

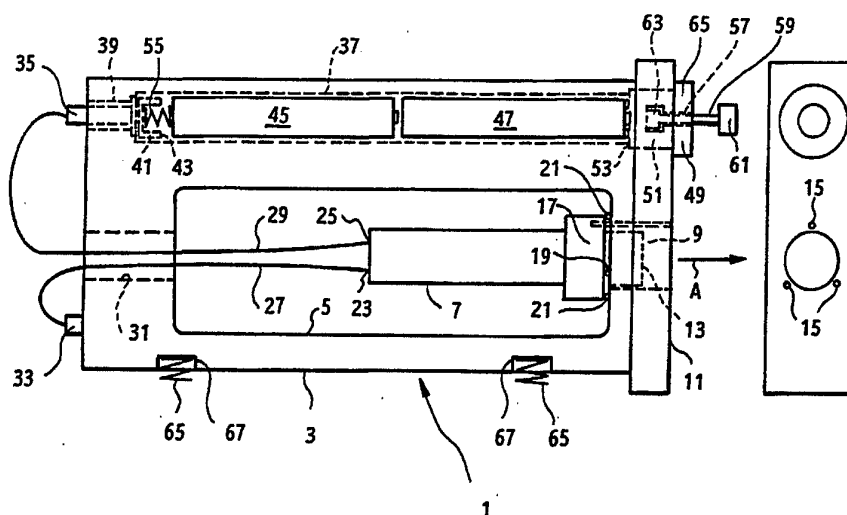
PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G01C 15/00	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/18355 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. Juli 1995 (06.07.95)
--	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/04294 (22) Internationales Anmeldedatum: 23. December 1994 (23.12.94) (30) Prioritätsdaten: G 93 20 024.2 U 27. December 1993 (27.12.93) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: ZIMMERMANN, Thomas [DE/DE]; Bauerstrasse 28, D-80726 München (DE). (74) Anwalt: SCHMITZ, Hans-Werner; Hoefer, Schmitz, Weber, Ludwig-Ganghofer-Strasse 20, D-82031 Grünwald (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>
--	---

(54) Title: LUMINOUS INDICATOR MODULE FOR SPIRIT LEVELS

(54) Bezeichnung: LICHTZEIGERMODUL FÜR EINE WASSERWAAGE



(57) Abstract

A luminous indicator module for spirit levels has a base body (3) that may be inserted into a cavity in the body of a spirit level or that may be mounted on the body of a spirit level, a light source (7) arranged on the base body and whose directed light beam is projected through a face of the base body (3), and a battery box (37) arranged in or on the base body (3). The battery-insertion opening of the battery box (37) may be closed on the face of the base body with a closure lid designed at the same time as a switch for switching the light source (7) on and off.

(57) Zusammenfassung

Lichtzeigermodul für eine Wasserwaage mit einem in eine Ausnehmung in einem Körper einer Wasserwaage einsetzbaren oder an einen Körper einer Wasserwaage anbaubaren Grundkörper (3), einer am Grundkörper angeordneten Lichtquelle (7), deren gebündelter Lichtstrahl durch eine Stirnseite des Grundkörpers (3) austritt und einem in dem oder an dem Grundkörper (3) angeordneten Batteriekasten (37), dessen Bestückungsöffnung in der Stirnseite des Grundkörpers mit einem Verschußdeckel verschließbar ist, der zugleich als Ein- und Ausschalter für die Lichtquelle (7) ausgebildet ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Lichtzeigermodul für eine Wasserwaage

Die Erfindung betrifft ein Lichtzeigermodul für eine Wasserwaage.

Wasserwaagen werden üblicherweise zum lotrechten oder waagrecht Ausrichten größerer Gegenstände oder zum Antragen oder Messen von Winkeln verwendet. Dabei stellt sich häufig das Problem die Anschlagfläche der Wasserwaage über die Länge der Wasserwaage hinaus zu verlängern, um das Ausrichten eines weiteren, entfernteren Gegenstandes zur Anschlagfläche der Wasserwaage zu ermöglichen. Hierfür finden seit längerer Zeit Wasserwaagen Verwendung, in welche ein Lichtzeiger, vorzugsweise in Form eines Lasers, integriert ist.

Eine derartige Wasserwaage ist beispielsweise aus der DE 39 18 865 A1 bekannt. Diese Wasserwaage weist einen Laserstrahlerzeuger auf, dessen Strahleneingang parallel zur Längserstreckung des Wasserwaagenkörpers verläuft, wobei der Stahl an einer schmalen Stirnfläche des Wasserwaagenkörpers austritt. Die Stromversorgung für den Laserstrahlerzeuger ist in Form von in dem Wasserwaagenkörper angeordneter Batterien oder Akkumulatoren realisiert. Der Ein- und Ausschalter für den Laserstrahlerzeuger ist ebenfalls im bzw. am Körper der Wasserwaage vorgesehen.

Eine vergleichbare Vorrichtung ist aus der US 3 879 637 bekannt, welche zusätzlich die Möglichkeit bietet, gleichzeitig zwei senkrecht zueinander stehende Laserstrahlen zu erzeugen.

- 2 -

Darüber hinaus ist aus der EP 0 545 321 eine Wasserwaage bekannt, welche einen Lichtzeigereinsatz aufweist, dessen Strahlachse mit der Anschlagfläche des Wasserwaagenkörpers fluchtet. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß der üblicherweise auftretende Versatz zwischen Strahlachse und Anschlagfläche vermieden wird und das Meßergebnis somit nicht nachträglich einer rechnerischen Korrektur unterzogen werden muß.

Zudem wird in der EP 0 544 321 vorgeschlagen, einen Gehäuseabschnitt der Lasereinheit so auszubilden, daß dieser an die Innenabmessungen des Wasserwaagenkörpers angepaßt ist. Hierdurch soll die Montage der Lasereinheit vereinfacht werden. Dabei kommt insbesondere die für den Betrieb des Lasers erforderliche Batterie bzw. der hierfür erforderliche Akkumulator in dem Wasserwaagenkörper zu liegen. Der notwendige Ein- und Ausschalter für die Lasereinheit ist an der gegenüberliegenden Stirnfläche oder an einer Längsfläche des Wasserwaagenkörpers angeordnet.

