

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 292/89

(51) Int.Cl.⁵ : **G01D 5/34**

(22) Anmeldetag: 10. 2.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15.11.1991

(45) Ausgabetag: 25. 6.1992

(56) Entgegenhaltungen:

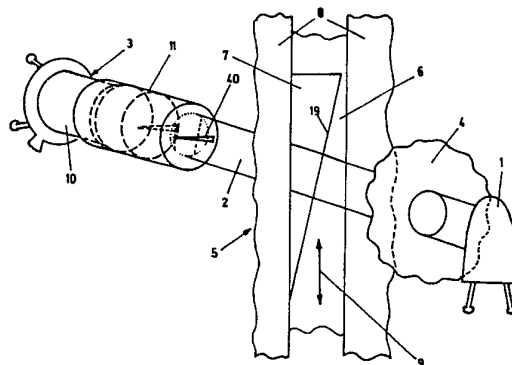
DE-OS2348590 CH-PS 567713 GB-PS1365406

(73) Patentinhaber:

ERHARTITSCH KARL
A-8583 EDELSCHROTT, STEIERMARK (AT).

(54) OPTOELEKTRONISCHER SIGNALGEBER, SOWIE NEIGUNGSMESSER UNTER VERWENDUNG DESSELBEN

(57) Die Erfindung betrifft einen optoelektronischen Signalgeber mit einer einen Lichtstrahl aussendenden Lichtquelle und einem den Lichtstrahl messenden Empfänger, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Lichtquelle (1) und Empfänger (3) eine den Querschnitt des Lichtstrahls (2) verändernde Steuerblende (5, 12), die durch einen die Meßgröße abtastenden Fühler bewegbar ist, vorgesehen ist.



Die Erfindung betrifft einen optoelektronischen Signalgeber mit einer einen Lichtstrahl aussendenden Lichtquelle und einem den Lichtstrahl messenden Empfänger, wobei zwischen Lichtquelle und Empfänger eine den Querschnitt des Lichtstrahls verändernde Steuerblende, die durch einen die Meßgröße abtastenden Fühler bewegbar ist, vorgesehen ist.

Derartige Signalgeber sind z. B. durch die DE-OS 23 68 520, GB-PS 1 365 406 und durch die CH-PS 567 713 bekannt geworden, die aber den heutigen hohen Anforderungen an solche Geräte nicht gerecht werden können.

Ziel der Erfindung ist es, einen derartigen Geber vorzusehen, der in der Praxis eine genügend hohe Empfindlichkeit bei robustem Aufbau aufweist und preisgünstig in der Herstellung ist.

Der eingangs genannte Signalgeber ist gemäß vorliegender Erfindung in erster Linie dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zur beweglichen Steuerblende feststehende Blenden vorgesehen sind. Weitere vorteilhafte Merkmale sind den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung sowie den Zeichnungen entnehmbar.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Fig. 1 stellt schematisch das Prinzip dar, auf welchem der erfindungsgemäße Signalgeber beruht. Fig. 2 zeigt ebenfalls schematisch eine weitere Ausführungsart. Die Fig. 3, 4 und 5 sind schematisch gezeichnete Ansichten auf verschiedene Ausführungsarten der Erfindung. Fig. 6 stellt schematisch ein Blockschaltbild dar. Fig. 7 zeigt die Ansicht eines Neigungsmessers als Anwendungsbeispiel für den erfindungsgemäßen Geber und Fig. 8 ein Detail der Fig. 2.

Das Prinzip, nach dem der erfindungsgemäße Signalgeber arbeitet, wird im folgenden anhand der Fig. 1 erläutert.

Die Lichtquelle (1) sendet einen Lichtstrahl (2) zu einem Empfänger (3). Durch die Blende (4) wird der Lichtstrahl begrenzt, der in Richtung zum Empfänger (3) gesendet wird. Zwischen Lichtquelle und Empfänger ist eine Steuerblende (5) angeordnet. Die Steuerblende (5) umfaßt im wesentlichen einen verschiebbaren Schirm (6) mit einer keilförmig ausgebildeten Blendöffnung (7) und zwei feststehende Kulissen (8), die ebenso wie der Schirm aus lichtundurchlässigem Material bestehen. Der bewegliche Schirm (6) ist entsprechend dem Pfeil (9) verschiebbar. Am Schirm (6) greift in hier nicht dargestellter Weise eine Meßgröße an, wie z. B. die Verschiebung eines kraftübertragenden Stempels von einer Druckmembran eines Manometers etc.

