

Beschreibung

Vorrichtung zum Ermitteln des rechten Winkels für handgesteuerte Schneide - und Bohrmaschinen

Gerade im baubetrieblichen Bereich ist präzises Arbeiten mit handgeführten Maschinen wie Zweihandwinkelschneidern / -schleifern, Sägen und Bohrmaschinen erforderlich. Um Präzision beim Schneiden, Trennen, Sägen oder Bohren zu erlangen, genügt nicht immer ein geschultes Auge. Vornehmlich in unübersichtlichen und staubigen Arbeitsbereichen erschwert sich der Umgang mit großen Maschinen deutlich.

An den Arbeiter und diese handgeführten Geräte wird zumeist die Anforderung gestellt, gerade zu Bohren, gerade zu Fräsen und zu Trennen, dies möglichst schnell und unkompliziert.

In den meisten Fällen ist mit dem Begriff „gerade“ gemeint, dass das zu bearbeitende Werkstück im rechten Winkel durchtrennt und das ein Bohrloch im rechten Winkel von exakt 90 Grad zur Wand oder zur Fassade gebohrt werden soll. Hierbei gilt es die Größendimensionierungen der Werkstücke und Werkzeuge zu beachten.

Eine Bohrmaschine mit einem Bohrer von einer Länge von 10 cm lässt sich wesentlich leichter mit dem menschlichen Auge im rechten Winkel zur Wand bohren als ein Bohrer mit einer Länge von 80 cm oder mehr.

Gleichsam verhält es sich bei einem Winkelschneider, der mit einem großen Flanschblatt versehen beachtliche Schneidergebnisse liefern kann. Jedoch ist die Anwendbarkeit in der Praxis oft durch Staubemissionen erschwert oder die handwerklich zu bearbeitende Stelle befindet sich in einer unkomfortablen Arbeitsposition. Schräges „über Kopf“ schneiden ist hierbei selten eine Ausnahme. In solchen Positionen ist das präzise Arbeiten sehr erschwert, gerade wenn es um die Aufrechterhaltung des Neigungswinkels von 90 Grad des Werkzeuges geht.

Abhilfe schafft bereits eine einfache Libelle aus einer Wasserwaage, welche in das Arbeitsgerät eingebaut ist und den rechten Winkel anzuzeigen vermag, jedoch keinerlei Belastungen standhält wie sie in gewerblicher Anwendung vorkommen. Die Sicht auf diese Libelle ist unter Staubemissionen sehr erschwert, hinzu kommen ihre sehr kleinen Abmessungen, wodurch sie bei einem großen handwerklichen Arbeitsgerät schnell übersehen werden kann.

Die Erfindung einer elektronischen, lichtemissionsgesteuerten Vorrichtung zum Ermitteln des rechten Winkels für handgesteuerte Schneide – und Bohrmaschinen setzt auf eine besonders gute Erkennbarkeit des rechten Winkels, durch ein auffälliges optisches Signal, welches aufleuchtet, sobald die Maschine im 90 Grad Winkel gehalten wird. Ähnlich wie bei einer Wasserwaage, erscheint dieses Signal also sobald das Schneideblatt oder der Bohrer präzise „gerade“ im rechten Winkel gehalten werden. Dieses Prinzip ist sehr auffällig und ebenso zuverlässig wie eine herkömmliche Libelle. Die Funktionsweise ist recht simpel, daher ist die Vorrichtung kostengünstig und sehr klein dimensioniert zu bauen, was eine gute Anwendbarkeit in den meisten handgeführten Maschinen verspricht.

