CH 683569 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 683569 A5

(51) Int. Cl.[5]: G 08 B 13/06
G 01 R 11/24
E 05 B 45/06
E 05 B 17/22

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 3345/91

(22) Anmeldungsdatum: 15.11.1991

(24) Patent erteilt: 31.03.1994

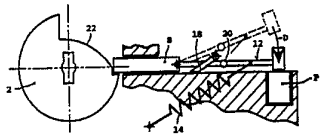
(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.03.1994

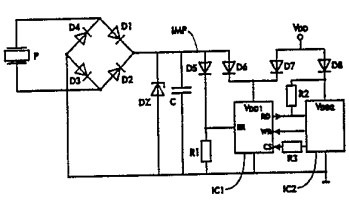
(73) Inhaber:
Zellweger Uster AG, Uster

(72) Erfinder:
Dippong, Norbert, Cernay (FR)
Klein, Denis, Kembs (FR)

(54) Vorrichtung zur Registrierung einer Manipulation eines mechanischen Teils.

(57) Zur Registrierung einer Manipulation eines mechanischen Teils (2) ist ein elektrisch beschreibbares, nichtflüchtiges Speicherelement (IC1) vorgesehen. Wird das Teil (2) manipuliert, beispielsweise gedreht, so wird ein Verformmechanismus (8, 12, 14, 18, 20) ausgelöst, der ein Piezoelement (P) verformt. Das Piezoelement (P) ist mit dem Speicherelement (IC1) elektrisch so verbunden, dass der durch die Verformung erzeugte elektrische Impuls die im Speicherelement (IC1) enthaltene Information verändert. Damit wird eine Vorrichtung geschaffen, die auf einfache Weise eine Manipulation zur späteren Ablesung in einer Form registriert, die sich auch zur Fernablesung eignet und insbesondere zur Überwachung von unbefugten Manipulationen an Verbrauchszählern eingesetzt werden kann. Eine besonders vorteilhafte Eigenschaft der Erfindung besteht darin, dass sie mittels des Piezoelements die benötigte elektrische Energie selbst erzeugt und damit unabhängig von einer externen Speisung funktionstauglich ist.





Beschreibung

Oft ist es erwünscht, Manipulationen an einem Gerät oder einer Einrichtung zur späteren Kontrolle registrieren zu können, insbesondere, wenn es sich dabei um unbefugte Manipulationen handelt. Dies kann zum Beispiel der Fall sein bei in Haushalten oder Industriebetrieben installierten Verbrauchszählern von Zulieferfirmen, wie etwa von Elektrizitäts-, Wasser- und Gaswerken oder auch Kabelfernsehgesellschaften und Fernwärmeversorger, wo es für den Lieferanten wichtig ist, zu wissen, ob vom Verbraucher eventuell versucht wurde, die korrekte Abrechnung durch geeignete Manipulation am Zähler zu umgehen.

Bisher besteht die üblicherweise eingesetzte Kontrollmethode im Anbringen einer Plombe, deren Unversehrtheit geprüft wird.

Da neuere Zähler jedoch mit elektronischer Messwertverarbeitung ausgerüstet sind und damit die Möglichkeit bieten, aus der Ferne abgelesen zu werden, wirkt sich die Verwendung einer Kontrollplombe nachteilig aus, denn diese lässt sich nur vor Ort prüfen. Es besteht deshalb das Bedürfnis nach einer Vorrichtung, die eine Manipulation an einem Zähler in einer Form registrieren kann, die fernablesbar ist.

Bei einer bekannten Ausführung eines Haushaltzählers ist aus diesem Grund ein spezielles Schlüsselteil im Gerät eingesetzt, welches beim Zudrehen der Plombierschraube einen Kontakt betätigt. Wird die Plombierschraube um mehr als 270° aufgedreht, so fällt dieses Schlüsselteil in das Geräteinnere, und ein Mikroprozessor, der den Kontakt periodisch überwacht, registriert den Vorgang und kann diesen bei einer nachfolgenden Ablesung signalisieren.

