

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50267/2022  
(22) Anmeldetag: 22.04.2022  
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2023

(51) Int. Cl.: **E03B 9/06** (2006.01)  
**G01M 3/24** (2006.01)

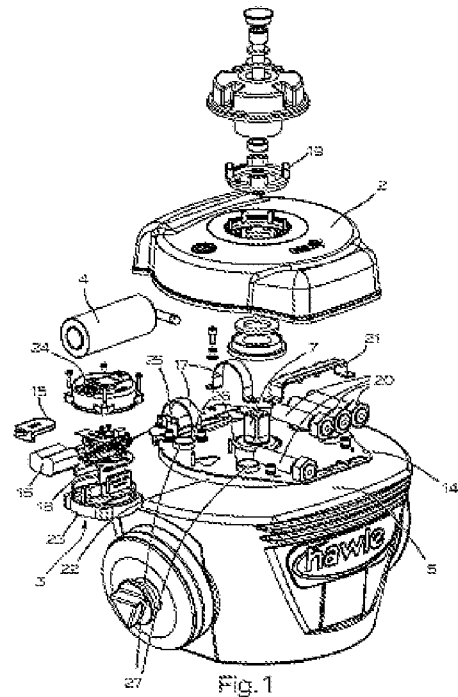
(56) Entgegenhaltungen:  
US 2017237158 A1  
US 2013036796 A1  
WO 2021170187 A1  
EP 3293315 A1

(71) Patentanmelder:  
E. Hawle Armaturenwerke GmbH  
4840 Vöcklabruck (AT)

(74) Vertreter:  
Puchberger & Partner Patentanwälte  
1010 Wien (AT)

(54) **Vorrichtung zur Überwachung eines Hydranten**

(57) Vorrichtung zur Überwachung eines Hydranten (1), umfassend eine Hydrantenhaube (2), die zur Anordnung an einem Hydrantenkopf (5) ausgebildet ist, wobei in der Hydrantenhaube (2) zumindest ein vorzugsweise zur autarken Kommunikation ausgebildeter akustischer Sensor (4) vorgesehen ist, wobei im Bodenbereich der Hydrantenhaube (2) eine vorzugsweise metallische Trägerplatte (14) vorgesehen ist, die zumindest einen integrierten metallischen Kontaktbügel (25) aufweist, wobei der akustische Sensor (4) insbesondere ein piezoelektrischer Geräuschlogger ist, und wobei der akustische Sensor (4) an der Trägerplatte (14) der Hydrantenhaube (2) angeordnet ist, und wobei der akustische Sensor (4) zur Erfassung akustischer Signale und Vibrationen zumindest teilweise in direktem mechanischem Kontakt mit dem Kontaktbügel (25) und/oder der Trägerplatte (14) steht.



## Zusammenfassung

Vorrichtung zur Überwachung eines Hydranten (1), umfassend eine Hydrantenhaube (2), die zur Anordnung an einem Hydrantenkopf (5) ausgebildet ist, wobei in der Hydrantenhaube (2) zumindest ein vorzugsweise zur autarken Kommunikation ausgebildeter akustischer Sensor (4) vorgesehen ist, wobei im Bodenbereich der Hydrantenhaube (2) eine vorzugsweise metallische Trägerplatte (14) vorgesehen ist, die zumindest einen integrierten metallischen Kontaktbügel (25) aufweist, wobei der akustische Sensor (4) insbesondere ein piezoelektrischer Geräuschlogger ist, und wobei der akustische Sensor (4) an der Trägerplatte (14) der Hydrantenhaube (2) angeordnet ist, und wobei der akustische Sensor (4) zur Erfassung akustischer Signale und Vibrationen zumindest teilweise in direktem mechanischem Kontakt mit dem Kontaktbügel (25) und/oder der Trägerplatte (14) steht.

Fig. 1

## **Vorrichtung zur Überwachung eines Hydranten**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überwachung eines Hydranten, einen Hydrantenkopf sowie einen Hydranten mit einer derartigen Vorrichtung, und eine Vorrichtung zur Überwachung eines Wasserleitungsnetzes.

Überwachungssysteme für Hydranten sind aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielsweise ist es bekannt, akustische Sensoren, Vibrationssensoren oder Lagesensoren am Hydranten anzuordnen, um Leckagen oder Beschädigungen des Hydranten zu detektieren. Beispielsweise zeigt die EP 3 763 887 A1 eine gattungsgemäße Vorrichtung zum Überwachen eines Hydranten.

Bekannte Überwachungssysteme haben jedoch den Nachteil, dass insbesondere die von den akustischen Sensoren erfassten Messdaten einer hohen Messungengenauigkeit unterliegen. Dadurch wird in bekannten Systemen oftmals eine fehlerhafte Alarmmeldung übertragen. Ferner besteht insbesondere bei der Anwendung akustischer Sensoren für die elektronische Leckageortung das Problem, dass Umgebungsgeräusche die Detektion von Leckagen erschweren.

Die Aufgabe der Erfindung besteht somit darin, eine Vorrichtung bereitzustellen, die eine verbesserte akustische Messempfindlichkeit zur Detektion von Leckagen aufweist und es zudem erlaubt, die Messdaten in verbesserter Weise elektronisch zu verarbeiten, um Fehlmessungen zu vermeiden. Zudem soll die erfindungsgemäße Vorrichtung für bestehende Hydranten nachrüstbar sein.

