

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **716 396 A2**

(51) Int. Cl.: **E03B 9/10** (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00898/19

(71) Anmelder:
HAWLE Armaturen AG, Hawlestrasse 1
8370 Sirnach (CH)

(22) Anmeldedatum: 10.07.2019

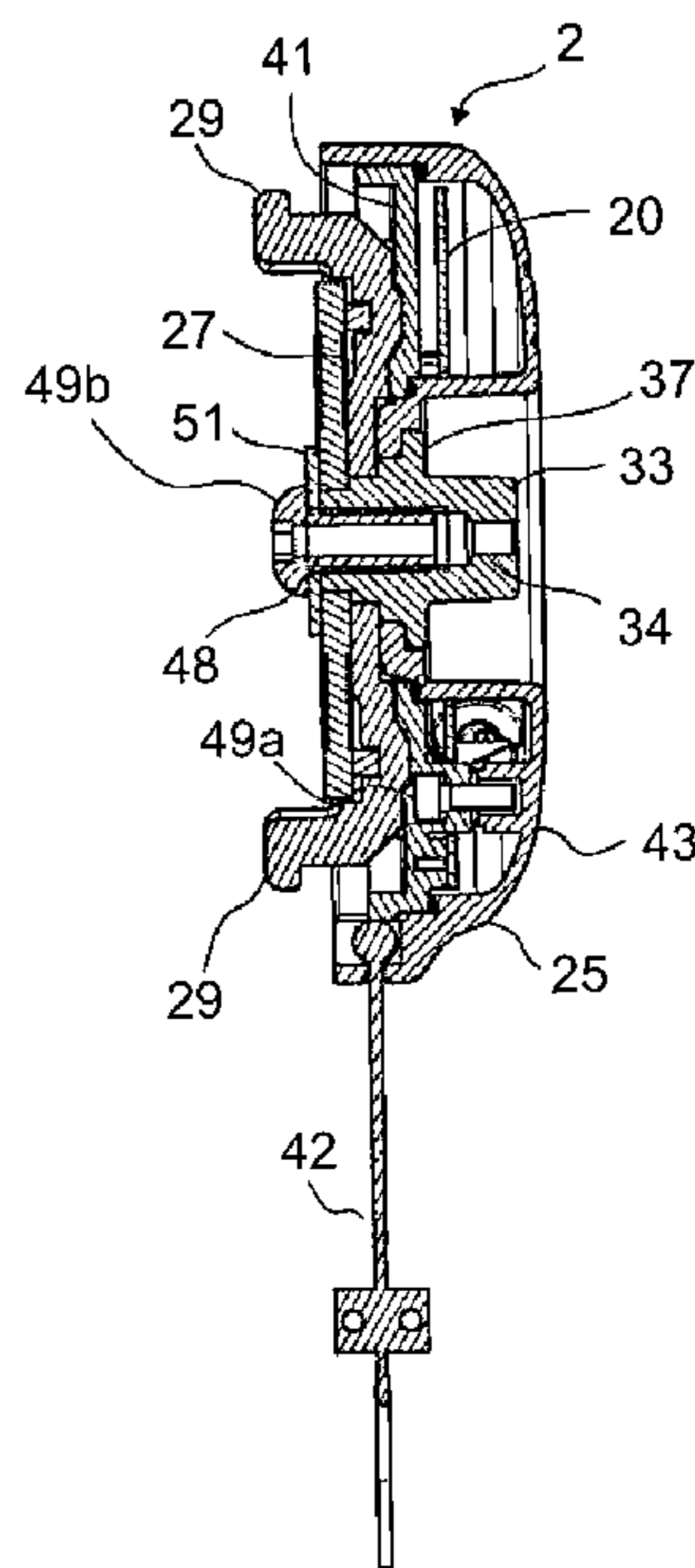
(72) Erfinder:
Saim Arslan, 9230 Flawil (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.01.2021

(74) Vertreter:
GACHNANG AG Patentanwälte, Badstrasse 5 Postfach
8501 Frauenfeld (CH)

(54) **Verschlusskappe für einen Hydranten.**

(57) Die Verschlusskappe (25) für einen Hydranten, umfasst eine Schliessplatte (27) mit Riegeln (29) oder anderen Verbindungselementen zum Verbinden der Schliessplatte (27) mit einer Abgangskupplung des Hydranten. An der Aussenseite der Schliessplatte (27) ist ein Hydrantengerät (2) geschützt vor unter Druck stehendem Wasser des Hydranten angeordnet. Das Hydrantengerät (2) umfasst eine elektronische Steuerung, die in einem torusartigen Gehäuse mit einer durchgehenden zentralen Öffnung angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist eine Verschlusskappe für einen Hydranten gemäss den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0002] Es ist bekannt, bei Hydranten elektronische Steuerungen anzuordnen, insbesondere Überwachungsrichtungen, die über ein Funkmodul eine Nachricht absetzen, sobald eine Detektionseinrichtung eine Inbetriebnahme des jeweiligen Hydranten signalisiert.

[0003] EP3293315A1 offenbart eine Überwachungsrichtung, die an einem Abschlusselement bzw. Deckel zum Verschliessen einer genormten Abgangskupplung eines Hydranten angeordnet ist. Die Überwachungsrichtung umfasst eine Batterie, eine Detektionsvorrichtung zum Detektieren einer Inbetriebnahme des Hydranten und eine Signalisierungseinrichtung mit einem Mobilfunkmodul. Diese Elemente sind innerhalb eines Rohrabschnitts angeordnet, der an der Innenseite des Deckels hervorrägt und durch ein Deckelelement dicht verschlossen ist. Das Mobilfunkmodul ist mittels einer HF-Leitung mit einer Antenne an der Aussenseite des Deckels verbunden. Die Detektionsvorrichtung umfasst einen Lagesensor zum Erfassen einer Drehung des Deckels und einen kapazitiven Wassersensor zum Erfassen von Wasser, das innerhalb des Hydranten in Kontakt mit dem Deckelelement ist. Der Rohrabschnitt und das Deckelelement mit dem Wassersensor sind radial innerhalb eines ringförmigen Dichtelements angeordnet, das zum Abdichten der Abgangskupplung bei geschlossenem Deckel dient. Sobald mindestens einer der Sensoren anspricht, sendet das Mobilfunkmodul eine entsprechende Meldung an eine Verwaltungsvorrichtung. Danach kann eine Wartezeit von einigen Minuten vorgesehen sein, um eine mehrfache Absetzung von Funknachrichten bei einer Inbetriebnahme des Hydranten zu verhindern. Zur Schonung der Batterie kann die Vorrichtung zusätzlich einen Reed-Schalter umfassen. Erst nachdem der Reed-Schalter bei der Erstinstallation durch einen Magneten berührungslos geschossen worden ist, wird die Übermittlung von funkbasierten Nachrichten freigeschaltet.

[0004] Bei der Anordnung einer elektronischen Vorrichtung an einer Verschlusskappe für eine Abgangskupplung eines Hydranten sind verschiedene Einflussfaktoren zu berücksichtigen, z.B. beschränkte Platzverhältnisse, mögliche Gefährdung durch Druckwasser des Hydranten, Lebensdauer einer autonomen Energieversorgung, Schutz vor Beschädigung, Sicherstellung der Funktionstauglichkeit der Elektronik.

[0005] Obwohl die aus EP3293315A1 bekannte Vorrichtung teilweise Massnahmen zum Einsparen von Energie offenbart, ist der Energievorrat von internen Batterien unnötig schnell erschöpft. Die Batterien müssen entsprechend häufig ersetzt werden. Dieses Problem ist besonders störend, da die Batterien aufgrund der beschränkten Platzverhältnisse klein sind und nur vergleichsweise kleine Kapazitäten haben. Die Betriebskosten solcher Vorrichtungen sind entsprechend hoch.

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, eine Verschlusskappe für eine Abgangskupplung eines Hydranten mit einer vor Umwelteinflüssen geschützten elektronischen Vorrichtung zu schaffen.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Verschlusskappe für einen Hydranten gemäss den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1.

[0008] Die Verschlusskappe umfasst ein torusartiges Gehäuse, das eine zentrale Öffnung aufweist und an der Aussenseite einer Schliessplatte geschützt vor unter Druck stehendem Wasser des Hydranten angeordnet ist. An der Schliessplatte sind Verbindungselemente zum wiederlösbaren Befestigen der Verschlusskappe an einer Abgangskupplung des Hydranten angeordnet. Ein verdrehsicher mit der Schliessplatte verbundener Mehrkantbolzen ragt soweit in die zentrale Öffnung des Gehäuses oder durch diese Öffnung hindurch, dass er zum Entfernen oder Anbringen der Verschlusskappe mit einem Hydrantenschlüssel oder Ringschlüssel zusammen mit der Schliessplatte gedreht werden kann. Vorzugsweise umfasst der Mehrkantbolzen einen radial hervorragenden Rundkragen. Dieser dient als Anschlag zum Befestigen des Gehäuses an der Schliessplatte. Angrenzend an die zentrale Öffnung umfasst das Gehäuse für diesen Zweck einen ringförmigen Absatz. Dieser Absatz ist in der Regel vertieft gegenüber der höchsten Stelle des Gehäuses am unteren Ende einer im Wesentlichen zylindrischen oder leicht konischen Innenwand angeordnet.

[0009] Das Gehäuse umfasst vorzugsweise eine ringförmige Gehäusebasis und eine ringförmige gewölbte Gehäusehaube, die so miteinander verbindbar sind, dass sie zusammen ein geschlossenes, dichtes Gehäuse zum Aufnehmen einer elektronischen Vorrichtung bzw. einer elektronischen Steuerung bilden. Die Querschnittform der Gehäusehaube kann beliebig vorgegeben sein. Vorzugsweise umfasst die Gehäusehaube angrenzend an die zentrale Öffnung einen näherungsweise zylindrischen oder leicht konischen inneren Wandabschnitt und einen ebensolchen äusseren Wandabschnitt, die über einen geraden oder gebogenen Brückenabschnitt miteinander verbunden sind. Dies bewirkt relativ zur Grösse der Verschlusskappe ein vergleichsweise grosses Gehäusevolumen, in dem die elektronische Steuerung angeordnet werden kann. Die elektronische Steuerung, die mit oder ohne Gehäuse auch als Hydrantengerät bezeichnet wird, umfasst einen Energiespeicher, insbesondere eine Batterie, und ist somit autonom funktionsfähig. Bei bevorzugten Ausführungsformen sind alle elektronischen Teile des Hydrantengeräts auf einer ringförmigen Platine angeordnet. Solche Hydrantengeräte können vergleichsweise kostengünstig hergestellt werden. Die Lebensdauer des Energiespeichers solcher Hydrantengeräte kann durch ein effizientes Energiemanagement maximiert werden. Dies am Beispiel eines Hydrantengeräts näher erläutert, das zur Überwachung der Inbetriebnahme des jeweiligen Hydranten verwendet wird.

