



(11) **EP 2 051 270 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.04.2009 Patentblatt 2009/17

(51) Int Cl.:
H01H 19/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07020500.0**

(22) Anmeldetag: **19.10.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

• **Thorsten, Sturm**
74238 Krautheim-Gommersdorf (DE)

(74) Vertreter: **Samson & Partner**
Widenmayerstrasse 5
80538 München (DE)

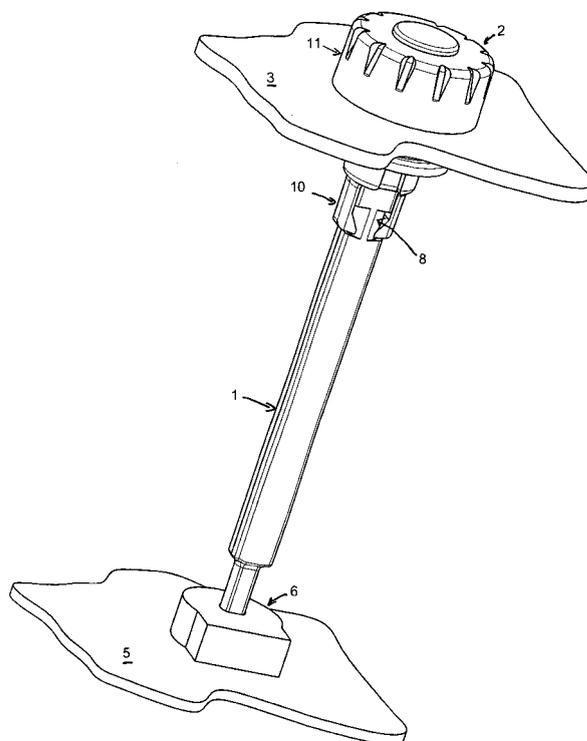
(71) Anmelder: **Ziethl-Abegg AG**
74653 Künzelsau (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(72) Erfinder:
• **Knorr, Joachim**
97996 Niederstetten (DE)

(54) **Einstellmechanik mit integrierter Leuchtanzeige**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung mit einer einstellbaren Einheit, einem Lichtleiter als Welle, über welche die einstellbare Einheit eingestellt werden kann und wenigstens einer bei der einstellbaren Einheit angeordneten Lichtquelle, wobei die Welle als Lichtleiter ausgestaltet und derart bezüglich der Lichtquelle angeordnet ist, dass das von der wenigstens einen Lichtquelle abgegebene Licht in ihr erstes Ende eingegeben und an ihrem zweiten Ende ausgegeben wird. Weiter betrifft die Erfindung die Verwendung eines Lichtleiters als Welle zum Einstellen einer einstellbaren Einheit. Zuletzt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Aufbau einer Anordnung, welches das Anordnen einer einstellbaren Einheit in einem Gehäuse und einer Lichtquelle bei der einstellbaren Einheit, das Einsetzen eines Bedienelements in eine Öffnung in dem Gehäuse und das Durchführen eines Lichtleiters durch eine Durchtrittsöffnung in dem Bedienelement umfasst, so dass die einstellbare Einheit mittels des als Welle dienenden Lichtleiters eingestellt und Licht von der Lichtquelle über den als Welle dienenden Lichtleiter übertragen werden kann.



Figur 2

EP 2 051 270 A1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine mechanische Anordnung zum Einstellen einer einstellbaren Einheit, und im Besonderen eine mechanische Anordnung zum Einstellen einer einstellbaren Einheit mit einer integrierten Leuchtanzeige.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Mechanische Anordnungen etwa zum Einstellen von elektrischen Komponenten wie Fahrzeugaußenspiegeln oder zum Öffnen und Schließen eines elektrischen Kontakts von einem entfernten Ort (beispielsweise dem Fahrersitz des Fahrzeugs) aus sind im Stand der Technik bekannt. Üblicherweise weisen solche Anordnungen eine Welle auf, die eine am entfernten Ort von einem Bediener ausgeübte Kraft beispielsweise an ein Betätigungselement für einen den Fahrzeugaußenspiegel bewegenden Motor überträgt. Der Motor setzt diese Kraft wiederum in eine entsprechende Außenspiegeleinrichtung um.

[0003] Um dem Bediener beispielsweise das Auffinden der Anordnung bzw. eines zur Anordnung gehörenden Bedienelements zu erleichtern, sehen einige bekannte Lösungen eine Beleuchtung des Bedienelements vor. Als vorteilhaft erweist sich zum Beispiel aus Platzgründen eine Beleuchtung des Bedienelements von innen heraus.

[0004] Beispielsweise zeigt die EP 0 869 521 B1 einen Dreh- und Druckschalter, dessen Bedienknopf eine Beleuchtung integriert. Hier betätigt ein integral mit dem Bedienknopf verbundenes Schaftende eine elektromechanische Schalteinheit im Schalterinneren. Ferner nimmt der Bedienknopf ein lichtleitendes Element auf, das seitlich von einer im Schalterinneren angeordneten Lichtquelle beleuchtet wird. Dies dient einer Hintergrundbeleuchtung des Bedienknopfs.

[0005] Die US 4,778,966 zeigt einen Druckschalter mit einem in Längsrichtung hin und her bewegbaren, nicht drehbaren Betätigungsstift, der ein lichtleitendes Element aufnimmt. Das lichtleitende Element wird z.B. bei Dunkelheit beleuchtet und führt das Licht nach außen zum Bediener des Betätigungsstifts.

[0006] Die US 2006/0102456 A1 betrifft einen hin und her schiebbaren Schalter mit einem Schaft zur Betätigung der elektromechanischen Schalteinheit. Von einer im Schalterinneren angeordneten Lichtquelle wird Licht durch ein lichtleitendes Element, das in dem Schaft angeordnet ist, nach außen zum Schalter geführt.

[0007] Die US 6,565,223 B2 zeigt die Merkmale des Oberbegriffs von Anspruch 1. Sie beschreibt einen Drehknopf, beispielsweise zum Einstellen eines Potentiometers. Um das Auffinden des Drehknopfs und das Identifizieren seiner Funktion zu vereinfachen, beleuchtet eine spezielle Beleuchtungseinrichtung den Drehknopf bei

Dunkelheit von innen heraus. Die zum Übertragen einer Bewegung des Drehknopfs z.B. auf das Potentiometer verwendete Drehachse des Drehknopfs kann aus einem transparenten Material sein und so die durchgehende Beleuchtung des Bedienknopfs unterstützen.