Diese und andere Aufgaben werden durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs gelöst.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Überwachung eines Hydranten umfasst eine Hydrantenhaube, die zur Anordnung an einem Hydrantenkopf ausgebildet ist, wobei in der Hydrantenhaube zumindest ein, vorzugsweise zur autarken Kommunikation ausgebildeter, akustischer Sensor vorgesehen ist. Der akustische Sensor kann bevorzugt als piezoelektrischer Geräuschlogger ausgebildet sein.

Im Bodenbereich der Hydrantenhaube ist eine vorzugsweise metallische Trägerplatte vorgesehen, die zumindest einen integrierten metallischen Kontaktbügel aufweist. Der akustische Sensor ist an der Trägerplatte der Hydrantenhaube angeordnet und steht zur Erfassung akustischer Signale und Vibrationen zumindest teilweise in direktem mechanischem Kontakt mit dem Kontaktbügel und/oder der Trägerplatte.

Der akustische Sensor erfasst das akustische Spektrum der Oberflächenschwingen im Kontaktbereich mit dem Kontaktbügel und/oder der Trägerplatte, wobei dies gegebenenfalls auch den Infraschall- und/oder Ultraschallbereich umfasst.

Insbesondere erfasst der akustische Sensor den Körperschall eines vibrierenden Hydranten infolge von Strömungsanregungen durch Wasserleckagen oder infolge einer Durchströmung des Hydranten in Offenstellung. Der Körperschall wird durch den direkten mechanischen Kontakt besonders störungsfrei an den Sensor übertragen.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass der akustische Sensor über vorzugsweise flexible Trägerschellen zumindest teilweise durch eine Ausnehmung der Trägerplatte gedrückt wird.

Dadurch wird erreicht, dass der akustische Sensor bei Anordnung der Hydrantenhaube am Hydrantenkopf am Hydrantenkopf anliegt und gegen diesen verspannt ist.

Schwingungen des Hydranten werden dadurch noch besser an den akustischen Sensor übertragen und es wird eine noch höhere Messgenauigkeit erzielt.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Trägerplatte einen metallischen Distanzring aufweist, der mit der Trägerplatte einstückig gebildet ist oder mit der Trägerplatte verschweißt ist. Dadurch können die Schwingungen des Hydrantenkopfes besser an die Trägerplatte übertragen werden und es wird eine insgesamt steifere Vorrichtung gebildet.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Trägerplatte Ausnehmungen aufweist, die dazu ausgebildet sind, bei Anordnung der Hydrantenhaube am Hydrantenkopf eine formschlüssige Verbindung mit Angusszapfen des Hydrantenkopfes herzustellen. Dadurch kann eine steife formschlüssige Verbindung zwischen dem Hydrantenkopf und der Trägerplatte sichergestellt werden.

Vorzugsweise sind mehrere Ausnehmungen und Angusszapfen vorgesehen, besonders bevorzugt jeweils vier Stück, die entlang des Umfangs der Trägerplatte bzw. des Hydrantenkopfes verteilt sind. Dadurch wird erreicht, dass Schwingungen, insbesondere Drehschwingungen des Hydranten bzw. Hydrantenkopfes besser an den akustischen Sensor übertragen werden.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass an der Trägerplatte eine Drehwinkelerkennung, vorzugsweise umfassend einen magnetischen Drehwinkelsensor, für die Erfassung des Drehwinkels einer Spindel des Hydranten vorgesehen ist, die zur Erkennung des Öffnungsgrades des Hydranten eingerichtet ist.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass an der Trägerplatte ein Lagesensor vorgesehen ist, der zur Erkennung eines Neigungswinkels des Hydranten eingerichtet ist. Dadurch kann festgestellt werden, ob sich der Hydranten in lotrechter Position befindet oder durch ein Fahrzeug umgefahren wurde.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass an der Trägerplatte ein Beschleunigungssensor vorgesehen ist, der dazu eingerichtet ist, die Kollision eines Fahrzeugs mit dem Hydranten zu detektieren.

Selbstverständlich können auch weitere Sensoren an der Trägerplatte angeordnet werden.

Durch das Unterbringen zumindest eines weiteren Sensors neben dem akustischen Sensor an der Trägerplatte und somit in der Hydrantenhaube kann ein einfacher nachrüstbarer Konstruktionsaufbau bereitgestellt werden, der die Sensoren vor der Umgebung schützt und einfach bei bestehenden Hydranten nachgerüstet werden kann.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass an der Trägerplatte ein Kommunikationsmodul angeordnet ist, das dazu ausgebildet ist, Messdaten des Drehwinkelsensors, des Lagesensors, des Beschleunigungssensors und/oder eines weiteren Sensors zu empfangen und über eine insbesondere drahtlose Schnittstelle an einen entfernten Server zu übermitteln. Das Kommunikationsmodul kann zur Nutzung eines drahtlosen Zugangsnetzes, zur Entgegennahme von Anfragen eines entfernten Servers sowie zur Übermittlung der Messdaten an den Server eingerichtet sein.

Dabei kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass der akustische Sensor ein autarkes Kommunikationssystem nutzt, sodass das Kommunikationsmodul Messdaten nicht vom akustischen Sensor, sondern nur vom Drehwinkelsensor, dem Lagesensor, dem Beschleunigungssensors und/oder weiteren Sensoren entgegennimmt und weiterleitet. Dies erhöht die Redundanz der Überwachungsvorrichtung. Beispielsweise kann der akustische Sensor dazu ausgebildet sein, die Messdaten drahtlos, insbesondere über Bluetooth, bevorzugt über eine integrierte Antenne, an ein Endgerät in der Nähe des Sensors weiterzuleiten. Dadurch kann eine sichere und einfache Kommunikation zwischen den vorgesehenen elektronischen Einrichtungen gewährt werden.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der akustische Sensor ein Geräuschlogger der Gutermann AG ist.