[0010] Die elektronische Steuerung umfasst einen Mikrocontroller, der sich in einem stromsparenden Schlafmodus versetzt, wenn er keine Programme abarbeiten muss.

[0011] Die elektronische Steuerung umfasst weiter eine Sensoranordnung mit mindestens einem Aktivierungssensor, der den Mikrocontroller bei einer Inbetriebnahme des Hydranten weckt. Der Aktivierungssensor ist so an einem bewegbaren Hydrantenteil angeordnet, dass er bei der Inbetriebnahme des Hydranten ein Signal zum Wecken des Mikrocontrollers erzeugt.

[0012] Nach dem Wecken aus dem Schlafmodus überprüft der Mikrocontroller, ob tatsächlich eine Inbetriebnahme vorliegt. Vom Aktivierungssensor und/oder einem oder mehreren weiteren Sensoren erfasste Messgrößen werden mit einem oder mehreren gespeicherten Vergleichsmustern verglichen. Zumindest eines dieser Vergleichsmuster entspricht einem charakteristischen Muster für Werte eines oder mehrerer Sensoren, wie sie bei der Bewegung des jeweiligen Hydrantenteils bei einer Inbetriebnahme des Hydranten entstehen.

[0013] Bei ausreichend guter Übereinstimmung der sensorisch erfassten aktuellen Messgrößen mit diesem gespeicherten Muster wird dies als Inbetriebnahme gewertet. Der Mikrocontroller führt dann die für eine Inbetriebnahme bestimmten Prozessschritte aus. Die Überprüfung von Sensorsignalen nach der Aktivierung des Mikrocontrollers ermöglicht eine vergleichsweise sichere Erkennung tatsächlicher Inbetriebnahmen des Hydranten. Optional können auch für andere Gegebenheiten als Inbetriebnahmen typische Vergleichsmuster gespeichert sein. Dies erlaubt das Ausführen unterschiedlicher Prozesse in Abhängigkeit der erfassten Messgrößen, beispielsweise das Erfassen und Speichern von Messgrößen.

[0014] Bei erkannten tatsächlichen Inbetriebnahmen sendet eine Kommunikationsvorrichtung entsprechende Daten energieschonend an ein Gateway. Von dort werden die Daten zur weiteren Verarbeitung an einen Netzwerkservers weitergeleitet. Falls die sensorisch erfassten Messgrößen nach einer Aktivierung des Mikrocontrollers keinem Vergleichsmuster entsprechen, beispielsweise wenn ein Hydrant durch ein Fahrzeug umgefahren oder beschädigt wird, kann die Kommunikationsvorrichtung optional eine entsprechende Nachricht senden. Alternativ könnten Vergleichsmuster gespeichert sein, mit denen das Umfahren eines Hydranten erfasst werden kann. In solchen Fällen könnte die Kommunikationsvorrichtung vorzugsweise mit höchster Priorität verzögerungsfrei eine Alarmmeldung senden.

[0015] Anhand einiger Figuren wird die Erfindung im Folgenden näher beschrieben. Dabei zeigen

Figur 1 ein Überwachungssystem für Hydranten,

Figur 2 eine schematische Darstellung eines Hydrantengeräts,

Figur 3 eine Ansicht eines Überflurhydranten

Figur 4 eine Aussenansicht einer Verschlusskappe für eine Abgangskupplung des Hydranten,

Figur 5 eine Innenansicht der Verschlusskappe aus Figur 3,

Figur 6 einen Querschnitt der Verschlusskappe aus Figur 3,

Figur 7 eine Explosionsdarstellung der Verschlusskappe aus Figur 3.

[0016] Figur 1 zeigt ein Überwachungssystem zum Überwachen von Hydranten 1. Jeder Hydrant 1 umfasst ein Hydrantengerät 2 mit einer Kommunikationsvorrichtung 3 für die unidirektionale oder bidirektionale Kommunikation mit Gateways 5 eines Funknetzwerks.

[0017] Jeder Hydrant 1 ist innerhalb Funkreichweite mindestens eines Gateways 5 des Funknetzwerks angeordnet. Als Funkreichweite wird die maximale Entfernung eines Hydrantengeräts 2 vom jeweiligen Gateway 5 bezeichnet, bei der eine im Wesentlichen störungsfreie Kommunikation zwischen dem Hydrantengerät 2 und diesem Gateway 5 möglich ist. Die Funkreichweite ist von verschiedenen Faktoren wie z.B. Sendeleistung und Empfangsempfindlichkeit, Sendefrequenz, Bandbreite, Freifeldämpfung, Dämpfung durch Hindernisse usw. abhängig. In Figur 1 sind beispielhaft die Funkreichweiten von drei Gateways 5 durch punktierte Linien 7 dargestellt. Innerhalb dieser Bereiche können Hydrantengeräte 2 mit dem jeweiligen Gateway 5 kommunizieren.

[0018] Das Funknetzwerk ist ein Netzwerk, in dem mit geringer Sendeleistung Daten über vergleichsweise grosse Distanzen von beispielsweise mehreren Kilometern übermittelt werden können, insbesondere ein Low Power Wide Area Network (LPWAN). Vielerorts sind solche Netzwerke schon flächendeckend verfügbar. Auf Standards einer Niedrigenergie-Funktechnik basierende Netzwerke können vergleichsweise einfach und kostengünstig erstellt und/ oder erweitert werden. Überwachungssysteme können demnach auch in Gebieten eingerichtet werden, die nicht flächendeckend durch ein Mobilfunknetz erschlossen sind.

[0019] Beispiele von geeigneten Netzwerken sind LoRaWan und SigFox. Die entsprechenden Technologien werden als hinlänglich bekannt vorausgesetzt und hier nicht im Detail erläutert. Sie erfordern nur geringe Bandbreiten und ermöglichen eine energieeffiziente Datenübermittlung. Dies gilt insbesondere dann, wenn nur mit geringer Häufigkeit während jeweils kurzer Zeitintervalle geringe Datenvolumen übermittelt werden müssen. Netzwerke wie LoRaWAN können in Frequenzbereichen von ISM-Bändern, die lizenz- und genehmigungsfrei nutzbar sind, einfach und bedarfsgerecht errichtet werden. Je nach geografischer Region können für diesen Zweck insbesondere Frequenzen von 433,05 bis 434,79 MHz

und von 863 bis 870 MHz vorgesehen sein. Da elektromagnetische Strahlung in diesen Frequenzbereichen eine gute Gebäudedurchdringung hat, können selbst in dicht überbauten Stadtgebieten Funkreichweiten von 2 km oder mehr erreicht werden. Mit nur wenigen Gateways können demnach grössere Gebiete abgedeckt werden.

[0020] Die Gateways 5 des Funknetzwerks sind in der Regel über das Internet 9 mit einem Netzwerkserver 11 verbunden, der die Kommunikation mit den Hydrantengeräten 2 über die Gateways 5 koordiniert und mit einem Applikationsserver 13 verbunden ist. Der Applikationsserver 13 verarbeitet Daten, die von den Hydrantengeräten 2 übermittelt werden. Diese Daten umfassen einen für das jeweilige Hydrantengerät 2 eindeutigen Identifikationscode.

[0021] Zusätzlich können diese Daten auch Informationen zum Zeitpunkt einer Inbetriebnahme des jeweiligen Hydranten 1 umfassen, insbesondere eine Uhrzeit und ein Datum. Der Applikationsserver 13 speichert die von Hydrantengeräten 2 übermittelten Informationen in geeigneter Weise, sodass für jeden Hydranten 1 zumindest ein Inbetriebnahmestatus vorzugsweise in Verbindung mit einer entsprechenden Zeitangabe vorliegt.

[0022] Anstelle einer absoluten Uhrzeit kann das Hydrantengerät 2 z.B. den aktuellen Wert eines Zählers übermitteln, den das Hydrantengerät 2 periodisch in Intervallen von z.B. 1 bis 5 Minuten inkrementiert. Die Rücksetzung solcher Zähler kann beispielsweise bei der ersten Inbetriebnahme des Hydrantengeräts 2 erfolgen oder nach der sensorischen Erfassung einer Inbetriebnahme des Hydranten 1 oder beim Übermitteln von Daten. Der Applikationsserver 13 umfasst gespeicherte Informationen zum Verarbeiten solcher Zählerwerte, insbesondere zum Ermitteln von Zeiten der Inbetriebnahme der jeweiligen Hydranten 1.

[0023] Hydrantengeräte 2 können auch dazu ausgebildet sein, innerhalb eines Zeitintervalls von beispielsweise weniger als 5 Minuten oder unmittelbar nach der Erkennung einer Inbetriebnahme des jeweiligen Hydranten 1 Daten an den Applikationsserver 13 zu übermitteln. Als Zeitpunkt der Inbetriebnahme kann demnach der Zeitpunkt der Übermittlung von Daten verwendet werden. Eine explizite Übermittlung einer Inbetriebnahmezeit ist bei solchen Ausführungsformen nicht erforderlich. Eine Toleranz in der Grössenordnung von etwa 5 Minuten für den Zeitpunkt der Inbetriebnahme ist in der Regel ausreichend.

[0024] Unterschiedliche Ausführungsformen von Hydrantengeräten 2 können z.B. dazu ausgebildet sein, weitere Daten über Gateways 5 und Netzwerkserver 11 an den Applikationsserver 13 zu übermitteln. Beispiele für solche weiteren Daten sind:

- Batterie-Ladezustand, z.B. ein Statusbit für Unterschreitung eines Grenzwertes (Minimalladung) oder mehrere Bits für das Verhältnis von Restladung zu Maximalladung.
- Aktuelle und/oder gespeicherte frühere Messwerte eines oder mehrerer Sensoren
- Aus Messwerten eines oder mehrerer Sensoren berechnete Werte.

[0025] Vorzugsweise sind Hydrantengeräte 2 dazu ausgebildet, periodisch oder gemäss gespeicherten zeitlichen Vorgaben Statusmeldungen zu senden. Solche Statusmeldungen erlauben es dem Netzwerkserver 11 und/oder dem Applikationsserver 13, die korrekte Funktionsweise von Hydrantengeräten 2 zu überprüfen. Falls eine erwartete Nachricht nicht eintrifft, zeigt der Applikationsserver 13 für das jeweilige Hydrantengerät 2 einen Alarmstatus an. Dieser kann nach Behebung des Problems durch eine Bedienperson mit entsprechenden Zugriffsrechten wieder zurückgesetzt werden.