Dem gegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Lichtzeigermodul für eine Wasserwaage zu schaffen, in der sämtliche für dessen Betrieb erforderlichen Funktionseinheiten integriert sind und das eine so geringe Baugröße aufweist, daß im wesentlichen das gesamte Lichtzeigermodul in den Körper einer Wasserwaage eingesetzt werden kann.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Durch die Integration sämtlicher erforderlicher Funktionseinheiten in ein einziges Modul ergibt sich der Vorteil, daß nach der Vorfertigung dieses Moduls dieses zur Fertigstellung der Wasserwaage lediglich in den vorhandenen Wasserwaagenkörper, vorzugsweise in die Stirnseite eines entsprechenden Aluminiumprofils, eingesetzt werden muß. Durch die besondere Ausbildung des Verschlußdeckels des Batteriekastens,

- 3 -

der gleichzeitig als Ein- und Ausschalter für die Lichtquelle dient, wird ein besonders kompakter Aufbau des Lichtzeigermodul gewährleistet.

Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Verschlußdeckel ein in Längsrichtung des Deckels bewegbares Schaltelement auf, das mit seinem innenseitigen Ende in der EIN-Stellung den Pol der dem Deckel benachbarten Batterie kontaktiert.

Vorzugsweise ist dieses Schaltelement als in einer koaxial im Deckel vorgesehenen Gewindebohrung angeordnete Schraube ausgebildet, welche durch einen Anschlag gegen ein vollständiges Herausdrehen aus dem Deckel gesichert ist.

Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann nicht nur der Batteriekasten, sondern der gesamte Grundkörper des Lichtzeigermoduls aus elektrisch leitendem Material, vorzugsweise Aluminium, bestehen, so daß durch den ebenfalls aus elektrisch leitendem Material, vorzugsweise Aluminium, bestehenden Verschlußdeckel der Pol der dem Verschlußdeckel benachbarten Batterie an das Gehäuse des Batteriekastens bzw. den Grundkörper gelegt wird.

Hierzu muß dann der andere Batteriepol mittels eines im Boden des Batteriekastens vorgesehenen Kontaktelements isoliert nach außen geführt werden. Das Kontaktelement weist dabei vorzugsweise eine im inneren des Batteriekastens befindlichen zylindrischen Fortsatz auf, dessen Stirnfläche den Pol der benachbarten Batterie kontaktiert. Im inneren des hohlzylindrischen Fortsatzes ist eine Schraubenfeder gehalten, die mit einem Ende den Boden des hohlzylindrischen Fortsatzes und mit dem andern Ende die Stirnfläche der benachbarten Batterie beaufschlagt. Auf diese Weise werden die Batterien bei aufgesetztem Verschlußdeckel gegen die Stirnfläche eines vorzugsweise hohlzylindrische ausgebildeten Fortsatzes des Verschlußdeckels gedrückt, der in den Batte-

- 4 -

riekasten ragt. Dieser Fortsatz ist entweder so ausgebildet, daß er nur den üblicherweise gegenüber dem Pol isolierten Randbereich der Batterie beaufschlagt oder die Stirnfläche des Fortsatzes besteht aus elektrisch isolierendem Material bzw. ist mit elektrisch isolierendem Material beschichtet.

In der AUS-Stellung des Schalters befindet sich das axial bewegbare Schaltelement in seiner herausgeschraubten Stellung, d.h. dessen inneres Ende befindet sich innerhalb des hohlzylindrischen Fortsatzes. Wird das Schaltelement in seine EIN-Stellung geschraubt, so steht dessen inneres Ende über die Stirnfläche des hohlzylindrischen Fortsatzes hinaus, so daß das innere Ende den betreffenden Batteriepole kontaktiert und gleichzeitig die Batterien mit dem gegenüberliegenden Pol gegen die Stirnfläche des am Boden des Batteriekastens angeordneten Kontaktelements gedrückt werden. Der Stromkreis ist somit geschlossen.

In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Lichtquelle als Laserdiode mit einer in das Gehäuse integrierten Fokussieroptik ausgebildet, wobei die Laserdiode und die Ansteuerelektronik vergossen werden.

Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß für den Anwender keine Möglichkeit besteht, die Ausgangsleistung des Lasers über eine zulässige Grenze hinaus zu verändern.

Dieses Lasermodule ist bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung so am Grundkörper befestigt, daß die Strahlachse nach dem Einsetzen der Lichtzeigereinheit in einen Wasserwaagenkörper feinjustiert werden kann. Die Justierelemente sind hierzu von außen zugänglich an der Stirnseite des Lichtzeigermoduls angeordnet.

Die vorgenannte Aufgabe wird ferner durch ein Lichtzeigermodul für eine Wasserwaage gelöst, mit einem Gehäuse, das in eine stirnseitige Ausnehmung der Wasserwaage einsetzbar ist;

- 5 -

mit einer Lichtquelle, die in einem ersten Aufnahmeteil des Gehäuses angeordnet ist und die mittels einer Justiereinrichtung ausrichtbar ist; mit einer Energiequelle, die in einem zweiten Aufnahmeteil des Gehäuses angeordnet ist und mit der Lichtquelle elektrisch verbunden ist; und mit einer Schalteinrichtung, die zur Betätigung der Lichtquelle an einer Außenfläche des Gehäuses derart angeordnet ist, daß die Schalteinrichtung im in der Wasserwaage montierten Zustand des Gehäuses von außen zugänglich ist, wobei das Gehäuse zumindestens einen Kleberkanal aufweist, dessen Einfüllöffnung in der Außenfläche mündet, an der die Schalteinrichtung angeordnet ist.