Das Kommunikationsmodul kann eine elektronische Signalverarbeitungseinheit zur Verarbeitung der Messdaten umfassen. In der Signalverarbeitungseinheit kann beispielsweise ein programmierbarer elektronischer Filter vorgesehen sein, der die Messdaten je nach Erfordernis filtert. Das Kommunikationsmodul kann eine aktualisierbare Firmware umfassen, wobei die Parameter der elektronischen Filterung Teil der Firmware sind. So kann gegebenenfalls eine Störquelle, die sich in den Messdaten abzeichnet, anlassbedingt unterdrückt werden.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass das Kommunikationsmodul von einem Lagermodus, in dem keine Übermittlung von Messdaten an den Server vorgesehen ist, in einen operativen Modus, in dem eine periodische Übermittlung von Messdaten an den Server vorgesehen ist, versetzbar ist. So kann der Energieverbrauch zur Durchführung der Überwachung reduziert werden. Insbesondere kann nach einer Anfrage des entfernten Servers die Sensorik des Überwachungssystems aktiviert werden und Datenpakete, die die Messdaten umfassen, gesendet werden. Nach der Rückübermittlung der Messdaten kann sich das Kommunikationsmodul wieder in den Lagermodus versetzen.

Die Erfindung erstreckt sich ferner auf einen Hydrantenkopf eines Hydranten, umfassend eine Hydrantenhaube mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die Erfindung erstreckt sich ferner auf einen Hydranten, umfassend einen erfindungsgemäßen Hydrantenkopf.

Die Erfindung erstreckt sich ferner auf ein System zur Überwachung eines Wasserleitungsnetzes, umfassend zumindest einen erfindungsgemäßen Hydranten und zumindest einen Server, wobei der Server zum Empfangen und Speichern der vom Hydranten gesendeten Messdaten eingerichtet ist, und wobei das Zugangnetz vorzugsweise als LTE-Netzwerk, 5G-Netzwerk, Bluetooth oder als LoRaWAN ausgebildet ist, und wobei der Server eine Datenverarbeitungseinheit zur Verarbeitung der Messdaten sowie zur Generierung von Überwachungsdaten aufweist.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass das erfindungsgemäße System eine Überwachungseinheit umfasst, die dazu eingerichtet ist, die Überwachungsdaten mit Referenzdaten, insbesondere mit historischen Daten, zu vergleichen, und wobei die Überwachungseinheit mit einer Warneinheit in Verbindung steht, die dazu eingerichtet ist, eine Warnung, vorzugsweise in Form einer SMS-Benachrichtigung über ein Mobilfunknetz und/oder als E-Mail über das Internet, auszusenden, wenn die Überwachungsdaten von den Referenzdaten abweichen. Die Referenzdaten können als historische Überwachungsdaten ausgebildet sein. Gegebenenfalls ist eine Anzeigeeinheit zum Anzeigen der Überwachungsdaten vorgesehen.

Die Referenzdaten können gleichermaßen wie die Überwachungsdaten strukturiert sein, jedoch auch in einem anderen Datenformat gebildet sein. Die Überwachungseinheit kann mit einer Warneinheit in Verbindung stehen und dazu eingerichtet sein, eine Warnung auszugeben, wenn die Referenzdaten von den Überwachungsdaten abweichen. Dadurch kann eine zuständige Person oder eine Behörde alarmiert werden, wenn ein Hydrant nicht ordnungsgemäß funktioniert, sodass die Wartung des Hydranten veranlasst wird.

Der Vergleich von Referenzdaten und Überwachungsdaten kann als Differenzbildung skalarer Werte ausgebildet sein. Es kann auch vorgesehen sein, dass für den Vergleich von Überwachungsdaten und Referenzdaten eine statistische Funktion, insbesondere der Mittelwert oder die Standardabweichung berechnet wird. Das Abweichen der Überwachungsdaten von den Referenzdaten kann an die Warneinheit gemeldet werden. Zu diesem Zweck kann auch quantifiziert werden, wie stark die Überwachungsdaten von den Referenzdaten abweichen.

Die Kommunikation kann über das Internet und/oder das Mobilfunknetz oder andere Kommunikationswege erfolgen. Das Kommunikationsmodul kann die Messdaten sowohl unverarbeitet im Frequenzbereich und/oder im Zeitbereich, oder als verarbeitete Messdaten von zumindest einem Sensor empfangen. Der entfernte Server kann auch zum Speichern der übermittelten Messdaten eingerichtet sein.

Weitere erfindungsgemäße Merkmale ergeben sich aus der Beschreibung der Ausführungsbeispiele, den Figuren und den Patentansprüchen.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines nicht ausschließlichen Ausführungsbeispiels im Detail erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Überwachung eines Hydranten in Explosionsansicht mit einem Hydrantenkopf; Fig. 2a und 2b zeigen die Ausführungsform der Fig. 1 in zwei unterschiedlichen dreidimensionalen Schrägansichten;

Fig. 3a und 3b zeigen die Ausführungsform der Fig. 1 in zwei unterschiedlichen Schnittansichten;

Fig. 4 zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Systems zur Überwachung eines Hydranten.

Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Überwachung eines Hydranten 1 in Explosionsansicht. Die Vorrichtung umfasst eine Hydrantenhaube 2, die zur Anordnung an einem Hydrantenkopf 5 ausgebildet ist. In der Hydrantenhaube 2 ist ein akustischer Sensor 4 vorgesehen. Der Sensor 4 ist ein zylindrischer piezoelektrischer Geräuschlogger. An der Unterseite der Hydrantenhaube 2 ist eine im Wesentlichen kreisförmige, metallische Trägerplatte 14 vorgesehen. Der Sensor 4 ist an der metallischen Trägerplatte 14 befestigt.