Die Lichtquelle ist hier als LED eingezeichnet. Es kann aber auch jede andere passende Lichtquelle Verwendung finden.

Der Empfänger (3) umfaßt im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Fototransistor (10) und eine Vorsatzblende (11).

Das von der LED (1) ausgesandte Licht fällt durch die Blende (4) und als Lichtstrahl (2) durch die Blendöffnung (7) der Steuerblende (5), wobei der Querschnitt des Lichtstrahls entsprechend der Stellung der Blendöffnung (7) mehr oder weniger eingeengt wird. Durch die Vorsatzblende (11) und deren Blendöffnung (40) wird eine definierte Lichtmenge zu dem Empfänger durchgelassen, und diese Lichtmenge ist abhängig von der Stellung der Blendöffnung (7) bzw. der Kulisse (8). Der Fototransistor (10) gibt somit eine der auftreffenden Lichtmenge entsprechende Spannung ab. Durch an sich bekannte Weiterverarbeitung des Stromes bzw. der Spannung des Fototransistors kann die gemessene Größe zur Steuerung eines Anzeigeinstrumentes verwendet werden.

Das Ausführungsbeispiel Fig. 2 entspricht vom Meßprinzip her jenem der Fig. 1. Gleiche Teile tragen die gleichen Bezugszeichen.

Die Steuerblende besteht hier aus einer Blendentrommel (12) und der feststehenden Blende (13). In Fig. 8 ist die Blendentrommel separat dargestellt. Die Blendentrommel ist im wesentlichen zylinderförmig. Die Zylinderwand ist an einer Seite durch einen Boden (15) abgeschlossen und dieser trägt ein Exzentergewicht (16). Die Blendentrommel ist um die Achse (17) frei drehbar. Bei etwa horizontaler Lage dieser Achse (17) wird die Blendentrommel durch das Exzentergewicht (16) jeweils so (41) gedreht, daß das Exzentergewicht in Richtung zum Erdmittelpunkt zeigt, wie dies mit dem Pfeil (18) angedeutet ist.

Die dem Boden (15) gegenüberliegende Kante der Zylinderwand (14) (Blendkante (19)) weist entlang des Zylinderumfangs einen veränderlichen Abstand zum Boden (15) auf, sodaß die Strecke (20) größer ist als die Strecke (21).

Wie in Fig. 2 zu ersehen ist, dreht sich die Blendkante (19) an der feststehenden Blende (13) vorbei, wobei zwischen der feststehenden Blende (13) und der Blendkante (19) ein Spalt (42) für den Durchtritt des Lichtstrahls (2) verbleibt, dessen Breite von der Drehstellung der Blendentrommel abhängt. Die sich hierbei ergebende Blendöffnung entspricht in ihrer Projektion auf eine zum Lichtstrahl senkrechten Ebene der Blendöffnung (7) in Fig. 1.

Die Lichtquelle sitzt hier innerhalb der Blendentrommel und der Lichtstrahl gelangt je nach Stellung der Blendentrommel in mehr oder weniger abgeschwächter Form zum Empfänger (3), wo die auftreffende Lichtmenge in die entsprechende Spannung oder den entsprechenden Strom umgewandelt wird.

Fig. 3 zeigt die Anordnung der Fig. 2 in Blickrichtung des Lichtstrahls vom Empfänger aus gesehen. Die Blendentrommel hat dabei die Stellung der größtmöglichen Annäherung ihrer Blendkante (19) im Bereich des Lichtstrahls. Wird die Blendentrommel um 90° verdreht, würde der Lichtstrahl mit seiner maximalen Ausdehnung auf den Empfänger treffen.

