



(11) **EP 2 108 843 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.2009 Patentblatt 2009/42

(51) Int Cl.:
F04D 15/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08007006.3**

(22) Anmeldetag: **09.04.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(72) Erfinder: **Kragelund, Klaus Vestergaard**
8240 Risskov (DK)

(74) Vertreter: **Hemmer, Arnd**
Patentanwälte Vollmann & Hemmer
Bei der Lohmühle 23
23554 Lübeck (DE)

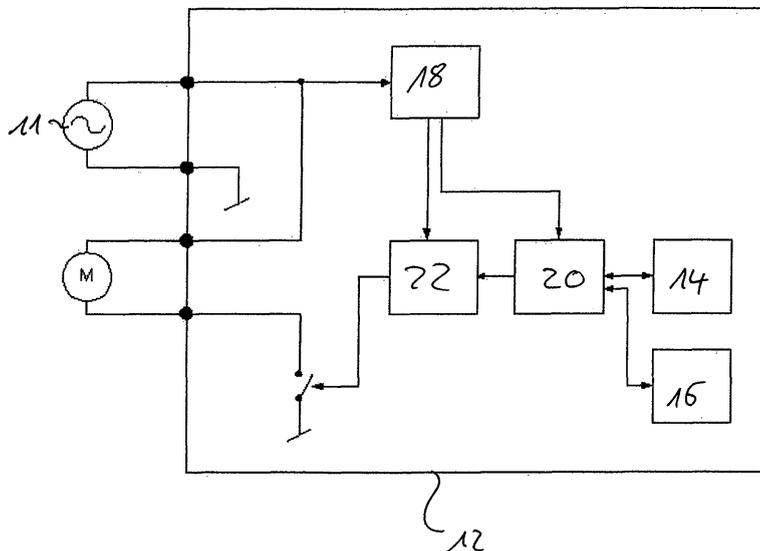
(71) Anmelder: **Grundfos Management A/S**
8850 Bjerringbro (DK)

(54) **Sensor zum Ein- und/oder Ausschalten einer Pumpe**

(57) Die Erfindung betrifft einen Sensor zum Ein- und/oder Ausschalten einer Pumpe mit zumindest einer ersten (2) und einer zweiten (4) Elektrode, welche eine durch das zu fördernde Fluid beeinflussbare Kapazität (C) bilden, und einer mit den Elektroden (2, 4) verbundenen elektronischen Schaltung (40), wobei die elektronische Schaltung (40) eine mit der ersten Elektrode (2) verbundenen Spannungsversorgung (24) aufweist, welche

zur Abgabe kurzer Spannungspulse zum Laden der ersten Elektrode (2) ausgebildet ist, und eine Auswerteschaltung (20, 26, 34) aufweist, welche derart ausgebildet ist, dass sie während eines Spannungsanstiegs beim Laden und/oder eines Spannungsabfalls beim Entladen der Elektrode (2) den Strom (I_c) zwischen den Elektroden (2, 4) erfasst und ein Ein- und/oder Ausschaltsignal abhängig von dem erfassten Strom (I_c) ausgibt, sowie eine Pumpe mit einem solchen Sensor.

Fig. 4



EP 2 108 843 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Sensor zum Ein- und/oder Ausschalten einer Pumpe, insbesondere einer Tauchpumpe oder Kellerpumpe.

[0002] Tauchpumpen wie beispielsweise Abwasserpumpen weisen häufig Sensoren bzw. Schalter auf, welche die Pumpe beim Übersteigen eines vorbestimmten Wasserstandes einschalten und beim Unterschreiten eines in der Regel niedrigeren zweiten Wasserstandes die Pumpe wieder ausschalten. Hierzu sind z.B. mechanische Schwimmerschalter bekannt. Bei diesen besteht jedoch die Gefahr, dass sie in ihrer Bewegung blockiert werden, was zu Fehlern beim Ein- und Ausschalten der Pumpe führt.

[0003] Darüber hinaus sind elektronische Sensoren wie kapazitive Sensoren zum Ein- und Ausschalten der Pumpe in Abhängigkeit von einem Fluid- bzw. Wasserpegel bekannt. Bei diesen bekannten kapazitiven Sensoren ist ein Hochfrequenzoszillator vorgesehen, welcher mit dem Wasser verbunden ist. Die Änderung der vom Wasser gebildeten Kapazität wird dabei über den Stromverbrauch des Oszillators bestimmt. Diese elektronischen Schaltungen benötigen einen Hochfrequenzsignalgenerator und eine sehr empfindliche Schaltung zur Erfassung des Stromverbrauches. Das macht derartige Schaltungen aufwendig und teuer.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Sensor zum Ein- und/oder Ausschalten einer Pumpe bereitzustellen, welcher nach einem kapazitiven Messprinzip arbeitet, jedoch einfacher und kostengünstiger aufzubauen ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch einen Sensor zum Ein- und/oder Ausschalten einer Pumpe mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch eine Pumpe mit den im Anspruch 9 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den zugehörigen Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