[0008] Die GB 2 417 138 A zeigt einen Schalter zur Bedienung der Außenspiegel eines Fahrzeugs. Der Schalter umfasst einen Bedienknopf, der über eine Drehachse mit einer Basis verbunden ist, auf der eine Lichtquelle angeordnet ist. Für die Leitung des Lichts von der Lichtquelle zum Bedienknopf sorgt ein im Inneren der Drehachse angeordnetes lichtleitendes Element.

Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Vor diesem technischen Hintergrund befasst sich die Erfindung mit dem Problem, eine einfach herstellbare und montierbare Anordnung zum Einstellen einer einstellbaren Einheit mit integrierter Leuchtanzeige bereitzustellen.

[0010] Die Erfindung löst dieses Problem durch eine Anordnung, eine Verwendung bzw. ein Verfahren nach den unabhängigen Ansprüchen. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsformen nebst den angefügten Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Anordnung;

Figur 2 eine Ansicht des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1 aus einem anderen Blickwinkel;

Figur 3 einen Querschnitt eines anderen Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Anordnung; und

Figur 4 einen Querschnitt eines erst teilweise montierten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Anordnung.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

[0012] Einstellbare Einheiten im Sinne der vorliegenden Erfindung umfassen elektronische und elektromechanische Einheiten. Beispielsweise handelt es sich um in beliebige elektrische Schaltungen integrierte elektrische Bauelemente, etwa um Drehkondensatoren zur Einstellung von Radiofrequenzen oder um Widerstände bzw. Potentiometer zur Ansteuerung eines Motors. Eine Einstellung solcher Einheiten nimmt ein Bediener zum Beispiel in Anpassung an die aktuelle Anwendung, herrschende Umgebungsbedingungen oder auch nach sei-

nem Belieben vor.

[0013] Die erfindungsgemäße Anordnung dient zur Einstellung von einstellbaren Einheiten, die - zum Beispiel auf Grund ihrer funktionsbedingten Anordnung, aus Sicherheitsgründen oder zum Schutz der Einheiten vor Umwelteinflüssen wie Staub und Wasser - nicht direkt und/oder ohne Hilfsmittel erreichbar sind. Beispielsweise befinden sich empfindliche elektrische Bauteile, wie einstellbare elektrische Widerstände oder Potentiometer, typischerweise in einem schützenden Gehäuse.

[0014] Um die Einheit aus der Entfernung (zum Beispiel von außerhalb des Gehäuses aus) einstellen zu können, setzt die Erfindung eine Welle ein. Die Welle überträgt eine vom Bediener ausgeübte Dreh- und/oder Zug-/Druckbewegung auf die Einheit, die diese Bewegung wiederum in eine entsprechende Einstellung umsetzt. Beispielsweise überträgt eine Drehwelle ein Drehmoment auf ein Drehpotentiometer und verdreht so dessen elektrischen Gleitkontakt.

[0015] Da der aktuelle Zustand der - zum Beispiel in einem Gehäuse angeordneten - einstellbaren Einheit für den Bediener häufig nicht oder nur mit Aufwand erkennbar ist, stellt die Erfindung gemäß einem Ausführungsbeispiel eine Leuchtanzeige des Einheitszustands bereit. Alternativ oder zusätzlich kann sich die Leuchtanzeige auf den Zustand einer oder mehrerer anderer elektronischer oder elektromechanischer Einheiten beziehen. Insbesondere kann es sich im letzteren Fall um Einheiten handeln, die in der Nähe der einzustellenden Einheit angeordnet sind, beispielsweise um andere Elemente der Schaltung, zu der auch die einstellbare Einheit gehört, oder um im selben Gehäuse angeordnete elektrische Komponenten, zum Beispiel Motoren.

[0016] Das Licht der Leuchtanzeige kommt erfindungsgemäß von einer oder mehreren bei der einstellbaren Einheit angeordneten Lichtquellen, beispielsweise von einer oder mehreren LEDs. Auf Grund ihrer Anordnung bei bzw. in unmittelbarer Nähe der einstellbaren Einheit sind die (häufig mit einer Schaltlogik versehenen) Lichtquellen in der Lage, den Zustand der einstellbaren Einheit oder anderer, in diesem Bereich angeordneter Einheiten ohne großen Aufwand zu erfassen und anzuzeigen. Verdrahtungs- und Lötaufwendungen werden somit stark reduziert.

[0017] Bei dem "Zustand einer Einheit" handelt es sich zum Beispiel um den aktuellen Wert oder Zustand der einzustellenden Größe oder einer anderen, von der einzustellenden Größe abhängigen oder unabhängigen Variablen. Häufig berechnet sich der "Zustand einer Einheit" auch aus einem beliebigen Messwert, oder er ergibt sich nach einer Codierung. Beispielsweise kann eine aufleuchtende LED das Überschreiten eines Schwellenwerts einer die einstellbare und/oder eine andere Einheit betreffenden Größe darstellen; eine binär codierte Anzeige, in der jede LED ein Bit repräsentiert, den aktuellen Widerstand (oder das aktuelle Widerstandsverhältnis) eines Potentiometers; oder eine Anzeige von sich ändernder Farbe den Verstellspielraum bis zu einem Punkt ma-

ximaler Verstellung beispielsweise eines einstellbaren Kondensators. Je nach Art der Anzeige funktioniert das Erfassen des Zustands der Einheit: beispielsweise fasst eine den Lichtquellen vorgeschaltete Schaltlogik o.ä. geeignete Signale oder Größen messtechnisch ab, oder das Leuchtmittel wird in einen vorhandenen Stromkreis der einstellbaren oder einer anderen Einheit integriert und zeigt den vorhandenen Stromfluss oder seine Stärke direkt an.

[0018] Um diese Leuchtanzeige zur Darstellung des Zustands der einstellbaren Einheit bzw. anderer Einheiten ohne Aufwand von den bei der einstellbaren Einheit angeordneten Lichtquellen zum Bediener zu übertragen, verwendet die Erfindung als Welle einen Lichtleiter, beispielsweise eine oder mehrere handelsübliche Glasfasern oder polymere optische Fasern. Solche lichtleitenden Fasern weisen einen Kern und einen Mantel mit einer niedrigeren optischen Brechzahl als der Kern auf; der Brechzahlübergang erfolgt entweder sprunghaft oder allmählich von innen nach außen. In die Faser eingekoppeltes Licht wird an der Grenzschicht zwischen Mantel und Kern reflektiert und so im Kern geführt. Bei Verwendung mehrerer zu einem Lichtleiter zusammengefasster Fasern kann das Licht mehrerer Lichtquellen für eine komplexere Lichtsignal-darstellung (Zahldarstellungen oder dgl.) übertragen werden.