Eine derartige Konstruktion kann vorteilhafterweise für einen Neigungsmesser Verwendung finden, wie er in Fig. 7 schematisch dargestellt ist. In einem Gehäuse (22), das aufgebrochen dargestellt ist, befinden sich die

soeben anhand der Fig. 2 und 8 dargestellten Elemente. Die Vorrichtung kann mit den Flächen (23) oder (24) auf eine Ebene aufgesetzt werden, deren Neigungswinkel bestimmt werden soll. Das Exzentergewicht (16) nimmt stets jene Stellung ein, in der der Pfeil (18) in Richtung zum Erdmittelpunkt zeigt. Durch die Verdrehung (41) der Blendentrommel (12) gegenüber der feststehenden Blende (13) wird die Blendöffnung und damit der Querschnitt des Lichtstrahls (2) entsprechend eingestellt. Die auftreffende Lichtmenge wird vom Empfänger (3) in Strom umgewandelt und über eine Schaltungseinheit (25) wird eine Anzeigevorrichtung (26) angesteuert. Die Anzeigevorrichtung (26) besteht in dem Ausführungsbeispiel Fig. 7 aus vier 7-Segmentanzeigen, durch die entweder der gemessene Neigungswinkel digital angezeigt oder die Differenz zur waagrechten Lage angezeigt wird.

Die Fig. 4 und 5 zeigen die Konstruktionen gemäß den Fig. 1 und 2, wobei Verstellerschrauben (27, 28) vorgesehen sind. Mit diesen Verstellerschrauben läßt sich die Steuerblende in Richtung des Pfeiles (29) verstellen, sodaß die Blende mehr oder weniger Lichtmenge in einer bestimmten Stellung der Steuerblende durchläßt. Damit läßt sich die vom Empfänger erzeugte Spannung einstellen.

Im Blockschaltbild Fig. 6 ist funktionell die Arbeitsweise der Elektronik dargestellt, die zur Auswertung der Verschiebung der Steuerblende vorgesehen ist. Mit (30) ist eine Spannungsquelle bezeichnet, deren Spannung im Stabilisator (31) stabilisiert wird. Die LED (32) sendet den Lichtstrahl (33) durch die von der Meßgröße gesteuerte Steuerblende (34) zum Fototransistor (35) als Empfänger. Das Signal wird im Verstärker (36) verstärkt. Die Verstärkung kann z. B. mittels einer Transistorschaltung, einem Darlington-Transistor oder einem handelsüblichen Operationsverstärker (z. OP 741) erfolgen.

Die so verstärkte Spannung wird in dem Spannungsfrequenzumsetzer (37) in eine der Eingangsspannung entsprechende Frequenz umgesetzt. Das Frequenzsignal gelangt zum Frequenzzähler (38), welcher die Anzeigevorrichtung (39) z. B. in Form eines 7-Segmentedisplays steuert.

Eine derartige Vorrichtung ist bei Anwendung als Neigungsmesser in der Lage, Neigungen von 0° bis 90° mit einer Auflösung bis zu 1/1000° zu messen.

Unter Bezugnahme auf dieses Blockschaltbild sei noch gesagt, daß bei einer Ausbildung des Empfängers als Fototransistor zur Auswertung der Spannung des Fototransistors in Abhängigkeit der auftreffenden Lichtmenge ein Spannungsfrequenzumsetzer (37), ein Frequenzzähler (39) und eine von der Frequenz gesteuerte Anzeige, wie z. B. ein Siebensegmentedisplay (39) vorgesehen sind.

Die Anwendungsmöglichkeiten für beide Ausführungsarten des erfindungsgemäßen optoelektronischen Gebers lassen sich nur beispielsweise anführen. Das Ausführungsschema gemäß Fig. 1 läßt sich z. B. zur Abtastung von Oberflächen anwenden, wobei Oberflächenunebenheiten die Steuerblende verschieben. Die Verschiebung kann vorteilhafterweise auch durch den Arbeitshub eines Manometers erfolgen, wobei dann der Druck der zugehörigen Leitung gemessen wird. Bei Verschiebung der Steuerblende durch ein entsprechend angeordnetes Bimetall kann die Anordnung auch als Temperaturanzeige dienen.

Die in den Fig. 1 und 4 gezeigte Steuerblende (5) kann auch gekrümmt und in einer gekrümmten Ebene verschiebbar sein. Aus Platzgründen kann dies vorteilhaft sein.

