

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
28. November 2013 (28.11.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2013/174469 A2**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:** Nicht klassifiziert
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2013/001249
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
25. April 2013 (25.04.2013)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2012 009 962.2 19. Mai 2012 (19.05.2012) DE
- (71) **Anmelder:** HENGSTLER GMBH [DE/DE];  
Uhlandstraße 49, 78554 Aldingen (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (71) **Anmelder (nur für US):** EFIMOV, George [DE/DE];  
Haendelstrasse 16/1, 78647 Trossingen (DE). MIXNER,  
Michael [DE/DE]; Roemerstrasse 11, 78504 Villingen-  
Schwenningen (DE).
- (74) **Anwalt:** RIEBLING, Peter; Rennerle 10, 88131 Lindau  
(DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,  
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,  
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,  
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,  
ZM, ZW.

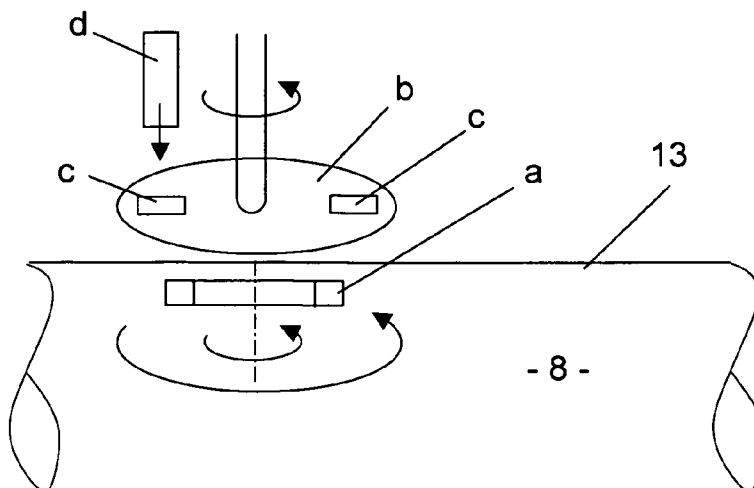
(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,  
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,  
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,  
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,  
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz  
2 Buchstabe g)

(54) **Title:** BATTERY-FREE METER FOR FLOWING MEDIA

(54) **Bezeichnung :** BATTERIELOSER ZÄHLER FÜR STRÖMENDE MEDIEN



(57) **Abstract:** Battery-free meter for flowing media, in which a rotor body (sleeve 4) which is fitted with permanent magnets (6, 7) and is driven in a rotary fashion by the medium is arranged in the pipeline (34) carrying the flowing medium (8) and in which the rotating magnetic field generated by this acts on at least one Wiegand sensor (25, 26), which is arranged outside the flowing medium in the area around the meter, wherein a housing part (15) which is open on at least one side sealing to the interior of the pipeline (34) engages with the pipeline (34) and around which the flowing medium at least partially flows, such that the external periphery of the housing part (15) is at least partially embraced by the rotor part (sleeve 4) which is driven in a rotary fashion and generates the rotating magnetic field and that at least one Wiegand sensor (25, 26) is arranged in the housing part (15).

(57) **Zusammenfassung:** Batterieloser Zähler für strömende Medien, bei dem in der das strömende Medium (8) führenden Rohrleitung (34) ein mit

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

Stand der Technik Fig. 1

WO 2013/174469 A2

---

Permanentmagneten (6, 7) besetzter, durch das Medium drehend angetriebener Rotorkörper (Hülse 4) angeordnet ist und das hierdurch erzeugte, rotierende Magnetfeld auf mindestens einen Wiegand-Sensor (25, 26) einwirkt, der außerhalb des strömenden Mediums im Umgebungsbereich des Zählers angeordnet ist, wobei in die Rohrleitung (34) ein mindestens einseitig offenes Gehäuseteil (15) abdichtend in den Innenraum der Rohrleitung (34) eingreift und vom strömenden Medium mindestens teilweise umströmt ist, dass der Außenumfang des Gehäuseteils (15) von dem drehend angetriebenen, das rotierende Magnetfeld erzeugende Rotorteil (Hülse 4) mindestens teilweise umfasst ist und dass im Gehäuseteil (15) mindestens ein Wiegand-Sensor (25, 26) angeordnet ist.

### **Batterieloser Zähler für strömende Medien**

Gegenstand der Erfindung ist ein batterieloser Zähler für strömende Medien nach  
5 dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Mit dem Gegenstand der US 6,612,188 B2 ist ein batterieloser Zähler für  
strömende Medien bekannt geworden, bei dem im strömenden Medium die mit  
Permanentmagneten besetzte, durch das Medium drehend angetriebene Scheibe  
10 angeordnet ist. Der zur Erzeugung elektrischer Energie notwendige Wiegand-  
Sensor ist außerhalb des strömenden Mediums im Umgebungsbereich des  
Zählers angeordnet.

Nachteil dieser Anordnung ist, dass lediglich ein einziger Wiegand-Sensor  
15 vorgesehen ist. Der Aufbau eines redundanten Systems mit zwei unabhängig  
voneinander arbeitenden Wiegand-Sensoren ist damit nicht möglich.

Der Begriff „Wiegand-Sensor“ ist im Übrigen synonym mit dem Begriff  
„Impulsdraht-Bewegungssensor“. Der Einfachheit wegen wird in der folgenden  
20 Beschreibung lediglich der erst genannte Begriff verwendet.

Beim Gegenstand der US 6,612,188 B2 ist eine Anordnung von zwei voneinander  
beabstandet angeordneten Wiegand-Sensoren nicht möglich, weil das  
Permanentmagnetfeld zu schwach wäre, beide Wiegand-Sensoren zu  
25 durchsetzen.

Mit dem Gegenstand der EP 0 724 712 B1 ist ein weiterer Drehwinkelsensor mit  
batterielosem Betrieb bekannt, bei dem drei Wiegand-Sensoren vorgesehen sind,  
die im Permanentmagnetfeld einer drehenden Scheibe angeordnet sind. Nachteil  
30 dieser Anordnung ist allerdings, dass eine solche Messanordnung nicht für Gas-  
oder Wasserzähler geeignet ist, weil eine Trennung zwischen dem strömenden  
Medium und der Permanentmagnetscheibe einerseits und den Wiegand-Sensoren  
andererseits nicht vorgesehen ist.