Neben den vorgenannten Vorteilen verbessert dieses Lichtzeigermodul zudem die Arretierung und Justierung eines Lichtzeigermoduls, welches in einer Wasserwaage aufgenommen ist. Nach dem Einfügen eines Lichtzeigermoduls in eine Wasserwaage wird Klebstoff durch die Einfüllöffnungen in der Außenfläche des Lichtzeigermodul-Gehäuses in einen Kleberkanal eingespritzt, welcher zumindest an einer Seite von dem Wasserwaagengehäuse und zumindest an einer anderen Seite von dem Lichtzeigermodul-Gehäuse umgeben ist. Anschließend wird mittels der Justiereinrichtung die Lichtquelle wie vorgenannt eingestellt. Während dieser Zeit beginnt der Kleber auszuhärten, so daß nach dem Justiervorgang eine feste Verbindung zwischen Klebstoff und Wasserwaagengehäuse einerseits und Klebstoff und Lichtzeigermodul-Gehäuse andererseits entsteht. Als Folge dieser Klebstoff-Verbindungen resultiert eine dauerhafte Justierung und Arretierung des Lichtzeigermoduls innerhalb einer Wasserwaage. Eine Nachjustierung aufgrund eines versehentlichen Verstellens der Justiereinrichtung entfällt somit. Gleichzeitig wirkt die Klebeverbindung innerhalb des Wasserwaagengehäuses einem versehentlichen Herausziehen des Lichtzeigermoduls aus der Wasserwaage entgegen.

- 6 -

Bevorzugterweise weist das Gehäuse zumindest an einer mit den Wasserwaageninnenflächen zusammenwirkenden Außenfläche Noppen auf, welche beim Einfügen des Lichtzeigermoduls in eine Wasserwaage zum einen als Reib-Arretierung fungieren und zum anderem eine Grob-Justierung des Lichtzeigermoduls und somit der Lichtquelle in einer Wasserwaage bewirken.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Schalteinrichtung getrennt von dem zweiten Aufnahmeteil in einen Aufnahmeraum des Gehäuses eingefügt. Diese Trennung vom Aufnahmeteil und somit von der Energiequelle ermöglicht ein Austauschen der in der Energiequelle aufgenommenen Batterie, ohne daß die Schalteinrichtung aus dem Gehäuse entfernt werden muß.

Zudem sind Führungskanäle für Kabel vom zweiten Aufnahmeteil zu dem Aufnahmeraum für die Schalteinrichtung im Gehäuse vorgesehen. Dies erleichtert bei der Separierung von Schalteinrichtung und Energiequelle das Verlegen der Kabel zwischen der Energiequelle und der Schalteinrichtung. Zudem können keine störenden Wirkungen der Kabel beim Einfügen des Lichtzeigermoduls in eine Wasserwaage auftreten, da die Kabel in dafür vorgesehenen Führungskanälen im Gehäuse aufgenommen sind.

Das Lichtzeigermodul ist mit Zusatzgeräten, wie manuell oder motorisch angetriebenen Strahlenteil- oder Umlenkprisma und einer Fernbedienung für diese Teile kombinierbar.

Weitere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

- 7 -

Es zeigt:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Lichtzeigermodul mit elektrischen Bauteilen;

Fig. 2 eine Seitenansicht von Fig. 1 einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Lichtzeigermoduls;

Fig. 3 eine Vorderansicht des Lichtzeigermoduls gemäß Fig. 2;

Fig. 4 eine Schnittansicht entlang der Linie B-B in Fig. 3; und

Fig. 5 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 2.

Die Fig. 1 bis 5 zeigen ein Ausführungsbeispiel eines Lichtzeigermoduls 1 nach der Erfindung, welches einen Grundkörper 3 mit im wesentlichen rechteckförmiger Form aufweist.

In eine rechteckförmige Ausnehmung 5 des Grundkörpers 3 ist ein Lasermodul 7 so montiert, daß der gebündelte Laserstrahl mit einer Strahlachse A durch eine Bohrung 9 in der Stirnseite des Grundkörpers austritt. Das Lasermodul 7 kann dabei, wie in der Figur dargestellt, so ausgebildet sein, daß es mit einem zylindrischen Fortsatz 13 in die Bohrung 9 ragt, wobei der Außendurchmesser des Fortsatzes 13 und der Innendurchmesser der Bohrung 9 so aufeinander abgestimmt sein müssen, daß nach dem Befestigen des Lasermoduls 7 im Grundkörper 3 eine Feinjustierung des Lasermoduls möglich ist. Der zylindrische Fortsatz 13 erleichtert durch die Vorzentrierung in der Bohrung 9 die Montage des Lasermoduls 7.

Zusätzlich kann die Bohrung 9, z. B. durch das Vorsehen eines Gewindes, zur Aufnahme einer Optik ausgebildet sein.

- 8 -

Die Optik kann beispielsweise als pentagonales Prisma ausgebildet sein und eine Umlenkung des Lichtstrahl um 90° bewirken. Dabei kann durch eine Drehung des Prismas der Strahl jede zur optischen Achse des auf das Prisma einfallenden Strahls orthogonale Richtung einnehmen. Durch diese Funktion kann mittels einer herkömmlichen Wasserwaage z.B. die Funktion einer Schlauchwaage realisiert werden, indem die Wasserwaage lotrecht ausgerichtet und durch das Drehen des Prismas eine konstante Höhe in jeder orthogonalen Richtung angetragen wird.

Selbstverständlich kann die Optik zusätzlich zu einer Strahlumlenkung auch eine Strahlteilung derart bewirken, z.B. ein Teil des einfallenden Strahls in seiner ursprünglichen Richtung erhalten bleibt oder in eine andere Richtung abgelenkt wird.

Das Lasermodul 7 beinhaltet neben der Laserdiode und der erforderlichen Fokussieroptik, auch die Ansteuerelektronik für die Laserdiode, wobei die Laserdiode und die Ansteuerelektronik vorzugsweise mittels eines geeigneten Kunstharzen vergossen sind. Hierdurch ergibt sich der Vorteil eines Schutzes dieser Komponenten gegen Umwelteinflüsse. Darüber hinaus ist ein Verstellen der Elektronik, bzw. der Laserleistung, durch den Benutzer sicher vermieden.

Das Lasermodul 7 ist mittels Befestigungs- und Stellschrauben 15 an der stirnseitigen Fläche der Ausnehmung 5 des Grundkörpers 3 befestigt, welche durch Bohrungen in der Stirnseite des Grundkörpers ragen und in passende Gewindebohrungen in einem ringförmigen Befestigungsbereich 17 des Lasermoduls eingreifen. Zwischen der ringförmigen Stirnfläche 19 des Befestigungsbereichs 17 und der dieser zugewandten Stirnfläche der Ausnehmung 5 sind ein oder mehrere federnde Elemente 21 angeordnet, die wie in der Figur dargestellt, als dauerelastischer O-Ring ausgebildet sein können.