Der Geber oder Sensor kann auch zur Fernanzeige im Tunnelvortrieb vorteilhaft eingesetzt werden. Dazu wird je ein Sensor in Verbindung mit einem Manometer vor dem Tunnelportal in die Wasserleitung und in die Luftleitung eingebaut. Weiters wird je ein Sensor kurz vor Ort in die Luft- und Wasserleitung eingebaut.

Die Daten werden über Kabel zu einer Überwachungsstation rückgeführt und da zur Anzeige gebracht. Dabei kann bei Vergleich ohne Verbrauch schon einmal festgestellt werden, ob Leitungen undicht sind (Einsparung an Energiekosten).

Zweitens kann bei Arbeit vor Ort abgelesen werden, welche Arbeitsabläufe gerade geschehen, da jeder Verbraucher einen charakteristischen Druckabfall in den Leitungen hervorruft. Da sich der Arbeitsrhythmus üblicherweise alle paar Stunden wiederholt, kann bei genauerer Beobachtung jede Panne sofort von außen registriert werden. Es ergibt sich damit eine Zeiteinsparung durch sofortige Reparaturen, da durch lange Stollen lange Anfahrtszeiten bedingt sind. Der Einbau ist besonders bei Druckluftgeräteinsatz sinnvoll.

PATENTANSPRÜCHE

1. Optoelektronischer Signalgeber mit einer einen Lichtstrahl aussendenden Lichtquelle und einem den Lichtstrahl messenden Empfänger, wobei zwischen Lichtquelle und Empfänger eine den Querschnitt des Lichtstrahles verändernde Steuerblende, die durch einen die Meßgröße abtastenden Fühler bewegbar ist, vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zur beweglichen Steuerblende (5, 12) feststehende Blenden (4, 8, 13) vorgesehen sind.

2. Optoelektronischer Signalgeber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerblende als an sich bekannte Blendentrommel (12) mit entlang ihres Umfanges angeordneten mehreren Blendenöffnungen ausgebildet ist, wodurch Messungen in verschiedenen Drehstellungen der Blendentrommel möglich sind.
- 5 3. Optoelektronischer Signalgeber nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blendenöffnungen durch Adjustierschrauben (27, 28) einstellbar sind.
4. Optoelektronischer Signalgeber nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blendentrommel (12) ein Exzentergewicht (16) aufweist, sodaß sie durch die Schwerkraft in einer zu dieser gleichbleibenden
10 Stellung gehalten ist und als Neigungsmesser Verwendung findet.
5. Neigungsmesser unter Verwendung eines optoelektronischen Signalgebers nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Empfänger (3) und gegebenenfalls die feststehenden Blenden (4, 13) sowie die Achse (27) der Blendentrommel mit einer Unterlage, die auf die zu messende Fläche aufsetzbar ist, feststehend
15 verbunden sind und die Blendentrommel um diese Achse (17) frei drehbar ist und die Lichtquelle (1) innerhalb der Blendentrommel (12) angeordnet ist.
6. Verwendung des optoelektronischen Signalgebers zur Druckmessung in Leitungen, wobei eine vom Leitungsdruck analog verschobene Druckmembran die Verschiebung der Steuerblende bewirkt.
20
7. Optoelektronischer Signalgeber nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blendenkante (19) einen an sich bekannten gebogenen Verlauf hat.
- 25