Ein gewichtiger Nachteil bei dieser bekannten Ausführung ist der Umstand, dass die Manipulation nur registriert werden kann, wenn das Gerät am Stromnetz angeschlossen ist. Durch Unterbrechen der Gerätespeisung, beispielsweise durch Entfernen der Hauptsicherung und Öffnen des Gerätes im speisungslosen Zustand, lässt sich die Kontrollfunktion somit umgehen.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, eine Vorrichtung zur Registrierung einer Manipulation eines mechanischen Teils zu schaffen, die bei Bedarf fernablesbar ist und trotzdem auch ohne permanente Stromversorgung arbeiten kann. Zudem soll die Vorrichtung sich zur Ergänzung schon bestehender Geräte eignen und demgemäss konstruktiv möglichst einfach sowie ohne Einbezug von Spezialwerkzeugen oder speziellen Schlüsselteilen benutzbar sein.

Die Erfindung, mit welcher diese Aufgabe gelöst wird, ist im kennzeichnenden Teil des unabhängigen Patentanspruchs 1 definiert, bevorzugte Ausführungsbeispiele ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen. Demgemäss wird ein Piezoelement, welches mittels eines Verformmechanismus verformt wird, sobald das mechanische Teil manipuliert wird, dazu verwendet, im Manipulationsfall einen elektrischen Impuls zu erzeugen und mit diesem Impuls den Informationszustand eines nichtflüchtigen Speicherelements zu verändern, wodurch die Manpulation registriert wird.

Unter einem nichtflüchtigen Speicherelement soll ein Speicherelement verstanden werden, welches seine Information auch ohne Versorgungsspannung beibehält. Die Information muss dabei nicht zwingend in elektrischer Weise gespeichert sein, sondern könnte beispielsweise auch als Änderung einer magnetischen, optischen oder chemischen Eigenschaft vorliegen. Einzige Bedingung ist, dass die Information des Speicherelements durch einen elektrischen Impuls eines Piezoelements verändert werden kann.

Mit der erfindungsgemässen Vorrichtung werden gegenüber dem Stand der Technik einige beachtenswerte Vorteile erreicht. Die Kombination eines nichtflüchtigen Speicherelements mit einem Piezoelement, welches bei einer Manipulation des mechanischen Teils einen elektrischen Impuls liefert, macht die Vorrichtung unabhängig von einer externen Stromversorgung und führt zu einer sehr zuverlässigen Registrierung von Manipulationen. Da sowohl die notwendige elektrische Schaltung als auch der Mechanismus zur Auslösung einer Verformung des Piezoelements einfach zu realisieren ist, lässt sich die Vorrichtung gut als Zusatz in beliebigen Geräten integrieren. Zudem ist sie auf kleinem Raum zu verwirklichen und kostengünstig herzustellen.

Falls das Speicherelement während dem Verändern seines Informationsinhalts eine Versorgungsspannung benötigt, kann das Piezoelement zusätzlich auch mit einem Versorgungsspannungsanschluss des Speicherelements verbunden sein, um die gewünschte Unabhängigkeit von einer externen Speisung zu erreichen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Speicherelement mit einer externen Datenübertragungsleitung verbunden, über die das Speicherelement fernablesbar und fernrücksetzbar ist. Damit lässt sich aus Distanz, im Falle von Verbrauchszählern beispielsweise direkt vom Lieferwerk aus, überprüfen, ob das Teil manipuliert wurde, womit ein Besuch einer Kontrollperson vor Ort unnötig wird. Weiter ist es möglich, in Verbindung mit dem Speicherelement einen Mikroprozessor vorzusehen, der die Auslese- und Steuerfunktionen übernimmt. Kommt die erfindungsgemässe Vorrichtung in einem Gerät zum Einsatz, welches selbst schon mit einem Mikroprozessor arbeitet, so kann dieser gleichzeitig zur Ansteuerung des Speicherelements verwendet werden. Ebenso lässt sich eine eventuell schon vorhandene Datenübertragungsleitung gleichzeitig zur Fernablesung des Speicherelements einsetzen.

