



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **226 646 A1**

4(51) G 01 D 11/24

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 D / 267 526 7

(22) 24.09.84

(44) 28.08.85

(71) VEB Nähmaschinenwerk Wittenberge, 2900 Wittenberge, Bad Wilsnacker Straße 48, DD

(72) Pingel, Gerhard, Dipl.-Ing.; Schöffeld, Roland; Trostmann, Peter, DD

(54) Winkelgeber mit einer optoelektronischen Strahlschranke

(57) Der Inhalt der Erfindung bezieht sich auf einen Winkelgeber mit einer optoelektronischen Strahlschranke. Der Winkelgeber kann beispielsweise bevorzugt eingesetzt werden zur Erfassung von Arbeitswegen an Werkzeugmaschinen, Automaten, Meßmaschinen und Nähmaschinen. Die Erfindung hat zum Ziel, eine einfache und funktionssichere Gehäuseanordnung und Leiterplattenausbildung für einen fotoelektrischen Winkelgeber zu schaffen, der sich ökonomisch herstellen läßt, wenig Montageaufwand erfordert und eine präzise Arbeitsweise gewährleistet. Aufgabe der Erfindung ist die Vereinfachung der Leiterplattengestaltung in Verbindung mit der Befestigung der fotoelektrischen Elemente, der Gehäuseanordnung und Justage, damit keine zusätzlichen Verbindungselemente oder Leitungen im Gehäuse des Winkelgebers mehr notwendig sind. Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß im Gehäuse ein erstes U-förmiges Element mit einem Medium oder das Medium an einer Welle in ein zweites U-förmiges Element mit flexibler Leiterplatte und zweitem Medium ragt, wobei das zweite U-förmige Element im Gehäuse starr gehalten wird durch eine nutenartige Vertiefung, Haltestege und Druckstege einer Abdeckung. Fig. 1