In der Figur 1 ist als Stand der Technik ein Drehwinkelsensor dargestellt, bei dem eine mit Permanentmagneten besetzte Scheibe durch den Fluidstrom drehbar angetrieben ist. Die magnetischen Feldlinien treten durch die Medien-Trennwand hindurch und treiben einen zweiten Magneten an, der von dem ersten sich drehenden Magnetfeld über eine magnetische Kopplung mitgenommen wird. um  
5 so durch die Abtastung des zweiten, außerhalb des Mediums befindlichen drehenden Magneten einen Wiegand-Sensor in diesem Bereich zu beaufschlagen. Damit wird eine batterie lose Versorgung der Schaltung ermöglicht.

10 Nachteil des bekannten Anwendungsprinzips ist die magnetische Kopplung, die mit einem hohen Aufwand verbunden ist und von außen sehr einfach durch Fremdmagnetfelder beeinflussbar ist, was jedoch im Gas- oder im Wasserzählerbau unerwünscht ist.

15 Weiterer Nachteil beim Stand der Technik nach Figur 1 ist, dass bewegliche Teile im Außenbereich angeordnet sind, was unerwünscht ist.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen batterie losen Zähler für strömende Medien, insbesondere Gas oder Wasser, so weiterzubilden, dass  
20 außerhalb des strömenden Mediums keine drehbaren Teile angeordnet sind und eine von außen aufgebrachte magnetische Beeinflussung nicht zu einer Beeinträchtigung der Zählfunktion führt.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung durch die technische Lehre  
25 des Anspruchs 1 gekennzeichnet.

Merkmal der Erfindung ist, dass ein strömendes Medium eine Mechanik antreibt, welche eine Bewegung (vorzugsweise Rotationsbewegung) erzeugt. Diese (Rotations-) Bewegung wird dazu genutzt, ein Magnetfeld bzw. die  
30 Magnetfeldrichtung zu ändern. Entweder sind Magnete mit dem Bewegungselement verbunden oder die Sensorik bewegt sich bei feststehenden Magneten.

Ein Wiegand-Sensor detektiert diese Magnetfeldrichtungsänderungen und erzeugt bei jeder Änderung einen Stromimpuls. Dieser Stromimpuls wird von einer Schaltung detektiert und gezählt. Der aktuelle Zählstand wird in der Schaltung gespeichert und kann später durch externe Auslesegeräte abgelesen und  
5 weiterverarbeitet werden (z. B. per Funk gesendet oder im klassischen Display angezeigt werden).

Der Stromimpuls des Wiegand-Sensors reicht als Stromversorgung der Schaltung für diese Vorgänge aus; die Schaltung kommt daher ohne externe  
10 Stromversorgung aus. Die Magnetfeldauslegung ist für einen optimalen Einsatz festgelegt (Arbeitstemperatur, Feldstärke, Feldhomogenität usw.).

Zusätzlich zu der Stromversorgung der Schaltung können mit der erzeugten Wiegand Energie weitere Sensorelemente betrieben werden. Mit diesen weiteren  
15 Sensorelementen (z. B. Hallsensor) ist zusätzlich die Erfassung der Drehrichtung möglich. Je nach Drehrichtung wird der bei jedem Impuls in der Schaltung gespeicherte Zählstand um einen positiven oder negativen Zähler Schritt verändert.

Voraussetzung für die Herstellung eines redundanten Systems und Detektieren  
20 des Ausfalls, dass mindestens zwei Wiegand-Sensoren angeordnet sind, die von dem gleichen Magnetfeld durchströmt sind.

Durch ein Vervielfachen der Systeme kann eine Sicherheitsüberwachung realisiert werden. Dies kann z. B. durch Vergleichen der Zählstände redundanter Systeme  
25 mit mindestens zwei voneinander unabhängig arbeitenden Wiegand-Sensoren erfolgen.

Beim Ausfall des einen Wiegand-Sensors sind die Werte, die von beiden Wiegand-Sensoren erzeugt werden, nicht mehr plausibel. Dadurch kann  
30 festgestellt werden, ob ein Wiegand-Sensor ausgefallen ist.

Des Weiteren kann durch weitere Systeme die Lebensdauer der Anwendung verlängert werden, wenn man auf eins oder mehrere redundante Systeme verzichten kann.

Weitere erzielbare Eigenschaften mit dem erfindungsgemäßen System sind:

- 5 a) Die Magnetfeldänderungen können vorteilhaft durch eine Membrane (Gehäusewandung) hindurch detektiert werden. Somit kann der Sensor außerhalb des zu detektierenden oder zählenden Mediums angeordnet sein. Aggressive Medien oder hohe Drücke werden durch die Membrane (Gehäusewandung) von der Sensorik abgeschirmt (auch geeignet bei Explosionsschutz)
- 10 b) Der Sensor ist an sich vollkommen verschleiß-, berührungs- und rückwirkungsfrei
- c) Wie in der Zeichnung nach Figur 2 später gezeigt wird, kann bei gezielter Anordnung der Magnete ein homogenes Magnetfeld für die Wiegand Sensorik im „Innern“ erzeugt werden. Durch die Anordnung der Sensorik im
- 15 „Innern“ kann die Sensorik gleichzeitig gegen Manipulationsversuche von „außen“ abgeschirmt werden.
- d) Solche Vorrichtungen eignen sich besonders für die Erfassung des Verbrauchs bei strömenden Medien (wie z. B. in Gas- und Wasserzählern).
- e) Das Eichen von batterielosen Zählern, Zählgeräten, Impulszählern und
- 20 Messgeräten für strömende Medien kann entfallen.