Das Gerät arbeitet mit einer Lichtschranke oder einem Dämmerungsschalter, dessen Sensor (LED oder Photodiode) auf den exakten Mittelpunkt einer herkömmlichen Libelle gerichtet ist. Auf der gegenüberliegenden Mittelposition befindet sich ein Lichtsignalgeber, vornehmlich eine durch elektrische Widerstände mit schwachem Strom versorgte LED (Light Emitting Diode). Diese LED oder dieses schwache Lämpchen sendet einen konstanten schwachen, durch eine vorgebaute Optik, leicht gebündelten Lichtstrahl, nur durch den mittleren Bereich, der in drei Bereiche aufgeteilten Libelle. In diesem Bereich befindet sich auch die Luftblase der Libelle, wenn sie im Winkel von 90 Grad zur Erde gehalten wird. Das Prinzip ist dieses, dass die gebündelten Lichtstrahlen die Libelle aufgrund ihrer Transparenz durchdringen und auf den Sensor auf der gegenüberliegenden Seite so leuchten, dass dies einen Schalteffekt hervorruft. Ähnlich wie bei einer allgemein bekannten Lichtschranke eines Fahrstuhls erfolgt hier also eine Schaltreaktion sobald dieses Lichtsignal unterbrochen wird. Die Unterbrechung dieses von der LED oder dem Lämpchen ausgesandten Lichtes wird durch die physikalischen Eigenschaften der Lichtbrechung hervorgerufen, welche auftreten sobald die Luftblase der Libelle sich in der mittleren Sektion befindet.

Befindet sie sich dort, d.h., wird die Libelle im rechten Winkel gehalten, erfolgt eine Brechung des ausgestrahlten Lichtes, was eine optisch wahrnehmbare Schwächung dieses Lichtes zur Folge hat. Die Lichtstrahlung verringert sich also und wird somit nicht mehr von der Lichtschranke oder dem Dämmerungsschalter registriert, was im Relais der Lichtschranke einen Schalteffekt erzeugt und somit das Aufleuchten der Kontrolllampchen für die Bestätigung des rechten Winkels bewirkt. Dieser Effekt lässt sich ebenfalls auf die beiden verbleibenden Bereiche Links und Rechts der Libelle übertragen. Somit kann ähnlich wie bei einem Kraftfahrzeugblinker, die zu verändernde Halteposition angezeigt werden.

Durch die Brechung des Lichts erfolgt somit eine unkomplizierte und äußerst zuverlässige Übertragung der Anzeigen der Libelle auf das Arbeitsgerät. Hierbei ließe sich ebenfalls mit akustischen Signalen arbeiten.

Die Anzeige der Libelle wird durch sehr helle lichtemittierende Dioden oder ein akustisches Signal auf das Gerät projiziert und ist somit deutlich jederzeit erkennbar. Beispielsweise ist das Schneiden von Sandstein an Häuserfassaden eine komplizierte Arbeit. Die Arbeitssicherheit, Schneidelinien, Höhen und Tiefen gleichzeitig zu beachten, kann manch einen vor eine Herausforderung stellen. Somit schafft es eine erhebliche Erleichterung, den rechten Winkel im rechten Moment mitzubekommen, ohne auf eine kleine Libelle, Schnittlinien, Höhen und Tiefen gleichzeitig achten zu müssen. Durch das helle Aufleuchten kleiner, ultraheller LED's am Arbeitsgerät, sobald es sich in einer 90 Grad Positionierung befindet, fällt es dem Arbeiter leichter, mehrere Anzeigen im Blickwinkel zu behalten.

Das Anzeigen des 90 Grad Winkels ist direkt auf dem Gehäuse der Maschine ablesbar. Durch mehrere ultrahelle, unter dem Schutzgehäuse integrierte, lichtemittierende Dioden, erhält der Anwender ein eindeutiges Signal beim Erreichen des rechten Winkels. Diese vornehmlich mit der Farbe Grün leuchtenden Dioden sind fest und staubgeschützt unter dem Gehäuse des maschinellen Handwerkszeugs integriert.