Hiezu 5 Blatt Zeichnungen

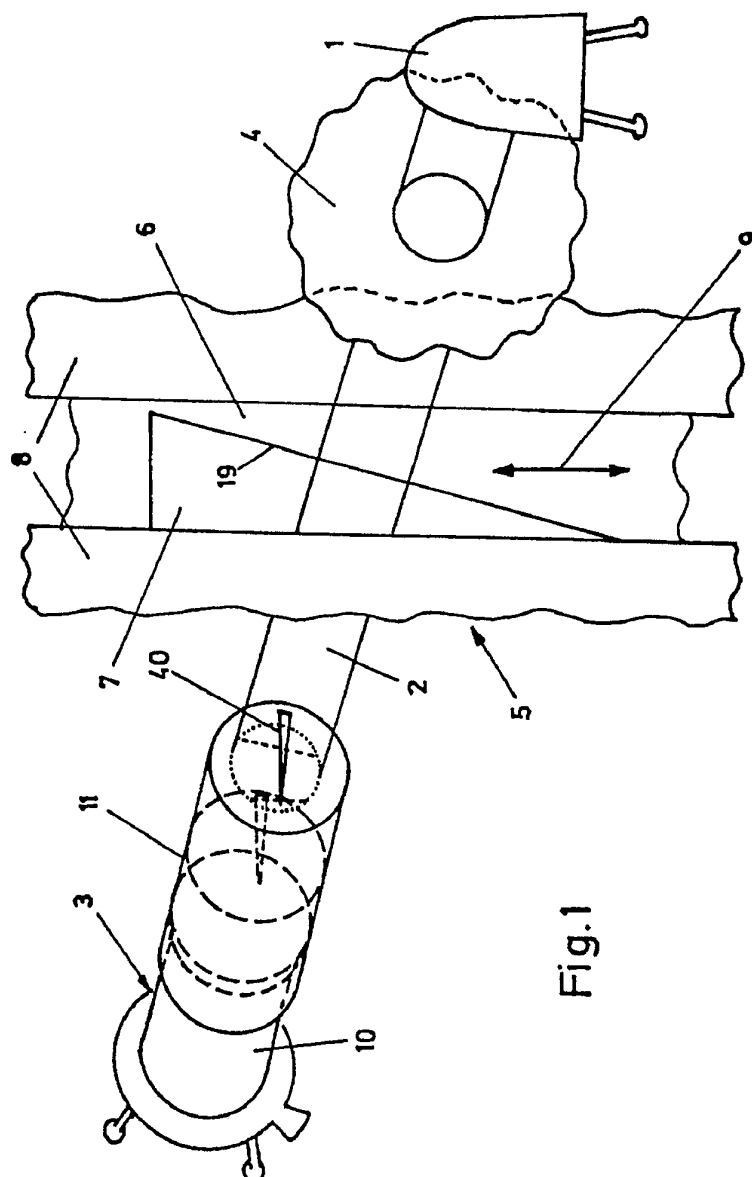


Fig. 1

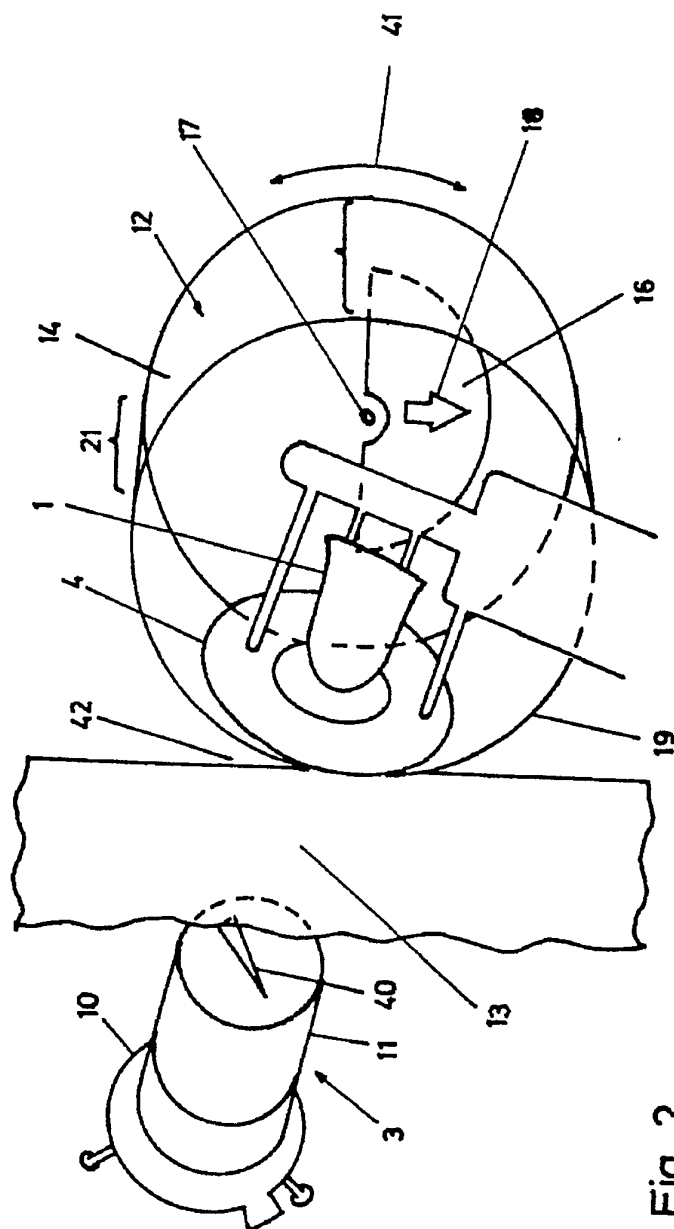