Als nichtflüchtiges Speicherelement eignet sich zweckmässig ein EAROM (electrically alterable read only memory) beziehungsweise EEPROM (electrically erasable programmable read only memory). Derartige Speicherelemente können gegebenenfalls zusammen mit weiteren elektronischen Schaltkreisen in einer sogenannten anwendungsspezifischen integrierten Schaltung (ASIC, application specific integrated circuit) gefertigt werden, was erlaubt, eine für den Betrieb der erfindungsgemässen

Vorrichtung benötigte elektronische Schaltung zusammen mit dem Speicherelement in einem einzigen Bauteil zu vereinen, und dieses in vergleichsweise kostengünstiger Weise zu produzieren.

Wird die Erfindung im Innern eines verschliessbaren Gehäuses so angeordnet, dass sich das Gehäuse nur öffnen lässt, indem ein als mechanisches Teil der erfindungsgemässen Vorrichtung fungierendes Teil bewegt bzw. manipuliert wird, so kann jedes Öffnen dieses Gehäuses registriert werden. Dabei kommen für das mechanische Teil zur Auslösung des Verformmechanismus etwa zu bewegende Verschlussteile oder mit diesen verbundene Teile in Frage, aber auch die zu entfernende Abdeckung selbst oder irgendein sonstiges Teil, das geeignet mit dem Öffnungsvorgang gekoppelt ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1a bis 1d einen durch Bewegen eines mechanischen Teils auslösbaren Verformmechanismus,

Fig. 2 das Schema einer elektronischen Schaltung zur Verbindung von Piezoelement und Speicherelement, und

Fig. 3a und 3b die Anordnung einer erfindungsgemässen Vorrichtung zur Kontrolle eines Gehäuse-Verschlusses.

Die Fig. 1a bis 1d illustrieren ein Ausführungsbeispiel eines Verformmechanismus, der durch eine Bewegung eines mechanischen Teils 2 dazu gebracht wird, ein Piezoelement P zu verformen. Das mechanische Teil ist im vorliegenden Fall eine Scheibe, die in einer Achse 4 drehbar gelagert ist. Die Scheibe 2 könnte beispielsweise mit der Drehachse eines Gehäuseverschlusses gekoppelt sein (vgl. Fig. 3a, 3b). Der Verformmechanismus befindet sich in einem (nur teilweise gezeichneten) Gehäuseblock 6, in welchem auch das Piezoelement P gehalten ist. Er umfasst ein Auslöseglied in Form eines Schiebers 8, ein am Schieber 8 in der Achse 10 schwenkbar gelagertes Hammerglied 12, ein mit seinem einen Ende am Gehäuseblock 6 und mit seinem anderen Ende am Hammerglied 12 angebrachtes Federelement 14 sowie eine am Gehäuseblock 6 in der Achse 16 schwenkbar gelagerte Klinke 18. Ein Zapfen 20 am Hammerglied 12 wirkt mit der Klinke 18 zusammen. Der Schieber 8 ist in Richtung seiner Längsachse 12 verschiebbar gelagert.

Aus den drei in den Fig. 1a, 1b und 1c dargestellten Ablaufphasen ist erkennbar, wie eine Drehung der Scheibe 2 zu einer Verformung des Piezoelements P führt. Die Scheibe 2 weist eine Fläche 22 auf, die als Steuerfläche für eine Verschiebung des Schiebers 8 in Abhängigkeit der Drehstellung der Scheibe 2 ausgebildet ist. Der Schieber 8 wird über das Hammerglied 12 vom Federelement 14 gegen die Steuerfläche 22 gedrückt. In der Ausgangsstellung (Fig. 1a) ist der Schieber 8 am weitesten vom Piezoelement P entfernt und der Zapfen 20 am Hammerglied 12 liegt auf der Klinke 18 auf. Wird die Scheibe 2 in Richtung des Pfeils A gedreht (Fig. 1b), so stösst die Steuerfläche 22 den Schieber 8 in Richtung Piezoelement P (Pfeil B). Dadurch wird der Zapfen 20 auf der Klinke 18 nach oben geschoben und das Hammerglied 12 hochgehoben (Pfeil C). Durch noch weiteres Drehen (Fig. 1c) der Scheibe 2 wird der Zapfen 20 über das Ende der Klinke 18 hinausgeschoben, so dass das Hammerglied 12 nicht mehr gestützt ist und durch die Zugwirkung des Federelements 14 auf das Piezoelement P schlägt (Pfeil D) und dieses verformt. In Fig. 1d ist gezeigt, wie im Anschluss an einen durch das Drehen der Scheibe 2 ausgelösten Verformvorgang die Ausgangsstellung wieder erreicht wird. Nach dem Schlag liegt der Zapfen 20 unterhalb der Klinke 18. Wird nun die Scheibe 2 zurückgedreht (Pfeil E), so werden der Schieber 8 und das Hammerglied 12 gegen die Scheibe 22 verschoben (Pfeil F), wobei der Zapfen 20 unter der von ihm hochgehobenen Klinke 18 hindurchläuft, bis die Klinke wieder nach unten fallen kann und der Verformmechanismus in der Ausgangstellung steht.