Um das Aufleuchten jener LED's auch außerhalb des Gehäuses sichtbar zu machen, befindet sich eine synthetische, glasähnliche, thermoplastische Kunststoff-Trennschicht aus Polymethylmethacrylat zwischen den LED's und dem Außengehäuse der Maschine. Diese lichtdurchlässige Trennschicht ist so zugeschnitten, dass sie die Ziffern „9“ und „0“ darstellt, sowie das Symbol für einen Winkel, bzw. für Grad „°“. Diese Trennschicht schützt die LED's und ermöglicht eine klare, deutliche und symbolhafte Anzeige des 90 Grad Winkels.

Die Stromversorgung dieser Apparatur erfolgt direkt über den Eingangsstrom der Handwerksmaschine. Das bedeutet, dass ein Spannungswandler direkt an den Eingangsstrom der Maschine angeschlossen ist und die für die Bundesrepublik Deutschland übliche Stromspannung von 220 V auf 10 – 12 Volt herunter transformiert. Dies kann mit Hilfe eines herkömmlichen Spannungswandlers geschehen, oder aber auch mit einem Folienkondensator. Dieser Niedervoltstrom bedient nun die zugeschalteten Verbraucher wie die Lichtschranke oder einen Dämmerungsschalter, ebenso die Signallämpchen und LED's gleichzeitig und ohne Spannungsschwankungen. Durch den direkten Anschluss an den Eingangsstrom in der Maschine ist die Vorrichtung sofort nach Einstecken des Netzsteckers betriebsbereit und eingeschaltet.

Um die Lichtempfindlichkeit des Sensors, bzw. die Leuchtintensität des auf die Libelle gerichteten Lichtsignals zu erhöhen oder abzuschwächen, muss ein Potentiometer, also ein einstellbarer Vorwiderstand zwischen dem jeweiligen Lichtsensor und dem Lichtsignal gebenden Lämpchen geschaltet werden.

Es befindet sich somit eine Libelle zwischen einem Photosensor und einer dauerlichtaussendenden, lichtemittierenden Diode. In dieser Anordnung ist das System unter das Schutzgehäuse einer Handwerksmaschine so einzubauen, dass sich die Libellenblase in der exakten Mittelposition befindet, sobald ein rechter Winkel mit dem Schneideblatt oder dem Bohrer einer handgeführten Maschine erreicht wird. Das System muss Erschütterungs- unempfindlich eingebaut werden. Ebenfalls wichtig ist es, den Sensor, die Libelle und die LED's staubgeschützt anzubringen, wobei auf den lichtempfindlichen Sensor möglichst kein Außenlicht (z.B. Tageslicht) fallen darf.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Figuren 1 bis 4 erläutert.

- Wobei **Fig. 1** die Libelle mit Lichtsensor und lichtemittierender Diode, sowie die Darstellung einer mit elektronischen Bauteilen bestückten Leiterplatte mit der Funktion einer Lichtschranke als Ansicht zeigt,
- wobei **Fig. 2** die Libelle mit Lichtsensor (ohne d. Leiterplatte), und lichtemittierender Diode in einer Seitenansicht von Links zeigt,
- wobei **Fig. 3** den Lichtschrankensensor vor der Libelle mit der sich hinter der Libelle befindenden Optik zur Bündelung des LED Lichtes in einer Draufsicht zeigt,
- wobei **Fig. 4** eine zeichnerische Skizze der Anwendung der Erfindung, als Beispiel in einem Zweihandwinkelschneider zeigt.

Fig. 1:

In der vergrößerten Detaildarstellung zeigt Fig. 1 eine herkömmliche, in drei Anzeigesektionen unterteilte Libelle 1, deren Mittelsektion von einer lichtemittierenden Diode 2, sowie von der Schutzummantelung 3 dieser LED, welche über eine eingebaute Optik zur Lichtstrahlenbündelung verfügt, durchleuchtet werden kann.

Gegenüberliegend dieser Sektion befindet sich ebenfalls in der absoluten Mittelposition der mittleren Sektion der Libelle 1 eine Diode 4, welche als Lichtschrankensensor 4 fungiert.