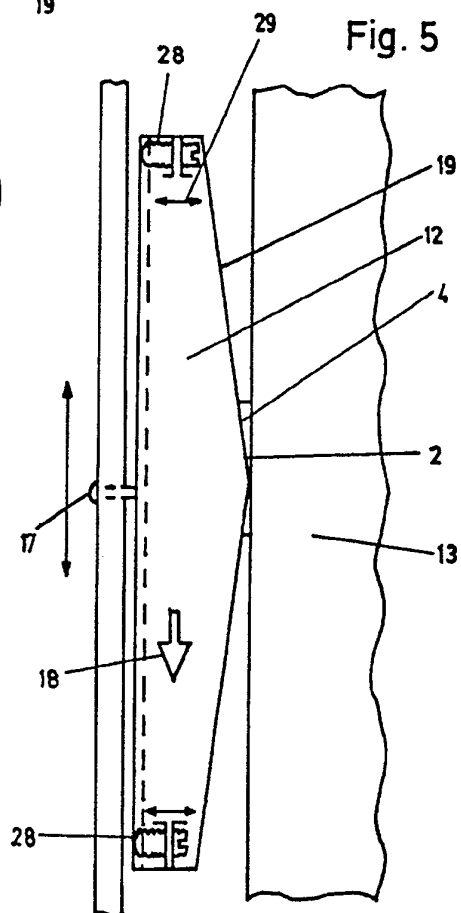
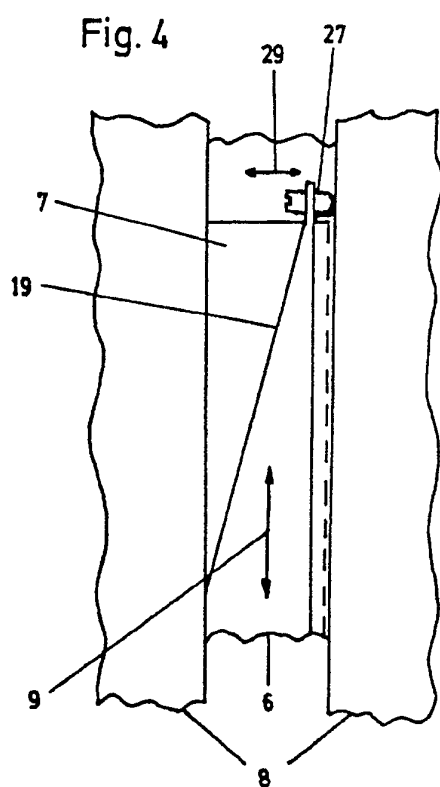
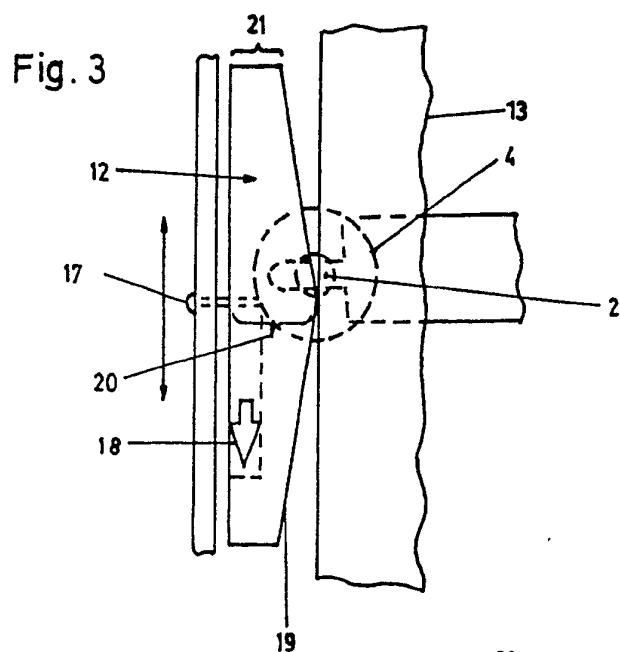