- 9 -

Um eine Justierbewegung des Lasermoduls 7 im Sinne einer Taumelbewegung, d.h. ein Verkippen des Lasermoduls 7 um zwei zueinander und zur Strahlachse A orthogonale Achsen, zu ermöglichen, sind vorzugsweise drei Befestigungs- und Stellschrauben 15 vorzusehen. Hierdurch wird eine statische eindeutige Befestigung des Lasermoduls 7 am Grundkörper 3 erreicht, wobei durch die federnden Elemente 21 Rückstellkräfte erzeugt werden und gleichzeitig ein vorhandenes Spiel ausgeglichen wird.

Die beiden Anschlußkontakte 23 und 25 des Lasermoduls 7 sind mit elektrischen Leitungen 27 und 29 durch eine Bohrung 31 im rückwärtigen Bereich des Grundkörpers 3 geführt.

Dabei verbindet die elektrische Leitung 27 den Anschluß 23 des Lasermoduls 7 mit einem mit dem Grundkörper 3 verbundenen Anschlußkontakt 33. In diesem Fall muß der Grundkörper 3 selbstverständlich insgesamt aus elektrisch leitendem Material, vorzugsweise Aluminium, bestehen, so daß ein Pol der Betriebsspannung an den Grundkörper gelegt werden kann.

Um zu verhindern, daß durch das Einschieben des Lichtzeigermoduls 1 in einen nicht dargestellten Körper einer Wasserwaage auch dieser an den betreffenden Batteriepol gelegt wird, kann der Grundkörper 3 mit einer dielektrischen Schicht versehen, z.B. eloxiert werden.

Die elektrische Leitung 29 verbindet den Anschlußkontakt 25 des Lasermoduls 7 mit einem Kontaktelement 35, welches vom Inneren eines Batteriekastens 37 nach außen geführt ist. Da dieses Kontaktelement 35 selbstverständlich nicht mehr mit dem Grundkörper 3 in elektrischem Kontakt stehen darf, ist es durch eine im wesentlichen hohlzylindrische Buchse 29 aus elektrisch isolierendem Material vom Grundkörper 3 getrennt.

Das Kontaktelement 35 weist einen dem Boden des Batteriekastens 37 benachbarten topfförmigen Bereich 41 auf, dessen

- 10 -

Stirnfläche 43 den Pol einer benachbarten Batterie 45 kontaktiert.

Der gegenüberliegende Pol der Batterie 45 steht mit dem entgegengesetzten Pol einer zweiten Batterie 47 in Berührung, welche in axialer Richtung vor der Batterie 45 im Batteriekasten 37 angeordnet ist. Die stirnseitige Bestückungsöffnung des Batteriekastens 37 ist mittels eines Verschlußdeckels 49 verschlossen, dessen hohlzylindrischer Fortsatz 51 ins Innere des Batteriekastens 37 ragt. Die Stirnfläche 53 des hohlzylindrischen Fortsatzes 51 beaufschlagt den äußeren ringförmigen Randbereich der Batterie 47, der üblicherweise von den Polen der Batterie mittels einer geeigneten Mantelbeschichtung elektrisch isoliert ist. Zusätzlich kann die Stirnfläche 53 des hohlzylindrischen Fortsatzes 51 aus elektrisch isolierendem Material bestehen oder mit einem derartigen Material beschichtet sein.

Bei geschlossenem Deckel 49 werden somit die beiden Batterien 45 und 47 zwischen der Stirnfläche 53 des Deckels 49 und einem federnden Element 55 gehalten, das wie in der Figur dargestellt, vorzugsweise als Schraubenfeder ausgebildet sein kann. Die Schraubenfeder 55 beaufschlagt dabei mit einem Ende den Boden des topfförmig ausgebildeten Bereichs 41 des Kontaktelements 35 und mit dem anderen Ende den benachbarten Pol der Batterie 45. In dieser Stellung steht die Stirnfläche 43 des Kontaktelements 35 vorzugsweise nicht in Kontakt mit dem benachbarten Pol der Batterie 45.

In einer zentrischen Bohrung 57 im Verschlußdeckel 49 ist ein weiteres, in axialer Richtung bewegbares Schaltelement 59 gehalten. Vorzugsweise ist das Schaltelement 59 als Schraube und die zentrische Bohrung 57 als Gewindebohrung ausgebildet, so daß das Schaltelement 59 durch Drehen des Schraubenkopfes 61 in axialer Richtung verschoben werden kann.

- 11 -

Das Schaltelement 59 kontaktiert in seiner EIN-Stellung, mit seinem Kontaktfuß 63 den benachbarten Pol der Batterie 47. Nachdem sowohl das Schaltelement 59 als auch der Verschlußdeckel 49 aus elektrisch leitendem Material bestehen, wird in der EIN-Stellung der betreffende Pol der Batterien 45, 47 an den Grundkörper 3 gelegt und auf diese Weise mit dem Anschlußkontakt 33 verbunden.

Dabei ragt der Kontaktfuß 63 des Schaltelements 59 in seiner EIN-Stellung soweit über die Stirnfläche 53 des Verschlußdeckels 49 hinaus, daß die Batterien 45, 47 soweit in axialer Richtung gegen die Kraft der Schraubenfeder 55 verschoben werden, bis der gegenüberliegende Pol der Batterien an der Stirnfläche 43 des Kontaktelements 35 anliegt.

Selbstverständlich wäre es auch möglich, die Schraubenfeder 55 zwischen dem Boden des Batteriekasten 37 und der Unterseite des topfförmigen Bereichs 41 des Kontaktelements 35 anzuordnen und das Kontaktelement 35 axial beweglich in der elektrisch isolierenden Buchse 39 zu halten. Auf diese Weise wäre ständig der betreffende Pol der Batterien 45, 47 über das ständig an den Pol der Batterien 45 angepreßte Kontaktelement 35 an den Anschluß 25 des Lasermoduls 7 gelegt. Eine axiale Verschiebung der Batterien 45, 47 zur Erlangung eines elektrischen Kontaktes ist bei dieser Ausführungsform nicht erforderlich. Jedoch hat die vorstehend beschreibende Ausführungsform den Vorteil, daß in der AUS-Stellung des Schaltelements 59 beide Batteriepole von den Anschlüssen 23, 25 des Lasermoduls 7 getrennt sind. Hierdurch läßt sich beispielsweise ein verbesserter Schutz gegen Kriechströme erreichen.