Dieser Lichtschrankensensor 4 trägt einen Montagerring mit einem fünf mm Durchmesser. Auf diesen Montagerring ist eine Schutzummantelung 5 aufgesteckt, die den Sensor 4 vor fremden Lichtquellen schützt. Als Lichtsignaleingang dient eine im Durchmesser 3 mm große, lochförmige Öffnung 6 an der Schutzummantelung 5. Die Öffnung 6 ist direkt auf das Zentrum der gegenüberliegenden, durch die Libelle 1 getrennten, lichtemittierenden Diode 2 gerichtet. Diese sehr kleine Öffnung 6 ermöglicht eine feinere Sensibilisierung des Sensors 4 auf die eingehenden, schwach gebündelten Lichtstrahlen. Der Lichtsensor 4 ist mit seiner Katode und Anode an die Leiterplatte 7 verlötet, welche mit dem Sensor 4 und den anderen elektronischen Bauteilen auf der Leiterplatte 7 eine handelsübliche Lichtschranke 7 darstellt die auch als Dämmerungsschalter 7 angesehen werden kann.

Die dargestellte Leiterplatte 7 ist u. a. mit einem Schaltrelais 8 bestückt, welches durchschaltet, sobald der Sensor 4 eine Abschwächung des Lichtes der LED 2 empfängt.