Fig. 2



6. 5. 7.

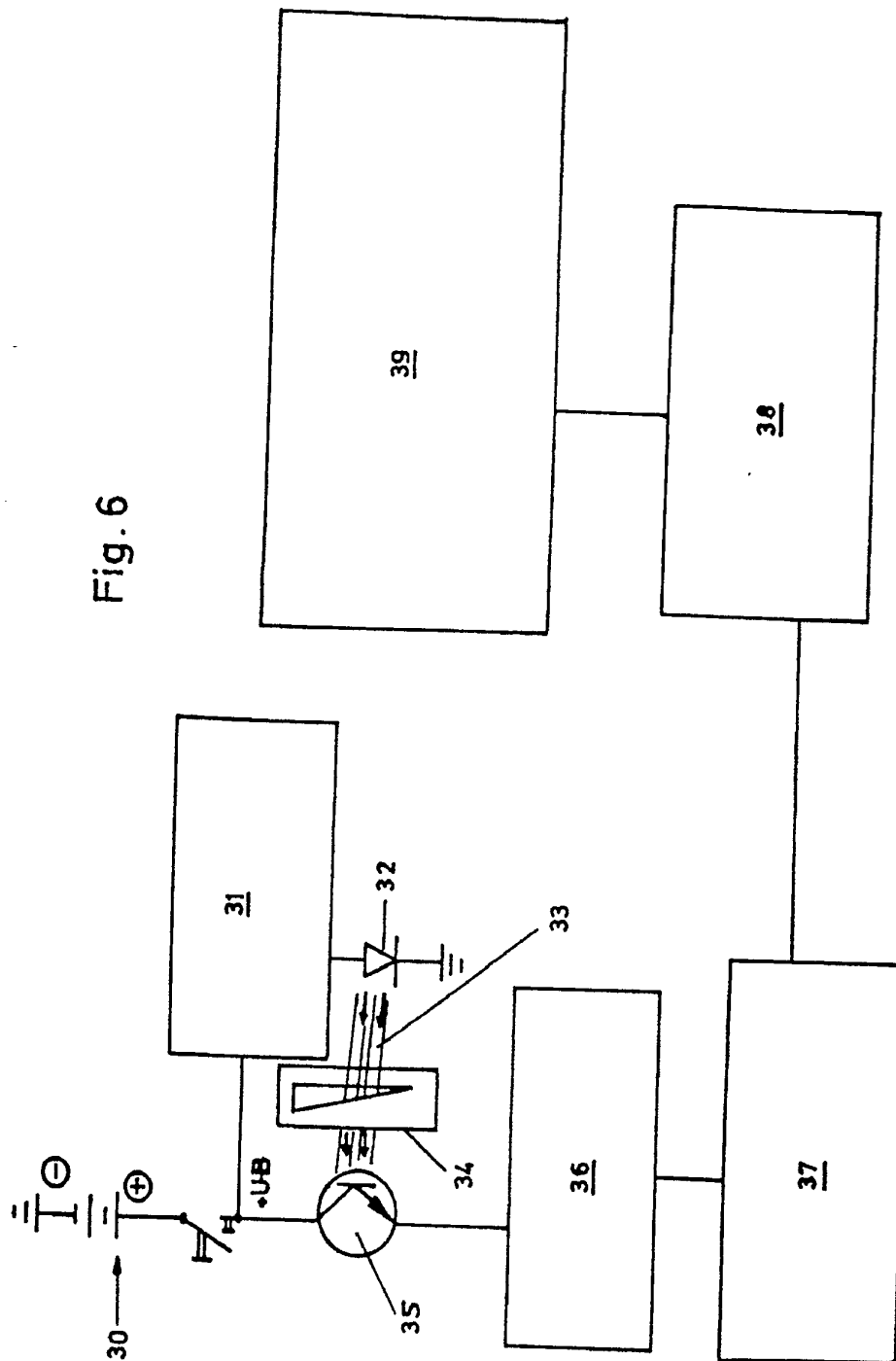


Fig. 7

