierter Position im Rohr 200.

**[0067]** Die axiale Sicherung sowie die Sicherung in einer zweiten radialen Richtung, senkrecht zur ersten radialen Richtung, ergibt sich durch die passgenaue Aufnahme der Lichtaustrittsfläche 343 in der Aussparung 250. Der obere Schenkel 352b des zweiten Federkontakts 352 kontaktiert leitend den Innenmantel des Rohrs 200, der untere Schenkel 351a des ersten Federkontakts 351 kontaktiert leitend den im Rohr 200 geführten Innenleiter 212. Das in das Rohr 200 eingesetzte Leuchtenmodul 300 wird somit zweipolig elektrisch kontaktiert.

**[0068]** Das Leuchtenmodul 300 kann in das Rohr 200

eingesetzt werden, indem es mit einem der Enden voran durch die Aussparung in das Rohr 200 eingeführt wird. Durch Zusammendrücken des entsprechenden Federabschnitts 312, 313 lässt sich das Leuchtenmodul 300 derart tief in das Rohr 200 bewegen, dass sogar die Lichtaustrittsfläche 343 in einem an die jeweilige zurückgesetzte Fläche 344, 345 angrenzenden Bereich temporär hinter die an die Aussparung angrenzende Rohrinnenwand zurücktritt. Das Leuchtenmodul 300 kann dann mit dem entgegengesetzten Ende ebenfalls in das Rohr 200 eingeführt werden. Anschliessend wird das Leuchtenmodul 300 axial verschoben, bis die Lichtaustrittsfläche 343 passend in der Aussparung aufgenommen ist.

**[0069]** Zum Entfernen wird das Leuchtenmodul 300 gegen die Kraft der Federabschnitte 312, 313 leicht nach innen gedrückt, bis es in eine Richtung axial verschoben werden kann. Wiederum tritt die Lichtaustrittsfläche 343 in einem an die jeweilige zurückgesetzte Fläche 344, 345 angrenzenden Bereich temporär hinter die an die Aussparung angrenzende Rohrinnenwand zurück. Das jeweils andere Ende des Leuchtenmoduls 300 wird dann aufgrund der Federkraft des entsprechenden Federabschnitts 312, 313 nach aussen gedrückt, so dass das Leuchtenmodul 300 erfasst und entnommen werden kann.

**[0070]** Die Figur 6 zeigt ein Schrägbild eines Verbrauchermoduls mit zwei Steckdosen. Die Geometrie des Verbrauchermoduls 410 entspricht im Wesentlichen derjenigen des Leuchtenmoduls 300, wie es im Zusammenhang mit den Figuren 2-5 beschrieben wurde. Im mittleren Abschnitt der oberen Fläche (entsprechend der Lichtaustrittsfläche des Leuchtenmoduls) sind zwei Steckdosen 411.1, 411.2 gemäss USB-Standard angeordnet. Sie werden über die erwähnten Kontakte vom Rohr mit Strom versorgt und dieser wird durch entsprechende, im Gehäuse des Verbrauchermoduls 410 aufgenommene elektronische Elemente umgewandelt, so dass an den zwei Steckdosen 411.1, 411.2 ein Stromanschluss gemäss USB-Standard zur Verfügung gestellt wird. Über die USB-Steckdosen lassen sich Geräte mit Strom versorgen oder aufladen. Auch eine Datenübertragung über die USB-Steckdosen ist grundsätzlich möglich.

**[0071]** Die Figur 7 zeigt ein Schrägbild eines Einsetzmoduls mit Schaltelementen. Wiederum entspricht die Geometrie des Einsetzmoduls 420 im Wesentlichen derjenigen des Leuchtenmoduls 300, wie es im Zusammenhang mit den Figuren 2-5 beschrieben wurde. Im mittleren Abschnitt der oberen Fläche (entsprechend der Lichtaustrittsfläche des Leuchtenmoduls) sind Bedienelemente ausgebildet, namentlich drei Sensortasten 421.1, 421.2, 421.3. Mit der ersten Sensortaste 421.1 lässt sich ein Verbraucher, z. B. eine Leuchte ein- und ausschalten. Mit den beiden weiteren Sensortasten 421.2, 421.3 lässt sich ein Parameter des Verbrauchers, z. B. eine Helligkeit der Leuchte, erhöhen oder erniedrigen. Der Verbraucher kann in demselben Einsetzmodul untergebracht sein. Ist dies nicht der Fall, werden die