Neben der eigentlichen Funktion eines batterielosen Zählers werden folgende weitere Vorteile nach der Erfindung erzielt:

- 25 1) +Bei der Erfindung ist die Wiegand-Hall Sensoreinheit gedoppelt. Durch Vergleich der Systeme können sich diese gegenseitig kontrollieren. Wird z.B. ein System manipuliert kann dies durch das andere detektiert werden. Fällt ein System aus oder wird beschädigt, kann auch dieser Ausfall durch Vergleichen der Werte des anderen Systems erkannt werden.
- 30 Durch die verdoppelte Schaltung als Oder-Verknüpfung aus zwei unabhängig arbeitenden Wiegand-Sensoren wird die Lebensdauer erhöht.
- 2) Durch die Anordnung der drehenden Welle mit Magneten außen und den Wiegandsensoren innen ergeben sich zwei Vorteile:
- a) ein nahezu homogenes Magnetfeld für die Wiegandsensoren im Innern

(Vergleich Bild 1/3 zu Bild 2)

- b) Die Welle kann die Wiegandsensoren im Inneren gleichzeitig abschirmen bzw. evt. Störmagnete von außen auf Distanz halten – Manipulationssicherheit
- 5 3) Die vollständige Anordnung der Platinen im Inneren des z.B. Gaszählers erhöht zusätzlich die Manipulationssicherheit (Bild 1). Detektierende Elemente und Schaltungen sind weit vom zugänglichen Außenbereich des Zählers entfernt angeordnet.
- 10 4) Auch ist eine kompakte Anordnung möglich. Die Magnetpaare auf der Welle sind dazu um 90° gedreht. Somit nur zwei parallele Platinen notwendig anstatt vier oder fünf wie in einem anderen Ausführungsbeispiel.
- 5) Wiegand- und Hallsensoren sind so angeordnet, dass eine Drehrichtungserkennung gewährleistet ist.
- 15 6) Magnetfeldänderung durch Membran. Somit kann der Sensor außerhalb des zu detektierenden oder zählenden Mediums angeordnet sein (aggressive Medien, Drücke, explosionsfähige Gase)
- 7) Kein Sensor Verschleiß- da berührungsfrei
- 8) Da nie ein Batteriewechsel notwendig ist, entfällt ein evt. nachträgliche Eichung.
- 20 9) Auch eine Lösung mit einer Leiterplatte ist möglich.

Wesentliches Merkmal der Erfindung ist demnach, dass ein Gehäuse abdichtend in den Innenraum des strömenden Mediums hineinreicht, in welchem Gehäuse mindestens ein, bevorzugt aber zwei, Wiegand-Sensoren angeordnet sind und  
25 dass im strömenden Medium lediglich die mit Permanentmagneten bewegte, bevorzugt als Hülse ausgebildete Scheibe angeordnet ist, die in Bezug zu den gehäuseseitig in das strömende Medium abdichtend eingreifenden Wiegand-Sensoren ein notwendiges magnetisches Feld erzeugt.

30 Das Gehäuse nimmt in seinem Innenraum die Sensorik mit dem mindestens einen Wiegand-Sensor auf und erstreckt sich mit seiner Längsachse etwa quer (annähernd im Winkel von 90 Grad) zur Längsachse der Rohrleitung in diese Rohrleitung hinein. Der Innenraum des Gehäuses ist daher nicht von dem Medium

beaufschlagt, sondern von der die Rohrleitung umgebenden Atmosphäre. Es kann deshalb bevorzugt einseitig offen in Richtung zur Atmosphäre ausgebildet sein, um einen guten Zugang für die dort eingebaute Sensorik zu erhalten.

- 5 Unter dem Begriff „transversales Feld“ wird verstanden, dass ein drehendes Magnetfeld erzeugt wird, dessen Feldlinien sich parallel zum strömenden Medium erstrecken und sich hierbei drehen, d. h. es wird ein Rotationsmagnetfeld in der Ebene der Wiegand-Drähte erzeugt, womit der Vorteil besteht, dass auf engstem Raum nicht nur ein einziger Wiegand-Sensor angeordnet werden kann, sondern
- 10 auch zwei Wiegand-Sensoren oder sogar mehr, die alle von dem gleichen transversalen Magnetfeld mit etwa der gleichen Magnetfeldstärke durchsetzt sind, was beim Stand der Technik nicht möglich war.

Beim Stand der Technik waren der eine oder mehrere Wiegand-Sensoren vertikal

15 übereinander (stapelweise) angeordnet, während im Mittelpunkt der vorliegenden Erfindung steht, dass die Wiegand-Sensoren mit den in dieser Ebene ausgerichteten Wiegand-Drähten von einem radial außerhalb des Gehäuses angeordneten Magnetfeld durchströmt werden.

- 20 Statt eines übereinander liegenden Aufbaus nach dem Stand der Technik sieht die Erfindung demzufolge eine vertikale, in einer Ebene liegende Anordnung der Wiegand-Sensoren vor.

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus

25 dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche

30 Ausbildung, werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von mehrere Ausführungswege darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen

und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

Es zeigen:

5

Figur 1: Anordnung nach dem Stand der Technik

Figur 2: schematisiertes Blockschaltbild des Prinzips der Erfindung

10 Figur 3: einen Halbschnitt durch die das Medium führende Rohrleitung mit Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung

Figur 4: das Prinzipbild des magnetischen Flusses

15 Figur 5: eine zweite Ausführungsform der Erfindung

Figur 6: eine dritte Ausführungsform der Erfindung

20 In Figur 1 ist nach dem Stand der Technik schematisiert dargestellt, dass eine mit Permanentmagneten besetzte Scheibe a im strömenden Medium 8 dreht und hierbei ein Magnetfeld durch die Trennwand 13 des Mediums hindurch auf eine außerhalb des Mediums angeordnete weitere drehbare Scheibe b erzeugt, die mit ein oder mehreren Permanentmagneten c besetzt ist, wobei zwischen der Scheibe a und der Scheibe b eine magnetische Drehkopplung besteht.

25

Durch die Drehung der Scheibe a wird über die Magnetkopplung die Scheibe b drehend mitgenommen und in der Nähe der Scheibe b ist ein Wiegand-Sensor d angeordnet, dessen Wiegand-Draht vom Permanentmagnetfeld der Permanentmagneten c beaufschlagt, so dass bei Feldrichtungsänderung ein  
30 Spannungspuls erzeugt wird.

Nachteil der bekannten Anordnung ist die Magnetkopplung durch die Trennwand 13 des strömenden Mediums 8 hindurch.

In Figur 2 ist das Grundprinzip der Erfindung dargestellt. Erfindungsgemäß taucht ein Gehäuseteil 15 mit einer Innenbuchse 12 in das strömende Medium 8 ein. In der Innenbuchse sind bevorzugt zwei im Abstand voneinander angeordnete Wiegand-Sensoren 25, 26 angeordnet, die von dem transversalen Magnetfeld –  
5 Feldlinien 29 – durchsetzt sind.

Das transversale Magnetfeld wird von mehreren gleichmäßig am Umfang verteilt angeordneten Permanentmagneten 6, 7 erzeugt, die auf einer Hülse 4 angeordnet sind, die sich beispielsweise in Pfeilrichtung 2 dreht und drehfest mit einer  
10 Antriebswelle 1 verbunden ist.