[0019] Vorteilhaft erfolgt die Positionierung der Lichtquellen bei der einstellbaren Einheit so, dass ihr Licht möglichst ohne irgendwelche Zwischenelemente direkt in den als Welle verwendeten Lichtleiter einkoppelbar ist. Beispielsweise bietet sich häufig die Möglichkeit, die Lichtquellen in bzw. unter einer der einstellbaren Einheit zugehörigen Aufnahmevorrichtung zur Aufnahme der Welle anzuordnen. Jedoch umfasst die Erfindung auch Ausführungsbeispiele, bei denen eine "mittelbare" Einkopplung über Zwischenelemente, wie beispielsweise Spiegel, stattfindet.

[0020] Der erfindungsgemäße Einsatz eines Lichtleiters als Welle stellt eine günstige Lösung dar, welche die Anzahl der notwendigen Anordnungsbestandteile sowie den Platzbedarf für die Anordnung reduziert. Besonders günstig wirkt sich die Erfindung zum Beispiel bei einem Einsatz in einem abgeschlossenen Gehäuse aus, da für die Leuchtanzeige neben der Durchtrittsöffnung für die Welle keine zusätzlichen Durchtrittsöffnungen im Gehäuse vorgesehen werden müssen.

[0021] Schwierigkeiten können sich bei einigen Anwendungen auf Grund der relativ geringen mechanischen Beanspruchbarkeit der meisten Lichtleiter ergeben: schließlich überträgt der Lichtleiter allein die Kraft, die der Bediener zur Einstellung aufwendet, auf die einzustellende Einheit.

[0022] Besonders bei der Einstellung der Einheit durch eine Drehbewegung, also bei der Übertragung von Drehmomenten über den Lichtleiter, können Probleme auftreten, da Lichtleiter meist nur eine geringe Torsionssteifigkeit haben. Solche Probleme können beispielsweise dann auftreten, wenn der Bediener versucht, ein einzu-

stellendes Element über seinen inhärenten Anschlag hinaus zu verdrehen. Dann wird die vom Bediener ausgeübte Kraft eine Verwindung des Lichtleiters bewirken, was wiederum zu dessen Zerstörung führen kann. Deshalb setzen einige Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Anordnung eine Überdrehsicherung ein, die beispielsweise dem Ende des Verstellbereichs des einzustellenden Elements entspricht. Auch zum Schutz der - teilweise ebenfalls mechanisch wenig beanspruchbaren - einzustellenden Einheit erweist sich eine solche Überdrehsicherung häufig als vorteilhaft.

[0023] Eine Absicherung des sozusagen sich selbst tragenden Lichtleiters sowie der einstellbaren Einheit gegen auf die Welle wirkenden Zug oder Druck umfasst beispielsweise eine Anordnung der Welle mit Spiel in ihrer axialen Längsrichtung. Dies funktioniert natürlich dann nur begrenzt, wenn eine über die Welle übertragene Druckkraft zum Einstellen der Einheit dienen soll. In diesem Fall kann der Lichtleiter als Absicherung vor zu starken Druckkräften etwa mit einem Bedienelement mit Anschlag versehen werden, beispielsweise einem einfachen Druckschalter mit zwei Positionen.

[0024] Am bedienerseitigen Ende der Welle ist gemäß einigen Ausführungsformen der Erfindung ein Bedienelement angeordnet, um dem Bediener eine ergonomische Grifffläche zu bieten. Auch gibt das Bedienelement dem Bediener häufig die Art und Weise der vorzunehmenden Einstellung vor, indem beispielsweise bei einer durch eine Drehbewegung vorzunehmenden Einstellung ein Drehknopf angeboten wird, bei einer durch Druck vorzunehmenden Einstellung ein Druckschalter etc.. Die Leuchtanzeige befindet sich normalerweise an der dem Bediener zugewandten Seite des Bedienelements, das zu diesem Zweck beispielsweise teilweise transparent ausgebildet ist oder eine Durchgangsöffnung aufweist, durch welche die Welle hindurch tritt.

[0025] Eine solche Durchgangsöffnung erweist sich als besonders günstig für den Aufbau einer erfindungsgemäßen Anordnung, weil sie das Einsetzen der Lichtleiter-Welle als letzten Schritt der Montage erlaubt. Dadurch werden Belastungen auf die Welle während des Montierens anderer Bestandteile vermieden. Zusätzlich kann ein Bedienelement mit Durchgangsöffnung dort, wo es den Lichtleiter umschließt, eine gewisse Schutzfunktion erfüllen. Beispielsweise ist das Bedienelement zylinderförmig mit einem Bediende, einem inneren Ende und einer coaxialen Durchgangsbohrung dazu ausgebildet und ist mit seinem Bediende außerhalb und seinem inneren Ende innerhalb eines Gehäuses angeordnet, so dass das Bedienelement den durch seine Durchgangsbohrung verlaufenden Lichtleiter an der Durchgangsstelle in das Gehäuse umschließt. Dadurch wirken etwa an den Kanten der Durchgangsstelle wirkende Reibkräfte auf das Bedienelement und nicht auf den Lichtleiter.

[0026] Figur 1 zeigt eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Anordnung aus einem Blickwinkel im Inneren eines (aufgeschnittenen)

Gehäuse 3. Bei dieser Ansicht wurde die einstellbare Einheit 6 zur besseren Sichtbarkeit der anderen Anordnungsbestandteile ausgespart. In der in Figur 2 gezeigten Ansicht desselben Ausführungsbeispiels aus einem anderen Blickwinkel ist die einstellbare Einheit 6 jedoch vorhanden. Figur 3 stellt einen Querschnitt eines anderen Ausführungsbeispiels der Erfindung dar.

[0027] Die gezeigten Ausführungsbeispiele verwenden die erfindungsgemäße Anordnung zur Einstellung eines Potentiometers 6, welches auf einer Leiterplatte 5 im Inneren des (nur schematisch angedeuteten) Gehäuses 3 angeordnet ist. Mit der Leiterplatte 5 steht das Potentiometer 6 durch nicht dargestellte elektrische Verbindungen in Kontakt.

[0028] Das Potentiometer 6 weist hier eine Ringform auf und nimmt einen als Welle fungierenden Lichtleiter 1 in seiner mittigen Aufnahmeöffnung auf. Für eine drehfreie Kopplung von Welle 1 und Potentiometer 6 sind zumindest das eine Ende der Welle 1 und die Aufnahmeöffnung als Außen- bzw. Innenvier- oder -sechskant ausgeführt, so dass Drehbewegungen des Lichtleiters 1 auf das Potentiometer 6 bzw. Teile des Potentiometers 6 übertragen werden können. In axialer Längsrichtung des Lichtleiters 1 sehen einige Ausführungsbeispiele keine feste Kopplung des Lichtleiters 1 mit dem Potentiometer 6 vor, so dass die Welle 1 auf sie wirkende Zug- und Druckbelastungen nicht auf das Potentiometer 6 überträgt. Dies trägt zur Vermeidung mechanischer Belastungen des Potentiometers 6 und des Lichtleiters 1 bei.