[0006] Der erfindungsgemäße Sensor ist zum Ein- und/oder Ausschalten einer Pumpe, insbesondere einer Tauchpumpe oder Kellerpumpe, wie sie beispielsweise zur Kellerdrainage eingesetzt wird, vorgesehen. Der Sensor arbeitet nach einem kapazitiven Messprinzip und weist dazu eine erste und eine zweite Elektrode auf, welche einen Kondensator bilden. Der Kondensator ist so angeordnet, dass seine Kapazität durch das zu fördernde Fluid beeinflusst wird. D.h. abhängig von der Höhe des Flüssigkeitsstandes bzw. Pegels ändert sich die Kapazität. Die zwei Extreme sind dabei durch den Zustand definiert, in welchem sich kein Wasser zwischen den Elektroden befindet, und den Zustand, bei welchem beide Elektroden vollständig in dem Fluid, d.h. vorzugsweise unter dem Wasserspiegel liegen. Ferner ist eine elektronische Schaltung vorgesehen, welche mit den Elektroden verbunden ist und der Signalauswertung der sich ändernden Kapazität zwischen den Elektroden dient, um ein Ein- und/oder Ausschaltensignal für eine Pumpe zu generieren.

[0007] Erfindungsgemäß weist die elektronische Schaltung eine mit der ersten Elektrode verbundene Spannungsversorgung auf. Diese Spannungsversorgung ist dazu vorgesehen, die erste Elektrode gegenüber der Umgebung und der zweiten Elektrode elektrisch zu laden. Dazu ist die Spannungsversorgung so ausgebildet, dass sie kurze Spannungspulse zum Laden der ersten Elektrode abgeben kann. Bevorzugt ist die elektronische Schaltung so ausgebildet, dass eine Vielzahl von Spannungspulsen der Elektrode, beispielsweise zwischen drei und vierzig Pulsen, weiter bevorzugt zwischen fünf und zwanzig Pulsen abgegeben werden, um die erste Elektrode zu laden. Durch diese kurzen Spannungspulse wird eine Elektrolyse zwischen den Elektroden und ein Verschleiß der Elektroden verhindert. Vorzugsweise wird eine sehr kurze Einschaltzeit $< 1\%$ der Gesamtladezeit gewählt.

[0008] Erfindungsgemäß weist die elektronische Schaltung ferner eine Auswerteschaltung auf, welche dazu ausgebildet ist, Kapazitätsänderungen zwischen den Elektroden zu erfassen und auszuwerten, um ein Ein- und/oder Ausschaltensignal für die Pumpe zu erzeugen. Diese Auswerteschaltung ist so ausgebildet, dass sie während eines Spannungsanstieges beim Laden und/oder eines Spannungsabfalls beim Entladen der Elektrode den Strom zwischen den Elektroden erfasst und ein Ein- und/oder Ausschaltensignal abhängig von dem erfassten Strom ausgibt. Der zwischen den Elektroden beim Laden bzw. - Entladen fließende Strom ist proportional zu von der Kapazität zwischen den Elektroden. Insofern kann anhand des Stroms festgestellt werden, ob die Elektroden im Wasser liegen oder nicht.

[0009] Die elektronische Schaltung gemäß der Erfindung ist deutlich einfacher und kostengünstiger aufzubauen als bekannte kapazitive Sensoren, da auf einen Hochfrequenzsignalgenerator verzichtet werden kann. Die Erfassung des Stroms beim Laden und/oder Entladen ist recht einfach zu bewerkstelligen und für das Laden ist lediglich ein Pulsgenerator zum Erzeugen der Spannungspulse erforderlich, nicht jedoch ein Signalgenerator, welcher ein bestimmtes Hochfrequenzsignal erzeugt.

[0010] Vorzugsweise ist die elektronische Schaltung derart ausgebildet, dass beim Laden der Elektrode und/oder beim Entladen der Elektrode der zeitliche Signalverlauf der Spannung U zumindest in einem Abschnitt eine vorbestimmte Steigung aufweist. D.h. im Bereich dieser vorbestimmten Steigung ist dU/dt bekannt. In Kenntnis dieser Steigung lässt sich bei Erfassung bzw. Messung des Entladestroms I_c die Kapazität C bestimmen nach der Formel