Steuerimpulse in an sich bekannter Weise über die Stromversorgungsleitung an das entsprechende Verbrauchermodul übertragen, indem sie der Leitung aufmoduliert werden (Powerline Communication, PLC). Die entsprechende Elektronik ist im Einsetzmodul und im Verbrauchermodul enthalten.

**[0072]** Auf analoge Weise können eine Reihe von Steuer- und Verbrauchermodulen sowie weitere Module wie z. B. Sensormodule miteinander kommunizieren. Jedes Modul ist durch eine eindeutige Nummer identifiziert. Die Zuordnung der Module kann paarweise erfolgen, es sind aber auch komplexere Beziehungen realisierbar. Die Zuordnung erfolgt mit Hilfe eines externen Steuergeräts oder durch ein "Pairing"-Verfahren, das sich abschliesslich durch Bedienung der Module initiieren lässt.

**[0073]** Ein im Rahmen des erfindungsgemässen Systems verwendbares Einsetzmodul kann ganz unterschiedliche Steuerelemente umfassen. Im einfachsten Fall ist nur ein Steuerelement vorhanden, in komplexeren Fällen können eine Reihe von Steuerelementen vorgesehen sein. Der nicht von den Steuerelementen benutzte Teil des mittleren Abschnitts der oberen Fläche, also derjenigen Fläche, welche durch die Aussparung sichtbar ist, kann mit einer der Rohraussenseite entsprechenden Beschichtung versehen sein, so dass von aussen primär die Steuerelemente sichtbar sind.

**[0074]** Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Verbraucher- und Einsetzmodule beschränkt. So kann ein Leuchtenmodul auch eine oder mehrere Spot-Lichtquellen mit einer ausgezeichneten Beleuchtungsrichtung aufweisen. Die Spots können verstellbar sein. Ebenfalls sind Module denkbar, bei welchen die Lichtquelle am freien Ende eines beweglichen, im montierten Zustand des Moduls aus dem Rohr herausragenden Element, z. B. eines Schwanenhalses, angeordnet ist.