A-A

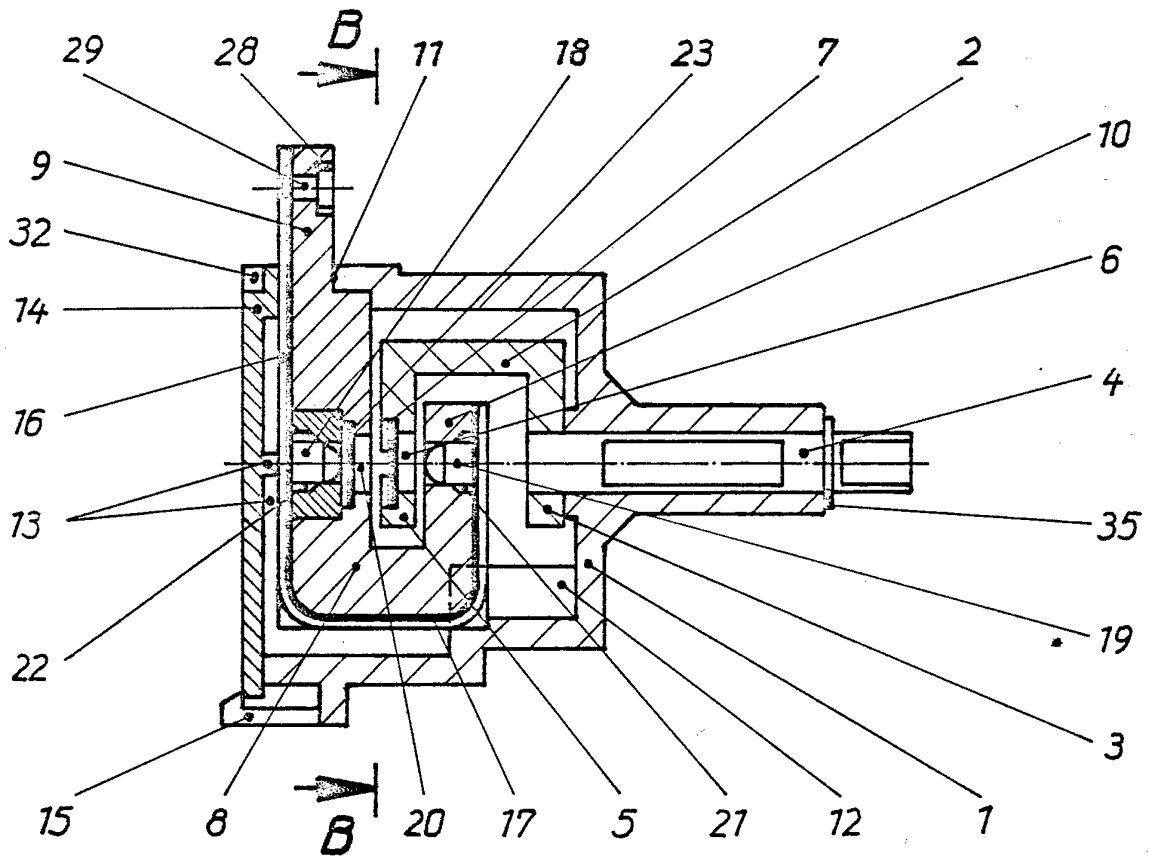


Fig. 1

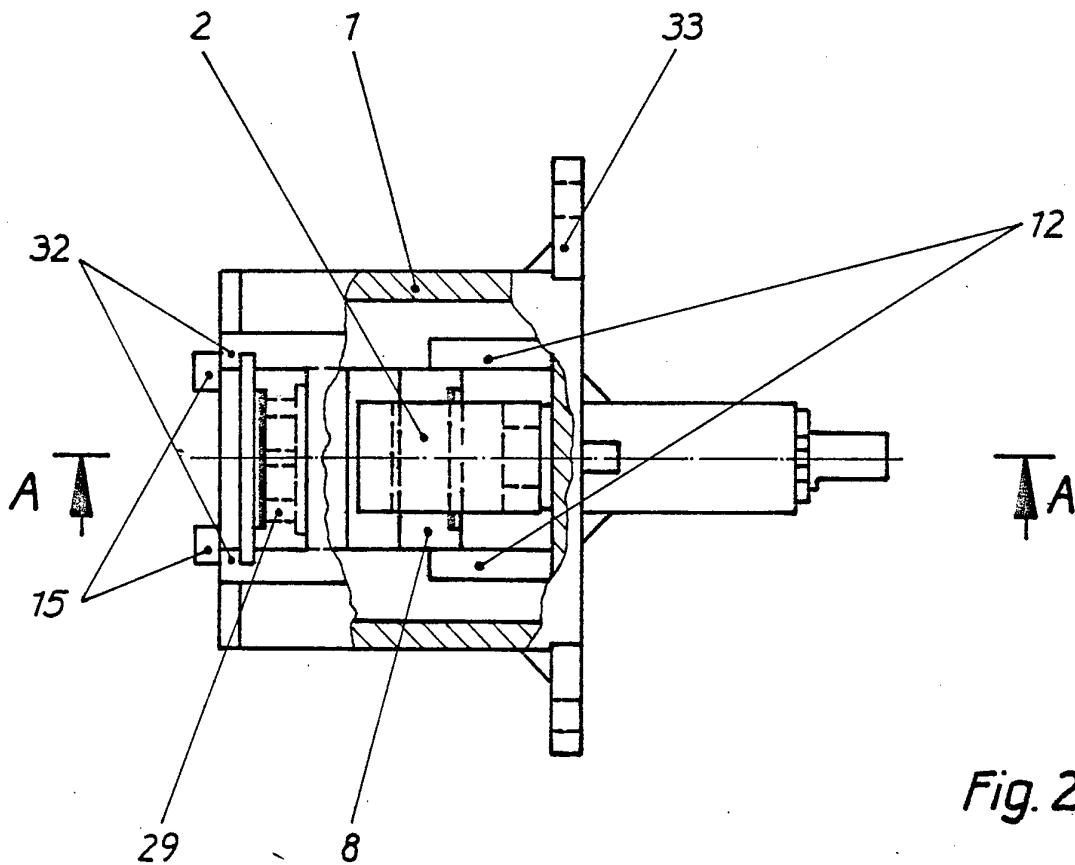


Fig. 2

Erfindungsansprüche:

1. Winkelgeber mit einer optoelektronischen Strahlschranke in einem zweiteiligen, rastend verschließbaren Gehäuse mit Leiterplatten zur Aufnahme und Kontaktierung von Lichtsender und -empfänger, mit Medium im Strahlengang, wobei das Medium mit einer mit Gehäuse drehbar gelagerten Welle in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Gehäuse (1) ein erstes U-förmiges Element (2) mit einem Schenkel (3) starr mit einer einseitig drehbar gelagerten Welle (4) verbunden ist, der zweite Schenkel (5), der in der Drehachse der Welle (4) mit einem Durchbruch (6) versehen ist, in dem ein erstes Medium (7) angeordnet ist, in ein zweites U-förmiges Element (8) über einen kurzen Schenkel (10) des zweiten U-förmigen Elements (8) ragt oder im Gehäuse (1) das erste Medium (38) starr an der einseitig drehbar gelagerten Welle (39) angeordnet ist und mit seiner äußeren Kontur in das zweite U-förmige Element (8) über den kurzen Schenkel (10) ragt und das zweite U-förmige Element (8) im Gehäuse (1) starr gehalten wird durch eine nutenartige Vertiefung (11) an der offenen Seite des Gehäuses (1), in die ein langer Schenkel (9) des zweiten U-förmigen Elements (8) faßt, der über das Gehäuse (1) hinausragt, durch eine Führung mit Haltestege (12) im Innenraum des Gehäuses (1), in die der untere Teil des kurzen Schenkels (10) aufgenommen wird und durch Druckstege (13) einer Abdeckung (14), die am Gehäuse (1) mit Rastnasen (15; 32) und/oder Schrauben (36) fixiert wird und daß an der Außenkontur des zweiten U-förmigen Elements (8) eine nutenartige Vertiefung (16) angebracht ist, in der eine flexible Leiterplatte (17) liegt, um Lichtsender (18) und Empfänger (19) elektrisch miteinander zu verbinden und den elektrischen Anschluß nach außen herzustellen und Durchbrüche (20; 21) in den gegenüberliegenden Schenkeln (9; 10) ausgebildet sind, in denen der Lichtsender (18) und -empfänger (19) direkt oder mittels einer Ringfassung (22) und ein zweites Medium (23) fixiert wird.
2. Winkelgeber mit einer optoelektronischen Strahlschranke nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Durchbruch (20) des langen Schenkels (9) des zweiten U-förmigen Elements (8) die Ringfassung (22) gelagert ist, die den Lichtsender (18) fixiert und das zweite Medium (23).