Das Piezoelement P ist mit (in den Fig. 1a bis 1d nicht abgebildeten) elektrischen Leitern mit einem nicht flüchtigen Speicherelement verbunden, über die der im Moment der Verformung des Piezoelements erzeugte elektrische Impuls zu einer Informationsänderung im Speicherelement eingesetzt werden kann.

Eine mögliche Auslegung einer elektronischen Schaltung zur Verbindung eines Piezoelements P mit einem nichtflüchtigen Speicherelement IC1 zeigt Fig. 2. Der elektrische Impuls wird vom Piezoelement P über einen Gleichrichter (Dioden D1, D2, D3, D4) zum Speicherelement IC1 geleitet (Leiter IMP). Das Piezoelement P kann beispielsweise vom Typ sein, wie er in Gasanzündern verwendet wird; derartige Piezoelemente sind, je nach Ausführung, zum Beispiel in der Lage, bei Verformung 0,6 mJ Energie zu liefern, und müssen dazu etwa mit 1,7 kg belastet werden. Das Speicherelement IC1 ist ein EAROM, von dessen Ein- und Ausgängen nur die im vorliegenden Zusammenhang relevanten eingezeichnet sind, nämlich ein Versorgungsspannungsanschluss V_{DD1}, ein Löscheingang ER (Erase), ein Leseausgang RD (Read), ein Schreibeingang WR (Write) und ein Auswahleingang CS (Chip Select).

Parallel zum EAROM (IC1) ist eine Zenerdiode DZ und ein Kondensator C geschaltet. Die Zenerdiode dient zur Spannungsbegrenzung und der Kondensator zur Zwischenspeicherung der vom Piezoelement gelieferten Energie. Der Löscheingang ER des EAROM ist über eine Diode D5 mit dem Leiter IMP verbunden.

In der hier gewählten Schaltungsanordnung wird die EAROM-Speicherzelle durch den elektrischen Impuls des Piezoelements gelöscht (rückgesetzt). Dies ist deshalb vorteilhaft, weil derartige Speicherelemente zum Löschen weniger Energie benötigen als zum Setzen. Es wäre jedoch prinzipiell genauso möglich, das EAROM umgekehrt zu betreiben, also mit dem Impuls des Piezoelements zu setzen.

Damit ein Löschen auch ohne Vorliegen einer externen Stromversorgung möglich ist, ist der Leiter

IMP weiter über eine Diode D6 mit dem Versorgungsspannungsanschluss V_{DD1} des EAROM verbunden, so dass mit dem elektrischen Impuls des Piezoelements während des Löschvorgangs gleichzeitig die nur kurzfristig benötigte Speisung des EAROM erzeugt werden kann.

Dem EAROM kann, wie in der Figur zu sehen, ein Mikroprozessor IC2 beigeordnet sein, der das EAROM ansteuert, es beispielsweise periodisch ausliest und auf eine Änderung im Informationszustand hin überprüft. Ist das EAROM gelöscht, so registriert der Mikroprozessor die damit festgestellte Manipulation in einem Zähler, welcher auch als sogenanntes Fraude-Register bezeichnet wird, und setzt das EAROM neu. Zur Fernablesung des Fraude-Registers lässt sich der Mikroprozessor in irgendeiner dem Fachmann bekannten Weise an eine Datenübertragungsleitung anschliessen.