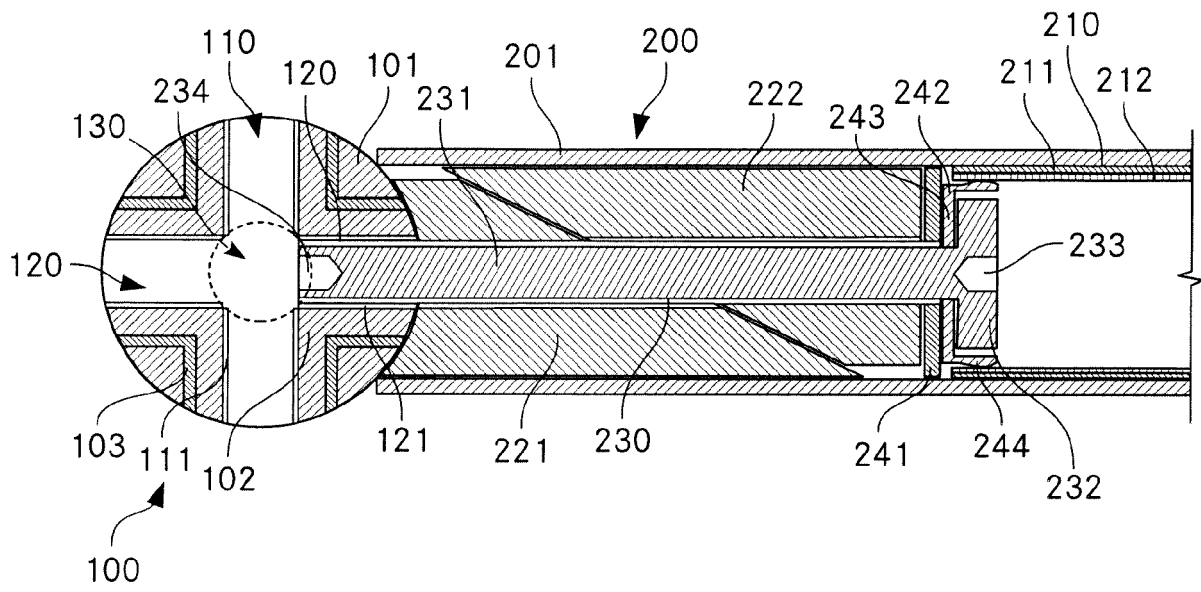
**[0075]** Die Lichtquellen können derart ausgebildet sein, dass ihre Farbe bzw. Farbtemperatur regelbar ist. Dasselbe gilt für die Helligkeit. Die Module können Lichtsensoren umfassen, um beispielsweise das Licht beim Unterschreiten einer gewissen Umgebungshelligkeit automatisch einzuschalten. Analog können Näherungs-, Bewegungs- oder Anwesenheitssensoren eingesetzt werden. Weiter kann mittels eines Sensors ein Zustand eines Elements des Möbelsystems, z. B. einer Türe oder Klappe, überwacht werden. So kann ein Öffnungssensor eingesetzt werden, welcher mit Hilfe einer Infrarot-LED und eines Photo-Transistors zur Erfassung von reflektiertem Licht, feststellt, ob die Klappe oder Türe geöffnet oder geschlossen ist. Anhand des Ergebnisses kann beispielsweise eine Lichtquelle automatisch ein- bzw. ausgeschaltet werden.

**[0076]** Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Erfindung ein Verbrauchermodul schafft, welches einfach und zuverlässig im Rohr der dreidimensionalen tragenden Rohrstruktur gehalten und kontaktiert werden kann.