Die Trägerplatte 14 verfügt über einen metallischen Kontaktbügel 25 sowie eine Ausnehmung zur Aufnahme des akustischen Sensors 4. Der akustische Sensor 4 ist im eingebauten Zustand zumindest teilweise in engem mechanischem Kontakt sowohl mit dem Kontaktbügel 25, als auch, über die Ausnehmung, mit der Trägerplatte 14. Der akustische Sensor 4 erfasst das akustische Spektrum des Körperschalls, der in die Hydrantenhaube 2 bzw. in die Trägerplatte 14 eingeleitet wird. Der akustische Sensor 4 wird durch flexible Trägerschellen 17 durch die Ausnehmung der Trägerplatte 14 gedrückt, sodass der Geräuschlogger bei Anordnung der Hydrantenhaube 2 am Hydrantenkopf 5 auch an der Unterseite der Hydrantenhaube 2 gegen den Hydrantenkopf 5 verspannt ist und diesen kontaktiert.

Ferner weist die Trägerplatte 14 an ihrer Unterseite einen Distanzring 22 auf, der in dieser Ausführungsform mit der Trägerplatte 14 verschweißt ist. Der Distanzring 22 ist vorzugsweise am äußeren Umfang der Trägerplatte 14 angeordnet und erstreckt sich in Richtung des Hydrantenkopfes. Der Distanzring 22 ist in dieser Ausführungsform etwa 10 mm hoch und kontaktiert die Oberseite des Hydrantenkopfes 5 direkt.

Ferner weist die Trägerplatte 14 vier kreisförmige Ausnehmungen 26 auf, die dazu eingerichtet sind, bei der Anordnung der Hydrantenhaube 2 am Hydrantenkopf 5 eine formschlüssige Verbindung mit vier korrespondierend angeordneten, zylindrischen Angusszapfen 27 des Hydrantenkopfs 5 herzustellen.

In der Hydrantenhaube 2 und an der Trägerplatte 14 ist ein Kommunikationsmodul 3 angeordnet. Die Komponenten des Kommunikationsmoduls 3 sind zu Darstellungszwecken in vertikaler Richtung versetzt gezeigt. Es umfasst ein Untergehäuse 23 und ein Obergehäuse 24 sowie elektronische Komponenten. Eine Batterie 16 ist in einem Batterieträger 18 angeordnet. Die weiteren dargestellten Komponenten des Kommunikationsmoduls 3 betreffen die elektronischen Bauteile sowie eine Leiterplatte und Kunststoffteile zur physischen Bildung des Moduls.

Ferner ist ein Magnetschlüssel 15 gezeigt, der eine Aktivierung des Kommunikationsmoduls 3 ermöglicht.

In dieser Ausführungsform ist das Kommunikationsmodul 3 zur Übertragung von Daten über ein LoRaWAN eingerichtet. In anderen Ausführungsformen kann das Kommunikationsmodul 3 auch zur Nutzung eines anderen Funknetzes wie eines LTE-Netzwerks, eines 5G-Netzwerks, Bluetooth, Bluetooth Low Energy (BLE) oder zur Nutzung von WLAN eingerichtet sein.

Es sind auch Befestigungsschrauben gezeigt, die zum Verbinden des Untergehäuses 23 mit dem Obergehäuse 24 vorgesehen sind.

Die Hydrantenhaube 2 weist ferner eine mittige kreisförmige Öffnung auf, durch die eine Spindel 7 des Hydranten 1 ragen kann. Der Drehwinkel der Spindel 7 ist in dieser Ausführungsform elektronisch durch einen Drehwinkelsensor 19 erfassbar.

Schließlich sind unter der Hydrantenhaube 2 auch vier Sollbruchschrauben 20 vorgesehen. Die Schraubenköpfe der Sollbruchschrauben 20 sind in zusammengebauter Form in rechteckförmigen Ausnehmungen in der Trägerplatte 14 angeordnet. Ferner ist zur Befestigung der Sollbruchschrauben 20 auch ein Schraubenträger 21 vorgesehen, der die Sollbruchschrauben 20 an der Trägerplatte 14 bügelartig in der zusammengebauten Form befestigt.

Fig. 2a und 2b zeigen die Ausführungsform der Fig. 1 in zwei unterschiedlichen dreidimensionalen Schrägansichten. Die Fig. 2a zeigt die Hydrantenhaube 2 von schräg oben mit weiteren verbauten Komponenten. Es ist ein Drehwinkelsensor 19 zur Erfassung der Drehwinkels der Spindel 7 vorgesehen. Ferner ist auch ein Magnetschlüssel 15 gezeigt.

In der Fig. 2b ist auch der erfindungsgemäße akustische Sensor 4 teilweise abgebildet, der zwischen Trägerplatte 14 und Hydrantenhaube 2 angeordnet ist. Es sind auch die Schraubenköpfe der vier Sollbruchschrauben 20 erkennbar, die in die rechteckförmigen Ausnehmungen der Trägerplatte 14 ragen.

Fig. 3a und 3b zeigen die Ausführungsform der Fig. 2a und 2b in zwei unterschiedlichen Schnittansichten. Es sind die Hydrantenhaube 2, die Trägerplatte 14, der Drehwinkelsensor 19 sowie der Distanzring 22 in beiden Figuren abgebildet. In Fig. 3a ist auch der Magnetschlüssel 15 geschnitten dargestellt und in Fig. 3b der akustische Sensor 4 exemplarisch im Vollschnitt gezeigt.