[0026] Alternativ oder zusätzlich können ein oder mehrere der Sensoren (21a, 21b) der Hydrantengeräte 2 dazu ausgebildet sein, Umweltmessgrössen wie z.B. Temperatur, Feuchtigkeit Luftdruck, Helligkeit, Windgeschwindigkeit usw. gemäss Vorgaben eines im Mikrocontroller 19 gespeicherten Programms z.B. periodisch zu erfassen. Diese Messwerte oder daraus berechnete Werte können z.B. in einem Speicher des Hydrantengeräts 2 zwischengespeichert werden. Solche Daten können z.B. periodisch oder gemäss gespeicherten zeitlichen Vorgaben gesendet werden.

[0027] Der Applikationsserver 13 ist dazu ausgebildet, von Hydrantengeräten 2 empfangene Daten z.B. in Form von Datensätzen zu speichern, auszuwerten und entsprechende Informationen zur Darstellung und/oder zur weiteren Verarbeitung durch Clients bereitzustellen. Solche Clients sind z.B. Computer 15 in einer Überwachungszentrale und mobile Endgeräte 17 wie z.B. Tablets, Notebooks oder Mobiltelefone. Die Clients umfassen eine Client-Software bzw. App zum Abfragen, Filtern, Sortieren und Anzeigen von Informationen, beispielsweise in Form von Listen und/oder Gebietskarten mit Standorten von Hydranten 1. Die Bereitstellung der Daten erfolgt vorzugsweise mittels einer Web-Applikation.

[0028] Figur 2 zeigt schematisch Teile eines Hydrantengeräts 2. Dazu gehören

- ein Energiespeicher 4 der z.B. eine oder mehrere Batterien umfassen kann,
- die Kommunikationsvorrichtung 3 mit einem Funksender 3a und optional mit einem Funkempfänger 3b,
- eine elektronische Steuerung mit einem Mikrocontroller 19,
- eine Sensoranordnung 21, die mindestens einen Aktivierungssensor 21a umfasst, dessen Zustand durch die Bewegung eines beweglichen Hydrantenteils bei der Inbetriebnahme des Hydranten 1 veränderbar ist.

[0029] Figur 3 zeigt eine Ansicht eines Überflurhydranten bzw. kurz eines Hydranten 1. Teile, die bei der Inbetriebnahme des Hydranten 1 bewegt werden, sind beispielsweise eine Abdeckhaube 23, welche die Bedienelemente des Hydranten 1 überdeckt, Betätigungsspindeln zum Betätigen der Ventile (nicht dargestellt) oder Verschlusskappen 25 für in der Regel genormte Abgangskupplungen.

[0030] Der Aktivierungssensor 21a kann insbesondere ein Beschleunigungssensor oder ein Neigungssensor sein, der an einem solchen beweglichen Teil des Hydranten 1 angeordnet ist. Beim Bewegen dieses Teils für die Inbetriebnahme des Hydranten 1 ändert sich beispielsweise eine Spannung oder ein elektrischer Widerstand mindestens eines Ausgangs des Aktivierungssensors 21a. Diese Änderung kann je nach Ausführungsform des Aktivierungssensors 21a stufenweise oder kontinuierlich erfolgen. Insbesondere kann der Ausgang des Aktivierungssensors 21a digital sein. Dabei wird die vom Sensor 21a erfasste Messgrösse mit einem vorgebbaren Referenzwert verglichen. Wenn die Messgrösse kleiner ist als der Referenzwert, hat der Ausgang einen ersten logischen Zustand, z.B. „0“. Ist die Messgrösse grösser oder gleich dem Referenzwert, so hat der Ausgang einen zweiten logischen Zustand, z.B. „1“.

[0031] Als Aktivierungssensoren 21a können auch passive Schalter mit elektrischen Kontakten verwendet werden, wobei die Kontakte beim Bewegen des jeweiligen Teils z.B. durch Änderung einer mechanischen Kraft oder einer magnetischen Kraft (z.B. bei einem Reedschalter) miteinander verbunden oder voneinander getrennt werden. In der Regel ist bei solchen Schaltern einer der Kontakte mit dem Potential der Betriebsspannung des Hydrantengeräts 2 verbunden, der andere Kontakt mit einem Interrupt-Eingang des Mikrocontrollers 19. Der Mikrocontroller 19 kann in einen energiesparenden Schlafmodus versetzt werden, bei dem im Wesentlichen nur der Zustand des Interrupt-Eingangs überwacht wird. Vorzugsweise ist ein Steuerprogramm des Mikrocontrollers 19 dazu ausgebildet, vor dem Wechsel in den Schlafmodus die Energiezufuhr zu Teilen des Hydrantengeräts 2 zu unterbrechen, die während der Dauer des Schlafmodus nicht benötigt werden. Solche Teile sind beispielsweise die Kommunikationsvorrichtung 3 bzw. der Funksender 3a und/oder der Funkempfänger 3b sowie weitere Sensoren 21a, 21b der Sensoranordnung 21, die nicht dazu bestimmt sind, den Mikrocontroller 19 aus dem Schlafmodus zu „wecken“.

[0032] Der Mikrocontroller 19 kann durch folgende Ereignisse bzw. Alarmsignale aus dem Schlafmodus „geweckt“ werden, um in einem normalen Betriebsmodus mit der Ausführung eines Steuerprogramms fortzufahren:

- Wecksignal am Interrupt-Eingang
- Erreichen einer Zeitvorgabe bzw. Ablauf eines Timers.

[0033] Im normalen Betriebsmodus kann der Mikrocontroller 19 beliebige vorgegebene Prozesse bzw. Programme ausführen, die über das reine Überwachen eines Interrupt-Eingangs hinausgehen. Mit solchen Prozessen können z.B. Signale an weiteren Eingängen des Mikrocontrollers 19 überwacht und/oder Daten gespeichert, verarbeitet, gesendet und empfangen werden. Vorzugsweise kann der Mikrocontroller 19 im normalen Betriebsmodus auch die Energieversorgung von Teilen des Hydrantengeräts 2 wie z.B. dem Funksender 3a, dem Funkempfänger 3b oder einem oder mehreren Sensoren 21a, 21b der Sensoranordnung 21 steuern. Das Ein- und Ausschalten solcher Teile mittels elektronischer Schaltelemente entsprechend dem jeweiligen Bedarf trägt zur Minimierung des Energieverbrauchs des Hydrantengeräts 2 bei.

[0034] Der Mikrocontroller 19 umfasst ein gespeichertes Prüfprogramm, das nach jeder Alarmauslösung bzw. nach jedem Wecken aus dem Schlafmodus die jeweilige Ursache dieser Alarmauslösung ermittelt und anschliessend die Ausführung weiterer Verfahrensschritte veranlasst, die für diese Ursache vorgegeben sind. Falls zur Ausführung dieser Verfahrensschritte ausgeschaltete Teile benötigt werden, wird für diese Teile zumindest vorübergehend die Energiezufuhr wieder eingeschaltet.

[0035] Die Ursache der Alarmauslösung kann ein Signal am Interrupt-Eingang sein oder der Ablauf eines internen Timers.

[0036] Falls der Alarm nicht durch einen internen Timer ausgelöst worden ist, prüft der Mikrocontroller 19 bei Ausführungsformen mit mehreren Aktivierungssensoren 21a, welcher Aktivierungssensor 21a den Alarm ausgelöst hat. Der Mikrocontroller 19 kann den Zustand mindestens eines Sensors 21a, 21b der Sensoranordnung 21 und/oder Änderungen dieses Zustands innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls erfassen. Als Zustand eines Sensors 21a, 21b wird jeweils der ausgangsseitig bereitgestellte Wert einer Messgrösse bezeichnet. Solche Messwerte können an einem oder mehreren Analog- und/oder Digitaleingängen des Mikrocontrollers 19 erfasst werden. Zu diesen Eingängen gehört auch der Interrupt-Eingang. Messwerte mehrerer Sensoren 21a, 21b können alternativ auch im Multiplex-Verfahren zeitlich gestaffelt an einem Eingang des Mikrocontrollers 19 erfasst werden. Ein oder mehrere Sensoren 21a, 21b können auch in den Mikrocontroller 19 integriert sein. Sinngemäss können dann auch Eingänge und Verbindungen von Sensoren 21a, 21b mit solchen Eingängen in den Mikrocontroller 19 integriert sein. Durch einen höheren Integrationsgrad kann der Platzbedarf des Hydrantengeräts 2 reduziert werden. In der Regel sinkt dadurch auch der Energieverbrauch.

[0037] Das Hydrantengerät 2 kann z.B. einen Beschleunigungssensor umfassen, der insbesondere in einer Verschlusskappe 25 einer Abgangskupplung des Hydranten 1 angeordnet und zum Erfassen von Beschleunigungen in einer oder alternativ mehreren Richtungen ausgebildet sein kann. Dieser Beschleunigungssensor ist ein Aktivierungssensor 21a, der den Mikrocontroller 19 aktiviert, sobald die Beschleunigung in mindestens einer der Richtungen einen vorgegebenen Referenzwert übersteigt.

[0038] Die elektronische Steuerung umfasst gespeicherte Daten dazu, welche Sensoren 21a, 21b zum Feststellen einer Inbetriebnahme des Hydranten 1 herangezogen werden können, und wie auf Basis von Messwerten dieser Sensoren 21a,

21b eine Inbetriebnahme des Hydranten 1 erkannt werden kann. Diese Informationen können insbesondere in Form von Programmcode und/oder gespeicherten Daten im Mikrocontroller 19 gespeichert sein.

[0039] Falls nur der Beschleunigungssensor zur Beurteilung einer Inbetriebnahme nutzbar ist, können z.B. eines oder mehrere der folgenden Kriterien zum Erkennen einer Inbetriebnahme vorgegeben sein:

- Die gemessene Beschleunigung in einer oder mehreren Richtungen übersteigt einen gespeicherten Referenzwert, der vorzugsweise unabhängig vom Referenzwert für die Aktivierung des Mikrocontrollers 19 festgelegt werden kann.
- Während eines Messintervalls, das z.B. in der Grössenordnung von 1s bis 10s dauert, übersteigt die gemessene Beschleunigung mehrmals bzw. mindestens zwei oder drei Mal den vorgegebenen Referenzwert.
- Die für unterschiedliche Richtungen gemessenen Beschleunigungen übersteigen den vorgegebenen Referenzwert in einer bestimmten Abfolge. Für unterschiedliche Richtungen können gleiche oder unterschiedliche Referenzwerte vorgegeben sein.