## Patentansprüche

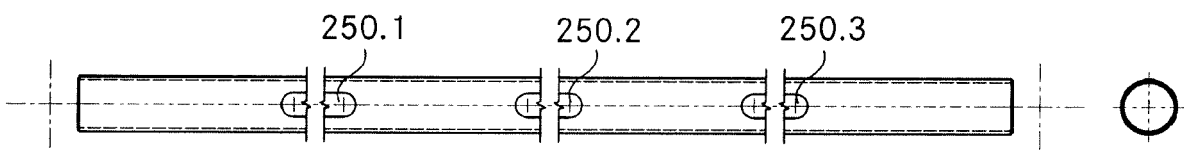
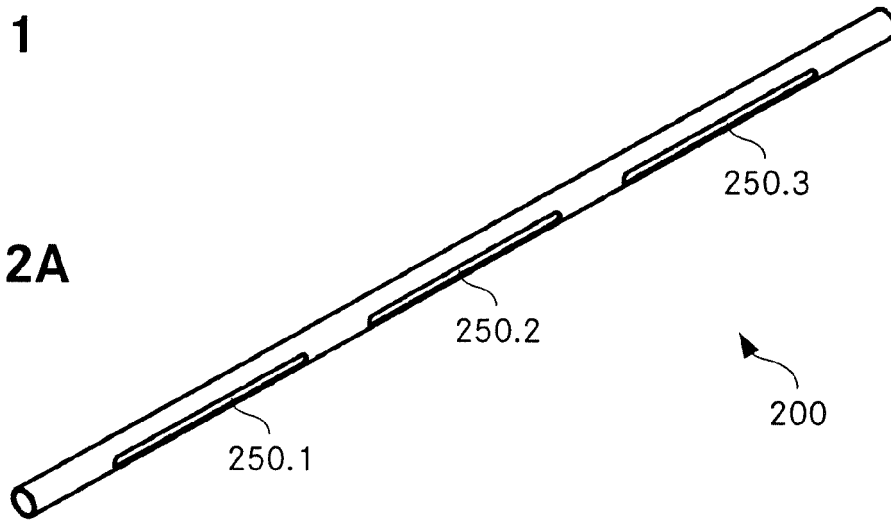
1. Verbrauchermodul zum Einsetzen in ein Rohr einer dreidimensionalen tragenden Rohrstruktur eines Möbelsystems, wobei das Verbrauchermodul ein längliches Gehäuse umfasst und wobei an einer Aussenseite des Gehäuses zwei Kontaktelemente für die elektrische Kontaktierung des Verbrauchermoduls angeordnet sind, die unterschiedliche Polaritäten aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktelemente derart angeordnet sind, dass sie in eingesetztem Zustand des Verbrauchermoduls zwei im Innern des Rohrs angeordnete Kontaktflächen unterschiedlicher Polarität in im Wesentlichen radialer Richtung kontaktieren.
2. Verbrauchermodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse einen in Längsrichtung mittleren Bereich mit mindestens einem vorspringenden Element sowie in Längsrichtung äussere Bereiche aufweist, wobei das Verbrauchermodul derart in ein mit einer länglichen Aussparung versehenes Rohr der Rohrstruktur einsetzbar ist, dass das mindestens eine vorspringende Element mit einem Rand der Aussparung zusammenwirkt und die äusseren Bereiche in an die Aussparung angrenzenden Bereichen an einem Innenmantel des Rohrs anliegen.
3. Verbrauchermodul nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes der Kontaktelemente in einem der äusseren Bereiche in einer ersten Umfangsposition angeordnet ist.
4. Verbrauchermodul nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweites der Kontaktelemente an einer zweiten Umfangsposition angeordnet ist, welche mit der ersten Umfangsposition einen Winkel von mindestens 60°, bevorzugt mindestens 90°, besonders bevorzugt mindestens 135°, einschliesst.
5. Verbrauchermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der Kontaktelemente federnd ausgebildet ist.
6. Verbrauchermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Leuchtelement umfasst.
7. Verbrauchermodul nach einem der Ansprüche 2 bis 4 und nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Lichtaustrittsfläche des Leuchtelements im mittleren Bereich des Gehäuses angeordnet ist.
8. Möbelsystem mit einer dreidimensionalen tragenden Rohrstruktur, umfassend

- a) eine Mehrzahl von Rohren, wobei zumindest eines der Rohre zwei im Innern des Rohrs angeordnete Kontaktflächen unterschiedlicher Polarität aufweist;
- b) eine Mehrzahl von dreidimensionalen Knotelemente zur mechanischen Befestigung von zwei oder mehreren Rohren aneinander; 5
- c) mindestens ein Verbrauchermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 7 zum Einsetzen in das zumindest eine Rohr. 10
9. Möbelsystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine der Rohre zwei entlang des Rohrs verlaufende, voneinander isolierte Stromleiter zur Stromführung einer ersten Polarität und einer zweiten Polarität entlang des Rohrs aufweist. 15
10. Möbelsystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei voneinander isolierten Stromleiter zur Stromführung in dem zumindest einen Rohr coaxial zueinander angeordnet sind. 20
11. Möbelsystem nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Rohr ein strukturelles Rohrelement aus einem leitenden Material umfasst, welches zur Führung der ersten Polarität dient, und einen isoliert im strukturellen Rohrelement aufgenommenen Innenleiter zur Führung der zweiten Polarität. 25 30
12. Möbelsystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenleiter durch eine in das Rohr eingeschobene leitende und einseitig isolierte Folie gebildet ist. 35
13. Möbelsystem nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Rohr eine längliche Aussparung aufweist, und dass das mindestens eine Verbrauchermodul derart ausgebildet ist, dass es durch die längliche Aussparung in das zumindest eine Rohr einsetzbar ist. 40
14. Möbelsystem nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes der Kontaktelemente des mindestens einen Verbrauchermoduls bei eingesetztem Verbrauchermodul in einem an die Aussparung angrenzenden Bereich des Verbrauchermoduls angeordnet ist. 45 50
15. Möbelsystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweites der Kontaktelemente des mindestens einen Verbrauchermoduls bei eingesetztem Verbrauchermodul in einem in Bezug auf die Aussparung rückseitigen Bereich des Verbrauchermoduls angeordnet ist. 55