3. Winkelgeber mit einer optoelektronischen Strahlschranke nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß im kurzen Schenkel (10) des zweiten U-förmigen Elements (8) und im zweiten Schenkel (5) des ersten U-förmigen Elements (2) in Achsrichtung der Durchbrüche (6; 20) kreisförmige Vertiefungen (24) mit symmetrisch zum Mittelpunkt angeordneten Aussparungen (25) für die Medien (7; 23) am Umfang ausgebildet sind, die bei Mittelstellung des Stellbereiches des Winkelgebers in einem Winkel von 45° zueinander stehen.
4. Winkelgeber mit einer optoelektronischen Strahlschranke nach Punkt 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste und zweite Medium (7; 23) aus Polarisationsfolie besteht, kreisförmig ausgebildet ist und symmetrisch am Umfang parallel zur Polarisationssebene (26) Führungsnasen (27) ausgebildet sind.
5. Winkelgeber mit einer optoelektronischen Strahlschranke nach Punkt 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die kreisförmige Vertiefung (24) mit Führungsnasen (30) am Umfang versehen ist und am Medium (7; 23) symmetrisch zum Mittelpunkt und parallel zur Polarisationssebene (26) nutenartige Aussparungen (31) angeordnet sind.
6. Winkelgeber mit einer optoelektronischen Strahlschranke nach Punkt 1 bis 3, daß das erste Medium (38) Element (38) aus Polarisationsfolie besteht, kreisförmig ausgebildet ist und im Zentrum ein Durchbruch (42) angeordnet ist, an dessen Umfang symmetrisch zum Mittelpunkt und parallel zur Polarisationssebene (26) nutenartige Aussparungen (43) ausgebildet sind und die einseitig drehbar gelagerte Welle (39) an der Stirnseite im Gehäuse (1) absatzartig gestaltet ist und auf der Stirnfläche des äußeren Durchmessers Führungsnasen (44) ausgebildet sind.
7. Winkelgeber mit einer optoelektronischen Strahlschranke nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Ende des langen Schenkels (9) des zweiten U-förmigen Elements (8) Durchbrüche (28) angeordnet sind zur Aufnahme von Steckelementen (29) oder Zugentlastungen für Anschlußleitungen, die in Verbindung mit der flexiblen Leiterplatte (17) stehen.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf einen fotoelektrischen Winkelgeber, der vorrangig bei Anwendungsfällen eingesetzt werden kann, bei denen Lageveränderungen von Elementen in bestimmten Winkelbereichen exakt erfaßt werden sollen, wie zum Beispiel die Erfassung von Arbeitswegen an Werkzeugmaschinen, Industrierobotern, Meßmaschinen oder an Nähmaschinen.