[0040] Die Bewegung von Hydrantenteilen bei der Inbetriebnahme des Hydranten 1 bewirkt insbesondere bei den Messwerten von Aktivierungssensoren 21a typische Muster. Solche Muster können für einen oder mehrere der Sensoren 21a, 21b allgemeinen durch zeitliche Abfolgen von Messwerten bzw. als Funktionen beschrieben werden. Dies schliesst Funktionen mit zeitlich konstanten Werten mit ein. Auch Teilmengen solcher Muster wie beispielsweise eine oder mehrere bestimmte Konstellationen von Messwerten mehrerer Sensoren 21a, 21b zu einem oder mehreren Zeitpunkten oder während eines oder mehrerer Zeitintervalle sind Muster. Zusätzlich oder anstelle von aktuellen Messwerten können auch von solchen Messwerten abgeleitete Werte wie z.B. während vorgegebener Zeitintervalle gebildete Mittelwerte, integrierte Werte oder gefilterte Werte mit entsprechenden gespeicherten Mustern verglichen werden.

[0041] Die Bedingungen, die für die Erkennung der Inbetriebnahme eines Hydranten 1 erfüllt sein müssen, sind in der Regel unabhängig von den Bedingungen für die Aktivierung des Mikrocontrollers 19 festgelegt.

[0042] Solche Bedingungen können insbesondere als Vergleichsmuster zum Vergleichen von Messwerten eines oder mehrerer Sensoren 21a, 21b in einem Speicher der elektronischen Steuerung, insbesondere des Mikrocontrollers 19 gespeichert sein. Vergleichsmuster umfassen für jeden zu berücksichtigenden Sensor 21a, 21b mindestens einen Vergleichswert, vorzugsweise mehrere Vergleichswerte, welche die jeweilige Messgrösse in einer bestimmten zeitlichen Reihenfolge einnehmen soll.

[0043] Zum Feststellen, ob eine Inbetriebnahme des Hydranten 1 vorliegt, erfasst ein Prüfprogramm des Mikrocontrollers 19 nach der Aktivierung bzw. dem Wechsel vom Schlafmodus in den normalen Betriebsmodus die dafür bestimmten Messwerte eines oder mehrerer Sensoren 21a, 21b zu einem oder mehreren Zeitpunkten und wertet diese aus. Diese Messwerte oder davon abgeleitete Werte wie z.B. Mittelwerte oder integrierte Werte während bestimmten Zeitintervallen werden mit entsprechenden Vergleichswerten von Vergleichsmustern verglichen. Wenn die erfassten Werte innerhalb vorgegebener Toleranzgrenzen von beispielsweise weniger als +/- 10% oder +/- 20% den Vergleichswerten des Vergleichsmusters entsprechen, bedeutet dies eine Inbetriebnahme des Hydranten 1, und der Mikrocontroller 19 führt dem jeweiligen Vergleichsmuster zugeordnete Verfahrensschritte aus.

[0044] Zur Veranschaulichung dazu ein Beispiel: Eine Sensoranordnung 21 kann z.B. einen Beschleunigungssensor und zwei unterschiedlich ausgerichtete Neigungssensoren an einer Verschlusskappe 25 umfassen. Ein Signal des Beschleunigungssensors weckt den Mikrocontroller 19. Danach wird ein Prüfprogramm gestartet.

[0045] Dieses überwacht die Zustände der Neigungssensoren während einer vorgegebenen Prüfdauer, die z.B. in der Grössenordnung von 1s bis 10s liegen kann. Wenn während dieser Prüfdauer zuerst die Messgrösse des ersten Neigungssensors einen ersten Vergleichswert überschreitet oder unterschreitet und danach die Messgrösse des zweiten Neigungssensors einen zweiten Vergleichswert überschreitet oder unterschreitet, wird dies als Inbetriebnahme des Hydranten 1 gewertet.

[0046] Alternativ könnte auch das ein- oder mehrmalige Feststellen einer Änderung der Neigungslage durch einen oder mehrere Neigungssensoren als Inbetriebnahme gewertet werden.

[0047] Die Vergleichswerte für Änderungen der Neigungslage können z.B. relativ zu einer Referenzlage definiert werden, die der Schliesslage der Verschlusskappe 25 entspricht. Alternativ könnten Vergleichswerte für einen oder mehrere Neigungssensoren für eine Offenstellung der Verschlusskappe 25 vorgegeben sein, wobei die Verschlusskappe 25 an einem flexiblen Sicherungselement 42 hängt.

[0048] Alternativ oder zusätzlich zu Neigungssensoren kann eine Inbetriebnahme des Hydranten 1 auch durch eine Überwachung der Signale des Beschleunigungssensors festgestellt werden. Insbesondere kann ein typischer Verlauf der Messgrösse des Beschleunigungssensors beim Öffnen der Verschlusskappe 25 als Musterfunktion, z.B. als Abfolge von Vergleichswerten gespeichert sein. Positive und negative Werte entsprechen Beschleunigungen in entgegengesetzten Richtungen.

[0049] Vorzugsweise können Vergleichs- oder Referenzwerte z.B. bei der Installation eines Hydrantengeräts 2 oder zu einem späteren Zeitpunkt vorgegeben oder geändert werden. So können beispielsweise Referenzwerte für Neigungssensoren anhand von Messwerten dieser Neigungssensoren bei der erstmaligen Installation bei einem bestimmten Hydranten 1 ermittelt und gespeichert werden. Dies hat den Vorteil, dass die gespeicherten Werte optimal an die jeweilige Anordnung

des Hydranten 1 und des Hydrantengeräts 2 angepasst sind. Das Hydrantengerät 2 umfasst für diesen Zweck einen Initialisierungsmodus. Der Wechsel in den Initialisierungsmodus kann z.B. durch einen Reset-Schalter am Hydrantengerät 2 veranlasst werden.

[0050] Anhand von gespeicherten Vergleichs- bzw. Referenzmustern, wie sie z.B. beim Öffnen einer Verschlusskappe 25 bewirkt werden, können tatsächliche Inbetriebnahmen des Hydranten 1 unterschieden werden von anderen Ereignissen wie beispielsweise Erschütterungen durch Erdbeben oder Manipulationen, bei denen eine Verschlusskappe 25 zwar bewegt, jedoch nicht vollständig geöffnet wird. Dies ermöglicht eine genauere Erkennung tatsächlicher Inbetriebnahmen des Hydranten 1.

[0051] Aufgrund der zuverlässigen Erkennung tatsächlicher Inbetriebnahmen eines Hydranten 1 kann insbesondere das Senden von unnötigen oder nicht korrekten Nachrichten nach einer Aktivierung des Mikrocontrollers 19 verhindert werden. Dies bewirkt eine Verbesserung der Qualität von übermittelten Daten und verhindert unnötigen Energieverbrauch.

[0052] Optional kann die elektronische Steuerung gespeicherte Vergleichsmuster für mehrere unterschiedliche Ereignisse umfassen. So kann die Sensoranordnung 21 beispielsweise einen Reedschalter als Aktivierungssensor 21a umfassen. Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten kann eine Person den Zustand dieses Reedschalters mittels eines externen Magneten berührungslos verändern. Bei der anschliessenden Überprüfung erkennt der Mikrocontroller 19 das Schliessen oder Öffnen des Reedkontaktes als Ursache der Aktivierung. Dies kann optional durch einen akustischen oder optischen Signalgeber bestätigt werden. Das Hydrantengerät 2 hat nun z.B. während einer maximalen Dauer von beispielsweise 20 Minuten oder bis zum nächsten Betätigen des Reedschalters einen Wartungsstatus, in dem das Senden von Nachrichten betreffend Inbetriebnahme verhindert wird. In der Folge kann z.B. die Verschlusskappe 25 geöffnet werden, um Wartungsarbeiten durchzuführen.

[0053] Alternativ oder zusätzlich zum Beschleunigungssensor kann z.B. ein Neigungssensor als Aktivierungssensor 21a zum Wecken des Mikrocontrollers 19 und/oder zum Feststellen einer Inbetriebnahme des Hydranten 1 verwendet werden. Der Neigungssensor ist dazu ausgebildet, mindestens einen Lagewinkel des Hydrantengeräts 2 relativ zur Richtung der Gravitationskraft der Erde zu erfassen. Neigungssensoren können insbesondere Kraft- oder Beschleunigungssensoren umfassen, die in zwei oder drei orthogonalen Richtungen Komponenten der Gravitationskraft der Erde auf einen Massekörper erfassen.

[0054] Der Mikrocontroller 19 kann auch durch einen internen Timer aus dem Schlafmodus geweckt werden, um vorgegebene Aktionen durchzuführen. Eine solche Aktion ist beispielsweise das Speichern und/oder Weiterverarbeiten eines oder mehrerer Messwerte von Sensoren 21a, 21b. Der Mikrocontroller 19 führt gegebenenfalls die zugehörigen Prozessschritte aus.

[0055] Falls mindestens ein Verfahrensschritt das Senden einer Nachricht ist, kann dafür entsprechend der Dringlichkeit einer solchen Nachricht eine maximale Verzögerungszeit bis zum Senden der Nachricht festgelegt sein. Die maximale Verzögerungszeit kann ein beliebiger Wert zwischen Null und mehreren Wochen sein, beispielsweise eine oder mehrere Stunden, Tage oder Wochen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass dringliche Nachrichten möglichst verzögerungsfrei übermittelt werden. Daten, die nicht zeitkritisch sind, können beispielsweise zusammen mit weiteren Daten zu einem späteren Zeitpunkt übermittelt werden. Dadurch kann insbesondere ein unnötig häufiges Ein- und Ausschalten des Funksenders 3b vermieden werden. Im Energiespeicher 4 gespeicherte Energie wird auf diese Weise effizient genutzt.

[0056] Zum Übermitteln von Daten aktiviert der Mikrocontroller 19 den Funksender 3a und sendet eine Nachricht mit den entsprechenden Daten. Solche Nachrichten umfassen jeweils den eindeutigen Identifikationscode des jeweiligen Hydrantengeräts 2. Vorzugsweise wird jeweils zusätzlich eine Statusinformation gesendet, die angibt, welche Art von Daten übermittelt werden. Ein Typ von Nachrichten sind Statusnachrichten, die dem Applikationsserver 13 das fehlerfreie Funktionieren des jeweiligen Hydrantengeräts 2 anzeigen und/oder den Ladezustand des Energiespeichers 4 und/oder eine Zeitangabe, die angibt, wann die nächste Statusnachricht voraussichtlich gesendet wird.