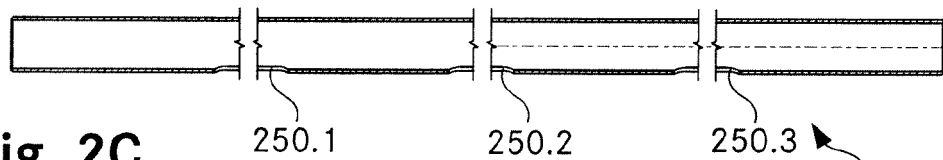


**Fig. 1**

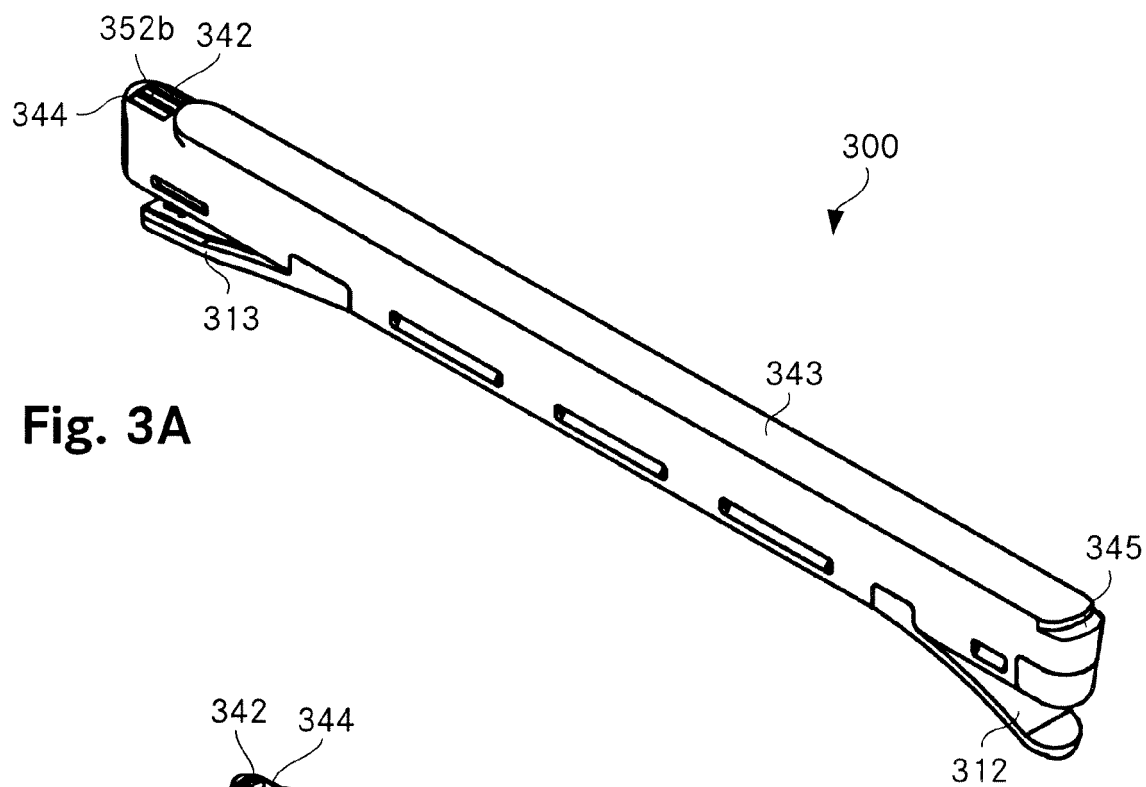
**Fig. 2A**



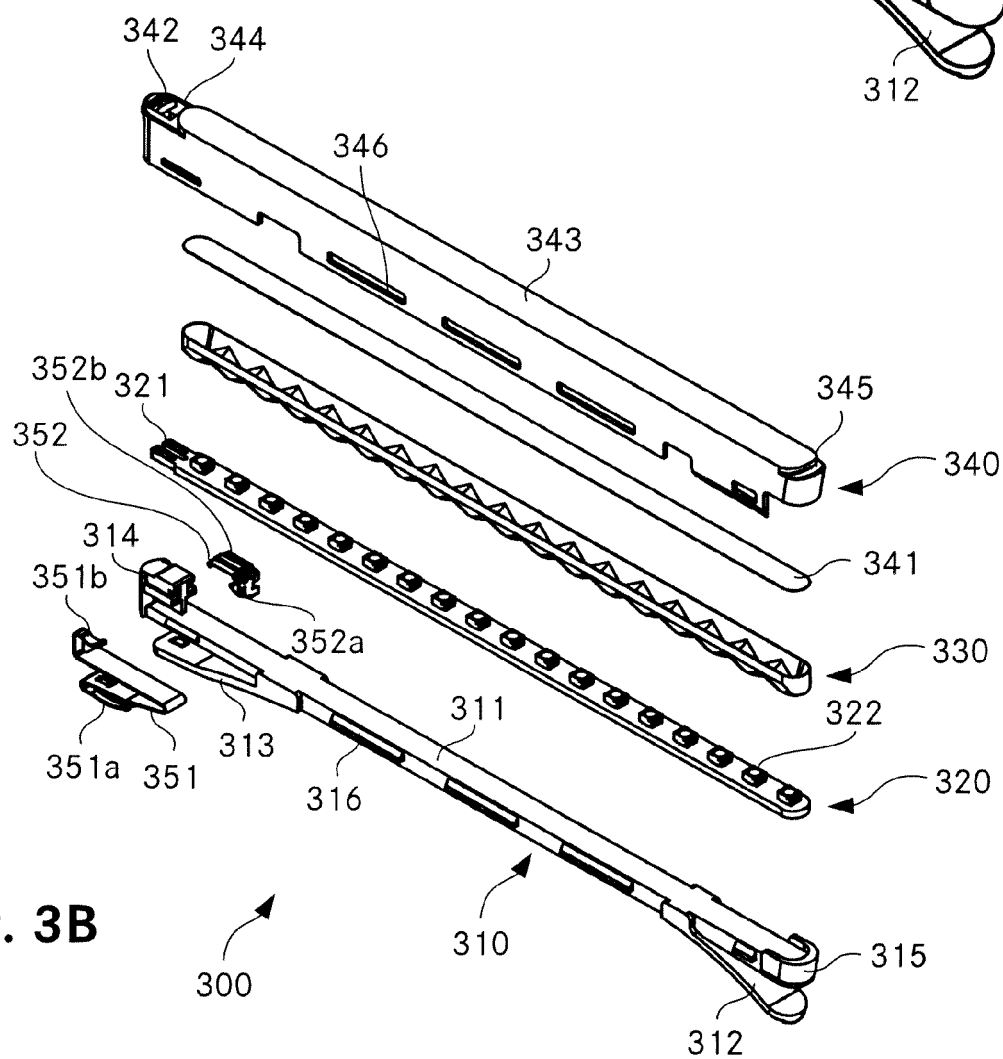
**Fig. 2B**



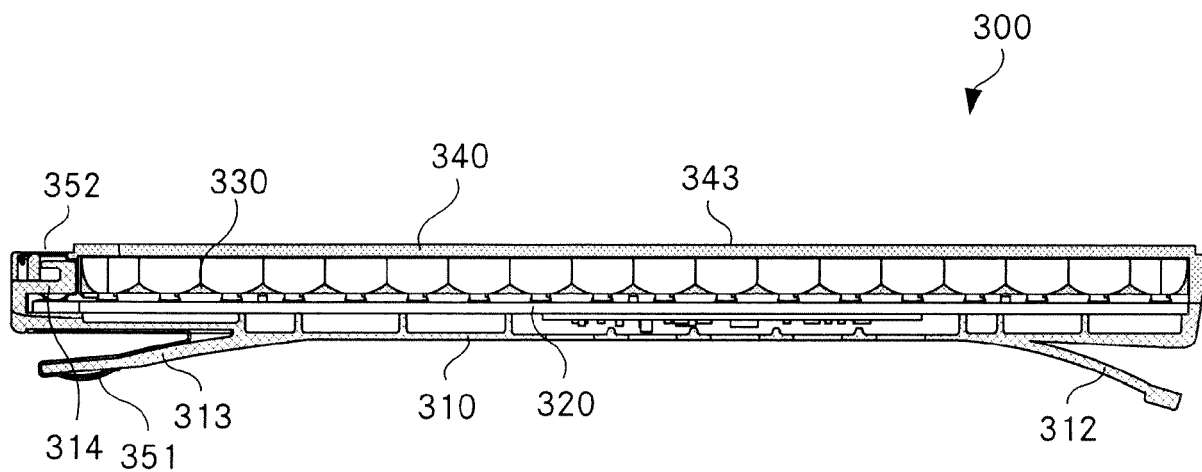
**Fig. 2C**



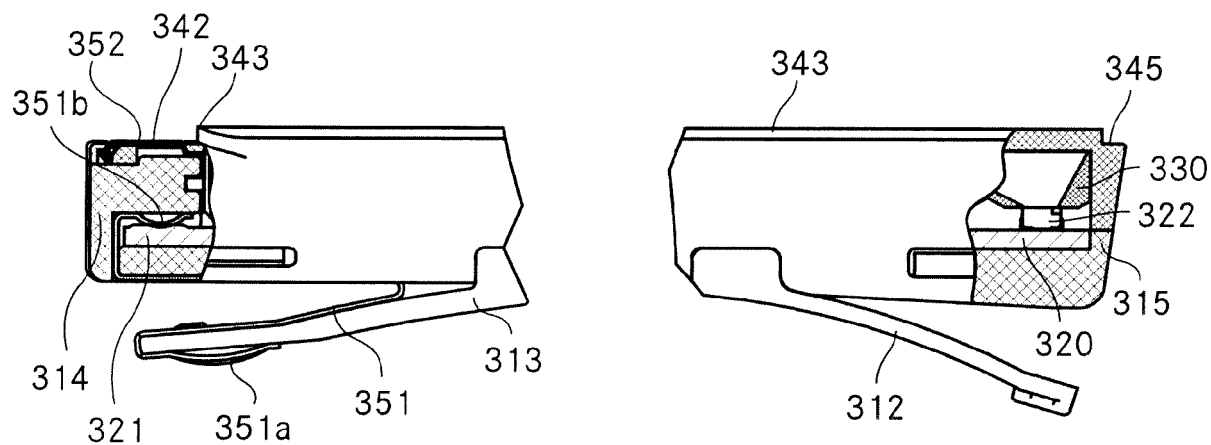
**Fig. 3A**



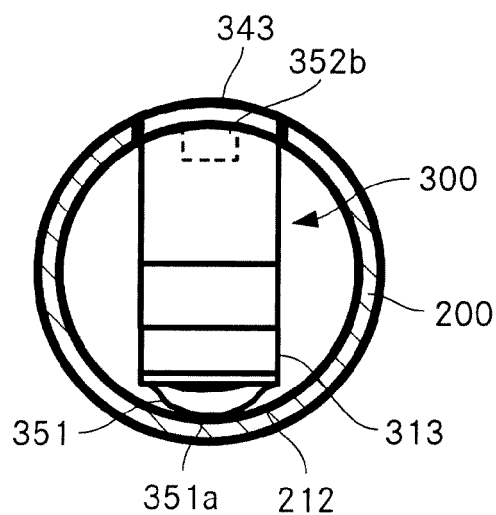
**Fig. 3B**



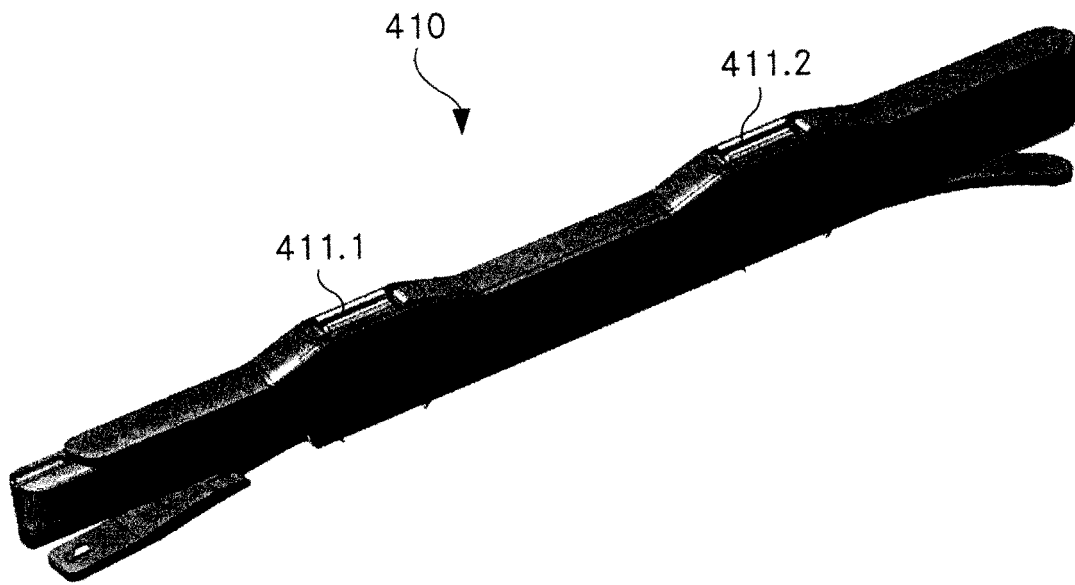
**Fig. 4A**



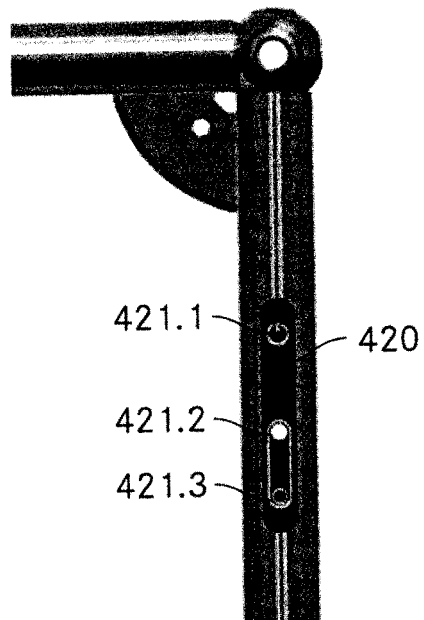