Durch den Einsatz von Übertragungselementen, die eine Längsbewegung in eine Drehbewegung umwandeln, beispielsweise durch eine Zahnstange, können die Anwendungsmöglichkeiten wesentlich erweitert werden. Der fotoelektrische Winkelgeber kann aber auch als Stellglied in verschiedenartigen Regel- oder Steuerkreisen eingesetzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind bereits eine Reihe von Gebern bekannt, bei denen in einem zylindrischen Gehäuse, das durch eine zentrierende Kappe mittels Klemm-, Rast- oder Schraubelementen verschlossen wird, zwischen den fotoelektrischen Elementen Medien angeordnet sind. Bei derartigen Lösungen, die zum Beispiel in der US-PS 3358 150 beschrieben ist, wird mittels Sicherungselementen eine Geberwelle mit einer Formblende in einem zweiteiligen Gehäuse gelagert. Die fotoelektrischen Elemente sind an den inneren Stirnseiten der beiden Teile des Gehäuses angeordnet. Es sind aber auch Gehäuseausführungen und Anordnungen von Gebern bekannt, bei denen die fotoelektrischen Elemente über gesonderte elektrische Leitungen verbunden sind. Bei der Ausführung in der DE-OS 22 11 093 sind die Lichtempfänger des fotoelektrischen Gebers auf gedruckten Leiterplatten angeordnet, die über Zwischenstücke mit Schrauben justiert werden. Die gedruckten Leiterplatten stehen durch Federkontaktelemente über eine weitere Leiterplatte mit Leiterplatten in Verbindung, auf denen elektronische Bauelemente angeordnet sind. Die elektrische Verbindung erfolgt über einen Steckanschluß, der am äußeren Gehäuse des Gebers befestigt ist.

Durch die DE-AS 2848 612 wird ein fotoelektrischer Geber offenbart, bei dem radial zur Geberwelle auf gesonderten Leiterplatten Lichtsender und -empfänger angeordnet sind. Die Leiterplatten sind in zugänglichen Aufnahmekammern eines zweiteiligen Gehäuses gelagert, wobei die beiden Gehäuseteile mittels Rastelementen verriegelbar sind. Bei den genannten Lösungen ist bei der Montage ein genaues Ausrichten der fotoelektrischen Elemente zueinander oder der Leiterplatten mit den fotoelektrischen Elementen zueinander unumgänglich, um die sichere Funktion der fotoelektrischen Geber zu gewährleisten.