Fig. 2:

Fig. 2 ist in einer Seitenansicht von Links, ausgehend der Konstruktionslinien von Fig. 1 dargestellt. Sie zeigt die bereits in Fig. 1 erwähnten Bauteile bestehend aus der Libelle 1, der lichtemittierenden Diode (LED) 2, der Schutzummantelung mit integrierter Bündelungsoptik 3, sowie der Schutzummantelung 5 des Lichtsensors 4.

Fig. 3:

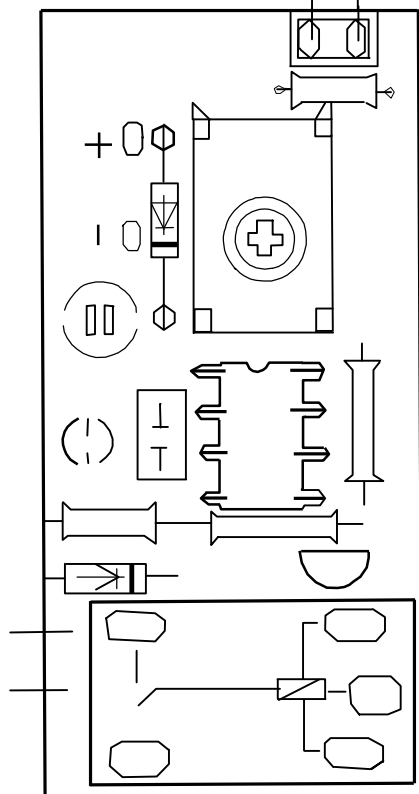
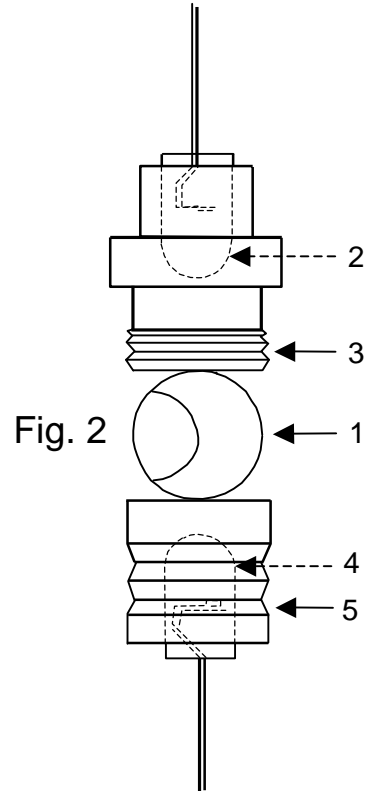
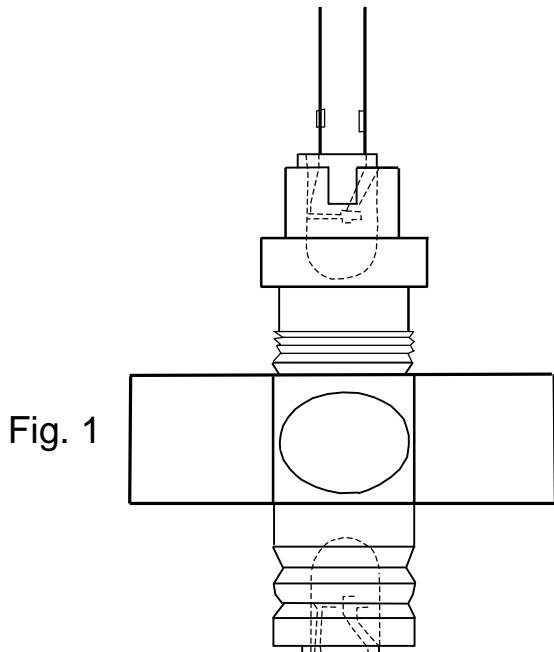
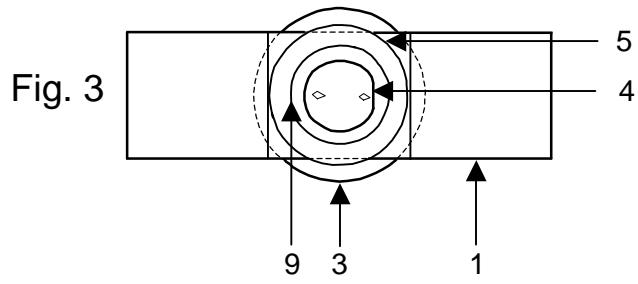
Ausgehend der Konstruktionslinien von Fig. 1 ist mit Fig. 3 die sog. Draufsicht ohne die Leiterplatte 7 (Siehe Fig. 1) dargestellt. Zu betrachten sind lediglich der Lichtsensor 4 von hinten, bzw. als Draufsicht von oben, der Montagerring 9, das Schutzgehäuse 5, die Libelle 1 und das Schutzgehäuse 3 der lichtemittierenden Diode 2 (Siehe Fig. 1 u. 2).