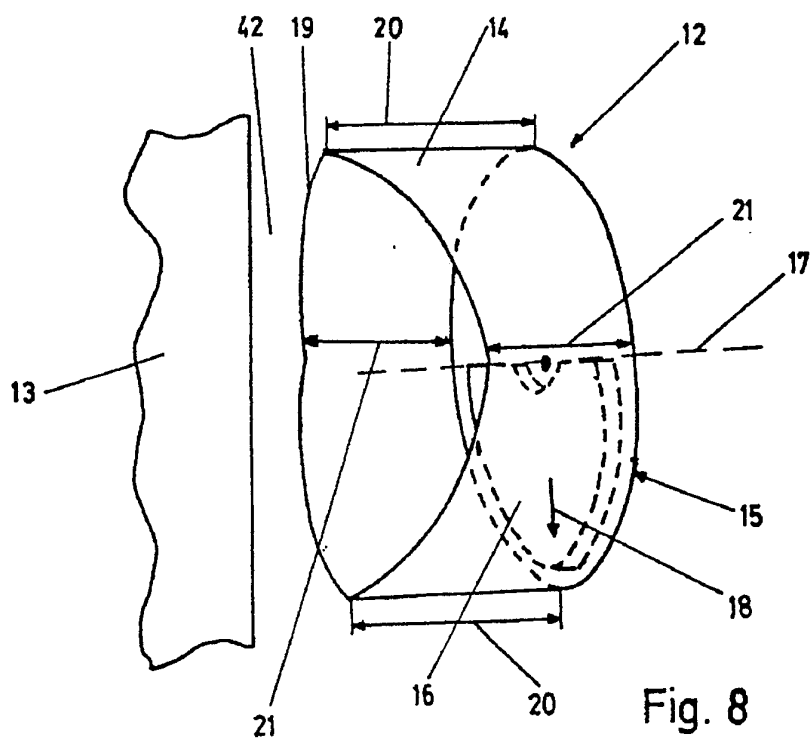
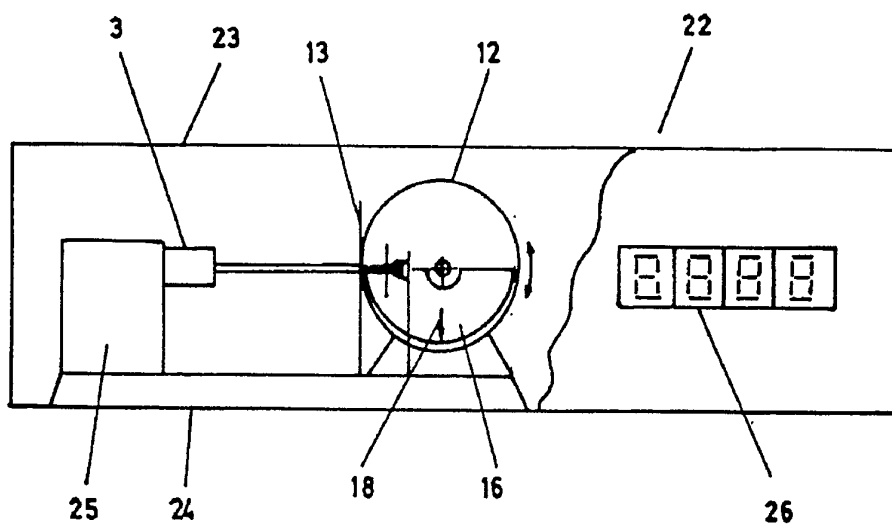


Fig. 8