Außerdem müssen bei der Montage der Geber Leitungsanschlüsse der fotoelektrischen Elemente, Verbindungsleitungen zwischen den Leiterplatten oder zusätzliche Leiterplatten miteinander verbunden werden. Dadurch wird die Montage bei den genannten Lösungen sehr aufwendig und kompliziert.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer einfachen und funktionssicheren Gehäuseanordnung mit Leiterplattenausbildung für einen fotoelektrischen Winkelgeber, die sich ökonomisch herstellen läßt, wenig Montageaufwand erfordert und eine präzise Arbeitsweise gewährleistet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Leiterplattengestaltung in Verbindung mit der Befestigung der fotoelektrischen Elemente und die Gehäuseanordnung so zu vereinfachen, daß keine zusätzlichen Verbindungselemente oder Leitungen im Gehäuse des Gebers mehr notwendig sind und die Justierung der fotoelektrischen Elemente entfällt. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß im Gehäuse ein erstes U-förmiges Element mit einem Schenkel starr mit einer einseitig drehbar gelagerten Welle verbunden ist. Der zweite Schenkel enthält in der Drehachse der Welle einen Durchbruch, in dem ein erstes Medium angeordnet ist und ragt in ein zweites U-förmiges Element über einen kurzen Schenkel des zweiten U-förmigen Elementes. Im Gehäuse kann aber auch das erste Medium starr an der einseitig drehbar gelagerten Welle angeordnet sein. Es ragt dann mit seiner äußeren Kontur in das zweite U-förmige Element über den kurzen Schenkel des zweiten U-förmigen Elementes. Das zweite U-förmige Element wird im Gehäuse starr gehalten durch eine nutenartige Vertiefung an der offenen Seite des Gehäuses. In diese nutenartige Vertiefung faßt ein langer Schenkel des U-förmigen Elements, der über das Gehäuse hinausragt. Weiterhin wird das zweite U-förmige Element im Gehäuse starr gehalten durch eine Führung mit Haltestegen im Innenraum des Gehäuses, in die der untere Teil des kurzen Schenkels aufgenommen wird. Die endgültige Fixierung des zweiten U-förmigen Elementes erfolgt durch Druckstege einer Abdeckung, die am Gehäuse mit Rastnasen und/oder Schraubelementen gesichert wird. An der Außenkontur des zweiten U-förmigen Elementes ist außerdem eine nutenartige Vertiefung angebracht, in der eine flexible Leiterplatte liegt. An dieser Leiterplatte sind der Lichtsender und -empfänger befestigt und elektrisch miteinander verbunden, um den elektrischen Anschluß nach außen herzustellen. Außerdem sind in den gegenüberliegenden Schenkeln im zweiten U-förmigen Element Durchbrüche ausgebildet, in denen Lichtsender und -empfänger direkt oder mittels einer Ringfassung und eines zweiten Mediums fixiert sind. Im Durchbruch des langen Schenkels des zweiten U-förmigen Elementes ist die Ringfassung gelagert, die sowohl den Lichtsender fixiert als auch das zweite Medium. Außerdem sind im kurzen Schenkel des zweiten U-förmigen Elementes und im zweiten Schenkel des ersten U-förmigen Elementes in Achsrichtung der Durchbrüche kreisförmige Vertiefungen mit symmetrisch zum Mittelpunkt angeordneten Aussparungen vorhanden, die bei Mittelstellung des Stellbereiches des Winkelgebers zueinander einen Winkel von 45° bilden. Das erste und das zweite Medium besteht aus Polarisationsfolie, ist vorzugsweise kreisförmig gestaltet und besitzt an den Enden des Durchmessers, der parallel zur Polarisationsebene verläuft, Führungsnasen. Diese Führungsnasen greifen in die Aussparungen in den Vertiefungen der Schenkel. Es liegt im Sinne der Erfindung, die beiden Führungseinrichtungen auch vertauscht zwischen Schenkel und Medium anzubringen. Weiterhin kann das erste Medium aus Polarisationsfolie bestehen, kreisförmig ausgebildet sein und im Zentrum ein Durchbruch angeordnet sein, an dessen Umfang symmetrisch zum Mittelpunkt und am Ende des Durchmessers, der parallel zur Polarisationsebene verläuft, nutenartige Aussparungen vorhanden sind. Die einseitig drehbar gelagerte Welle ist in diesem Fall an der Stirnseite im Gehäuse absatzartig gestaltet und auf der Stirnfläche des äußeren Durchmessers sind Führungsnasen ausgebildet. Auch hier liegt die umgekehrte Zuordnung im Sinne der Erfindung. Am Ende des langen Schenkels des zweiten U-förmigen Elementes sind Durchbrüche zur Aufnahme von Steckelementen oder Zugentlastungen für Anschlußleitungen, die in Verbindung mit der flexiblen Leiterplatte stehen, angeordnet.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung läßt sich der Winkelgeber sehr einfach montieren und Montagefehler werden vermieden. Außerdem wird durch die einfache Ausbildung des Winkelgebers eine hohe Funktionssicherheit erreicht sowie eine vielseitige Anwendbarkeit ermöglicht.

Ausführungsbeispiel

Fig. 1 den Schnitt A-A durch eine erste Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Winkelgebers,

Fig. 2 die Draufsicht auf den Winkelgeber der Fig. 1,

Fig. 3 die Seitenansicht des Winkelgebers der Fig. 1,

Fig. 4 den Schnitt B-B des Winkelgebers der Fig. 1,

Fig. 5 eine weitere Ausführungsvariante für die Aufnahme des Mediums im zweiten U-förmigen Element,

Fig. 6 eine erste Ausführungsvariante des Mediums im vergrößerten Maßstab für den Winkelgeber nach Fig. 1,

Fig. 7 eine zweite Ausführungsvariante des Mediums im vergrößerten Maßstab für die Ausführungsvariante nach Fig. 5,

Fig. 8 die Draufsicht auf die Abdeckung für den Winkelgeber nach Fig. 1,

Fig. 9 die Schnittdarstellung durch eine zweite Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Winkelgebers,

Fig. 10 den Schnitt C-C durch den Winkelgeber der Fig. 9,

Fig. 11 die Draufsicht auf die Abdeckung für den Winkelgeber nach Fig. 9,

Fig. 12 eine Ausführung des ersten Mediums für den Winkelgeber nach Fig. 1,

Fig. 13 die Ausbildung der Aufnahme für das erste Medium an der drehbar gelagerten Welle des Winkelgebers nach Fig. 9 und

Fig. 14 die flexible Leiterplatte in gestreckter Lage für die Ausführungsvarianten nach Fig. 1 und 9.