Der Antrieb der Antriebswelle 1 erfolgt über eine nicht näher dargestellte Antriebsvorrichtung, z. B. ein Turbinenrad oder dergleichen, welches direkt im strömenden Medium 8 angeordnet sein kann.

15 Wichtig bei der Erfindung ist, dass auf eine magnetische Kupplung nach dem Stand der Technik nach Figur 1 verzichtet werden kann, so dass ein vollkommen abgedichteter Abschluss des Gehäuseteils 15 in Bezug zum strömenden Medium 8 vorhanden ist. Im strömenden Medium befindet sich nur die drehend  
20 angetriebene Hülse 4 und nicht die gesamte Zählereinheit. Bei der US-Patentschrift war notwendig, dass die gesamte Zählereinrichtung im strömenden Medium gekapselt eingebaut ist, was bei der Erfindung vermieden wird.

Weiterer Vorteil der Erfindung ist, dass es wegen der Parallelanordnung der  
25 Feldlinien 29 in einer Ebene (parallel zur Flussrichtung des strömenden Mediums 8) es nun möglich ist, in dieser Ebene zwei oder mehr übereinander liegende Wiegand-Sensoren 25, 26 anzuordnen, die alle in gleicher Weise von den Feldlinien 29 des Rotationsmagnetfeldes durchströmt werden, weil sie im Wesentlichen in einer Ebene vertikal übereinander liegen.

30 In einer bevorzugten weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es zusätzlich vorgesehen, dass ein oder mehrere Hall-Sensoren vorgesehen sind, mit denen die Drehrichtung erkannt werden kann.

Hierbei wird bevorzugt, wenn neben dem rotierenden Magnetfeld noch ein zusätzliches Magnetfeld im gehäusefesten Teil angeordnet ist, d. h. innerhalb des Gehäuses.

- 5 In dieser Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass eine Drehrichtungserkennung vorgesehen ist, zu der mindestens ein Wiegand-Sensor in Kombination mit einem Hall-Sensor notwendig ist.

- Um die Anordnung redundant zu gestalten, sieht die Erfindung vor, dass zwei  
10 Wiegand-Sensoren vorhanden sind und jedem Wiegand-Sensor jeweils ein Hall-Sensor zugeordnet ist.

- Für jeden Wiegand-Sensor und für jeden zugeordneten Hall-Sensor wird eine  
Messauswertung vorgenommen, so dass zwei getrennte Messauswertungen  
15 vorhanden sind. Fällt der eine Wiegand-Sensor oder ihm zugeordneter Hall-Sensor aus, wird dies erkannt, und es werden die Messergebnisse des anderen Wiegand-Sensors in Verbindung mit dem diesen zugeordneten Hall-Sensor ausgewertet.

- 20 Für einen solchen Fehlerfall kann es auch vorgesehen sein, dass der gesamte Zähler ausgetauscht wird.

- Auf jeden Fall ist eine redundante Anordnung von jeweils einem Wiegand-Sensor mit einem Hall-Sensor vorhanden, um dieses System besonders betriebssicher zu  
25 gestalten.

- In Figur 3 ist dargestellt, dass eine Antriebswelle 1 im strömenden Medium 8 vorhanden ist, das beispielsweise in Pfeilrichtung 9 strömt. Die Antriebswelle 1 kann hierbei in Pfeilrichtung 2, aber auch in Gegenrichtung, in Pfeilrichtung 3,  
30 angetrieben sein.

Die Antriebswelle 1 ist bevorzugt werkstoffeinstückig mit einer topfförmigen Hülse 4 verbunden, an deren Außenumfang eine Anzahl von Permanentmagneten 6, 7 gleichmäßig verteilt am Umfang angeordnet sind. In einem bevorzugten

Ausführungsbeispiel sind am Außenumfang zwei einander gegenüberliegend angeordnete Permanentmagnete 6, 7 angeordnet. Es können jedoch auch mehr als zwei Permanentmagnete vorgesehen sein.

- 5 Wichtig ist, dass der eine Permanentmagnet 6 mit seinem Nordpol radial nach außen zeigt, während der gegenüberliegende Permanentmagnet 7 mit seinem Südpol radial nach außen weist. Diese sind gegensätzlich gepolt. Anstatt der zwei vorhandenen Permanentmagnete 6, 7 können auch paarweise weitere Permanentmagnete angeordnet werden; d. h. zum Beispiel vier  
10 Permanentmagnete oder sechs oder acht.

Diese Permanentmagneten 6 sind jeweils in am Umfang verteilt angeordneten Taschen 5 in der Wandung der Hülse 4 angeordnet und erzeugen ein transversales Feld, wie es mit den Feldlinien 29 in Figur 4 dargestellt ist. Dies ist  
15 auch in Figur 3 dargestellt. Dort ist erkennbar, dass das rotierende Feld, welches von der rotierenden Hülse 4 erzeugt wird, transversal das innen liegende Gehäuse 15 durchsetzt, welches den Zähler ausmacht.

Das Gehäuseteil 15 ist abgedichtet in einer Trennwand 13 eingesetzt und  
20 erstreckt sich mit einem buchsenförmigen Gehäuseteil (Innenbuchse 12) abgedichtet in das strömende Medium 8 hinein.

Der Innenraum 18 des Gehäuses ist mit der neutralen Umgebung 14 in  
25 Verbindung und muss nicht (kann aber) besonders abgedichtet sein. Dies ist ein wesentlicher Vorteil gegenüber dem Stand der Technik.

Die drehend angetriebene Hülse 4 rotiert über einen rings umlaufenden Ringspalt 10 und einen Bodenspalt 11 in Bezug zu der feststehenden Innenbuchse 12.

30 Stirnseitig oben an der Hülse 4 sind am Außenumfang eine Anzahl von Permanentmagneten 24, 24a drehfest angeordnet, welche die Signalgeber für die im Innenraum 18 des Gehäuses 15 angeordneten Hall-Sensoren 21, 22 ausbilden, die zur Drehrichtungserkennung herangezogen werden. Jeder Hall-Sensor 21, 22 ist unabhängig von dem anderen aufgebaut und führt eine unabhängige

Auswertung aus, um die vorher benannten redundanten und unabhängig voneinander arbeitenden Systeme zu erreichen.