[0057] Falls Hydrantengeräte 2 eine Kommunikationsvorrichtung 3 mit einem zusätzlichen Empfänger 3b für die bidirektionale Kommunikation mit Gateways 5 umfassen, kann der Empfang von Nachrichten auf bestimmte Zeitfenster begrenzt werden. Ausserhalb dieser Zeitfenster können Empfänger 3b ausgeschaltet werden, sodass der Energieverbrauch der Empfänger 3b minimal ist. Vorzugsweise sind solche Empfangszeitfenster unmittelbar anschliessend oder mit einer definierten zeitlichen Verzögerung nach dem Senden von Daten durch das jeweilige Hydrantengerät 2 vorgesehen. Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Sendezyklen können auch mehrere Empfangszeitfenster definiert werden.

[0058] Der Kommunikationsserver 11 übermittelt Daten, die für einzelne, mehrere oder alle Hydrantengeräte 2 bestimmt sind, an die entsprechenden Gateways 5. Dort werden diese Daten in Zwischenspeichern hinterlegt. Nach der Übermittlung einer Nachricht von einem Hydrantengerät 2 an ein Gateway 5 übermittelt das Gateway 5 die zugehörigen zwischengespeicherten Daten in einem oder mehreren dafür vorgesehenen Zeitfenstern an das jeweilige Hydrantengerät 2.

[0059] Die Möglichkeit zum Übermitteln von Daten an ein Hydrantengerät 2 (upload) kann z.B. für einen oder mehrere der folgenden Zwecke genutzt werden:

Übermitteln von Programmcode (Firmware) und/oder Daten für die Konfiguration der Hydrantengeräte 2. Nachfolgend sind einige Beispiele solcher Daten aufgeführt:

- Synchronisationszeiten für Timer und Uhren,
- Vorgabezeiten oder Zeitintervalle zum Erfassen von Messdaten durch einen oder mehrere der Sensoren 21a, 21b,
- Vorgabezeiten zum Senden von Daten an die Gateways 5,
- Referenzwerte oder Vergleichswerte, insbesondere für Messwerte eines oder mehrerer Sensoren 21a, 21b usw.

[0060] Die Figuren 4 und 5 zeigen die Aussenseite und die Innenseite einer beispielhaften Verschlusskappe 25, die zum Verschliessen normierter Storz-Abgangskupplungen von Hydranten 1 geeignet ist und ein Hydrantengerät 2 umfasst. Figur 6 zeigt einen Querschnitt dieser Verschlusskappe 25 und Figur 7 eine Explosionsdarstellung, wobei die Teile der Verschlusskappe 25 verteilt entlang einer Deckelachse A angeordnet sind.

[0061] Die Verschlusskappe 25 umfasst eine Schliessplatte 27 mit Riegeln 29 eines Storz-Bajonettverschlusses. Bei alternativen Ausführungsformen könnte die Schliessplatte 27 auch andere Verbindungselemente wie z.B. ein Innen- oder Aussengewinde umfassen (nicht dargestellt). Vorzugsweise ist die Schliessplatte 27 aus einer Aluminiumlegierung wie AlMgSi1 gefertigt. Eine zentral bei der Deckelachse A angeordnete vierkantige Ausnehmung 31 ermöglicht das verdreh-sichere Einschieben eines Bolzens 33, der einen Endbereich mit einem passenden vierkantigen Abschnitt umfasst. Der Bolzen 33 umfasst eine vorzugsweise durchgehende axiale Bohrung 34 mit einem Innengewinde 35. Bolzen 33 und Ausnehmung 31 könnten alternativ auch andere 3- oder mehrkantige Profile aufweisen. Zwischen den Endbereichen umfasst der Bolzen 33 einen radial vorstehenden runden Kragen 37. Dieser Kragen 37 dient als Anschlag zum Befestigen eines torusartigen Gehäuses an der Schliessplatte 27. Das Gehäuse umfasst eine ringförmige Gehäusebasis 41 und eine gewölbte ringförmige Gehäusehaube 43, die vorzugsweise in Kombination mit einer inneren Ringdichtung 45 und einer äusseren Ringdichtung 47 wasserdicht miteinander verbindbar sind. Die Verbindung kann z.B. mittels drei Schrauben 49a erfolgen, die in Bohrungen an der Gehäusebasis 41 eingeführt und an entsprechenden Halteelementen mit Innengewinden an der Innenseite der Gehäusehaube 43 festgeschraubt werden. Vorzugsweise umfassen die Bohrungen eingangsseitig erweiterte Innendurchmesser zum Aufnehmen der Schraubenköpfe. Dies erleichtert die Befestigung des Gehäuses an der Schliessplatte 27. Die Zwischenräume zwischen den Bohrungen und den Schrauben 49a sind vorzugsweise mit Dichtringen 46 abgedichtet. Die Gehäusehaube 43 umfasst angrenzend an eine innenliegende Öffnung bei der Deckelachse A einen vertieft angeordneten ringförmigen Absatz 44. Das Gehäuse und die Schliessplatte 27 werden miteinander verbunden, indem sie beim Eindrehen einer Schraube 49b in das Innengewinde 35 des Bolzens 33 zwischen einer schraubenseitigen Ringscheibe 51 und dem Kragen 37 des Bolzens 33 in einer definierten axialen Lage gehalten werden. Die Schraube 49b kann eine durchgehende Axialbohrung 48 aufweisen (Figur 6). Die Verschlusskappe 25 hat somit auch dann eine durchgehende Ausnehmung, welche die Innenseite und die Aussenseite miteinander verbindet, wenn die Schraube 49b in den Bolzen 33 eingeschraubt ist. Falls an der Innenseite der Verschlusskappe 25 Wasser unter Druck steht, spritzt dieses durch die Ausnehmung nach aussen. Dies ist ein Zeichen dafür, dass ein Ventil in der Zuleitung zur Abgangskupplung des Hydranten 1 nicht korrekt geschlossen ist. Das Gehäuse selbst ist abgeschirmt von Bereichen des Hydranten 1, in denen Wasser unter Druck stehen kann. Das Gehäuseinnere ist deshalb gut geschützt vor eindringendem Wasser. Zwischen der Ringscheibe 51 und der Innenseite der Schliessplatte 27 sind in einer Ringnut der Schliessplatte 27 ein Gleitring 53 und daran angrenzend, an einem zylindrischen Endabschnitt 36 des Bolzens 33 eine Kunststoffscheibe 55 mit einer Zentralbohrung 57 mit geringem Spiel gelagert. Der Innendurchmesser der Zentralbohrung 57 entspricht im Wesentlichen dem Aussendurchmesser des zylindrischen Endabschnitts 36 des Bolzens 33. Vorzugsweise ist die Stirnseite dieses zylindrischen Endabschnitts 36 bündig zur an die Zentralbohrung 57 angrenzenden Fläche der Kunststoffscheibe 55 angeordnet oder überragt diese axial geringfügig um einen Überstand von beispielsweise weniger als 0.2 mm. Die Einheit aus Bolzen 33, Schliessplatte 27, Ringscheibe 51 und Schraube 49b kann relativ zur Kunststoffscheibe 55 und relativ zum Gehäuse gedreht werden. In Richtung der Deckelachse A haben diese Teile jedoch nahezu keinen Bewegungsspielraum.

[0062] Ein flexibles Sicherungselement 42 wie z.B. ein Seil oder eine Kette ist vorzugsweise im Bereich des äusseren Randes der Gehäusehaube 43 mit der Verschlusskappe 25 verbunden. Wenn eine Verschlusskappe 25 an einer Abgangskupplung eines Hydranten 1 angeordnet ist, wird jeweils ein Ende dieses Sicherungselements 42 z.B. an einer Öse 40 des Hydranten 1 verliersicher befestigt.

[0063] Beim Öffnen einer an der Abgangskupplung eines Hydranten 1 angeordneten Verschlusskappe 25 wird die Verbindung der Schliessplatte 27 mit der Abgangskupplung durch Drehen des Bolzens 33 und der damit verbundenen Schliessplatte 27 gelöst. Das Gehäuse kann aufgrund von Reibungskräften soweit mitgedreht werden, wie dies der Bewegungsspielraum des jeweiligen Sicherungselements 42 zulässt. Die Länge des Sicherungselements 42 beschränkt den Schwenkbereich, in dem das Gehäuse um die Deckelachse A gedreht werden kann. Sobald die Verschlusskappe 25 von der Abgangskupplung getrennt ist, bleibt sie durch das Sicherungselement 42 unverlierbar gesichert am Hydranten 1 hängen. Nach der Benutzung des Hydranten 1 wird die Verschlusskappe 25 wieder mit der Abgangskupplung verbunden.

[0064] Nebst den elektronischen Elementen kann auch das Gehäuse ein Bestandteil des Hydrantengeräts 2 sein. Das Gehäuse mit der eingebauten Elektronik bzw. das Hydrantengerät 2 kann als Einheit vorgefertigt werden. Herkömmliche Verschlusskappen 25 können einfach durch Verschlusskappen 25 mit Hydrantengeräten 2 ersetzt werden.

[0065] Die elektronischen Elemente des Hydrantengeräts 2 sind innerhalb des Gehäuses angeordnet z.B. auf einer vorzugsweise ringförmigen Platine 20 mit Bohrungen für die Schrauben 49a. Im Innern des Gehäuses, z.B. auf der Platine 20, kann auch mindestens eine Antenne der Kommunikationsvorrichtung 3 angeordnet sein. Dies ist möglich, da zumindest die Gehäusehaube 43 aus einem Kunststoff gefertigt ist der von elektromagnetischer Strahlung leicht durchdringbar ist, z.B. aus schlagzähem Polyamid. Im Weiteren kann die Elektronik z.B. einen akustischen und/oder einen optischen Signalgeber umfassen, insbesondere einen piezoelektrischen Wandler und/oder eine Leuchtdiode. Diese können z.B. zum Bestätigen oder Signalisieren bestimmter Betriebszustände bei Wartungsarbeiten oder sonstigen Manipulationen am Hydranten 1 genutzt werden. Die Gehäusehaube 43 kann einen lichtdurchlässigen Abschnitt umfassen oder aus einem lichtdurchlässigen Material gefertigt sein, sodass Licht von optischen Signalgebern auf der Platine 20 von aussen her sichtbar ist. Bei solchen Ausführungsformen mit lichtdurchlässigen Gehäusehauben 43 können optional auch photovoltaische Zellen im Gehäuse angeordnet werden. Diese wandeln Umgebungslicht in elektrische Energie zum Speichern im Energiespeicher 4.