Die Stromversorgung des Mikroprozessors erfolgt über den Anschluss V_{DD}. Dieser Anschluss ist gleichzeitig über eine Diode D7 mit dem Versorgungsspannungsanschluss V_{DD1} des EAROM verbunden, so dass dieses entweder von der Stromversorgung oder vom Piezoelement gespeist werden kann. Damit Leckströme, die eventuell vom Stromversorgungsanschluss V_{DD} via die Diode D6 auf die Seite des Löscheingangs ER eindringen, abgeleitet werden können, ist der Löscheingang über einen Widerstand R1 mit Masse verbunden. Zum symmetrischen Ausgleich der Versorgungsspannung von EAROM und Mikroprozessor ist zwischen dem Versorgungsspannungsanschluss V_{DD2} des Mikroprozessors und dem Anschluss V_{DD} ebenfalls eine Diode, D8, eingefügt.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung kann zweckmässig zur Kontrolle des Verschlusses eines Gehäuses, insbesondere eines Verbrauchszähler-Gehäuses, eingesetzt werden. Die Fig. 3a und 3b zeigen einen Ausschnitt eines solchen Gehäuses mit einer Gehäusewand 24, einem Verschlussdeckel 26 und einem Bajonettverschluss 28. Teile, die der in den Fig. 1a bis 1d dargestellten Anordnung entsprechen, sind mit den dort verwendeten Bezugszeichen bezeichnet. Im Innern des Gehäuses befindet sich die drehbar gelagerte Scheibe 2 und der Gehäuseblock 6 mit dem Verformmechanismus und dem Piezoelement P. Der als Auslöseglied dienende Schieber 8 liegt an der Steuerfläche 22 der Scheibe 2 an.

Bei geschlossenem Gehäuse (Fig. 3a) greift die Drehachse 30 des Bajonettverschlusses 28 formschlüssig in eine entsprechende Bohrung 32 im Zentrum der Scheibe 2 und die Scheibe 2 steht in einer der Fig. 1a oder 1d entsprechenden Position. Bevor das Gehäuse geöffnet werden kann, muss der Bajonettverschluss 28 gedreht werden (Fig. 3b). Damit wird aber auch die Scheibe 2 gedreht und zwar in eine der Fig. 1c entsprechende Position, womit eine Verformung des Piezoelement ausgelöst und die Öffnung des Gehäuses im Speicherelement registriert wird.

Abschliessend sei ausdrücklich erwähnt, dass die dargestellten und beschriebenen Ausführungsformen lediglich Beispiele darstellen, die vom Fachmann im Rahmen des im unabhängigen Patentanspruch definierten Erfindungsgedankens in mannigfaltiger Weise abgewandelt werden können. So wäre es beispielsweise möglich, als Speicherelement anstelle des EAROM unter anderem ein Ringkern-Speicherelement oder auch einen Magnetblasenspeicher vorzusehen. Auch der Verformmechanismus lässt sich vom Fachmann in vielfältiger Weise ausbilden, unter anderem etwa in der Art von bekannten Schlagbolzen- oder Kippschalter-Antrieben. Weiter ist die Vorrichtung nicht nur für die Kontrolle verschliessbare Gehäuse einsetzbar, sondern für jeden Anwendungsfall, bei dem die Manipulation eines mechanischen Teils kontrolliert werden muss. Hier wäre zum Beispiel auch die Überwachung von Hebel- oder Schalterstellungen denkbar. Und selbstverständlich kann die zu registrierende Manipulation anstelle einer Drehung auch eine Verlagerung des mechanischen Teils sein. So liesse sich beispielsweise der Schieber 8 des in Fig. 1 gezeigten Verformmechanismus als das mechanische Teil auffassen, dessen Manipulation, in diesem Fall Verschiebung, registriert werden soll.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Registrierung einer Manipulation eines mechanischen Teils (2), dadurch gekennzeichnet, dass diese ein Piezoelement (P), ein elektrisch beschreibbares, nichtflüchtiges Speicherelement (IC1) und einen auf das Piezoelement (P) wirkenden Verformmechanismus (8, 12, 14, 18, 20) aufweist, wobei das Piezoelement (P) mit einem Informationsänderungseingang (ER) des Speicherelements (IC1) elektrisch verbunden ist, und der Verformmechanismus (8, 12, 14, 18, 20) durch eine Bewegung des mechanischen Teils (2) auslösbar ist, derart, dass bei Bewegung des mechanischen Teils (2) ein vom Piezoelement (P) ausgehender elektrischer Impuls erzeugbar ist, mit dem der Informationszustand einer Informationseinheit im Speicherelement (IC1) veränderbar ist.