Fig. 4 zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines Systems zur Überwachung eines Hydranten 1. Der Hydrant 1 umfasst in dieser Ausführungsform auch ein Kommunikationsmodul 3 und ist schematisch als Block dargestellt. Der Hydrant 1 kann durch sein Kommunikationsmodul 3 in dieser Ausführungsform über das Internet kommunizieren, das schematisch als Wolkensymbol dargestellt ist.

Das Kommunikationsmodul 3 kann ein drahtloses Zugangnetz nutzen und ist zur Entgegennahme von Anfragen des entfernten Servers 8 sowie zur Übermittlung von Messdaten 6 an einen Server 8 eingerichtet.

In dieser Ausführungsform empfängt das Kommunikationsmodul 3 Messdaten 6 eines Drehwinkelsensors einer Drehwinkelerkennung 19. Ferner ist am Hydrant 1 auch ein akustischer Sensor 4 angeordnet, der autark kommuniziert.

Der Hydrant 1 ist im erfindungsgemäßen Netzwerkschema ein Client. Es können mehrere Clients, also mehrere Hydranten 1, vorgesehen sein, die jeweils über das Internet kommunizieren können und so ein Hydrantennetzwerk bilden.

Serverseitig ist eine Datenverarbeitungseinheit 9 sowie ein Server 8 vorgesehen, der mit der Datenverarbeitungseinheit 9 in Verbindung steht und zum Speichern der Messdaten 6 eingerichtet ist. Die Datenverarbeitungseinheit 9 ist zur Verarbeitung und Verwaltung der Messdaten 6 sowie zur Generierung von Überwachungsdaten 12 eingerichtet. Die Überwachungsdaten 12 können direkt an eine Anzeigeeinheit 13 zum Anzeigen übermittelt werden. Die Überwachungsdaten 12 können aber auch erst zunächst an eine Überwachungseinheit 10 übermittelt werden und mit Referenzdaten, insbesondere mit historischen Daten, verglichen werden und anschließend sowohl die Überwachungsdaten 12 als auch die Referenzdaten an der Anzeigeeinheit 13 zum Anzeigen übermittelt werden. Der Vergleich der Überwachungsdaten 12 mit den Referenzdaten erfolgt jedoch unabhängig von der Anzeigeeinheit 13.

Die Überwachungseinheit 10 steht mit einer Warneinheit 11 in Verbindung, wobei die Warneinheit 11 dazu eingerichtet ist, eine Warnung auszugeben, wenn die Überwachungsdaten 12 von den Referenzdaten abweichen. Die Warnung wird in dieser Ausführungsform über das Internet übermittelt und ist an eine beliebige elektronische Adresse adressiert.

In anderen Ausführungsformen können der Server 8, die Überwachungseinheit 10 und die Warneinheit 11 auch als einzige elektronische Entität in der serverseitigen Datenverarbeitungseinheit 9 gebildet sein, die auch einen Datenspeicher umfasst.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel, sondern umfasst sämtliche Vorrichtungen und Verfahren im Rahmen der nachfolgenden Patentansprüche.

## Bezugszeichen

- 1 Hydrant
- 2 Hydrantenhaube
- 3 Kommunikationsmodul
- 4 Akustischer Sensor
- 5 Hydrantenkopf
- 6 Messdaten
- 7 Spindel
- 8 Server
- 9 Datenverarbeitungseinheit
- 10 Überwachungseinheit
- 11 Warneinheit
- 12 Überwachungsdaten
- 13 Anzeigeeinheit
- 14 Trägerplatte
- 15 Magnetschlüssel
- 16 Batterie
- 17 Trägerschellen
- 18 Batterieträger
- 19 Drehwinkelerkennung
- 20 Sollbruchschraube
- 21 Schraubenträger
- 22 Distanzring
- 23 Untergehäuse
- 24 Obergehäuse
- 25 Kontaktbügel
- 26 Ausnehmung
- 27 Angusszapfen