[0066] Die Elektronik eines an einer Schutzkappe 25 angeordneten Hydrantengeräts 2 kann in beliebiger anderer Weise und zusätzlich oder alternativ für andere Zwecke als die Überwachung einer Inbetriebnahme des Hydranten 1 ausgebildet sein, beispielsweise als Datenlogger zum Speichern von Umweltmessgrössen wie Temperatur Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, Schallpegel usw. Solche Messgrössen können z.B. periodisch aufgezeichnet werden. Zusätzlich oder alternativ zu einer Funkübermittlung an ein Gateway könnten solche Daten beispielsweise auch über Nahfeldkommunikation von einem Mobilgerät abgefragt werden.

Patentansprüche

1. Verschlusskappe (25) für einen Hydranten (1), umfassend eine Schliessplatte (27) mit Riegeln (29) oder anderen Verbindungselementen zum Verbinden der Schliessplatte (27) mit einer Abgangskupplung des Hydranten (1), wobei eine Innenseite der Schliessplatte (27) der Abgangskupplung zugewandt ist, dadurch gekennzeichnet, dass an einer der Innenseite gegenüberliegenden Aussenseite der Schliessplatte (27) ein Hydrantengerät (2) angeordnet ist, und dass dieses Hydrantengerät (2) eine elektronische Steuerung umfasst, die in einem torusartigen Gehäuse mit einer durchgehenden zentralen Öffnung angeordnet ist.
2. Verschlusskappe (25) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse eine ringförmige Gehäusebasis (41) und eine gewölbte ringförmige Gehäusehaube (43) umfasst, die wasserdicht miteinander verbindbar sind.
3. Verschlusskappe (25) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäusehaube (43) angrenzend an die zentrale Öffnung einen gegenüber der höchsten Stelle der Gehäusehaube (43) vertieft angeordneten ringförmigen Absatz (44) umfasst.
4. Verschlusskappe (25) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schliessplatte (27) eine zentrale mehrkantige Ausnehmung (31) umfasst, und dass ein passender mehrkantiger Endbereich eines Bolzens (33) durch die zentrale Öffnung der Gehäusehaube (43) hindurch in die Ausnehmung (31) der Schliessplatte (27) eingeführt und verdrehsicher mit der Schliessplatte (27) verbunden ist.
5. Verschlusskappe (25) nach einem der Ansprüche 3 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Bolzen (33) einen radial hervorragenden Kragen (37) als Anschlag für den ringförmigen Absatz (44) der Gehäusehaube (43) und eine axiale Bohrung (34) mit einem Innengewinde (35) umfasst, und dass das Gehäuse und die Schliessplatte (27) durch eine in das Innengewinde (35) geschraubte Schraube (49b) zwischen einer Ringscheibe (51) und dem Kragen (37) miteinander verbunden sind.
6. Verschlusskappe (25) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraube (49b) eine Axialbohrung (48) aufweist.
7. Verschlusskappe (25) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuerung Folgendes umfasst:
 - a) einen Energiespeicher (4),
 - b) einen Mikrocontroller (19), der in einem Schlafmodus mit minimalem Energieverbrauch betreibbar und durch ein Signal an einem Interrupt-Eingang in einen normalen Betriebsmodus versetzbar ist,
 - c) eine Sensoranordnung (21) mit mindestens einem Aktivierungssensor (21a), dessen Zustand durch die Bewegung eines Hydrantenteils bei der Inbetriebnahme des Hydranten (1) veränderbar ist, und
 - d) eine Kommunikationsvorrichtung (3),
 wobei der Aktivierungssensor (21a) mit dem Interrupt-Eingang des Mikrocontrollers (19) verbunden ist, sodass der Mikrocontroller (19) durch ein Signal des Aktivierungssensors (21a) aus dem Schlafmodus in den normalen Betriebsmodus versetzbar ist, und dass die elektronische Steuerung mindestens ein gespeichertes Vergleichsmuster zum Vergleich von Messwerten des Aktivierungssensors (21a) und/oder weiterer Sensoren (21a, 21b) der Sensoranordnung (21) zwecks Erkennung einer Inbetriebnahme des Hydranten 1 umfasst.
8. Verschlusskappe (25) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Vergleichsmuster zum Vergleich von Messwerten des Aktivierungssensors (21a) und/oder der weiteren Sensoren (21a, 21b) je mindestens einen Vergleichswert umfasst.

CH 716 396 A2

9. Verschlusskappe (25) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktivierungssensor (21a) ein Beschleunigungssensor oder ein Neigungssensor ist oder ein Schalter mit einem elektrischen Kontakt.
10. Verschlusskappe (25) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuerung ein oder mehrere vom Mikrocontroller (19) steuerbare elektronische Schaltelemente zum bedarfsgerechten Ein- und Ausschalten der Energiezufuhr zu Teilen der elektronischen Steuerung umfasst, die nur zeitweise benötigt werden.
11. Verschlusskappe (25) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsvorrichtung (3) einen Funksender (3a) oder einen Funksensender (3a) und einen Funkempfänger (3b) umfasst, die zur unidirektionalen oder bidirektionalen Kommunikation mit Gateways (5) eines Niedrigenergie-Funknetzwerks (LPWAN) ausgebildet sind.
12. Verschlusskappe (25) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuerung auf einer ringförmigen Platine (20) angeordnet ist.