Das Schaltelement 59 ist vorzugsweise so ausgebildet, daß sowohl die EIN-Stellung als auch die AUS-Stellung durch einen Anschlag begrenzt ist. Dabei wird der Anschlag für die EIN-Stellung durch den Schraubenkopf 61 gebildet, dessen Unterseite in der EIN-Stellung auf der Oberseite des Ver-

- 12 -

schlußdeckels 49 aufliegt. Die AUS-Stellung wird durch den Anschlag des Kontaktfußes 63 am Absatz 65 der Bohrung 57 definiert.

Durch den so ausgebildeten, in den Verschlußdeckel 49 integrierten Ein- und Ausschalter kann eine äußerst geringe Baugröße des erfindungsgemäßen Lichtzeigermoduls 1 gewährleistet werden. Zudem verhindert der in Form einer Schraube ausgebildete Schalter wirksam ein unbeabsichtigtes Einschalten des Lasermoduls 7, beispielsweise während des Transports der Wasserwaage, wie das häufig bei der Verwendung von Kippschaltern geschieht.

Das Ein- und Ausschalten des Lasermoduls 7 kann außer durch eine mittels des Verschlußdeckels 49 bewirkte rein mechanische Schaltbewegung auch durch einen in den Verschlußdeckel integrierten Schalter erfolgen. Hierzu kann der Schalter als üblicher elektromechanischer Schalter oder beispielsweise als Hauptkontaktschalter ausgebildet sein, der nach einem Berühren für Zeit länger als ein vorbestimmter Wert, ein- bzw. ausschaltet.

In diesen Fällen kann anstelle des Schaltelements 59 ein gegen den übrigen Verschlußdeckel 49 isoliertes Kontaktelement vorgesehen sein, welches den benachbarten Batteripol der Batterie 47 dauernd kontaktiert und an einen Anschluß des Schalters legt. Der zweite Anschlußkontakt des Schalters kann mit dem übrigen Verschlußdeckel 49 und damit mit dem aus elektrisch leitenden Material bestehenden Grundkörper 3 verbunden sein, wobei durch das Aktivieren des Schalters die beiden Anschlüsse verbunden und damit der dem Verschlußdeckel benachbarte Batteripol an den Grundkörper 3 gelegt wird. Dies setzt selbstverständlich voraus, daß der andere Batteripol ständig mit dem betreffenden Anschlußkontakt 25 des Lasermoduls 7 verbunden ist.

Mit dem erfindungsgemäßen Lichtzeigermodul bietet sich die

- 13 -

Möglichkeit einer drastischen Vereinfachung der Fertigung von Lichtzeiger-Wasserwaagen. Denn das Modul kann einem Hersteller herkömmlicher Wasserwaagen vom einem Spezialhersteller zugeliefert werden und muß dann lediglich in das Profil der fertigen Wasserwaagen eingesetzt werden. Durch die geeignete Wahl der Form des Grundkörpers 3 kann das erfindungsgemäße Lichtzeigermodul praktisch für jedes beliebige Profil eines Wasserwaagenkörpers angepaßt werden. Selbstverständlich eignet sich das Modul auch zur einfachen preisgünstigen Nachrüstung bereits vorhandener einfacher Wasserwaagen.

In einer Ausführungsform der Erfindung kann der Grundkörper so ausgebildet sein, daß die mechanische Achse mit der optischen Achse A des Licht- bzw. Laserstrahls zusammenfällt. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß beim Anlegen der Wasserwaage unabhängig davon, welche Längsfläche des Wasserwaagenprofils als Anlagefläche dient, immer der gleiche Korrekturabstand (Abstand der Anlagefläche von der optischen Achse A zu berücksichtigen ist. Bedienfehler der Wasserwaage werden hierdurch praktisch ausgeschlossen.

Bei einer speziellen Ausführungsform kann das Wasserwaagenprofil und damit der Grundkörper einen kreisförmigen oder quadratischen Querschnitt aufweisen, so daß in diesem Fall auch nicht zwischen einer schmalen und breiten Anlagefläche, wie im Fall eines rechteckförmigen Querschnitts, unterschieden werden muß.

Zur Fixierung des Grundkörpers 3 in einem in der Figur nicht dargestellten Wasserwaagenkörper können im Grundkörper 3 beispielsweise zwei Schraubenfedern 65 vorgesehen sein, die in Ausnehmungen 67 des Grundkörpers 3 gehalten sind. Die aus den Ausnehmungen 67 herausragenden Enden der Schraubenfedern 65 beaufschlagen nach dem Einsetzen des Grundkörpers 3 in den Wasserwaagenkörper dessen Innenwandung und sichern auf diese Weise die Position des Grundkörpers 3 in den Wasser-

- 14 -

waagenkörper. Anstelle der Schraubenfedern 65 könne jedoch auch selbstverständlich beliebige andere Maßnahmen zur Fixierung des Grundkörpers 3 in dem Wasserwaagenkörper getroffen werden, die ein Spiel des Grundkörpers in dem Wasserwaagenkörper vermeiden und ein zerstörungsfreies Einsetzen des Grundkörpers 3 bzw. des Lichtzeigermoduls 1 in ein Profil gewährleisten.

Dabei kann anstelle eines Einsetzens des Moduls in ein Profil in einen Wasserwaagenkörper auch ein Anbau des Profils an einem Wasserwaagenkörper vorgesehen sein.