In Fig. 1 ist im teilweise zylindrisch ausgebildeten Gehäuse 1 an der geschlossenen Seite die Lagerung für die Welle 4 ausgeführt. Im Hohlraum des Gehäuses 1 ist die Welle 4 mit dem Schenkel 3 des ersten U-förmigen Elements 2 starr verbunden. Außerhalb des Gehäuses 1 ist die Welle 4 mit dem Schenkel 3 des ersten U-förmigen Elements 2 starr verbunden. Außerhalb des Gehäuses 1 wird die Welle 4 durch ein Sicherungselement 35 axial gesichert. Der Schnitt A-A der Figur 1 zeigt weiterhin, daß der Schenkel 5 des ersten U-förmigen Elements 2 in das zweite U-förmige Element 8 ragt, das mit einem langen Schenkel 3 ausgebildet ist, der in der Vertiefung 11 des Gehäuses 1 liegt und dessen kurzer Schenkel 10 an der unteren Seite mittels Haltestege 12 im Gehäuse 1 geführt wird. Das zweite U-förmige Element 8 wird außerdem durch die Druckstege 13 der Abdeckung gehalten, die in Funktion mit den Rastnasen 15 und 32 das Gehäuse 1 verschließt. Bei dieser Ausführungsvariante sind in der Drehachse der Welle 4 im ersten und im zweiten U-förmigen Element 2; 8 die Durchbrüche 6; 20 und 21 ausgebildet. Dabei ist im Durchbruch

6 des Schenkels 5 des ersten U-förmigen Elements 2 das erste Medium 7 gelagert. Im Durchbruch 21 des kurzen Schenkels 10 des zweiten U-förmigen Elements 8 wird der Lichtsender 19 gehalten. Im Durchbruch 20 des zweiten U-förmigen Elements 8 ist das zweite Medium 23 angeordnet und der Lichtsender 18 mittels der Ringfassung 22 fixiert. Lichtsender 18 und -empfänger 19 sind an der flexiblen Leiterplatte 17 befestigt, die in der nutzenartigen Vertiefung 16, die auf der äußeren Form des zweiten U-förmigen Elements 8 ausgebildet ist, gelagert ist. Die flexible Leiterplatte 17 ist außerdem mit Steckelementen 29 verbunden, die im langen Schenkel 9 im Durchbruch 28 des zweiten U-förmigen Elements 8 außerhalb des Gehäuses 1 angeordnet sind. Aus Fig. 2 ist zu erkennen, daß am Gehäuse 1 die Rastnasen 15 und 32 jeweils doppelt ausgebildet sind und drei Steckelemente 29 im zweiten U-förmigen Element 8 angeordnet sind. Außerdem wird deutlich, daß das zweite U-förmige Element 8, das in das erste U-förmige Element 2 ragt, durch zwei Haltestege 12 gesichert wird. Zur Befestigung des Gehäuses 1 an anderen Bauteilen sind an der Außenkontur in diesem Fall zwei Befestigungslappen 33 angeordnet.

In Fig. 3 ist die Seitenansicht der Fig. 1 dargestellt, wobei das zweite U-förmige Element 8 zu erkennen ist, an dessen Außenkontur die flexible Leiterplatte 17 liegt. Im Bereich des Durchbruchs 20 ist in der Darstellung der Fig. 3 die flexible Leiterplatte 17 weggebrochen, um dadurch die Lage der kreisförmigen Vertiefung 24 und die Lage der nutzenartigen Aussparung 25 zu verdeutlichen. Außerdem sind in den Befestigungslappen Schlitze 34 ausgebildet. Der Schnitt B-B der Fig. 4 durch das Gehäuse 1 zeigt die Lage der kreisförmigen Vertiefung 24 im Durchbruch 6 des ersten U-förmigen Elements 2 mit den nutzenartigen Aussparungen 25 für das erste Medium 7, das sich in Mittelstellung des Winkelgebers befindet in Verbindung zum zweiten U-förmigen Element 8.

In Fig. 5 wird eine weitere Ausführungsvariante für die Ausbildung der Aufnahme der Medien 7; 23 dargestellt. In diesem Fall sind in der kreisförmigen Vertiefung 24 des zweiten U-förmigen Elements 8 die Führungsnasen 30 angeordnet.

Fig. 6 und 7 zeigen zwei Ausführungsvarianten für ein Medium 7; 23. In Fig. 6 sind am Medium 7; 23 die Führungsnasen 27 symmetrisch am Umfang und parallel zur Polarisationssebene 26 ausgebildet. Diese Ausführungsvariante ist zugeordnet zu der Ausbildung des Winkelgebers in Fig. 3 und 4. Die Ausbildung des Mediums 7; 23 in der Fig. 7 mit den nutzenartigen Aussparungen 31, die ebenfalls symmetrisch am Umfang und parallel zur Polarisationssebene 26 liegen, ist der Ausführungsvariante des Winkelgebers nach Fig. 5 zugeordnet. Durch die Fig. 8 wird eine Anordnungsmöglichkeit von Druckstegen 13 an der Abdeckung 14 dargestellt. Mittels der Abdeckung 14 wird der Winkelgeber verschlossen. Im Unterschied zur Fig. 1 ist bei der Darstellung des Winkelgebers in Fig. 9 das erste Medium 38 direkt an der Welle 39 mittels eines Sicherungselements 40 angeordnet, wobei es über den kurzen Schenkel 10 des zweiten U-förmigen Elements 8 in das zweite U-förmige Element 8 ragt. Die Welle 39 wird im Gehäuse 1, das bei dieser Ausführungsvariante eckig ausgeführt ist, axial durch das Sicherungselement 37 und 35 gehalten. Die Abdeckung 14 wird in diesem Fall mittels einer Schraube 36 am Gehäuse 1 gesichert, wodurch auch das zweite U-förmige Element im Gehäuse 1 starr gehalten wird. Der Schnitt C-C der Fig. 10 zeigt, daß die Welle 39 mit dem ersten Medium 38, das durch das Sicherungselement 40 gesichert wird, zentral im Gehäuse 1 gelagert ist. Durch die Fig. 11 wird die äußere Form der Abdeckung 14 mit den Druckstegen 13 und der Bohrung 41 für die Ausführungsvariante des Gehäuses 1 nach Fig. 9 dargestellt. In Fig. 12 ist im Zentrum des ersten Mediums 38 der Durchbruch 42 angeordnet, an dessen Umfang symmetrisch und parallel zur Polarisationssebene 26 zwei nutzenartige Aussparungen 43 ausgebildet sind. Fig. 13 zeigt die Stirnseite der Welle 39 mit den Führungsnasen 44, die auf dem äußeren Durchmesser symmetrisch zum Drehpunkt der Welle 39 angebracht sind.