Ein erstes System wird beispielsweise durch den oberen Wiegand-Sensor 25 in Verbindung mit beispielsweise dem Hall-Sensor 21 erzeugt, während das zweite, unabhängig auswertende und auch unabhängig arbeitende Messsystem aus dem zweiten Wiegand-Sensor 26 in Verbindung mit dem Hall-Sensor 22 gebildet wird.

Den Messsensoren sind redundante Auswerteelektroniken zugeordnet, die hier aber nicht weiter erwähnt werden.

Die beiden Wiegand-Sensoren 25, 26 sind im Innenraum der Innenbuchse 12 durch Verbindungsstifte 23 voneinander getrennt. Es ist eine mittlere Leiterplatte 27 vorgesehen, auf der die beiden Wiegand-Sensoren 25, 26 angeordnet sind. Es ist nur beispielhaft dargestellt, dass jedem Wiegand-Sensor 25, 26 in an sich bekannter Weise ein Wieganddraht 28 zugeordnet ist, in dem die elektrische Spannung induziert wird.

Die Innenbuchse 12 setzt sich werkstoffeinstückig in Form einer Wandbuchse 16 mit vergrößertem Durchmesser nach oben fort, wobei die Wandbuchse 16 mit einem Außengewinde 17 abdichtend in einer zugeordneten Aufnahmebohrung 33 der Trennwand 13 aufgenommen ist.

In diesem Bereich ist über die Verbindungsstifte 23 eine weitere Leiterplatte 20 angeordnet, die einen Anschlussblock 19 trägt, in dem die Messelektronik und die Anschlussteile integriert sind.

In Figur 5 ist eine weitere Ausführungsform dargestellt. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Figur 3 dadurch, dass die Bauteile unterschiedlich positioniert sind. Die Wiegand-Sensoren 25, 26 sind auf engerem Raum angeordnet und werden durch Verbindungsstifte 23 auf Abstand gehalten. Im unteren Bereich ist eine Leiterplatte 27 vorhanden, unterhalb der über eine weitere Leiterplatte 30 der eine Hall-Sensor 21 angeordnet ist, während der gegenüberliegende Hall-Sensor an einer oberen Leiterplatte 20 im Bereich

einer oberen versetzt dazu vorgesehenen Leiterplatte 30 in Form des Hall-Sensors 22 angeordnet ist.

Die beiden Hall-Sensoren 21, 22 sind demnach schräg zueinander auf unterschiedlichen Höhen zueinander versetzt und arbeiten mit jeweils auf diesen Ebenen angeordneten Permanentmagneten, die jeweils drehfest in der umlaufend angetriebenen Hülse 4 angeordnet sind. Die Permanentmagnete sind der Einfachheit halber nicht dargestellt.

10 In dieser Ausführung sind zwar mehrere Leiterplatten vorhanden, aber aus der Darstellung nach Figur 5 ergibt sich, dass der Anteil des Gehäuses 15, der in Form der Innenbuchse 12 in das Medium 8 eintaucht, größer ist als vergleichsweise beim Ausführungsbeispiel nach Figur 3 und dass beim Ausführungsbeispiel nach Figur 5 im Außenbereich jenseits der Trennwand 13 nur noch klein bauende Gehäuseteile vorhanden sind.

Dies führt dazu, dass im Ausführungsbeispiel nach Figur 5 eine verbesserte magnetische Abschirmung des Gehäuses 15 gegeben ist, weil der gesamte Aufbau in das Medium 8 eintaucht und ein von außen angelegtes, zu Manipulationszwecken gedachtes Magnetfeld noch weniger wirksam auf den Messaufbau nach Figur 5 einwirkt.

Eine dritte Ausführungsform ist im Ausführungsbeispiel nach Figur 6 dargestellt, bei dem jenseits der Trennwand 13 ein hoch bauender Gehäuseteil 15 vorhanden ist, an dessen Außenumfang die Wiegand-Sensoren 25, 26 angeordnet sind, die im vorherigen Beispiel im Innenraum des Gehäuses angeordnet sind.

Hier besteht der Unterschied, dass die Wiegand-Sensoren auch außerhalb des Gehäuses angeordnet sein können und durch die Permanentmagnete 6, 7, die in einer inneren umlaufenden Hülse innerhalb des Gehäuses 15 angeordnet sind, beeinflusst werden. Hier ist die gegensätzliche Konstruktion im Vergleich zur Figur 5 gegeben, weil der wesentliche Teil des Gehäuseaufbaus im Bereich der neutralen Umgebung 14 angeordnet ist, während nach Figur 5 der wesentliche Teil des Gehäuseaufbaus im Bereich des strömenden Mediums 8 angeordnet ist.

Bei der Ausführungsform nach Figur 6 besteht der weitere Vorteil, dass der Durchmesser des Gehäuses 15 weiter minimiert werden kann, weil die Wiegand-Sensoren radial außen sitzen und keine Notwendigkeit besteht – wie bei Figur 5 – die Wiegand-Sensoren raumgreifend im Bereich einer in das Medium eintauchenden und dort abgedichteten Innenhülse 12 einzubauen.

Gemäß Figur 6 kann eine wesentliche Minimierung der Gehäuseabmessungen im Vergleich zu dem Gehäuse nach Figur 5 vorgenommen werden.

10

Die Figur 7 zeigt eine Schnittdarstellung durch die Zeichnung nach Figur 3, aus der weitere Einzelheiten des Aufbaus zu erkennen ist.