Wie den Fig. 2 bis 5 zu entnehmen ist, kann das erfindungsgemäße Lichtzeigermodul 1 in dessen Gehäuse 3 einen Kleberkanal 70 aufweisen. Dieser Kleberkanal 70 ist wie in den Fig. 2 und 5 dargestellt an den Längsseiten des Gehäuses 3 ausgebildet und durch Einfüllöffnungen 69 in einer Außenfläche 71 zugänglich. Die Außenfläche 71 ist wiederum an der Stirnseite 11 des Gehäuses 3 ausgebildet. Durch diese Einfüllöffnungen 69 wird im Einbauzustand des Lichtzeigermoduls Klebstoff in die Kleberkanäle 70 eingespritzt. Dieser Klebstoff bewirkt nach seiner Verfestigung einerseits eine Arretierung und andererseits ein Beibehalten der durch die Justiereinrichtung 15 bewirkten Einstellung des Gehäuses 3 und somit der Lichtquelle 7 innerhalb der Wasserwaage .

Um direkt nach dem Einfügen des Lichtzeigermoduls 1 in eine Wasserwaage zunächst eine Grob-Arretierung und Grob-Justierung des Gehäuses 3 innerhalb der Wasserwaage zu erzielen, können gemäß den Fig. 2 und 4 Noppen 67 an der Außenfläche des Gehäuses 3 angeordnet werden, welche beim Einfügen des Gehäuses 3 in eine Wasserwaage in Gleit- und Reibungskontakt mit den Innenflächen der Wasserwaage gelangen. In Fig. 4 zeigt die Linie C die Auflagelinie einer das Lichtzeigermodul 1 aufnehmenden Wasserwaage. Diese Auflagelinie C dient als Hilfe für die Ausgestaltung und Definierung der Noppen 67, so daß die Noppen 67 auch wirklich eine

- 15 -

Grob-Justierung bewirken. Die Noppen 67 können einstückig mit dem Gehäuse ausgebildet werden, so daß lediglich ein Spritzvorgang zur Herstellung des Gehäuses 3 und der Noppen 67 notwendig ist.

In einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Lichtzeigermoduls kann, wie insbesondere die Fig. 3 und 5 zeigen, die Schalteinrichtung 59 für die Energiequelle bzw. Batterien 45, 47 getrennt von diesen angeordnet sein. D.h. die Schalteinrichtung 59 ist nicht im zweiten Aufnahmeteil 37 des Gehäuses 3 angeordnet. In Fig. 3 ist der Aufnahmeraum 73 für die Schalteinrichtung 59 links neben den Öffnungen für die Befestigungs- und Stellschrauben 15 ausgeformt. Diese Trennung der Schalteinrichtung 59 von den Batterien 45 und 47 hat den Vorteil, daß beim Austauschen der Batterien 45, 47 nicht gleichzeitig auch die Schalteinrichtung 59 aus dem Gehäuse entnommen werden muß.

Diese Trennung zwischen Schalteinrichtung 59 und den Batterien 45, 47 wird durch eine Verbindung dieser beiden elektrischen Bauteile durch Kabel überbrückt, welche vorzugsweise, wie in Fig. 2 dargestellt, in Führungskanälen 75 im Gehäuse 3 geführt werden. Diese Führung hat den Vorteil, daß die Kabel beim Einfügen des Lichtzeigermoduls 1 in eine Wasserwaage nicht stören, sondern in vorgeformten Führungskanälen 75 von der Schalteinrichtung zur Energiequelle aufgenommen sind.

Ansonsten kann bezüglich aller weiteren Bauteile die mit denjenigen der Ausführungsformen gemäß der Fig. 1 übereinstimmen, auf die Beschreibung der Fig. 1 verwiesen werden. Die Ausführung gemäß Fig. 1 kann ebenfalls mit Kleberkanälen versehen werden.

Schutzansprüche

1. Lichtzeigermodul für eine Wasserwaage mit
 - a) einem in eine Ausnehmung in einem Körper einer Wasserwaage einsetzbaren oder an einen Körper einer Wasserwaage anbaubaren Grundkörper (3),
 - b) einer am Grundkörper angeordneten Lichtquelle (7), deren gebündelter Lichtstrahl durch eine Stirnseite (11) des Grundkörpers (3) austritt und
 - c) einem in dem oder an dem Grundkörper (3) angeordneten Batteriekasten (37) dessen Bestückungsöffnung in der Stirnseite (11) des Grundkörpers (3) mit einem Verschlußdeckel (49) verschließbar ist, der zugleich als Ein- und Ausschalter für die Lichtquelle (7) ausgebildet ist.
2. Lichtzeigermodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verschlußdeckel (49) ein in Längsrichtung des Deckels bewegbares Schaltelements (59) aufweist, welches mit seinem innenseitigen Ende (63) in seiner EIN-Stellung den Pol der dem Deckel benachbarten Batterie (47) kontaktiert.
3. Lichtzeigermodul nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schaltelement (59) als in der Längsachse des Deckels (49) angeordnete Schraube ausgebildet ist.

- 17 -

4. Lichtzeigermodul nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schraube (59) mittels eines Anschlags (63, 65) gegen ein vollständiges Herausdrehen aus dem Deckel (49) gesichert ist.
5. Lichtzeigermodul nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die EIN- und AUS-Stellung des Schaltelements (59) durch Anschläge (61, 49; 63, 65) definiert ist.
6. Lichtzeigermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Deckel (49) einen hohlzylindrischen Fortsatz (51) aufweist, dessen Stirnfläche (53) einen Randbereich der dem Deckel (49) benachbarten Batterie (47) beaufschlagt.
7. Lichtzeigermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Deckel (49) und das Schaltelement (59) im wesentlichen aus elektrisch leitendem Material bestehen.
8. Lichtzeigermodul nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stirnfläche (53) des Fortsatzes (51) aus elektrisch isolierendem Material besteht oder damit beschichtet ist.
9. Lichtzeigermodul nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Batteriekasten (37) aus elektrisch leitendem Material besteht und das Schaltelement (59) einen Batteriepol an den Batteriekasten (37).
10. Lichtzeigermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Boden des Batteriekastens (37) ein isoliert nach außen geführtes Kontaktelement (35) angeordnet ist.