Durch Fig. 14 wird die flexible Leiterplatte 17 dargestellt. Sie enthält die Durchbrüche 46; 47 und 48 die durch Leiterbahnen 45 in Verbindung stehen. Die Breite und Länge der flexiblen Leiterplatte 17 und die Lage der Durchbrüche 46; 47; 48 zur Befestigung des in Fig. 1 und 9 dargestellten Lichtsenders 18, Empfängers 19 und der Steckelemente 29 ist abgestimmt mit der Ausführung des zweiten U-förmigen Elements 8.

Bei der Montage des fotoelektrischen Winkelgebers wird zunächst das bereits vorgefertigte erste U-förmige Element 2, das starr mit der Welle 4 verbunden ist, in der Vertiefung 24 mit dem ersten Medium 7 versehen. Dann wird das zweite U-förmige Element 8 montiert. Dabei wird im Durchbruch 20 in die Vertiefung 24 des langen Schenkels 9 das zweite Medium 23 und die Ringfassung 22 eingesetzt. Danach wird der Lichtsender 18, der bereits an der flexiblen Leiterplatte 17 angebracht ist, in die Aufnahmebohrung der Ringfassung 22 geschoben und der Lichtempfänger 19, der ebenfalls bereits an der flexiblen Leiterplatte 17 befestigt ist, in den Durchbruch 21 des kurzen Schenkels 10 des zweiten U-förmigen Elementes 8 geschoben, wobei sich die flexible Leiterplatte 17 in die nutzenartige Vertiefung 16 an der äußeren Kontur des zweiten U-förmigen Elements 8 legt. Am langen Schenkel 9 des zweiten U-förmigen Elements 8 wird die flexible Leiterplatte 17 zusätzlich mit den Steckelementen 29 verbunden, die in den Durchbrüchen 28 des zweiten U-förmigen Elements 8 angeordnet sind. Mit diesen vormontierten Elementen erfolgt die weitere Montage des fotoelektrischen Winkelgebers. Dabei wird zunächst die Welle 4 an der Innenseite der geschlossenen Wand des Gehäuses 1 nur ein kurzes Stück in die Lagerbohrung geschoben. Dann wird das zweite U-förmige Element 8 mit dem langen und kurzen Schenkel 9; 10 über den Schenkel 5 des ersten U-förmigen Elements 2 gehalten und das erste und zweite U-förmige Element 2; 8 gemeinsam in das Gehäuse 1 geschoben, wobei das zweite U-förmige Element 8 durch die nutzenartige Vertiefung 11 und die Haltestege 12 des Gehäuses 1 in seiner Lage exakt fixiert wird. Anschließend wird die Abdeckung 14 unter die Rastnasen 32 des Gehäuses 1 geschoben und hinter die Rastnasen 15 gedrückt. Dann wird nur noch die Welle 4 mittels des Sicherungselements 35 in der Arbeitslage axial fixiert. Die Montageschritte der Ausführungsvariante des Winkelgebers nach Fig. 9 erfolgen nahezu analog. Hierbei ist bei der Vormontage zunächst das erste Medium 38 an der Stirnseite der Welle 39 mittels des Sicherungselementes 40 zu befestigen und das Sicherungselement 37 auf der Welle 39 anzubringen. Die weitere Vormontage verläuft analog der Ausführungsvariante des fotoelektrischen Lagegebers nach Fig. 1. Bei der Montage dieser Winkelgebersausführung wird ebenfalls zuerst die Welle 39 mit dem ersten Medium 38 an der Innenseite der geschlossenen Wand des Gehäuses 1 ein kurzes Stück in die Lagerbohrung geschoben. Dann wird das zweite U-förmige Element 8 mit dem langen und kurzen Schenkel 9; 10 über das erste Medium 38 an der Welle 39 gehalten und die Elemente gemeinsam in das Gehäuse 1, analog der Ausführungsvariante der Fig. 1, geschoben. Anschließend wird die Abdeckung 14 unter die Rastnasen 32 geschoben und mit der Schraube 36 befestigt. Die axiale Sicherung der Welle 39 erfolgt mit dem Sicherungsring 35.