**Zeichungslegende**

1	Antriebswelle	18	Innenraum
5	2 Pfeilrichtung	19	Anschlussblock
3	Pfeilrichtung	20	Leiterplatte
4	Hülse (außen)	21	Hall-Sensor 1
5	Tasche	25	22 Hall-Sensor 2
6	Permanent-Magnet	23	Verbindungsstift
10	7 Permanent-Magnet	24	Permanentmagnet 24a
8	Medium	25	Wiegand-Sensor 1
9	Pfeilrichtung	26	Wiegand-Sensor 2
10	Ringspalt	30	27 Leiterplatte
11	Bodenspalt	28	Wieganddraht
15	12 Innenbuchse	29	Feldlinie des homogenen Magnetfeldes
13	Trennwand	30	Leiterplatte
14	Umgebung	35	33 Aufnahmebohrung (in 13)
15	Gehäuseteil	34	Rohrleitung
16	Wandbuchse		
20	17 Außengewinde		

### Patentansprüche

1. Batterieloser Zähler für strömende Medien, bei dem in der das strömende Medium (8) führenden Rohrleitung (34) ein mit Permanentmagneten (6, 7) besetzter, durch das Medium drehend angetriebener Rotorkörper (Hülse 4) angeordnet ist und das hierdurch erzeugte, rotierende Magnetfeld auf mindestens einen Wiegand-Sensor (25, 26) einwirkt, der außerhalb des strömenden Mediums im Umgebungsbereich des Zählers angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** annähernd quer zur Längsachse der Rohrleitung (34) in diese Rohrleitung (34) ein Gehäuseteil (15) abdichtend in den Innenraum der Rohrleitung (34) eingreift und vom strömenden Medium mindestens teilweise umströmt ist, dass der Außenumfang des Gehäuseteils (15) von dem drehend angetriebenen, das rotierende Magnetfeld erzeugende Rotorteil (Hülse 4) mindestens teilweise umfasst ist und dass im Gehäuseteil (15) mindestens ein Wiegand-Sensor (25, 26) angeordnet ist.

2. Batterieloser Zähler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Wiegand-Sensor (25, 26) oder das richtungserkennende Sensorelement von den Feldlinien (29) des rotierenden Permanent-Magnetfeldes in der Ebene oder Richtung (9) des fließenden Mediums (8) durchsetzt ist.

3. Batterieloser Zähler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im strömenden Medium lediglich die mit Permanentmagneten (6, 7) besetzte Hülse (4) angeordnet ist, und dass die Permanentmagneten (6, 7) in Bezug zu dem mindestens einen gehäuseseitig in das strömende Medium (8) abdichtend eingreifenden Wiegand-Sensor (25, 26) ein magnetisches Feld erzeugen.

4. Batterieloser Zähler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das von den Permanent-Magneten (6, 7) erzeugte, drehende Magnetfeld mit seinen Feldlinien (29) parallel zum strömenden Medium (8) ausgerichtet ist und das hierdurch gebildete Rotationsmagnetfeld in der Ebene der Wiegand-Sensors (25, 26) liegt, sodass auf engstem Raum auch zwei Wiegand-Sensoren (25, 26) anzuordnen sind, die alle von dem gleichen transversalen Magnetfeld mit etwa der gleichen Magnetfeldstärke durchsetzt sind,

5. Batterieloser Zähler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stromimpuls des mindestens einen Wiegand-Sensors (25, 26) für die Stromversorgung der Schaltung des Zählers ausreicht.

5

6. Batterieloser Zähler nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zu der Stromversorgung der Schaltung mit dem mindestens einen Wiegand-Sensor (25, 26) weitere Sensorelemente, z. B. ein oder mehrere Hallsensoren (21, 22) für die Drehrichtungserkennung betreibbar sind.

10

7. Batterieloser Zähler nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei unabhängig voneinander arbeitende Wiegand-Sensoren (25, 26) mit zugeordneten Schaltungen vorhanden sind, die einen redundanten Schaltungsaufbau ausbilden.

15

8. Batterieloser Zähler nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jeden Wiegand-Sensor (25, 26) und für jeden zugeordneten Hall-Sensor (21, 22) eine Messauswertung vorgenommen, so dass zwei getrennte Messauswertungen vorhanden sind, die miteinander verglichen werden.

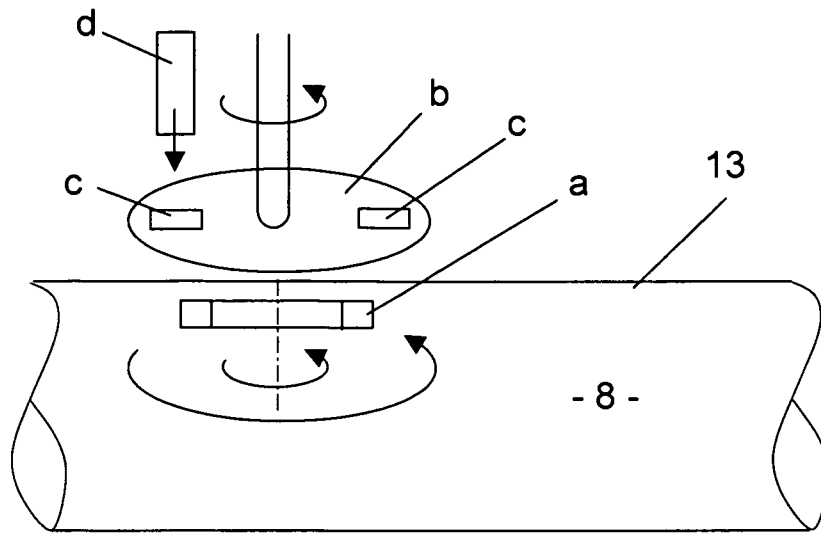
20

9. Batterieloser Zähler nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im strömenden Medium (8) angeordnete Antriebswelle (1) mit einer topfförmigen Hülse 4 verbunden ist, an deren Außenumfang eine Anzahl von Permanentmagneten (6, 7) gleichmäßig verteilt am Umfang angeordnet sind.

25

10. Batterieloser Zähler nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Permanent-Magneten (6, 7) gegensätzlich gepolt sind, wobei der eine Permanentmagnet (6) mit seinem Nordpol radial nach außen zeigt, während der gegenüberliegende Permanentmagnet (7) mit seinem Südpol radial nach außen weist.