[0029] Eine Einstellung des Potentiometers 6 erfolgt durch entsprechende Umsetzung der über den Lichtleiter 1 übertragenen Drehbewegung. In einigen Ausführungsbeispielen entspricht der Einstellungsbereich des Potentiometers 6 bzw. der Drehbereich seines Gleitkontakts einer 360°-Drehung des Lichtleiters 1 bzw. des Drehknopfs 2.

[0030] Da der Versuch des Bedieners, den Einstellungsbereich des Potentiometers 6 durch Weiterdrehen der Welle 1 zu überschreiten, zu einer mechanischen Belastung des Potentiometers 6 sowie des Lichtleiters 1 durch eine Verwindung seines bedienerseitigen Endes gegenüber dem potentiometerseitigen Ende führen könnte, sehen die gezeigten Ausführungsformen eine Überdrehsicherung 4 vor. Beispielsweise umfasst die Überdrehsicherung 4 einen um einen Drehknopf 2 und Lichtleiter 1 gelegten und mit diesen kraft- und/oder formschlüssig verbundenen Ring, der an seinem Außenumfang einen Vorsprung aufweist. Bei einer Drehbewegung des Lichtleiters 1 dreht sich die Überdrehsicherung 4 mit. Ist Anfang oder Ende des Einstellbereichs des Potentiometers 6 erreicht, stößt der Vorsprung der Überdrehsicherung 4 an einen am Gehäuse 3 fixierten Anschlag 9 und verhindert so ein Weiterdrehen der Welle 1. Jedoch sind auch andere Formen einer Überdrehsicherung denkbar.

[0031] Ebenfalls auf der Leiterplatte 5 angeordnet ist eine (nur in Figur 3 gezeigte) LED 7, welche den Einstell-

zustand des Potentiometers 6 wiedergibt. Beispielsweise zeigt die LED 7 das Über- oder Unterschreiten eines vorgegebenen, durch die Position des Gleitkontakts des Potentiometers 6 bestimmten Widerstandsverhältnisses durch Aufleuchten an. Unterhalb bzw. oberhalb des vorgegebenen Werts leuchtet die LED 7 nicht. Alternativ sind mehrere LEDs vorgesehen, welche durch verschiedene Leuchtanordnungen etwa verschiedene Segmente des Einstellungsbereichs des Potentiometers 6 oder den Zustand anderer, auf der Leiterplatte 5 angeordneter elektrischer Bauteile anzeigen.

[0032] Da gerade Potentiometer wie das Drehpotentiometer 6 häufig (und auch in den gezeigten Ausführungsbeispielen) auf Kontaktfüßchen angeordnet sind, so dass sie einen kleinen Abstand von der Leiterplatte einhalten, ist die LED 7 als SMD (surface mounted device) hier direkt unterhalb der Aufnahmeöffnung des Potentiometers 6, welche den Lichtleiter 1 aufnimmt, und somit auch direkt unterhalb des Lichtleiters 1 auf der Leiterplatte 5 angeordnet. So wird das Licht der LED 7 ohne Aufwand direkt in den Lichtleiter 1 eingekoppelt und durch diesen übertragen.

[0033] Als Bedienelement sehen die dargestellten Ausführungsformen einen Drehknopf 2 vor. Der verwendete Drehknopf 2 ist zur besseren Bedienbarkeit mit Griffrielen ausgestattet. Andere Ausführungsformen verwenden andere Bedienelemente, für die in Bezug auf den Drehknopf 2 gemachte Ausführungen entsprechend gelten.

[0034] In einigen Ausführungsformen endet der Lichtleiter 1 im Inneren des Drehknopfs 2 (oder eines anderen Bedienelements). Damit die Leuchtanzeige dem Bediener zur Verfügung steht, ist dann wenigstens ein Teil des Drehknopfs 2 transparent ausgeführt.

[0035] In dem in Figuren 1, 2 und 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Lichtleiter 1 jedoch mittig durch den - einen länglichen rohrförmigen Aufnahmeabschnitt 14 für die Welle 1 aufweisenden - Drehknopf 2 hindurch geführt und stellt das übertragene Leuchtsignal dem Bediener an der Außenseite des Gehäuses 3 zur Verfügung. Vorzugsweise ist das bedienerseitige Ende der Welle 1 gegenüber dem Drehknopf 2 zur optischen Hervorhebung etwas erhöht oder anderweitig abgesetzt. Alternativ schließen der Drehknopf 2 und die Welle 1 auf der Bedienerseite als ebene Fläche ab.

[0036] Verdrehsicherheit des Lichtleiters 1 gegenüber Drehknopf 2 gewährleistet in einer Ausführungsform die Form der Durchgangsöffnung im Aufnahmeabschnitts 14; beispielsweise nimmt eine im Querschnitt rechteckige Durchgangsöffnung eine rechteckige Welle auf. Zur weiteren Befestigung weist der gezeigte Drehknopf 2 mehrere, zum Beispiel zwei, an das innenseitige Ende des länglichen Abschnittes 14 anschließende Rastkliniken 10 als Befestigungselemente auf. Diese schieben sich beim Aufsetzen des Drehknopfs 2 auf die Welle 1 (bzw. beim Durchführen der Welle 1 durch den Drehknopf 2) über die Welle 1 und rasten schließlich in die Nut 8 ein, die dafür in der Welle 1 vorgesehen ist.

[0037] Der längliche Aufnahmeabschnitt 14 des Drehknopfs 2 dient in manchen Ausführungsformen als Schutz des Lichtleiters 1 an der Durchtrittsstelle durch das Gehäuse 3. Andere Ausführungsformen stellen Bedienelemente bereit, die nicht in das Gehäuse 3 hinein reichen.

[0038] Soll das Gehäuse 3 gegenüber der Umgebung möglichst dicht sein und beispielsweise eine hohe Schutzart erreichen, sorgen Ausführungsbeispiele der Erfindung für eine genaue Einpassung der einzelnen Elemente, beispielsweise des durch den Drehknopf 2 geführten Lichtleiters 1 in den länglichen Aufnahmeabschnitt 14 und des Aufnahmeabschnitts 14 in die Durchtrittsöffnung im Gehäuse 3. Zusätzlich werden Dichtungen hinzugefügt, beispielsweise wie in dem in Figur 3 gezeigten Querschnitt eines Ausführungsbeispiels der Erfindung in einem unvollständigen Aufbaustadium dargestellt. Andere Ausführungsformen dichten das Gehäuse entsprechend ab.