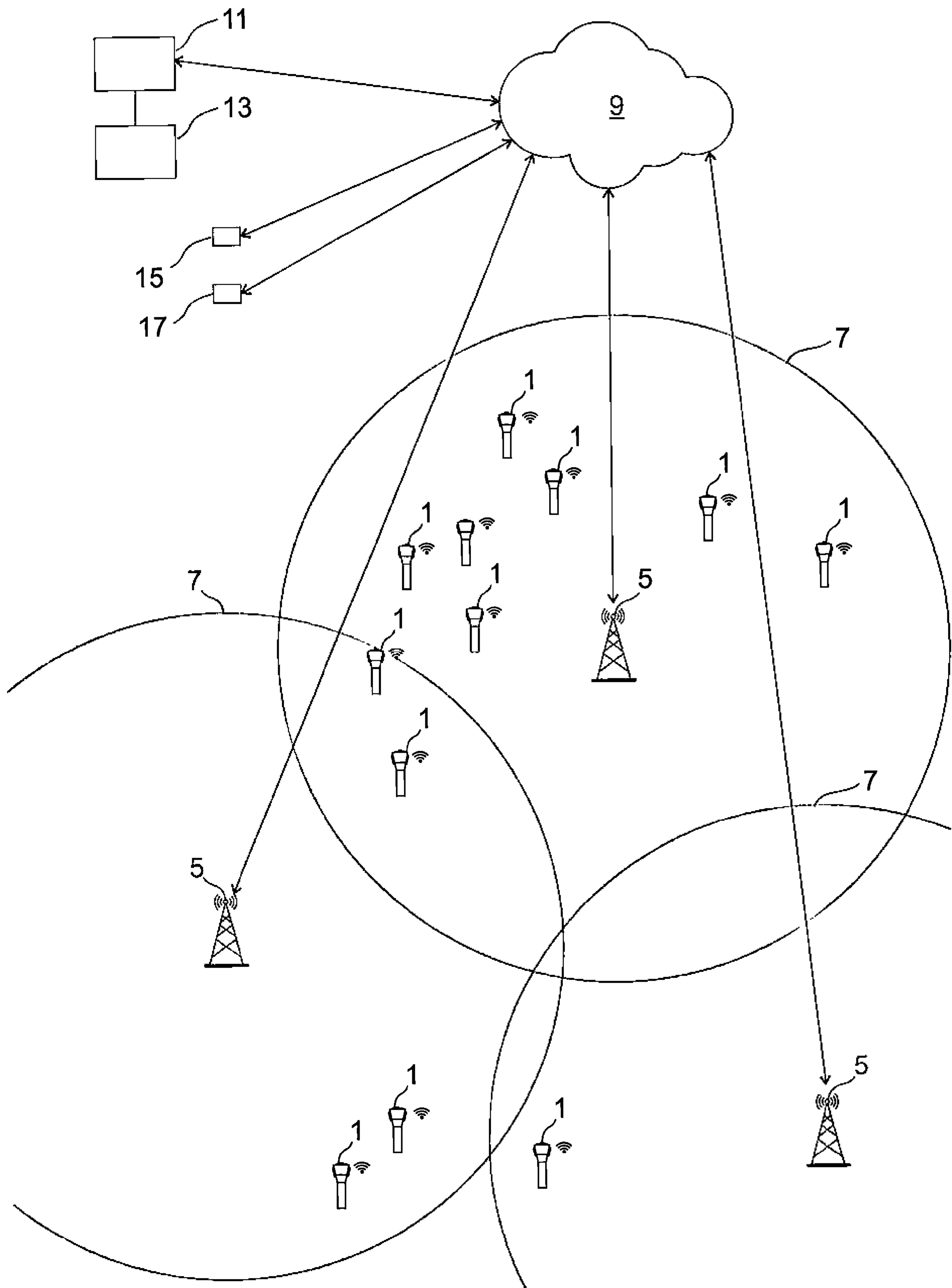


FIG. 1

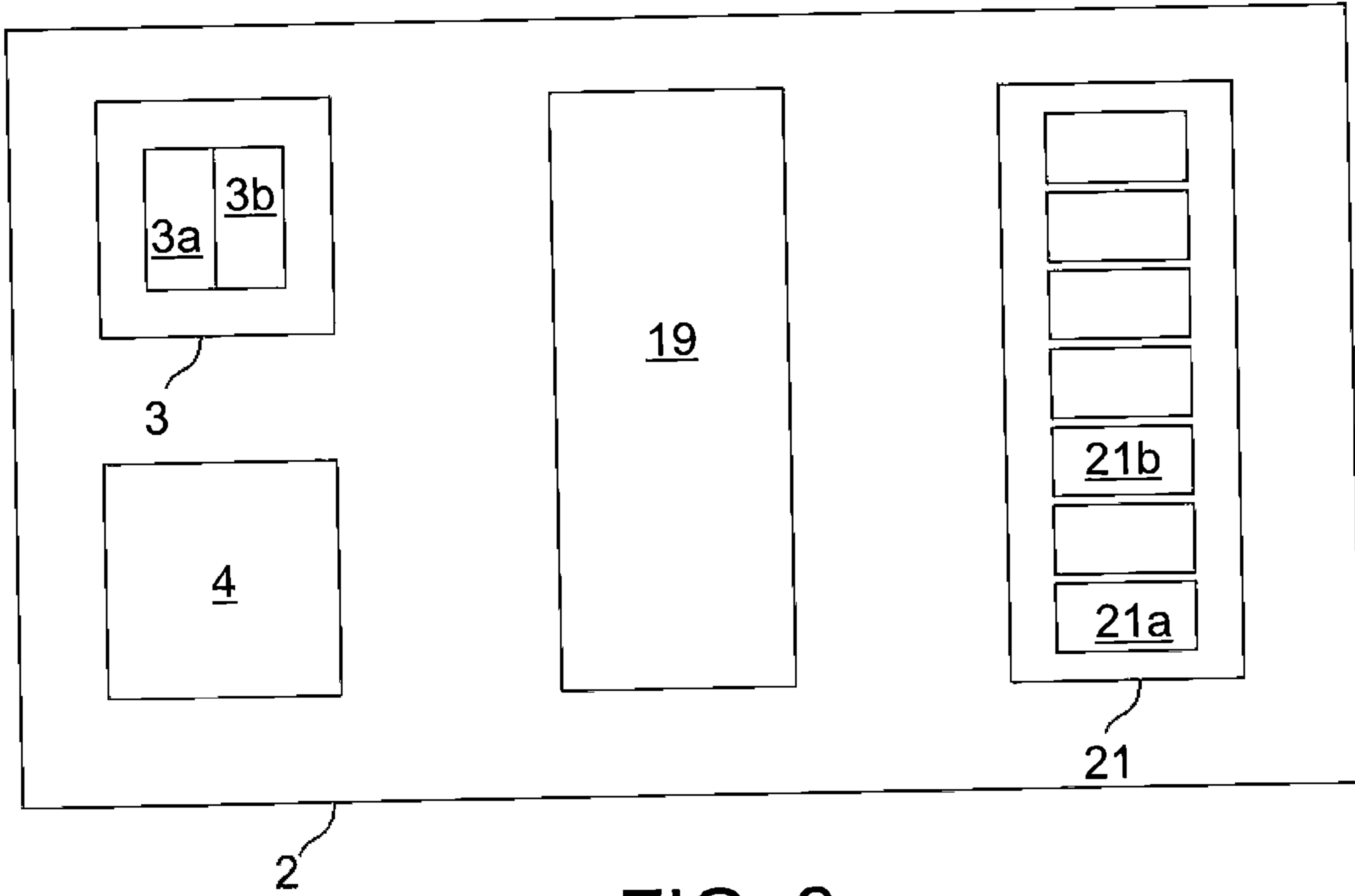


FIG. 2

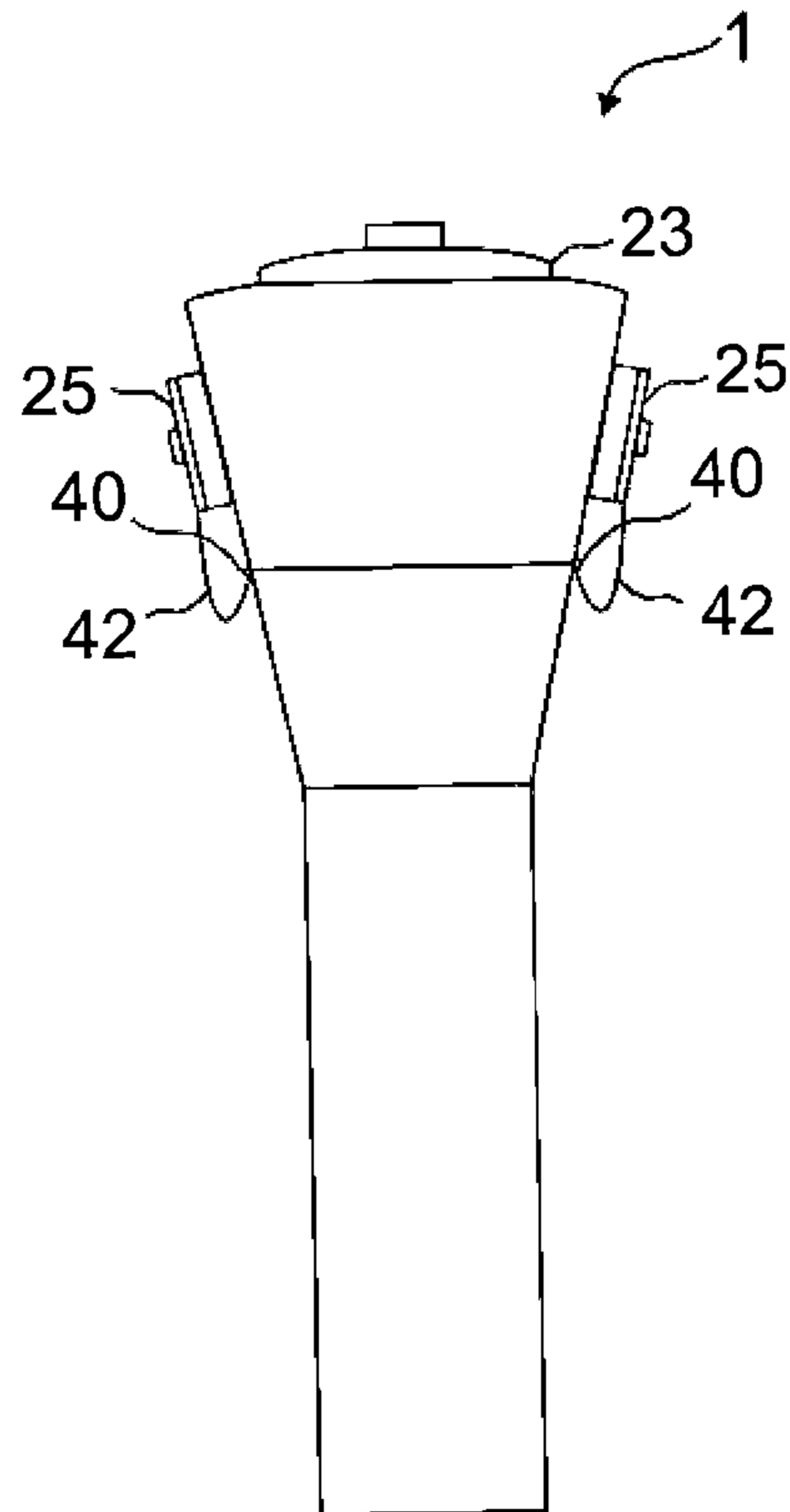


FIG. 3

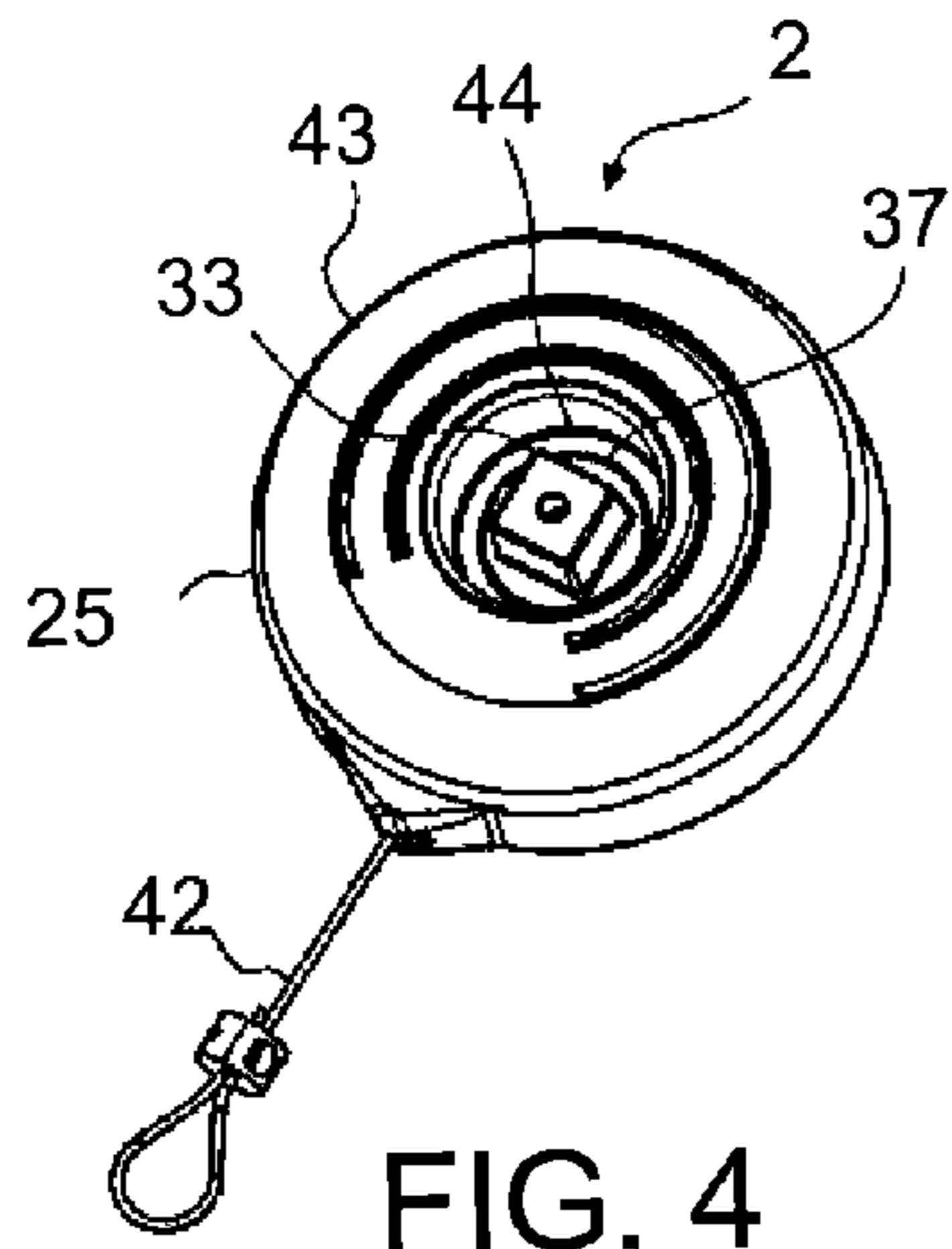