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Überwachung eines Hydranten (1), umfassend eine Hydrantenhaube (2), die zur Anordnung an einem Hydrantenkopf (5) ausgebildet ist, wobei in der Hydrantenhaube (2) zumindest ein vorzugsweise zur autarken Kommunikation ausgebildeter akustischer Sensor (4), insbesondere ein piezoelektrischer Geräuschlogger, vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass
  - a. im Bodenbereich der Hydrantenhaube (2) eine vorzugsweise metallische Trägerplatte (14) vorgesehen ist, die zumindest einen integrierten metallischen Kontaktbügel (25) aufweist, wobei
  - b. der akustische Sensor (4) an der Trägerplatte (14) der Hydrantenhaube (2) angeordnet ist, und
  - c. der akustische Sensor (4) zur Erfassung akustischer Signale und Vibrationen zumindest teilweise in direktem mechanischem Kontakt mit dem Kontaktbügel (25) und/oder der Trägerplatte (14) steht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der akustische Sensor (4) über vorzugsweise flexible Trägerschellen (17) zumindest teilweise durch eine Ausnehmung der Trägerplatte (14) ragt, sodass er bei Anordnung der Hydrantenhaube (2) am Hydrantenkopf (5) gegen den Hydrantenkopf (5) verspannt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (14) einen Distanzring (22) aufweist, der mit der Trägerplatte (14) einstückig gebildet oder verschweißt ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (14) mehrere, vorzugsweise vier, Ausnehmungen (26) aufweist, die dazu ausgebildet sind, bei Anordnung der Hydrantenhaube (2) am Hydrantenkopf (5) eine formschlüssige Verbindung mit mehreren, vorzugsweise vier, Angusszapfen (27) des Hydrantenkopfs (5) herzustellen.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an der Trägerplatte (14) eine Drehwinkelerkennung (19) für die Erfassung des Drehwinkels einer Spindel (7) des Hydranten (1) vorgesehen ist, die zur Erkennung des Öffnungsgrades des Hydranten (1) eingerichtet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass an der Trägerplatte (14) ein Lagesensor vorgesehen ist, der zur Erkennung eines Neigungswinkels des Hydranten (1) eingerichtet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass an der Trägerplatte (14) ein Beschleunigungssensor vorgesehen ist, der dazu eingerichtet ist, die Kollision mit einem Fahrzeug zu detektieren.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass an der Trägerplatte (14) ein Kommunikationsmodul (3) angeordnet ist, das dazu ausgebildet ist, Messdaten (6) der Drehwinkelerkennung (19), des Lagesensors und/oder des Beschleunigungssensors zu empfangen und über eine insbesondere drahtlose Schnittstelle an einen entfernten Server (8) zu übermitteln.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Kommunikationsmodul (3) eine elektronische Signalverarbeitungseinheit zur Verarbeitung der Messdaten (6) des Sensors (4) umfasst, wobei die Parameter der elektronischen Signalverarbeitungseinheit vorzugsweise durch das Kommunikationsmodul (3) aktualisierbar sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Kommunikationsmodul (3) von einem Lagermodus, in dem keine Übermittlung von Messdaten (6) an den externen Server (8) vorgesehen ist, in einen operativen Modus, in dem eine periodische Übermittlung von Messdaten (6) an den externen Server (8) vorgesehen ist, versetzbar ist.
11. **Hydrantenkopf** (5) eines Hydranten (1), umfassend eine Hydrantenhaube (2) mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10.
12. **Hydrant** (1), umfassend einen Hydrantenkopf (5) nach Anspruch 11.

13. **System** zur Überwachung eines Wasserleitungsnetzes, umfassend zumindest einen Hydranten (1) nach Anspruch 12 und zumindest einen Server (8), dadurch gekennzeichnet, dass der Server (8) zum Empfangen und Speichern der vom Hydranten (1) gesendeten Messdaten (6) über ein Zugangsnetz eingerichtet ist, wobei das Zugangsnetz vorzugsweise als LTE-Netzwerk, 5G-Netzwerk oder als LoRaWAN ausgebildet ist, und wobei der Server (8) eine Datenverarbeitungseinheit (9) zur Verarbeitung der Messdaten (6) sowie zur Generierung von Überwachungsdaten (12) aufweist.
14. System nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Überwachungseinheit (10) vorgesehen ist, die dazu eingerichtet ist, die Überwachungsdaten (12) mit Referenzdaten, insbesondere mit historischen Daten, zu vergleichen, und wobei die Überwachungseinheit (10) mit einer Warneinheit (11) in Verbindung steht, die dazu eingerichtet ist, eine Warnung, vorzugsweise in Form einer SMS-Benachrichtigung über ein Mobilfunknetz und/oder als E-Mail über das Internet, auszusenden, wenn die Überwachungsdaten (12) von den Referenzdaten abweichen.
15. System nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anzeigeeinheit (13) zum Anzeigen der Überwachungsdaten (12) vorgesehen ist.
16. System nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Referenzdaten als historische Daten ausgebildet sind, welche Überwachungsdaten (12) aus einem vorgegebenen Zeitraum der Vergangenheit umfassen und gegebenenfalls auf der Anzeigeeinheit (13) im Vergleich zu den aktuellen Überwachungsdaten (12) darstellbar sind.