**Fig. 4B**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 15 40 5042

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 963 734 A1 (DREISEWERD ANTONIUS [DE]) 3. September 2008 (2008-09-03) * Absatz [0005] * * Absatz [0010] * * Absatz [0017] * * Ansprüche 2,3 * * Abbildungen 10,10a *	1-7	INV. F21S4/00 A47B96/14  ADD. A47B47/02
A	EP 0 927 660 A2 (HENRYK BURY GMBH DIPL ING [DE]) 7. Juli 1999 (1999-07-07) * Abbildungen 3,4 *	4,5	
A	DE 20 2012 003663 U1 (LETTENMAYER HORST [DE]) 25. Juli 2012 (2012-07-25) * Anspruch 1 *	8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47B A47F H01R E04F F21V F21S
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>15. Dezember 2015</b>	Prüfer <b>de Cornulier, P</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 40 5042

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-12-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 1963734	A1	03-09-2008	AT 431524 T	15-05-2009
				DE 202005019888 U1	13-04-2006
				DK 1963734 T3	17-08-2009
				EP 1963734 A1	03-09-2008
				ES 2325224 T3	28-08-2009
				WO 2007071746 A1	28-06-2007
20	EP 0927660	A2	07-07-1999	KEINE	
	DE 202012003663 U1		25-07-2012	KEINE	
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- CH 429317, U. Schärer's Söhne [0003]
- WO 9421961 A1 [0006]
- DE 202012003663 U1, Horst Lettenmayer [0007]
- EP 13405139 A [0018] [0025]