Fig. 4:

Diese Bleistiftskizze zeigt ein Anwendungsbeispiel für die Vorrichtung zum Ermitteln des rechten Winkels für handgesteuerte Schneide- und Bohrmaschinen. Zu erkennen ist ein handelsüblicher Zweihandwinkelschneider unter dessen Schutzgehäuse die bezeichnete Erfindung integriert ist. Dies ist schematisch an den unsichtbaren Skizzenlinien 10 zu erkennen. Da sich der skizzierte Winkelschneider mit seinem Schneidblatt im rechten Winkel von 90 Grad befindet, leuchten die grünen lichtemittierenden, ultrahellen Signaldioden 11 auf, wobei sie durch die glasähnliche Kunststoff-Trennschicht 11 aus Polymethylmethacrylat in Form der Zahl Neunzig und des Symbols für einen Winkel, bzw. für Grad „°“, hell zu erkennen sind.

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zum Ermitteln und Anzeigen des rechten Winkels für handgesteuerte Schneide - und Bohrmaschinen (Fig. 1, 2, 3), dadurch gekennzeichnet, dass eine handelsübliche Libelle (1), bekannt aus einer Wasserwaage, in ihrer mittleren Sektion eine vornehmlich lichtemittierende Diode (2) mit einem dieser Diode (2) direkt gegenüberstehenden, nur durch die Libelle (1) getrennten, Sensor (4) einer Lichtschranke (7) oder eines Dämmerungsschalters aufweist, wobei ebenfalls an der linken und rechten Sektion der Libelle (1) die genannten lichtimitierenden Dioden (2) und Photosensoren (4), verbunden mit einer Lichtschranke (7), angebracht sein können.
2. Vorrichtung zum Ermitteln und Anzeigen des rechten Winkels für handgesteuerte Schneide - und Bohrmaschinen (Fig. 1, 2, 3) nach Anspruch 1, insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass eine mit einem regelbaren Vorwiderstand versehene lichtimitierende Diode (2), vornehmlich mit weißem Licht strahlend und mit einer in ihr Schutzgehäuse (3) integrierten Optik zur schwachen Bündelung des ausgesandten Lichtes, ihre Lichtemissionen direkt durch das absolute, mittlere Zentrum der Libelle (1) sendet.
3. Vorrichtung zum Ermitteln und Anzeigen des rechten Winkels für handgesteuerte Schneide - und Bohrmaschinen (Fig. 1, 2, 3) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass gegenüberliegend der das Eingangslichtsignal sendenden lichtimitierenden Diode (2), nur durch die Libelle (1) getrennt, sich ein lichtempfindlicher Sensor (4), (LED oder Photodiode), in einem vor äußeren Lichteinfällen schützenden Gehäuse (5) befindet, wobei dieser Sensor (4) an eine kleine Lichtschranke (7) mit Schaltrelais (8) oder an einen noch kleineren Dämmerungsschalter angeschlossen ist.
4. Vorrichtung zum Ermitteln und Anzeigen des rechten Winkels für handgesteuerte Schneide - und Bohrmaschinen (Fig. 1, 2, 3) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das durch die lichtimitierende Diode (2) durch die Libelle (1) durchscheinende, leicht gebündelte Licht auf den Sensor (4) der Lichtschranke (7) oder des Dämmerungsschalters strahlt und durch die sich in der Libelle (1) befindenden Luftblase, einen an/aus - Schalteffekt im Relais (8) der Lichtschranke (7) oder im Dämmerungsschalter hervorruft, insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass das einfallende Licht von der Luftblase gebrochen und somit sichtbar abgeschwächt wird.
5. Vorrichtung zum Ermitteln und Anzeigen des rechten Winkels für handgesteuerte Schneide - und Bohrmaschinen (Fig. 1, 2, 3, 4) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigen der Libelle (1) das Aufleuchten vorzugsweise grün leuchtender, ultraheller, lichtimitierender Dioden (11) bewirkt, indem diese direkt an das Schaltrelais (8) der Lichtschranke (7), bzw. an einen Dämmerungsschalter angeschlossen sind.
6. Vorrichtung zum Ermitteln und Anzeigen des rechten Winkels für handgesteuerte Schneide - und Bohrmaschinen (Fig. 1, 4) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die in Punkt 4 erwähnten grün leuchtenden Dioden (11) sich unter einer synthetischen, glasähnlichen, thermoplastischen Kunststoff- Trennschicht aus Polymethylmethacrylat (12) im Schutzgehäuse des verwendeten handgeführten Werkzeuges befinden, insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass diese lichtdurchlässige Trennschicht (12) so zugeschnitten ist, dass sie die Ziffern „9“ und „0“, sowie das Symbol für einen Winkel , bzw. für Grad „°“ darstellt, wobei diese Schutzschicht (12) insbesondere dadurch gekennzeichnet ist, dass sie eine klare, deutliche und symbolhafte Anzeige des 90 Grad Winkels ermöglicht.
7. Vorrichtung zum Ermitteln und Anzeigen des rechten Winkels für handgesteuerte Schneide - und Bohrmaschinen (Fig. 1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle der Anwendung einer Lichtschranke (7) die Stromversorgung über ein in die Werkmaschine einzubauenden Spannungswandler bestimmt wird, jedoch im Falle der Anwendung eines einfachen Dämmerungsschalters, ein Folienkondensator oder ein entsprechender Vorwiderstand verwendet wird, insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass der benötigte elektrische Strom direkt vom Eingangsstrom der Werkmaschine durch eine Zwischenschaltung an das Kabel des Eingangsstromes gewonnen wird.