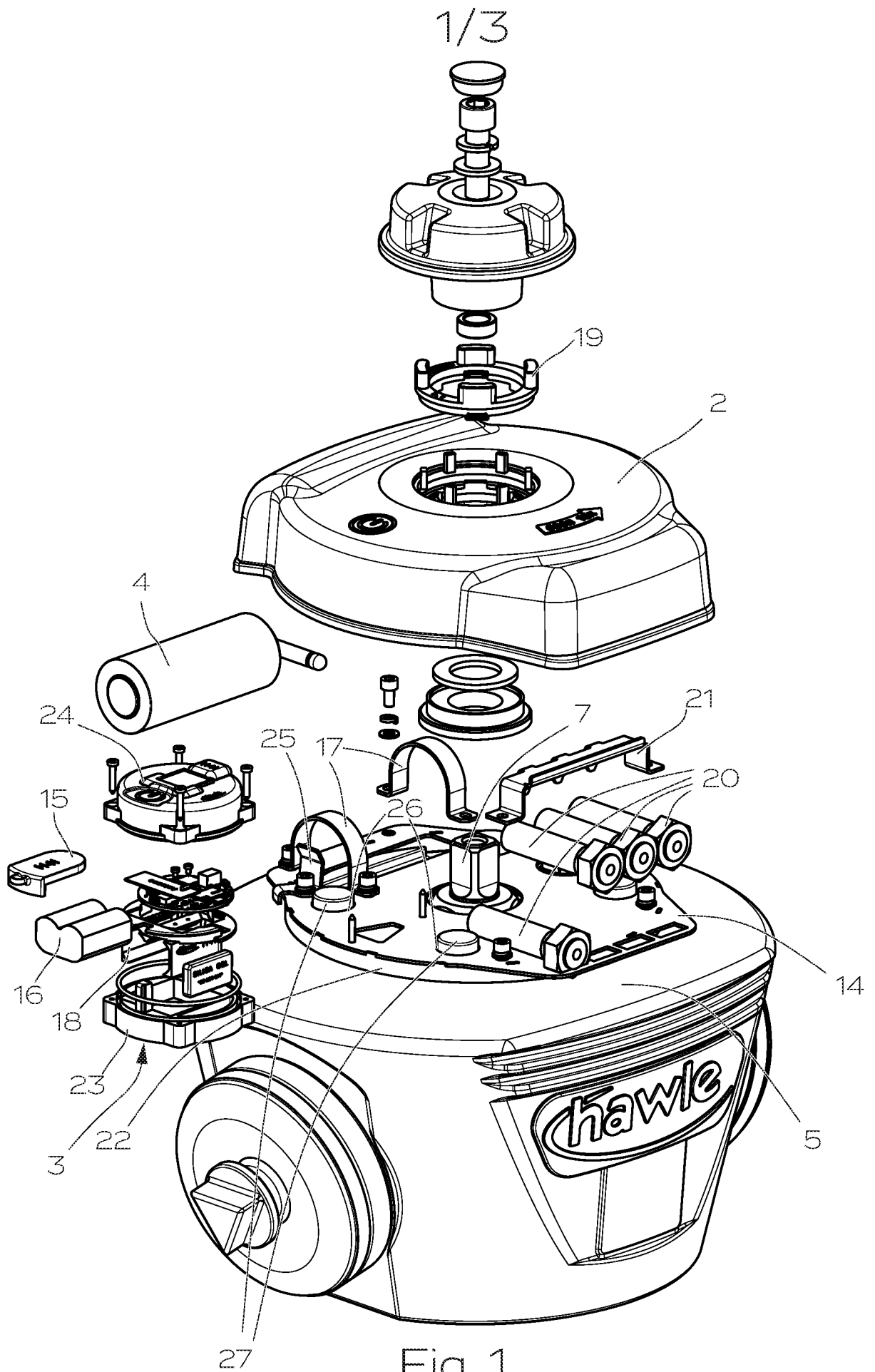
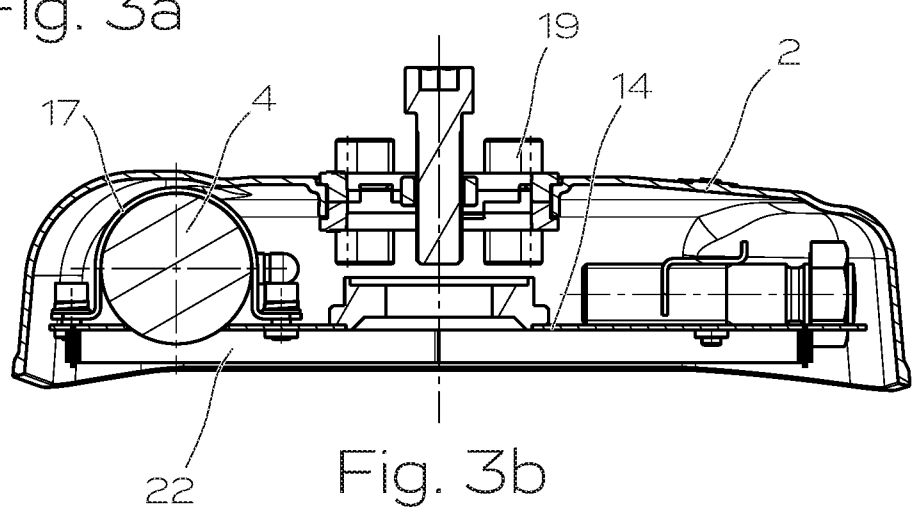
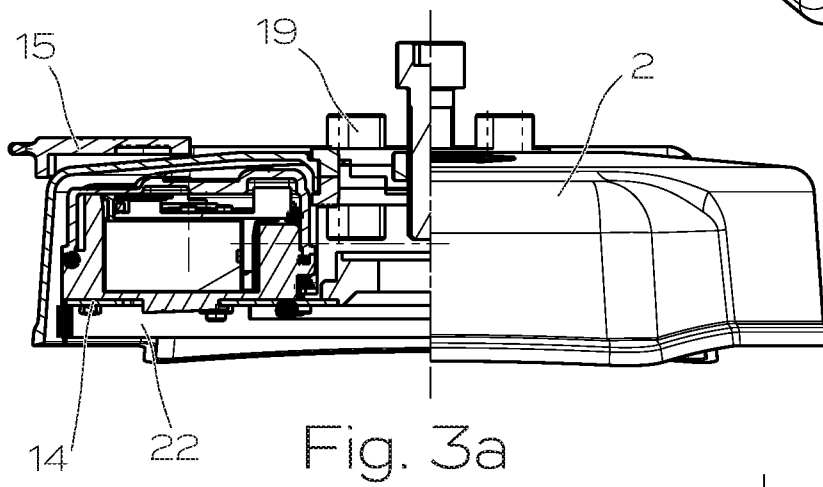
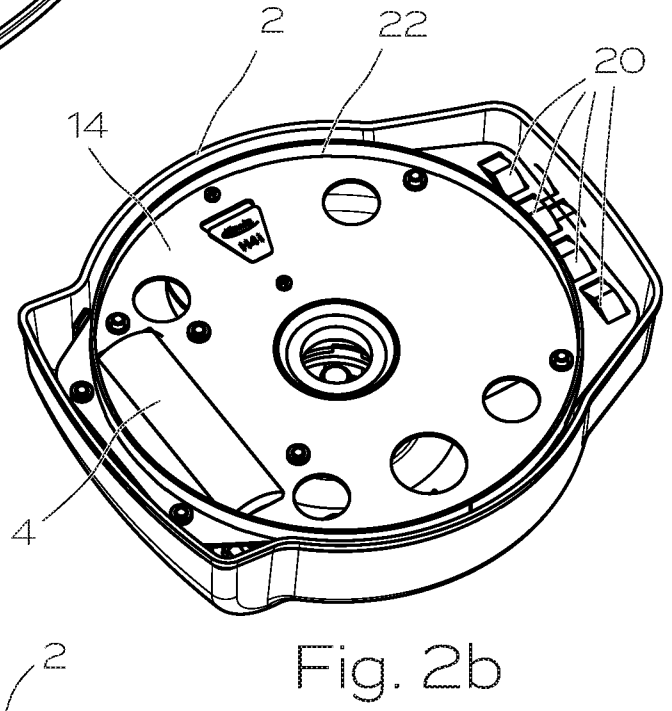
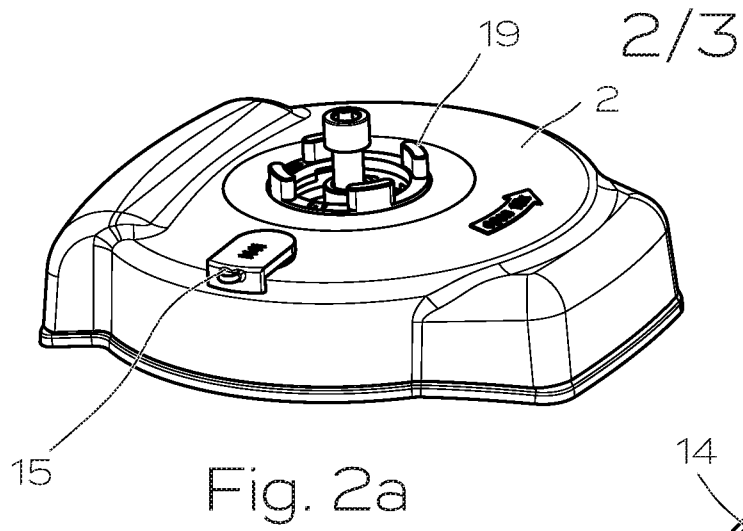