- 18 -

11. Lichtzeigermodul nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kontaktelement (35) eine im Inneren des Batteriekasten (37) befindlichen hohlzylindrischen Fortsatz (41) aufweist, dessen Stirnfläche (43) den Pol der benachbarten Batterie (45) kontaktiert.
12. Lichtzeigermodul nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem hohlzylindrischen Fortsatz (41) eine Schraubenfeder (55) gehalten ist, die die Stirnfläche der benachbarten Batterie (45) beaufschlagt.
13. Lichtzeigermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Verschlußdeckel (49) ein elektromechanischer oder elektronischer Schalter integriert ist.
14. Lichtzeigermodul nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der elektronische Schalter als Hauptkontaktschalter ausgebildet ist.
15. Lichtzeigermodul nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hauptkontaktschalter nach einem Berühren für eine Zeit, die länger ist als ein vorbestimmter Wert, von einem Schaltzustand in den anderen wechselt.
16. Lichtzeigermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtquelle (7) als Laserdiode mit Fokussieroptik ausgebildet ist.
17. Lichtzeigermodul nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Laserdiode, die Fokussieroptik und die Ansteuerelektronik vergossen sind.
18. Lichtzeigermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtquelle (7) von der Stirnseite des Grundkörpers (3) hier bezüglich der Strahlachse A einstellbar ist.

- 19 -

19. Lichtzeigermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den Grundkörper (3) eine Optik anbaubar ist.
20. Lichtzeigermodul nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Optik zur Strahlumlenkung oder Strahlteilung und Strahlumlenkung ausgebildet ist.
21. Lichtzeigermodul nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Optik als um die Achse des einfallenden Lichtstrahls drehbares pentagonales Prisma ausgebildet ist.
22. Lichtzeigermodul (1) für eine Wasserwaage
 - mit einem Gehäuse (3), das in eine stirnseitige Ausnehmung der Wasserwaage einsetzbar ist;
 - mit einer Lichtquelle (7), die in einem ersten Aufnahmeteil (5) des Gehäuses angeordnet ist, und die mittels einer Justiereinrichtung (15) ausrichtbar ist;
 - mit einer Energiequelle (45, 47), die in einem zweiten Aufnahmeteil (37) des Gehäuses (3) angeordnet ist und mit der Lichtquelle (7) elektrisch verbunden ist; und
 - mit einer Schalteinrichtung (59), die zur Betätigung der Lichtquelle (7) an einer Außenfläche (71) des Gehäuses (3) derart angeordnet ist, daß die Schalteinrichtung (55) im in der Wasserwaage montierten Zustand des Gehäuses (3) von außen zugänglich ist, dadurch gekennzeichnet,
 - daß das Gehäuse (3) zumindestens einen Kleberkanal (70) aufweist, dessen Einfüllöffnung (69) in der

- 20 -

Außenfläche (71) mündet, an der die Schalteinrichtung (59) angeordnet ist.

23. Lichtzeigermodul nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (3) an zumindest einer mit den Wasserwaageninnenflächen zusammenwirkenden Außenfläche Noppen (67) aufweist.
24. Lichtzeigermodul nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtung (59) getrennt von dem zweiten Aufnahmeteil (37) in einen Aufnahmeraum (73) eingefügt ist.
25. Lichtzeigermodul nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß Führungskanäle (75) für Kabel von dem zweiten Aufnahmeteil (37) zu dem Aufnahmeraum (73) für die Schalteinrichtung (59) im Gehäuse (3) vorgesehen sind.