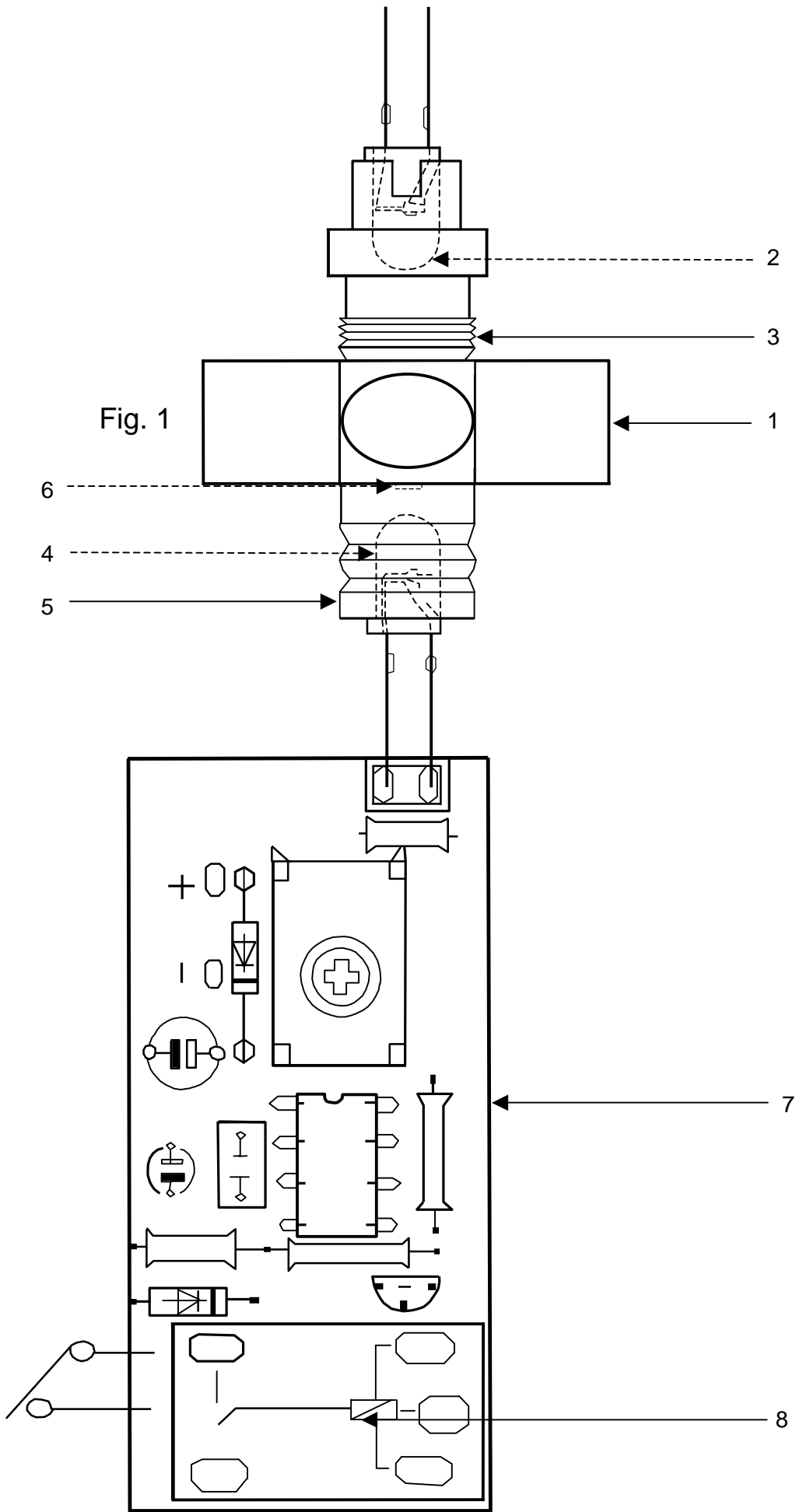


Fig. 4