FIG. 4

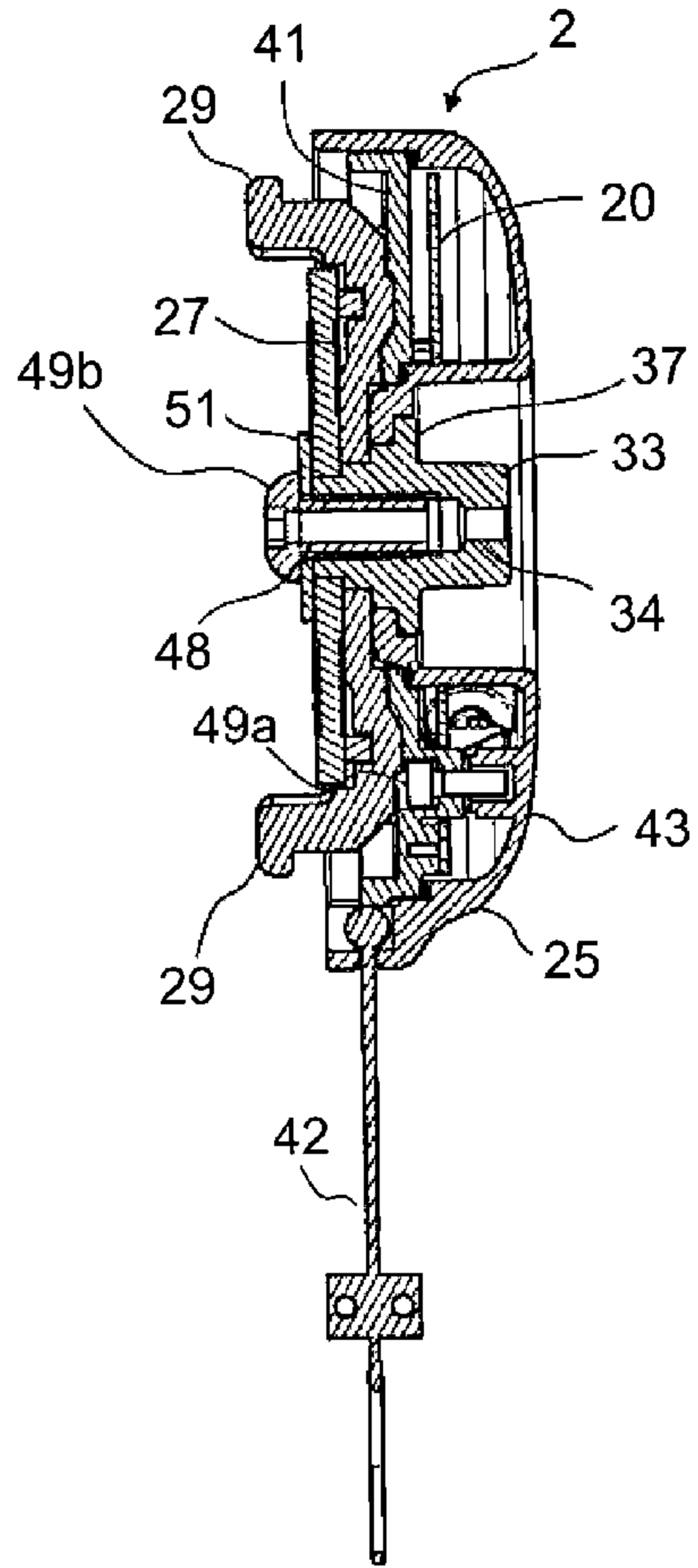


FIG. 6

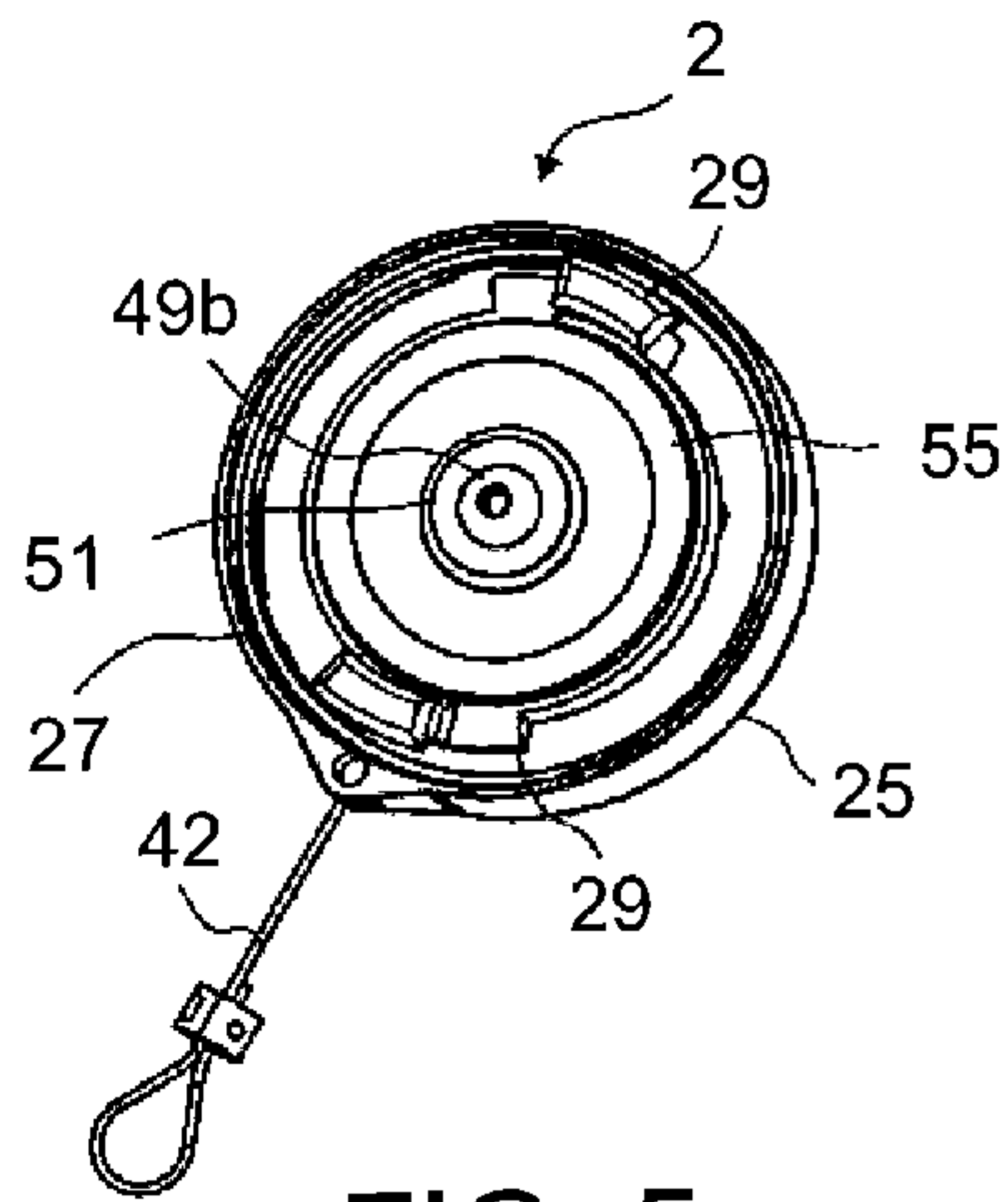


FIG. 5

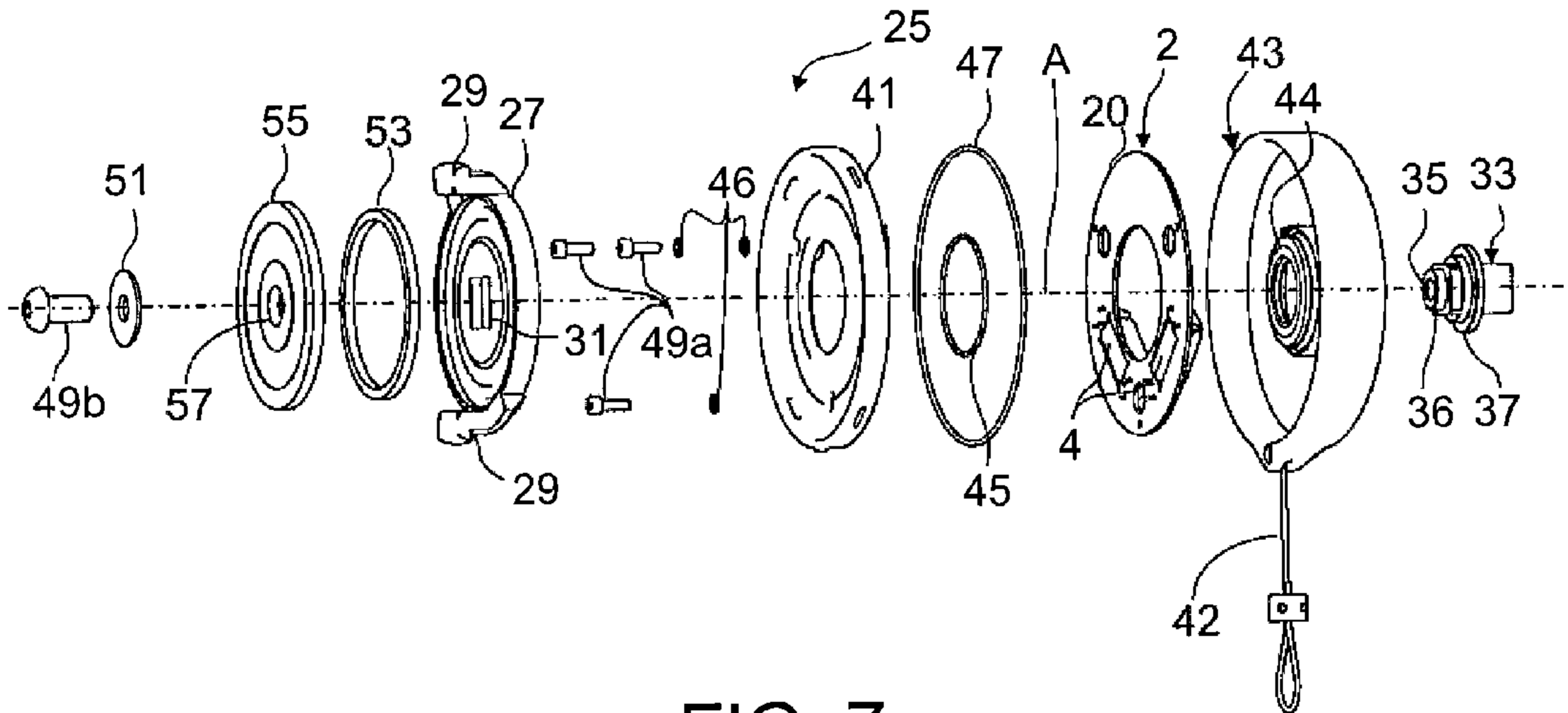


FIG. 7