2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Piezoelement (P) mit dem Informationsänderungseingang (ER) des Speicherelements (IC1) über eine Gleichrichterschaltung (D1, D2, D3, D4) und eine Filterschaltung (DZ, C) zur Anpassung an vorgegebene Spezifikationen des Speicherelements elektrisch verbunden ist.

3. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Piezoelement (P) zusätzlich mit einem Versorgungsspannungsanschluss (V_{DD1}) des Speicherelements (IC1) elektrisch verbunden ist, so dass mit dem durch das Piezoelement (P) erzeugbaren elektrischen Impuls sowohl der Informationszustand einer Informationseinheit veränderbar, als auch eine dabei benötigte Versorgungsspannung anlegbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Speicherelement (IC1), gegebenenfalls über zusätzliche Schaltelemente (IC2), mit einer Datenübertragungsleitung verbindbar ist, über die das Speicherelement fernablesbar und/oder fernrücksetzbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Spei-

cherelement (IC1) elektrisch mit einem Mikroprozessor (IC2) verbunden ist, der das Speicherelement (IC1) ansteuern, also beipielsweise die Informationszustände des Speicherelements auslesen, zwischenspeichern sowie rücksetzen kann.

6. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Speicherelement (IC1) ein EAROM oder eine EAROM-Zelle ist.

7. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das mechanische Teil (2) drehbar gelagert ist und eine Steuerfläche (22) aufweist, welche in einem Bereich an einem Auslöseglied (8) des Verformmechanismus (8, 12, 14, 18, 20) anliegt und so verläuft, dass durch Drehen des mechanischen Teils (2) das Auslöseglied (8) von einer Ruhestellung in eine Auslösestellung bringbar ist.

8. Verschliessbares Gehäuse (24, 26) mit einer Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass diese im Innern des Gehäuses (24, 26) derart angeordnet ist, dass beim Öffnen des Gehäuses (24, 26) das mechanische Teil (2) zwingend zu bewegen und damit der Verformmechanismus (8, 12, 14, 18, 20) zwingend auslösbar ist.

9. Verschliessbares Gehäuse (24, 26) mit einer Vorrichtung nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass diese im Innern des Gehäuses (24, 26) angeordnet ist und das eine Steuerfläche (22) aufweisende, drehbar gelagerte mechanische Teil (2) zumindest bei geschlossenem Gehäuse mit einer Drehachse (30) eines Verschlusses (28), mit dem das Gehäuse verschliessbar ist, derart in Eingriff steht, dass beim Öffnen des Verschlusses (28) das mechanische Teil (2) zwingend so zu drehen ist, dass das Auslöseglied (8) in eine Auslösestellung gelangt.