B-B

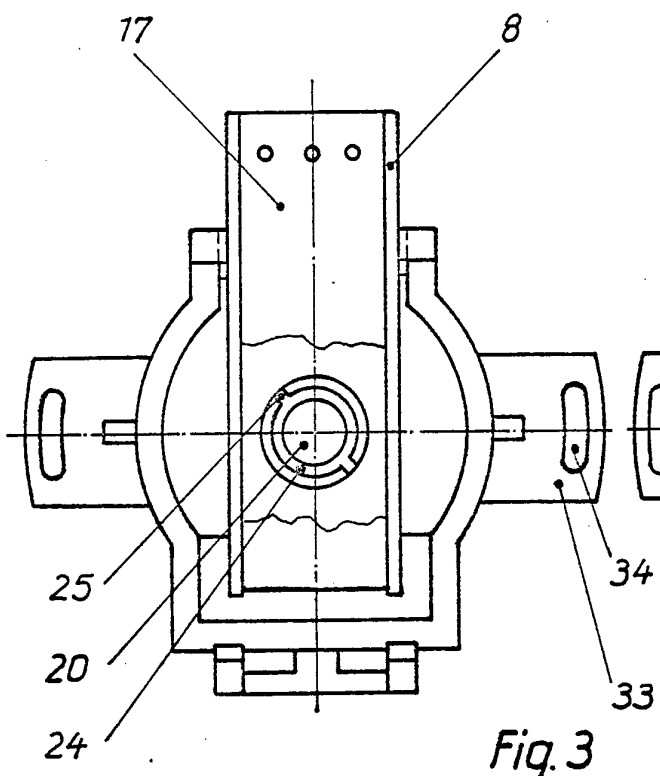


Fig. 3

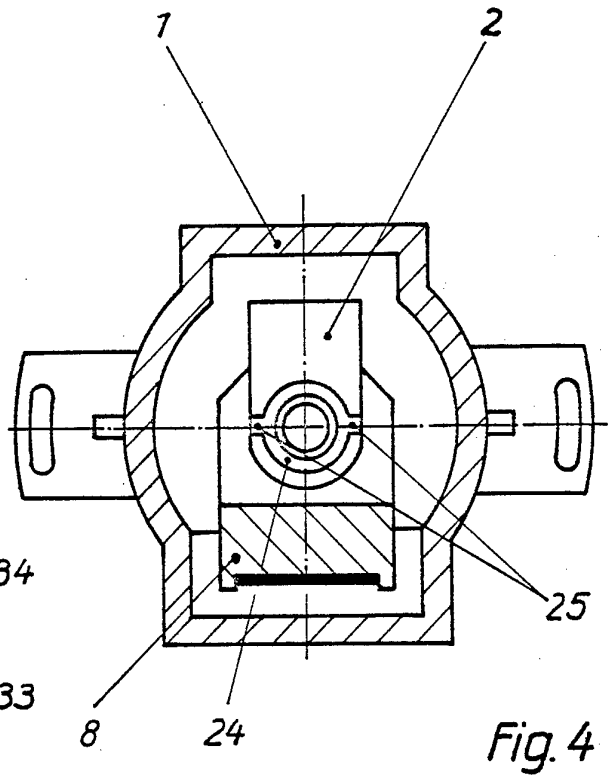


Fig. 4

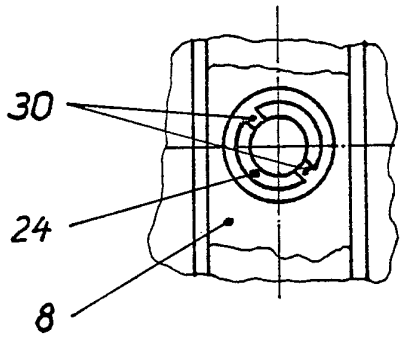


Fig. 5

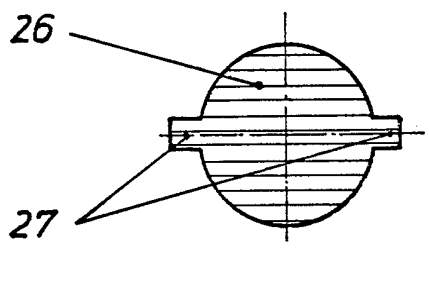


Fig. 6

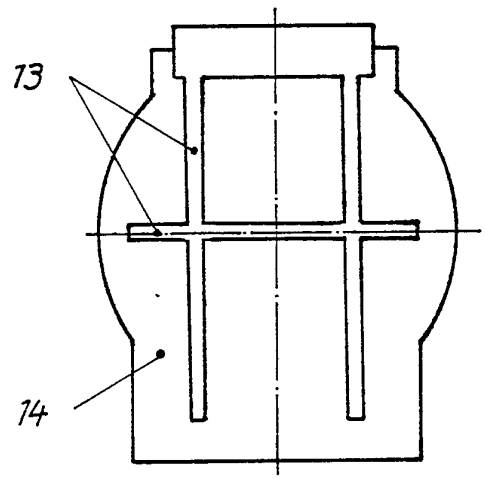


Fig. 8

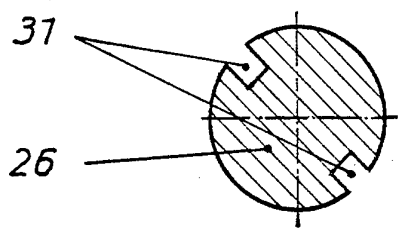


Fig. 7

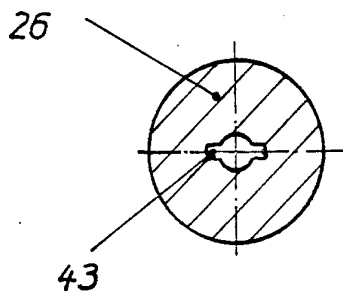


Fig. 12

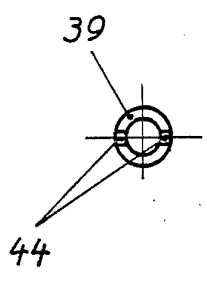


Fig. 13

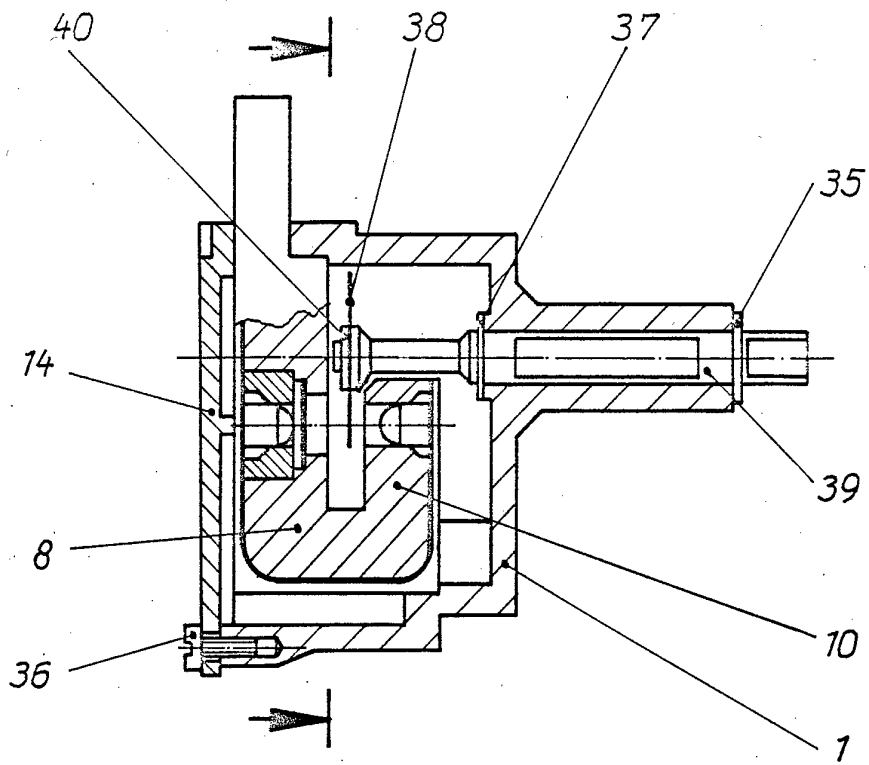


Fig. 9

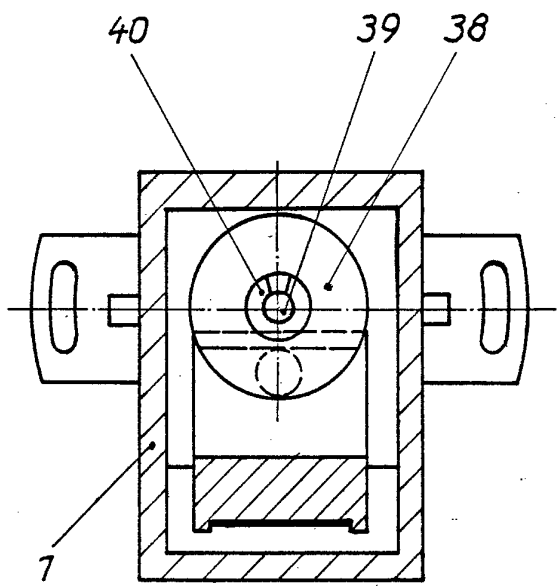


Fig. 10

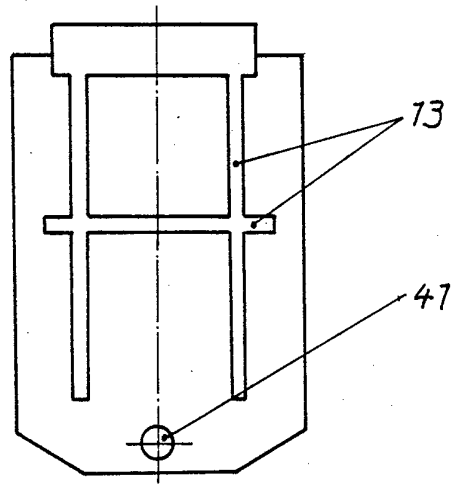


Fig. 11

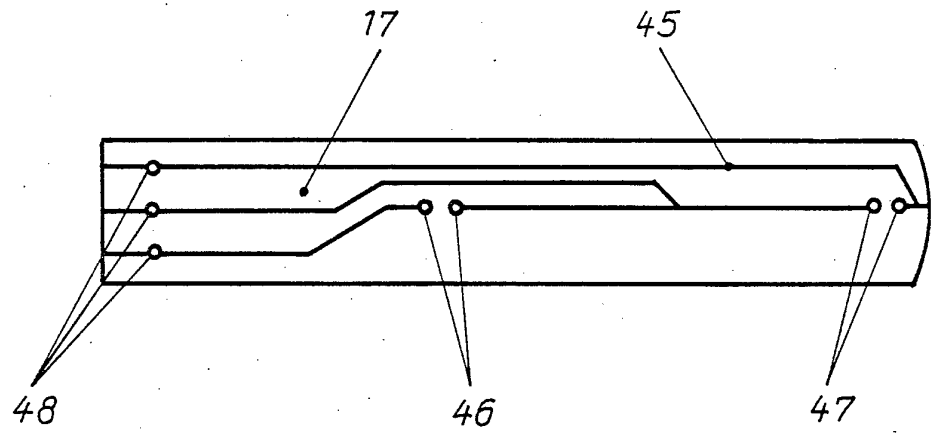


Fig. 14