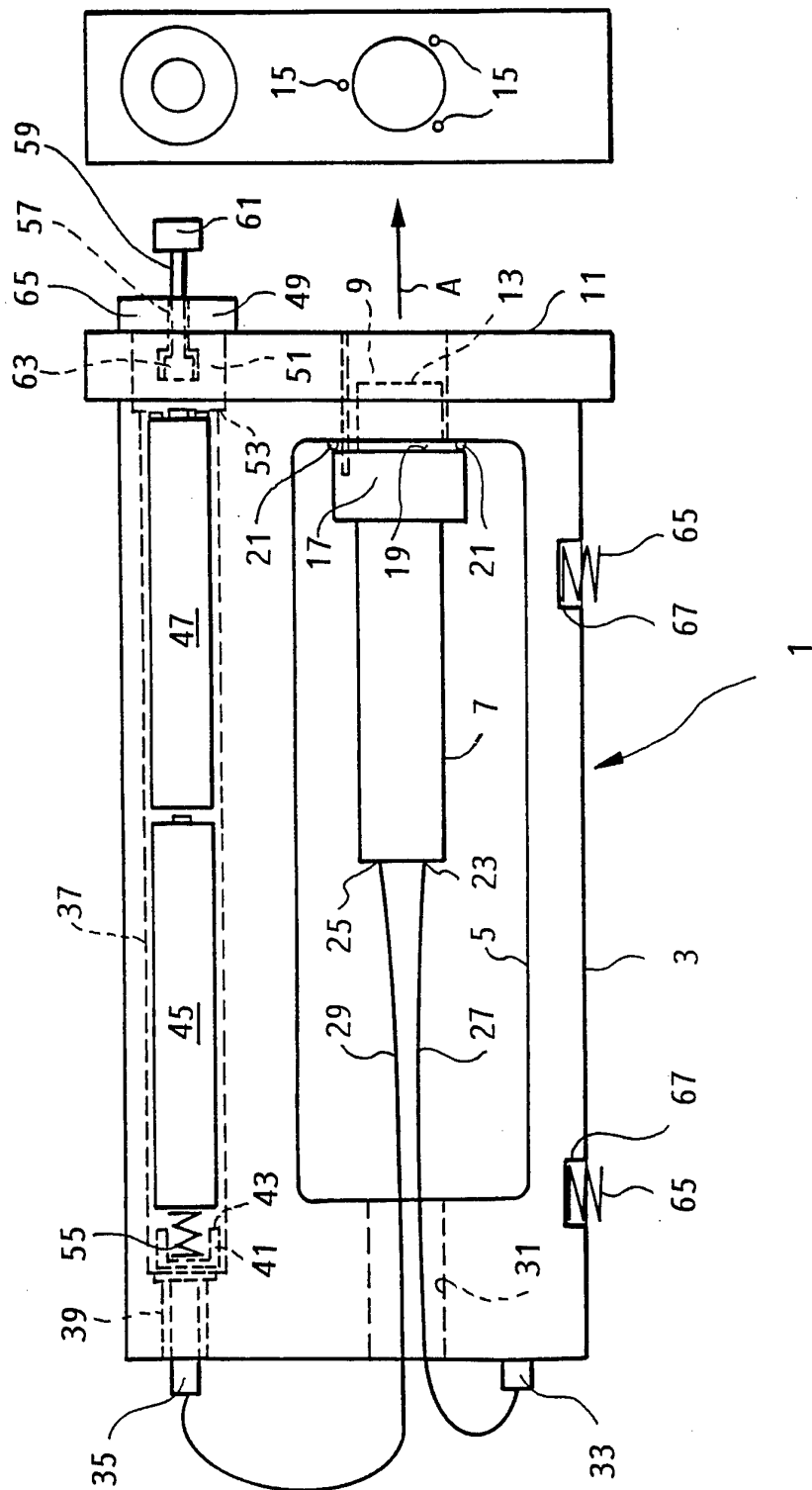
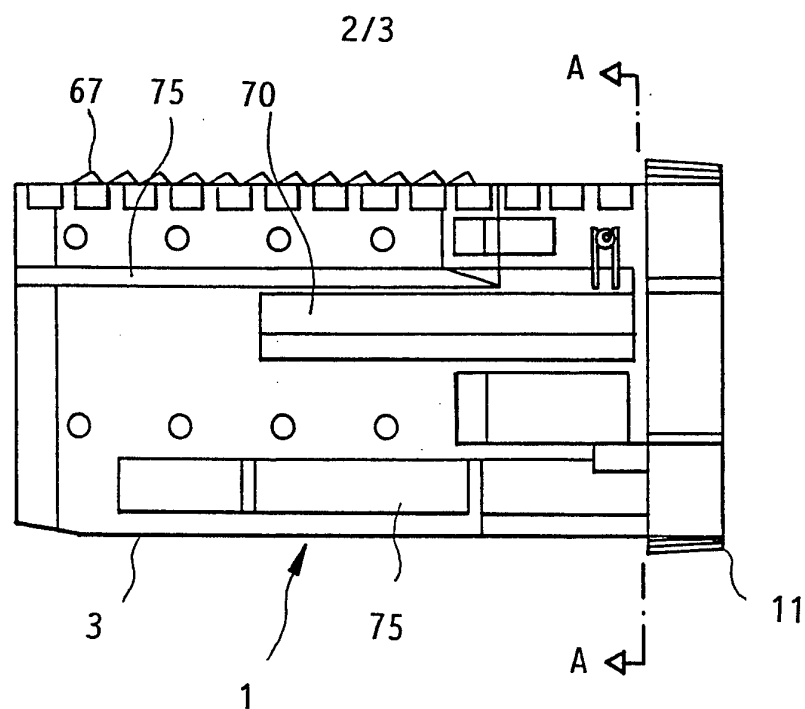
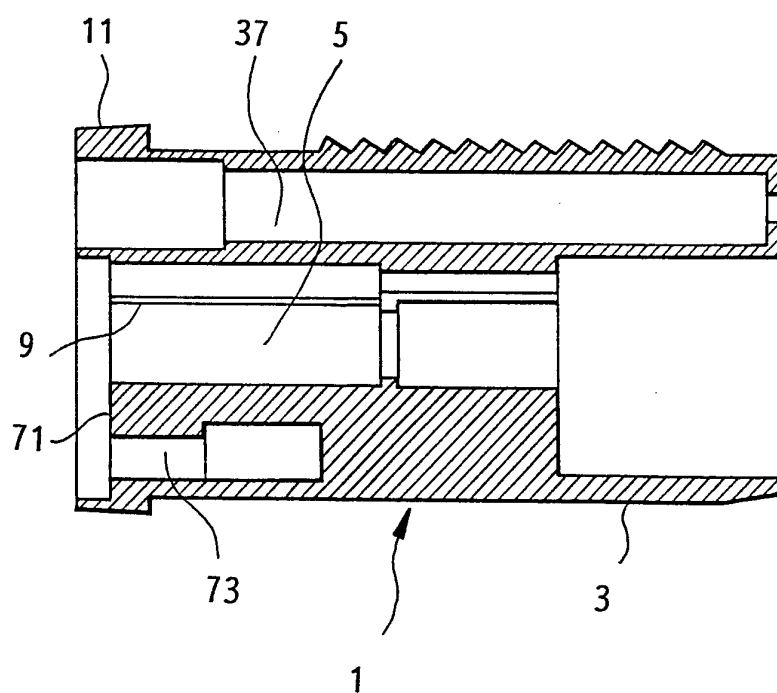


FIG. 1

**FIG. 2****FIG. 4**

3/3

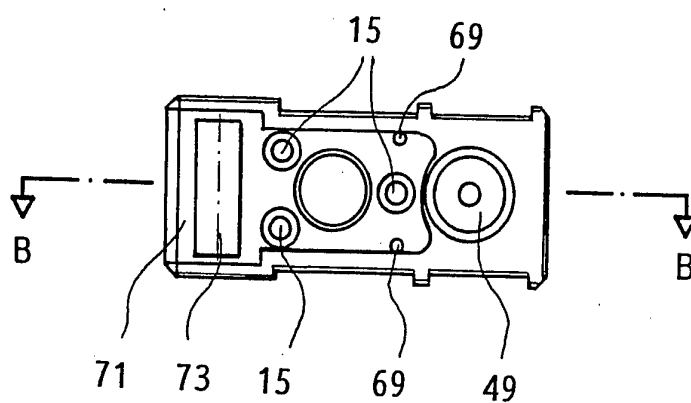


FIG. 3

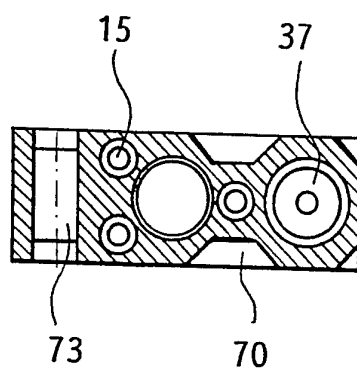


FIG. 5