10. Verbrauchszähler mit einem verschliessbaren Gehäuse nach einem der Patentansprüche 8 oder 9.

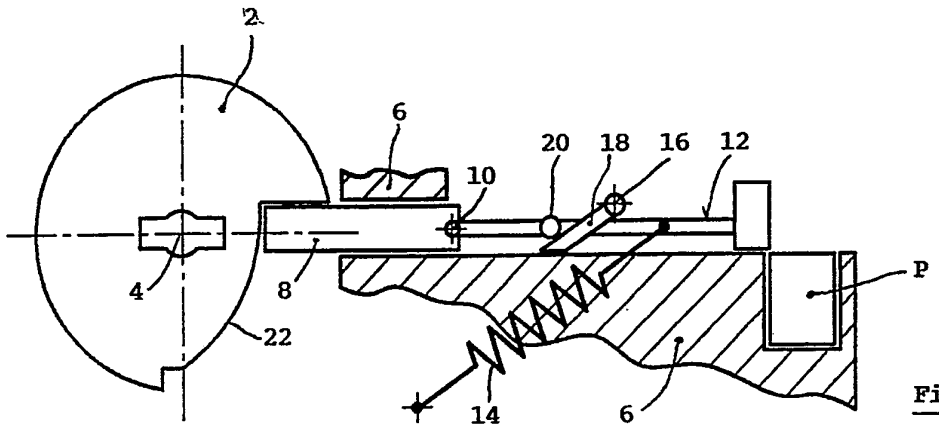


Fig. 1a

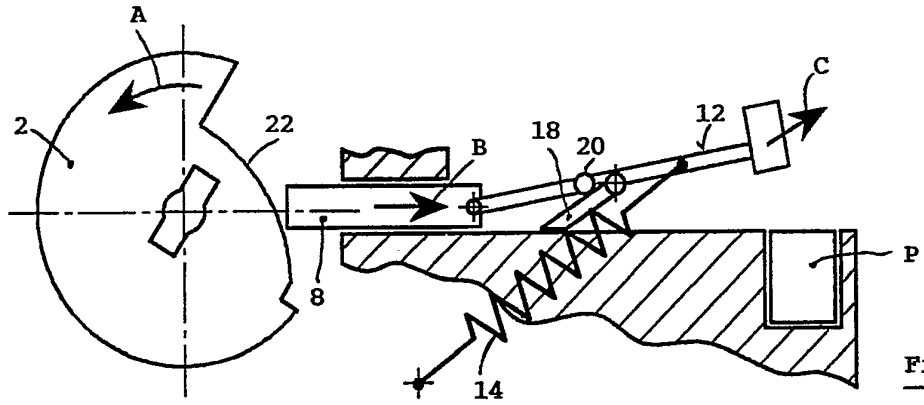


Fig. 1b

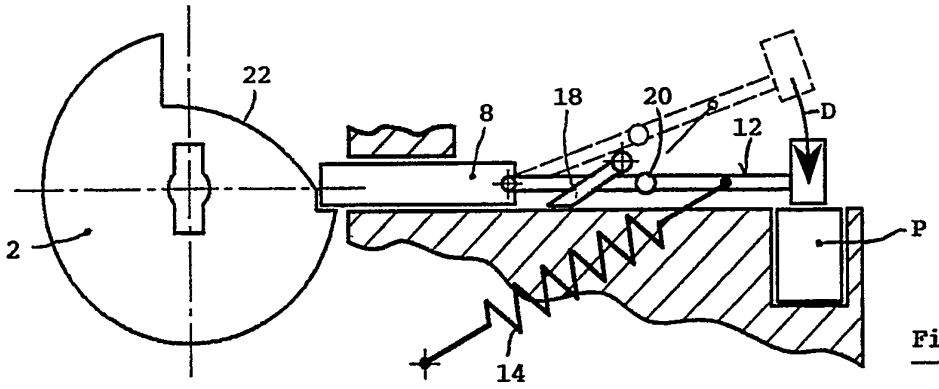