[0039] In einigen Ausführungsbeispielen dichtet eine die Welle 1 umschließende Ringdichtung 13 den Durchtritt der Welle 1 durch den Drehknopf 2 ab sowie eine den Aufnahmeabschnitt 14 des Drehknopfs 2 umschließende Ringdichtung 15 (siehe Figur 4) den Durchtritt des Aufnahmeabschnitts 14 durch das Gehäuse 3. Ergänzend sorgt die mit dem Gehäuse 3 abschließende Außenseite 11 des Drehknopfs 2 für eine Abdichtung. Den Abschluss der Außenseite 11 des Drehknopfs mit dem Gehäuse 3 gewährleistet in den Ausführungsbeispielen von Figur 1 und 2 beispielsweise ein selbstsperrender Sicherungsring 12, der im Gehäuseinneren über Welle 1 und Drehknopf 2 gestreift ist, die Überdrehsicherung 4 an die Gehäuseinnenseite drückt und die Drehknopf-Außenseite 11 in Kontakt mit dem Gehäuse 3 hält. Zum Beispiel auf Grund von in eine axiale Richtung geneigten Zähnen, Vorsprüngen o.ä. ist der Sicherungsring 12 nur in eine axiale Richtung (in Bezug auf die Welle 1) verschiebbar, während er in die andere axiale Richtung blockiert.

[0040] Durch Einfügen solcher oder anderer Dichtungselemente erreicht ein Gehäuse 3 mit einer erfindungsgemäßen Einstellanordnung beispielsweise eine Schutzart IP54.

[0041] Insbesondere die in Bezug auf die Figuren beschriebenen Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Anordnung zeichnen sich - zusätzlich zu den weiteren Vorteilen - durch eine besonders einfache Montage aus. Sie ermöglichen nämlich einen Einbau der Welle erst nach der Montage des Drehknopfes und anderer Bestandteile der erfindungsgemäßen Anordnung. Belastungen, die bei der Montage anderer Bestandteile entstehen können, treffen daher nicht die relativ belastungsempfindliche Lichtleiter-Welle. Dasselbe gilt für nicht in Bezug auf die Figuren beschriebene Ausführungsformen der Erfindung mit Bedienelementen, die eine Durchtrittsöffnung für die Lichtleiter-Welle aufweisen.

[0042] Der Aufbau einer erfindungsgemäßen Anordnung, wie sie in den Figuren gezeigt ist, beginnt beispiels-

weise mit dem Einlegen einer ringförmigen Dichtung 15 in den Zwischenraum zwischen der Außenseite 11 und dem Aufnahmeabschnitt 14 des Drehknopfs 2, die später den Durchtritt der vom Drehknopf 2 umschlossenen Welle 1 durch das Gehäuse 3 abdichten soll. Danach wird der Drehknopf 2 samt Dichtung in die Durchtrittsöffnung im Gehäuse 3 gepresst. Der für eine Überdrehsicherung sorgende Ring 4 wird im Gehäuseinneren über den Drehknopf 2 gestülpt. Ebenfalls im Gehäuseinneren wird ein selbstsperrender Sicherungsring 12 auf den Drehknopf 2 gepresst, der den Drehknopf 2 bezüglich des Gehäuses 3 in Position hält und damit einen dichten Abschluss der Außenseite 11 des Drehknopfs 2 mit dem Gehäuse 3 gewährleistet. Als nächster Schritt wird eine Ringdichtung 13 in die Aufnahmeöffnung des Drehknopfs 2 für die Welle 1 eingelegt. Figur 4 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung in diesem Montagestadium.

[0043] Zuletzt wird der Lichtleiter 1 durch den Drehknopf 2 geführt und eingepresst, zum Beispiel bis eine Verriegelung einrastet (etwa die an den rohrförmigen Aufnahmeabschnitt 14 des Drehknopfs anschließenden Rastklinken 10 die Nut 8 treffen).

Patentansprüche

1. Anordnung, umfassend:

eine einstellbare Einheit (6);
eine Welle (1) zum Einstellen der einstellbaren Einheit (6) mit einem ersten und einem zweiten Ende;

gekennzeichnet durch:

wenigstens eine bei der einstellbaren Einheit (6) angeordnete Lichtquelle (7);
wobei die Welle (1) als Lichtleiter ausgestaltet und derart bezüglich der Lichtquelle angeordnet ist, dass das von der wenigstens einen Lichtquelle abgegebene Licht in ihr erstes Ende eingegeben und an ihrem zweiten Ende ausgegeben wird.

2. Anordnung nach Anspruch 1, bei der die einstellbare Einheit (6) ein Potentiometer umfasst.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die wenigstens eine Lichtquelle (7) den aktuellen Einstellungszustand der einstellbaren Einheit (6) anzeigt.

4. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die einstellbare Einheit (6) in einem Gehäuse (3) angeordnet ist, durch welches die Welle (1) nach außen hindurch tritt.

5. Anordnung nach Anspruch 4, die wenigstens eine Dichtung (15) aufweist, welche den Durchtritt der

Welle (1) aus dem Gehäuse (3) abdichtet.

6. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Welle (1) drehbar gelagert ist, so dass durch eine Drehung der Welle (1) eine Einstellung der einstellbaren Einheit (6) vorgenommen wird.

7. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem Drehknopf (2) als Bedienelement, der mit dem zweiten Ende der Welle (1) gekoppelt ist.

8. Anordnung nach Anspruch 7, bei der der Drehknopf (2) eine Durchgangsöffnung aufweist, durch die die Welle (1) hindurch aufgenommen ist.

9. Anordnung nach Anspruch 8, bei der das Gehäuse (3) eine Durchgangsöffnung aufweist, in der der Drehknopf (2) so aufgenommen ist, dass sich sein inneres Ende innerhalb und sein äußeres Bediende außerhalb des Gehäuses befindet und die Welle (1) innerhalb der Durchgangsöffnung im Drehknopf (2) durch das Gehäuse (3) nach außen geführt ist.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, bei der die Welle (1) eine Nut (8) und der Drehknopf (2) Rastklinken (10) aufweist, die derart angeordnet sind, dass die Rastklinken (10) in der Nut (8) einrasten, wenn die Welle (1) mit dem Drehknopf (2) gekoppelt ist.

11. Anordnung nach Anspruch 9 oder 10, mit einer selbstsperrenden Sicherung (12), die den Drehknopf (2) bezüglich des Gehäuses (3) in Position hält.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, mit einer Überdrehsicherung (4), die eine Verdrehung der Welle über eine vorgegebene Verdrehstellung in und/oder gegen die Drehrichtung hinaus verhindert.

13. Anordnung nach Anspruch 12, bei der die Überdrehsicherung (4) einen am Gehäuse (3) angeordneten mechanischen Anschlag (9) umfasst.