Fig. 1



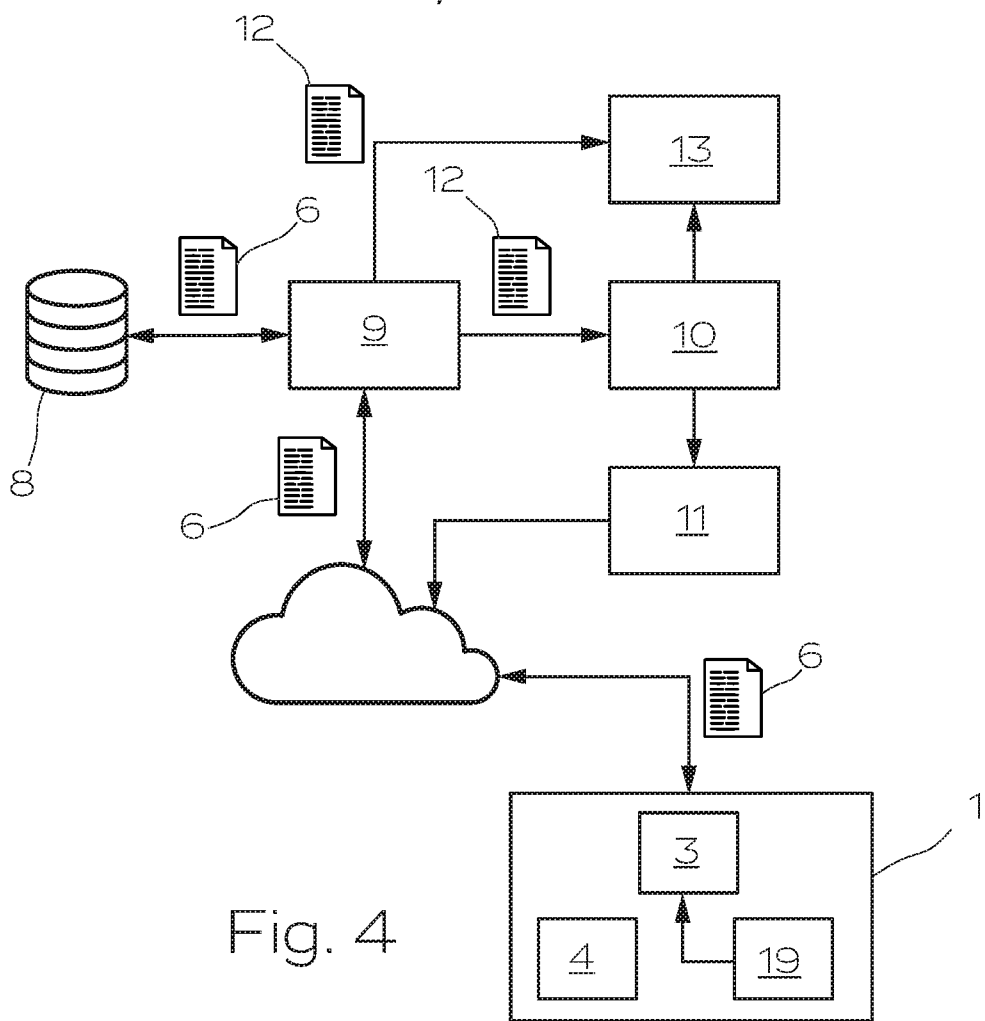


Fig. 4