Fig. 1c

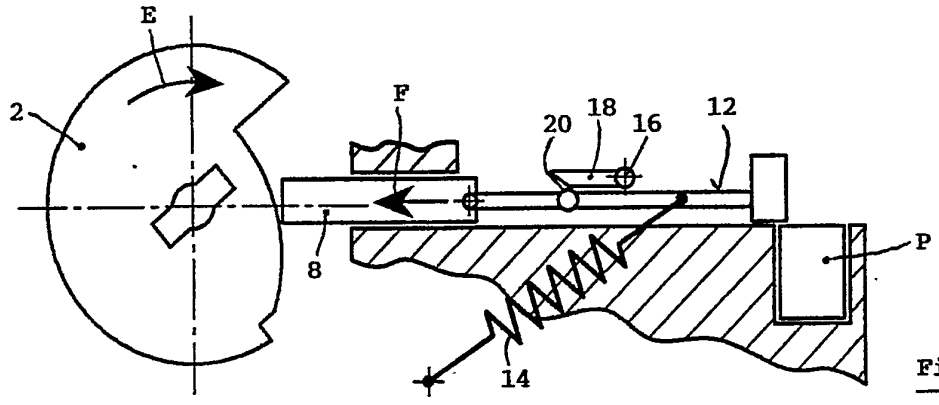


Fig. 1d

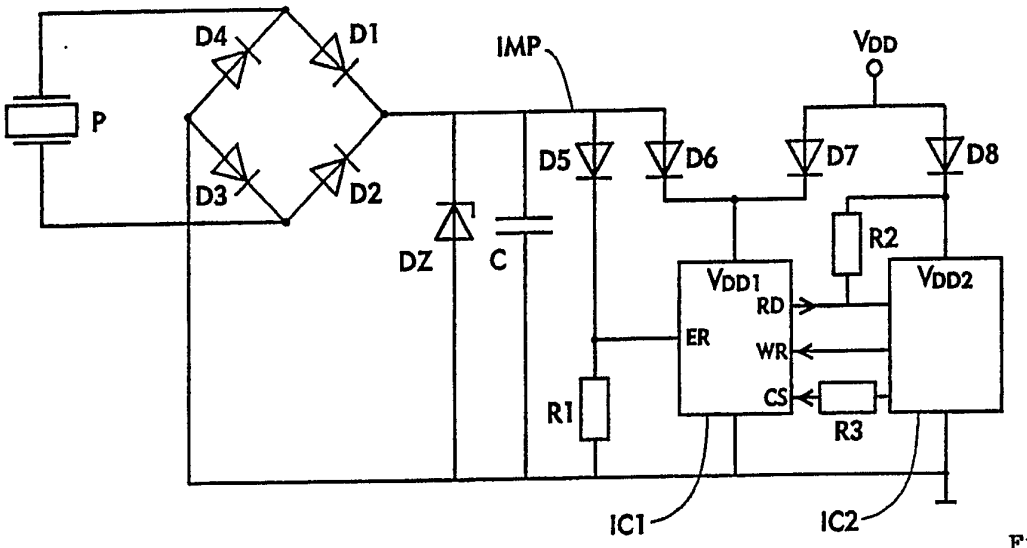


Fig. 2

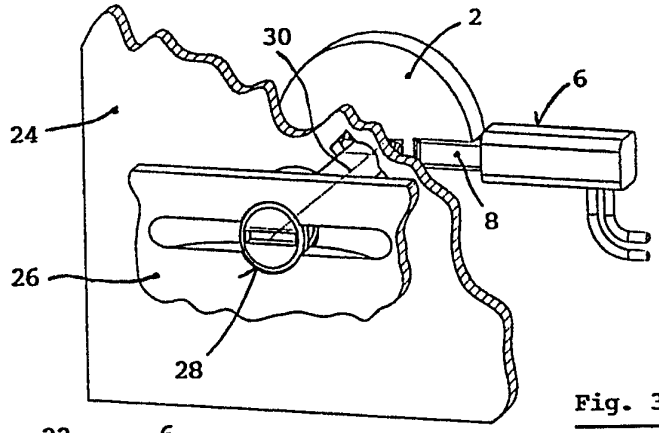


Fig. 3a

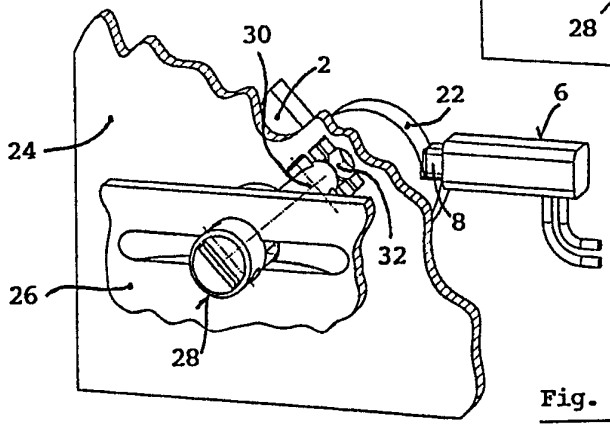


Fig. 3b