14. Verwendung eines Lichtwellenleiters als Welle (1) zum Einstellen einer einstellbaren Einheit (6).

15. Verfahren zum Herstellen einer Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, umfassend:

Einsetzen eines Bedienelements (2) in eine Durchgangsöffnung eines Gehäuses (3); und
Einführen des Lichtleiters durch eine weitere Durchgangsöffnung im Bedienelement (2) hindurch bis in die einstellbare Einheit (6).

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Anordnung, umfassend:

eine einstellbare Einheit (6);
 eine Welle (1) zum Einstellen der einstellbaren Einheit (6) mit einem ersten und einem zweiten Ende;
 wenigstens eine bei der einstellbaren Einheit (6) angeordnete Lichtquelle (7);
 einen Drehknopf (2) als Bedienelement, der mit dem zweiten Ende der Welle (1) gekoppelt ist; und
 ein Gehäuse (3);

wobei die Welle (1) als Lichtleiter ausgestaltet und derart bezüglich der Lichtquelle angeordnet ist, dass das von der wenigstens einen Lichtquelle abgegebene Licht in ihr erstes Ende eingegeben und an ihrem zweiten Ende ausgegeben wird;

der Drehknopf (2) eine Durchgangsöffnung aufweist, durch die die Welle (1) hindurch aufgenommen ist; das Gehäuse (3) eine Durchgangsöffnung aufweist, in der der Drehknopf (2) so aufgenommen ist, dass sich sein inneres Ende innerhalb und sein äußeres Bedienelement außerhalb des Gehäuses (3) befindet und die Welle (1) innerhalb der Durchgangsöffnung im Drehknopf (2) durch das Gehäuse (3) nach außen geführt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Drehknopf (2) und die Welle (1) so ausgebildet sind, dass bei der Herstellung der Anordnung der Drehknopf (2) in die Durchgangsöffnung des Gehäuses (3) eingesetzt werden kann; und die Welle (1) durch die Durchgangsöffnung im Drehknopf (2) hindurch bis in die einstellbare Einheit (6) eingeführt werden kann.

2. Anordnung nach Anspruch 1, bei der die einstellbare Einheit (6) ein Potentiometer umfasst.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die wenigstens eine Lichtquelle (7) den aktuellen Einstellungszustand der einstellbaren Einheit (6) anzeigt.

4. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die einstellbare Einheit (6) in dem Gehäuse (3) angeordnet ist, durch welches die Welle (1) nach außen hindurch tritt.

5. Anordnung nach Anspruch 4, die wenigstens eine Dichtung (15) aufweist, welche den Durchtritt der Welle (1) aus dem Gehäuse (3) abdichtet.

6. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Welle (1) drehbar gelagert ist,

so dass durch eine Drehung der Welle (1) eine Einstellung der einstellbaren Einheit (6) vorgenommen wird.

7. Anordnung nach Anspruch 1, bei der die Welle (1) eine Nut (8) und der Drehknopf (2) Rastklinken (10) aufweist, die derart angeordnet sind, dass die Rastklinken (10) in der Nut (8) einrasten, wenn die Welle (1) mit dem Drehknopf (2) gekoppelt ist.

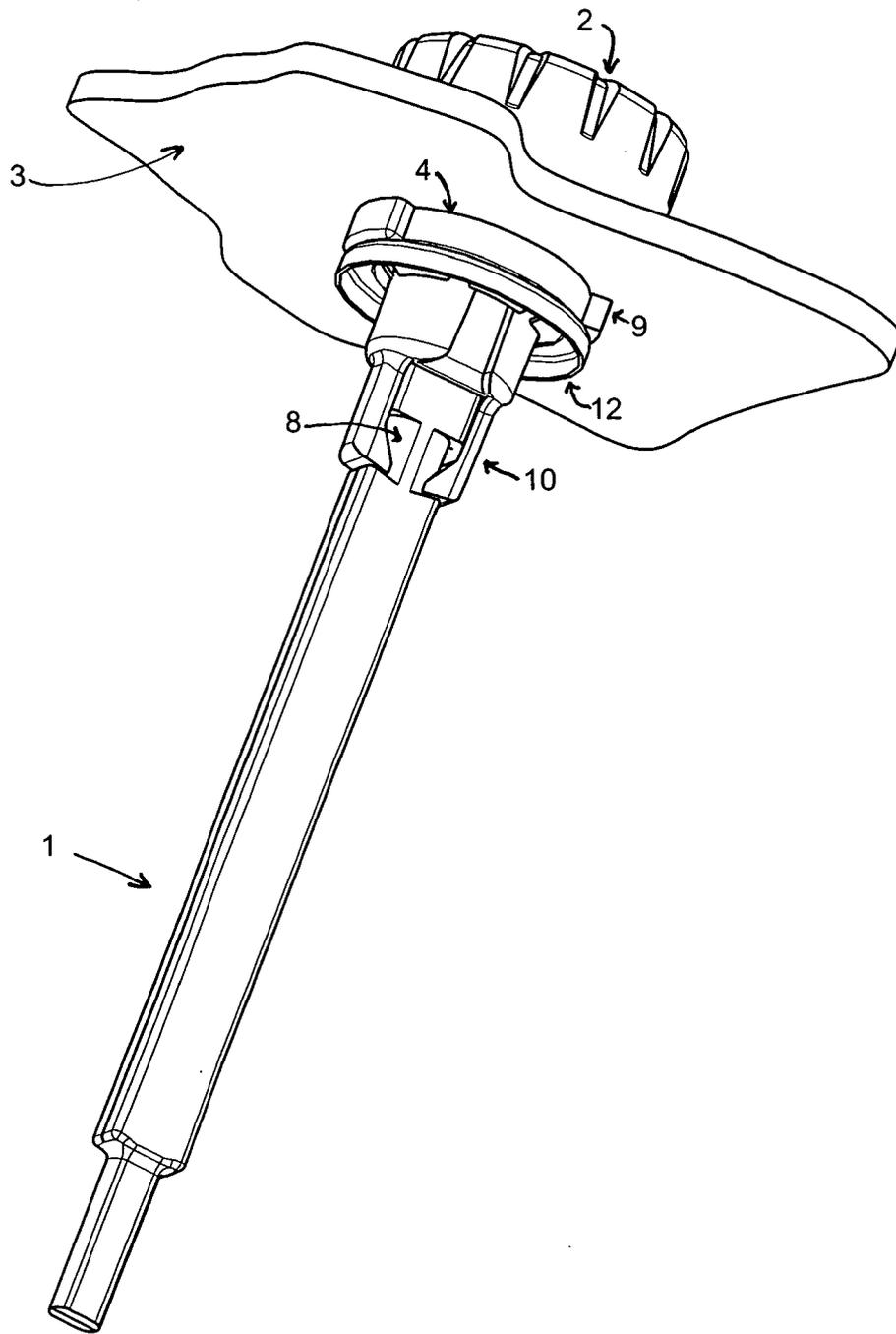
8. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einer selbstsperrenden Sicherung (12), die den Drehknopf (2) bezüglich des Gehäuses (3) in Position hält.

9. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einer Überdrehsicherung (4), die eine Verdrehung der Welle über eine vorgegebene Verdrehstellung in und/oder gegen die Drehrichtung hinaus verhindert.

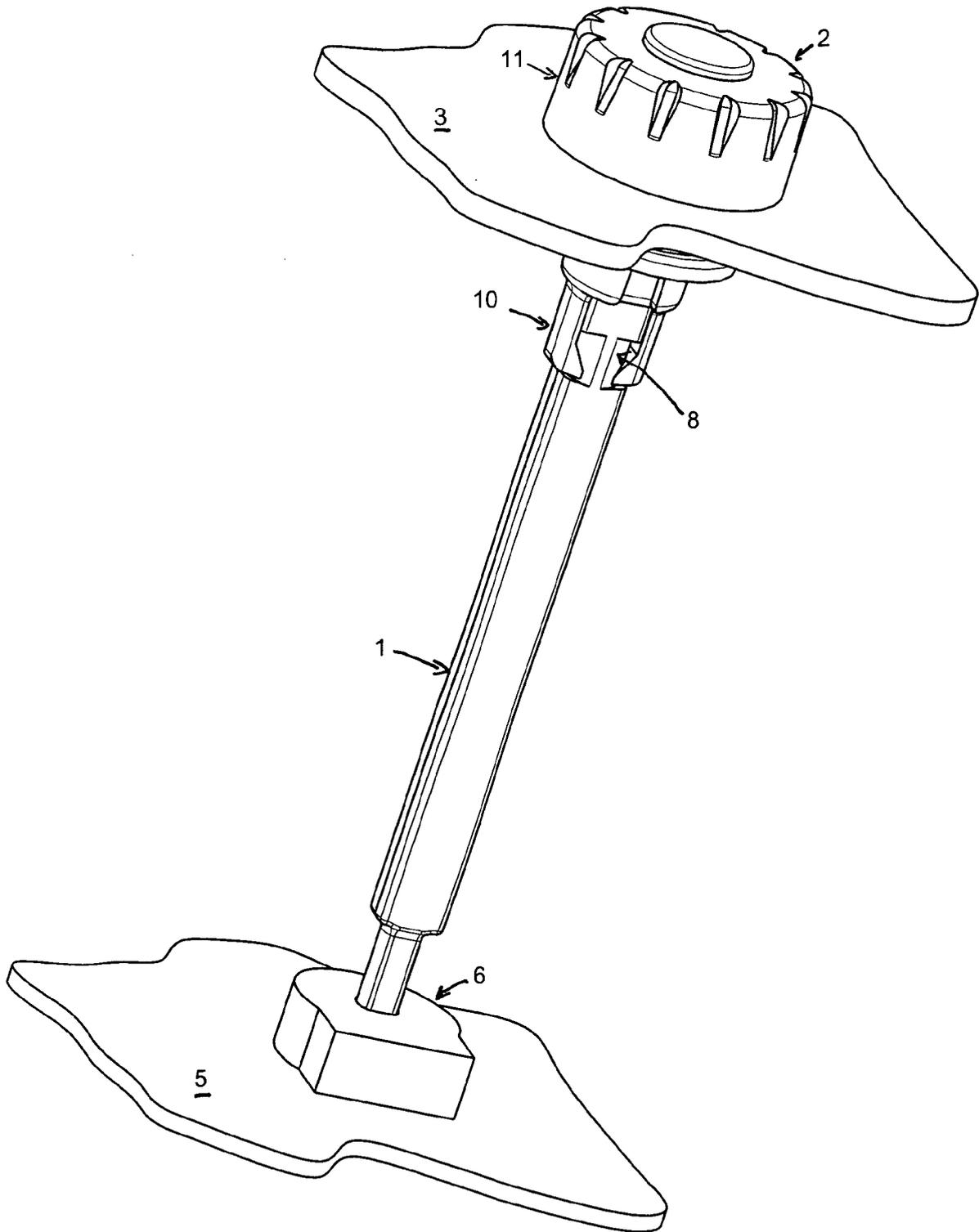
10. Anordnung nach Anspruch 9, bei der die Überdrehsicherung (4) einen am Gehäuse (3) angeordneten mechanischen Anschlag (9) umfasst.