30



Stand der Technik Fig. 1

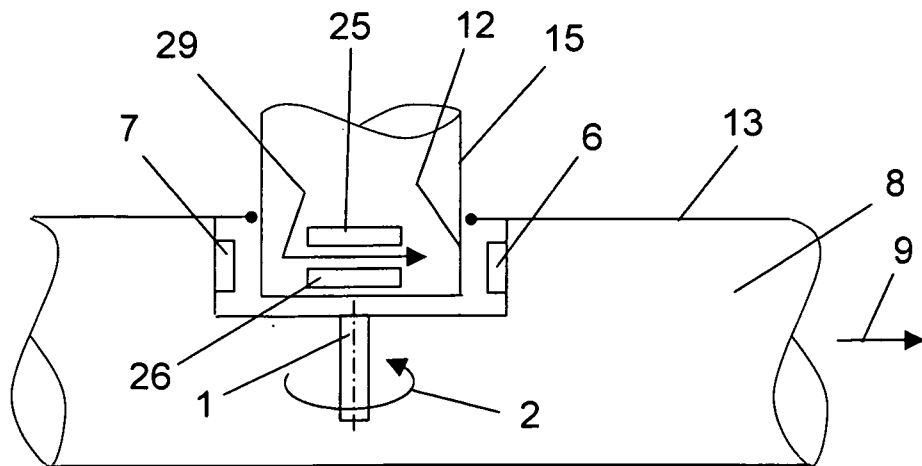


Fig. 2

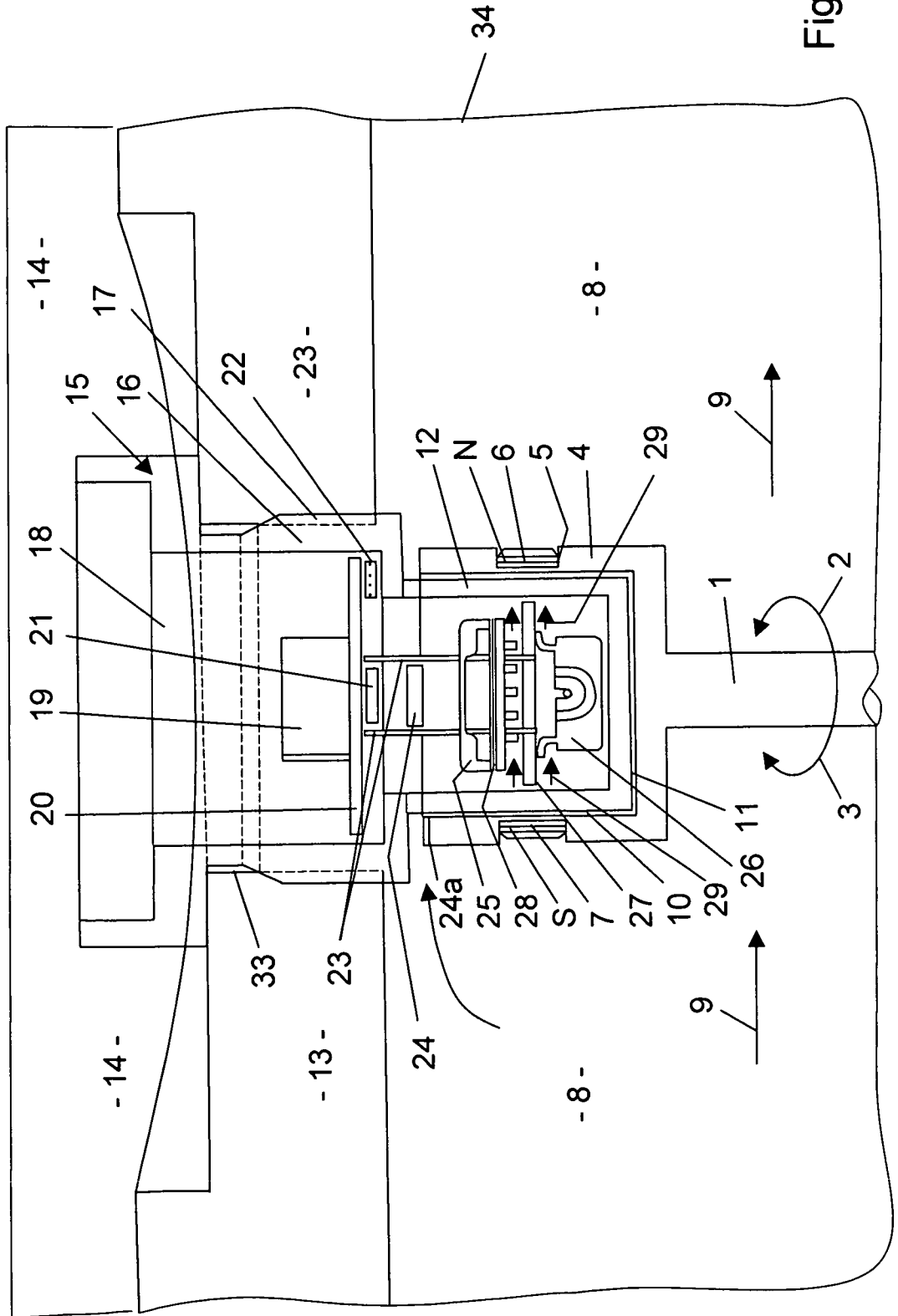


Fig. 3