11. Verfahren zum Herstellen einer Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, umfassend:

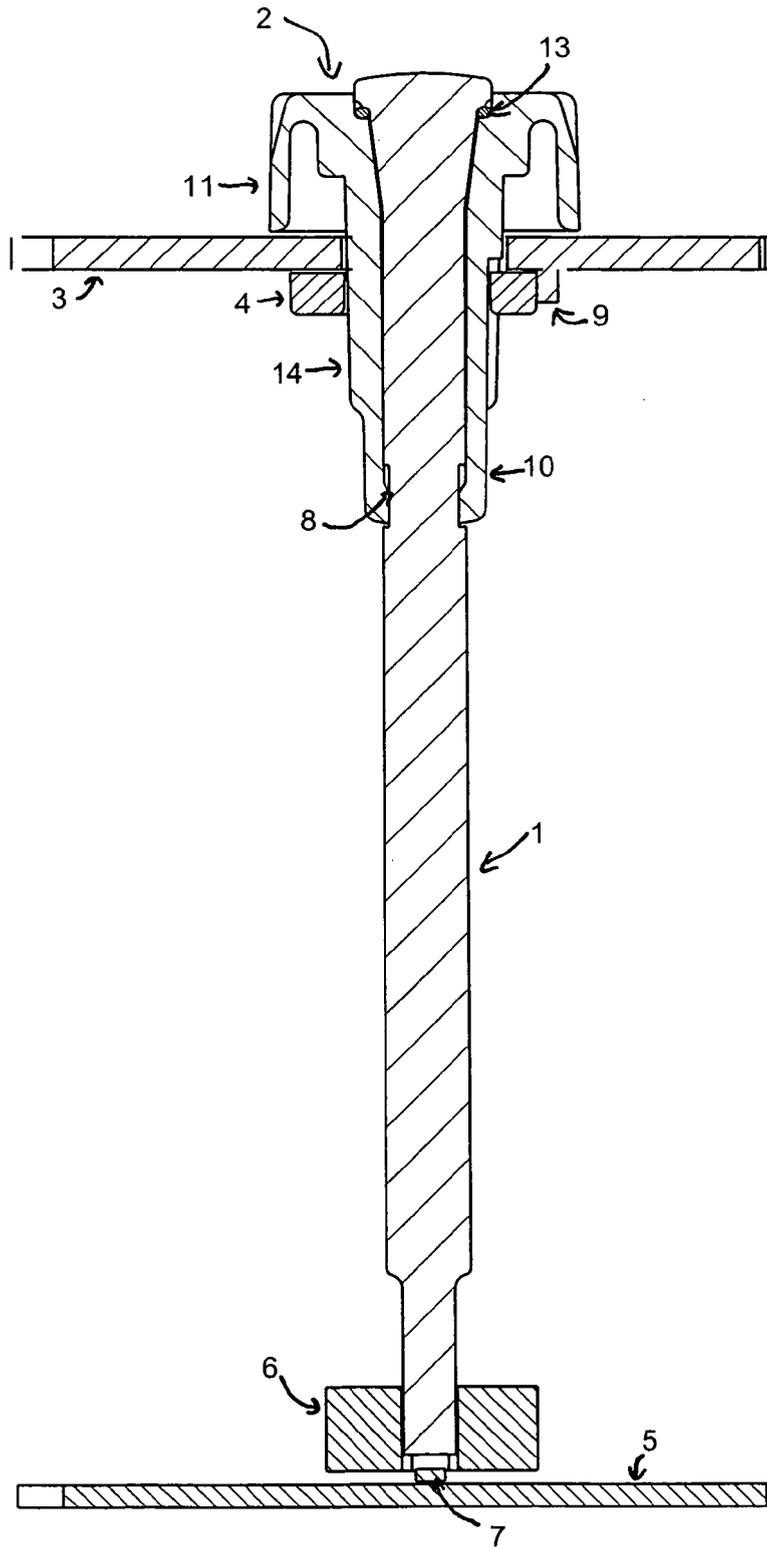
Einsetzen eines Drehknopfs (2) in eine Durchgangsöffnung eines Gehäuses (3); und
 Einführen des Lichtleiters durch eine weitere Durchgangsöffnung im Drehknopf (2) hindurch bis in die einstellbare Einheit (6).



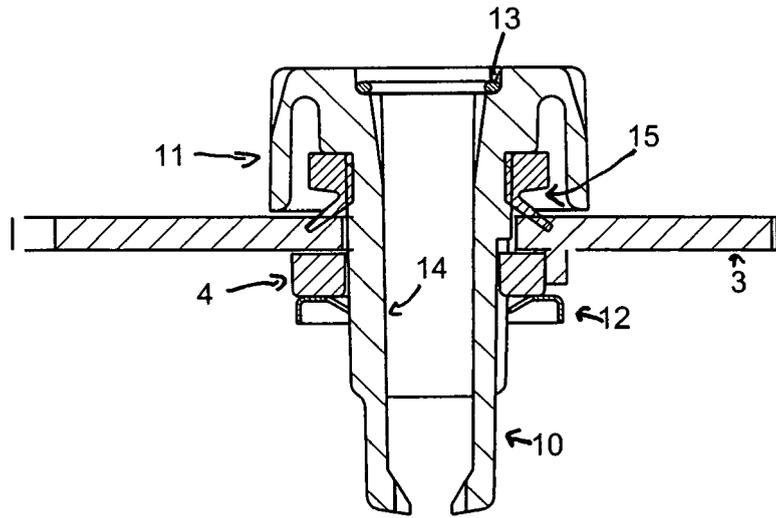
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 02 0500

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 297 16 198 U1 (GIERSIEPEN GIRA GMBH [DE]) 30. Oktober 1997 (1997-10-30) * das ganze Dokument *	1-4,6-8, 14	INV. H01H19/02
X	EP 1 193 728 A (SIEMENS AG [DE]) 3. April 2002 (2002-04-03) * das ganze Dokument *	1-7, 12-14	
X	DE 198 40 070 A1 (HELLA KG HUECK & CO PATENTE MA [DE]) 23. März 2000 (2000-03-23) * das ganze Dokument *	1,4,6-9, 14	
X	DE 21 55 139 A1 (DREEFS E GMBH) 17. Mai 1973 (1973-05-17) * das ganze Dokument *	1-4,6-8, 14	
X	US 2002/100672 A1 (GARCIA RICARDO L [US]) 1. August 2002 (2002-08-01) * das ganze Dokument *	1,3,4,6, 7,14	
X	DE 101 27 211 A1 (SIEMENS AG [DE]) 23. Januar 2003 (2003-01-23) * das ganze Dokument *	1-3,6,7, 14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01H
Y	JP 2001 076572 A (SEIKO INSTR INC) 23. März 2001 (2001-03-23) * das ganze Dokument *	10	
Y	DE 198 28 127 A1 (BECKER GMBH [DE]) 30. Dezember 1999 (1999-12-30) * das ganze Dokument *	10	
Y	GB 499 486 A (BRITISH THOMSON HOUSTON CO LTD) 24. Januar 1939 (1939-01-24) * das ganze Dokument *	10	
	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. März 2008	Prüfer Ramírez Fueyo, M
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 : nichtschriftliche 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	

3
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	FR 2 210 306 A (STOP [FR]) 5. Juli 1974 (1974-07-05) * das ganze Dokument *	10	
A	JP 2006 302555 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 2. November 2006 (2006-11-02) * das ganze Dokument *	15	
A	DE 39 01 289 A1 (FESTO KG [DE]) 26. Juli 1990 (1990-07-26) * das ganze Dokument *	2,3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. März 2008	Prüfer Ramírez Fueyo, M
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			

3

EPC FORM 1503 03/82 (P04/C03)

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

EP 07 02 0500

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.

31-03-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29716198 U1	30-10-1997	EP 0902448 A2	17-03-1999
EP 1193728 A	03-04-2002	KEINE	
DE 19840070 A1	23-03-2000	ES 1044172 U	01-03-2000
DE 2155139 A1	17-05-1973	DK 143170 B	06-07-1981
		ES 408191 A1	16-11-1975
		FR 2158396 A1	15-06-1973
US 2002100672 A1	01-08-2002	KEINE	
DE 10127211 A1	23-01-2003	FR 2825509 A1	06-12-2002
JP 2001076572 A	23-03-2001	KEINE	
DE 19828127 A1	30-12-1999	KEINE	
GB 499486 A	24-01-1939	KEINE	
FR 2210306 A	05-07-1974	KEINE	
JP 2006302555 A	02-11-2006	KEINE	
DE 3901289 A1	26-07-1990	KEINE	

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

- EP 0869521 B1 [0004]
- US 4778966 A [0005]
- US 20060102456 A1 [0006]
- US 6565223 B2 [0007]
- GB 2417138 A [0008]