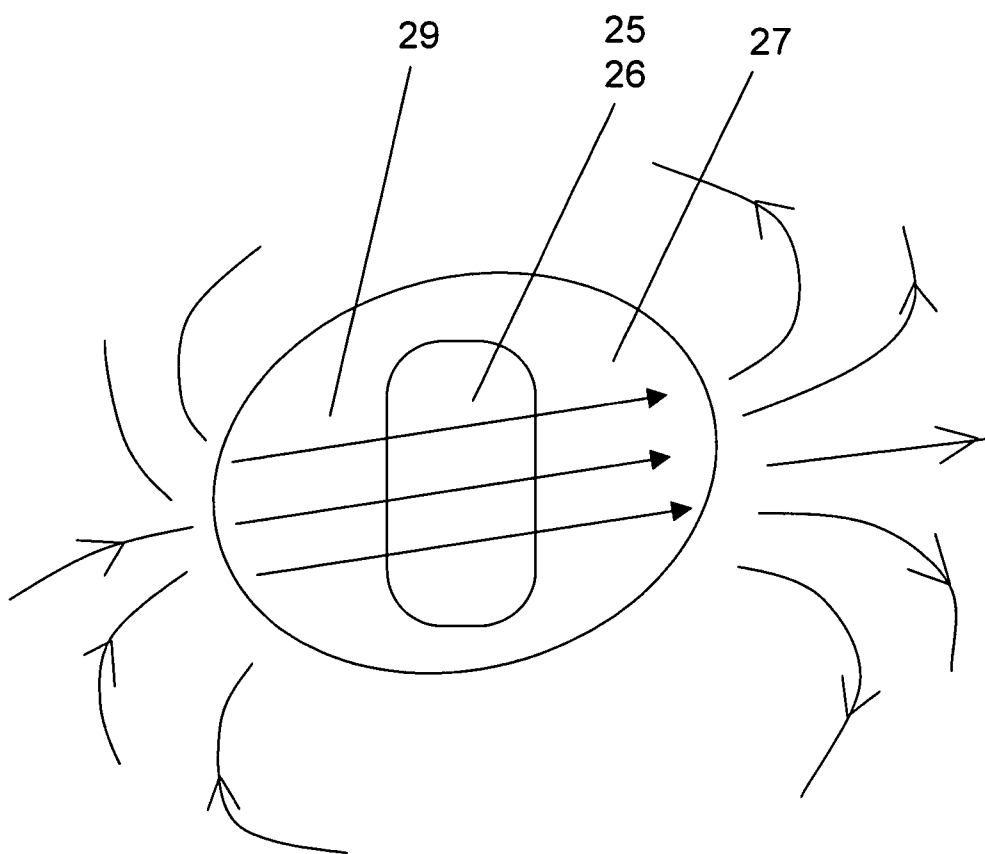


Fig. 4

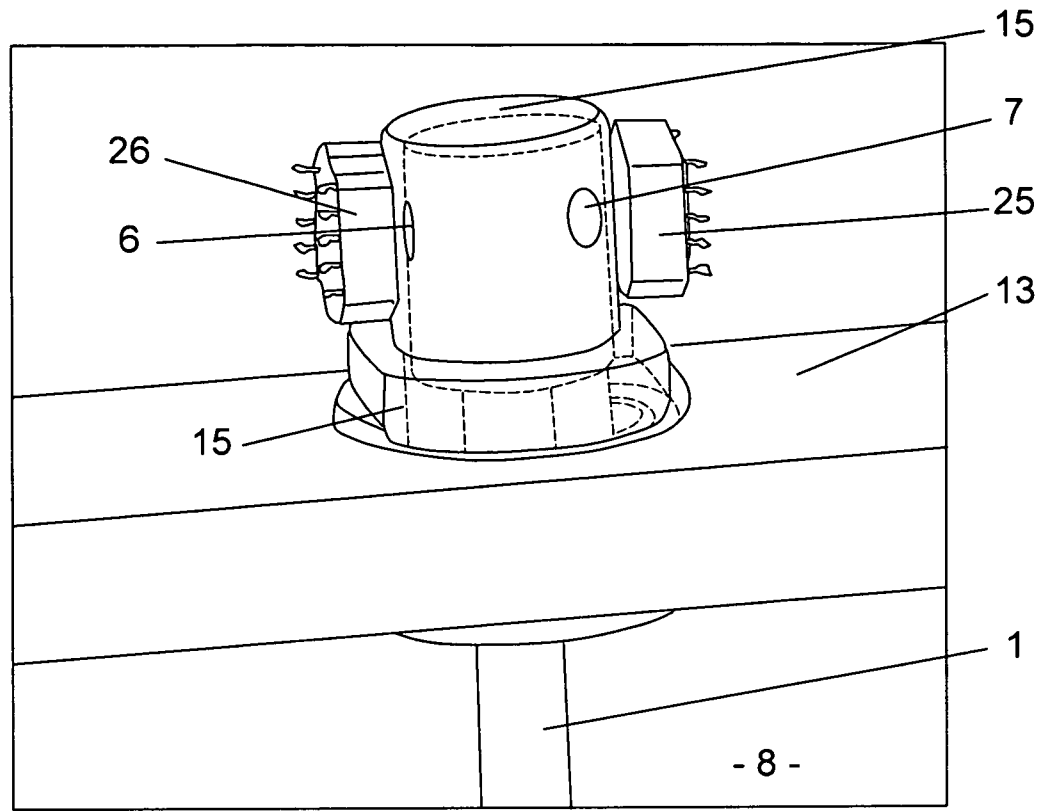


Fig. 6

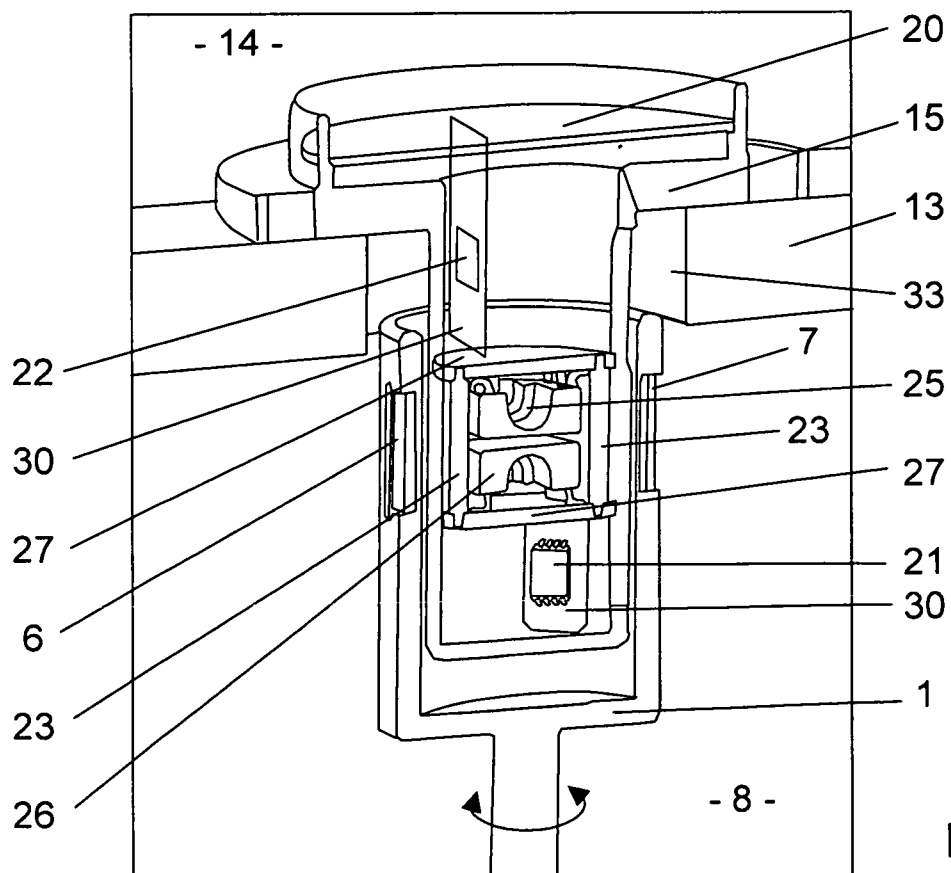


Fig. 5