$$I_c = C \cdot \frac{dU}{dt} .$$

- 5
- [0011]** Die Kapazität ist abhängig davon, ob sich zwischen den Elektroden Fluid befindet oder nicht. Auf diese Weise kann somit in Kenntnis der Lade- bzw. Entladekurve durch Strommessung die Kapazität bestimmt werden.
- [0012]** Weiter ist es bevorzugt, dass die vorbestimmte Steigung steil, vorzugsweise steiler als $5V/\mu s$ gewählt ist. Durch solch schnelles Laden oder Entladen des von den Elektroden gebildeten Kondensators wird der Einfluss des elektrischen Widerstandes zwischen den Elektroden auf den Lade- bzw. Entladevorgang verringert bzw. eliminiert. Bei langsamerer Ladung bzw. Entladung würde, wenn sich Wasser zwischen den Elektroden befindet, ein Strom zwischen den Elektroden fließen, welcher eine Entladung bedingt. In diesem Zustand könnte somit keine definierte Lade- bzw. Entladekurve mit vorbekannter Steigung erreicht werden. Durch das sehr schnelle Laden bzw. vorzugsweise Entladen über entsprechende Komponenten in der elektronischen Schaltung wird die Entladung der Elektroden über des zwischen den Elektroden befindliche Fluid weitgehend minimiert bzw. ausgeschlossen. Um die geladene Elektrode definiert entladen zu können, weist die elektronische Schaltung vorzugsweise eine Entladevorrichtung auf, welche den Entladevorgang mit der genannten definierten Steigung bewirkt. Die Steigung des Spannungsverlaufs beim Laden bzw. die negative Steigung beim Entladen ist weiter bevorzugt $>100V/\mu s$, insbesondere $>500V/\mu s$.
- [0013]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die elektronische Schaltung derart ausgebildet, dass ein sich zyklisch wiederholendes Laden und Entladen der Elektrode mit Erfassung des Stroms beim Laden und/oder Entladen stattfindet. Auf diese Weise wird ein kontinuierlicher Überwachungsprozess durchgeführt, um festzustellen, ob sich zwischen den Elektroden Fluid befindet oder nicht. Auf diese Weise kann der kapazitive Sensor als Sensor zum Einschalten einer Pumpe genutzt werden. Auch kann einer solcher Sensor zum Ausschalten einer solchen Pumpe genutzt werden, wobei der Ausschaltzeitpunkt daran erkannt wird, dass weniger oder kein Fluid zwischen den Elektroden vorhanden ist, d.h. die Pumpe die Umgebung auf das erforderliche Niveau leer- bzw. trockengepumpt hat.
- [0014]** Weiter bevorzugt ist die elektronische Schaltung derart ausgebildet, dass die Elektrode zunächst durch mehrere Spannungspulse der Spannungsversorgung geladen und anschließend entladen wird, wobei die Auswerteschaltung während des Entladens den Strom erfasst und ein Ein- und/oder Ausschaltsignal abhängig von dem erfassten Strom ausgibt. Dabei ist der erfasste Strom repräsentativ bzw. proportional zu der Kapazität zwischen den Elektroden, welche wiederum davon abhängt, ob sich zwischen den Elektroden Fluid befindet oder nicht. Bevorzugt findet somit die Strommessung und dabei die Kapazitätsbestimmung während eines definierten Entladevorganges statt. Dieses Entladen kann von einer in der elektronischen Schaltung vorhandenen Entladevorrichtung veranlasst und durchgeführt werden, sodass ein Entladevorgang mit einer sehr steilen Entladekurve durchgeführt werden kann, wie es vorangehend beschrieben wurde. Besonders bevorzugt ist diese Entladekurve in dem Bereich, in welchem die Strommessung durchgeführt wird, linear. Durch das Laden der Elektrode mittels sehr kurzer Spannungspulse wird, wie beschrieben, eine Elektrolyse im Fluid verhindert. Durch den schnellen Entladevorgang kann der Einfluss des elektrischen Widerstandes verringert bzw. ausgeschlossen werden.
- [0015]** Durch den beim Entladen gemessenen Strom kann auch die Kapazität des von den Elektroden gebildeten Kondensators berechnet werden. Wenn sich zwischen den Elektroden das zu fördernde Fluid befindet, ist die Kapazität deutlich größer, als wenn sich zwischen den Elektroden kein Fluid, d.h. Luft befindet. Im Falle von Wasser als Fluid ist die Kapazität etwa achtzig Mal größer als bei Luft, aufgrund der größeren relativen Permittivität von Wasser ($\epsilon_R = 80$) gegenüber Luft ($\epsilon_R = 1$). Die Anordnung der Elektroden bestimmt, ob durch sie der Ein- und/oder Ausschaltzeitpunkt des Sensors bestimmt wird. Grundsätzlich ist ein Sensor ausreichend, um Ein- und Ausschaltzeitpunkt zu bestimmen. So kann ein Einschaltsignal zum Einschalten der Pumpe abgegeben werden, wenn aufgrund der größeren Kapazität Fluid zwischen den Elektroden von der Auswerteschaltung detektiert wird. Wenn von der Auswerteschaltung wieder eine geringere Kapazität aufgrund des geringeren Entladestroms detektiert wird, kann daraus geschlossen werden, dass sich kein Fluid mehr zwischen den Elektroden befindet und ein Ausschaltsignal zum Ausschalten der Pumpe abgegeben wird. Alternativ ist es möglich, zwei Sensoren auf unterschiedlichem vertikalen Niveau anzuordnen und die Pumpe durch ein Einschaltsignal des oberen Sensors einzuschalten, wobei dieses Einschaltsignal von der Auswerteschaltung dann erzeugt wird, wenn Wasser von den Elektroden dieses oberen Sensors detektiert wird. Ausgeschaltet werden kann die Pumpe dann durch ein Ausschaltsignal des zweiten unteren Sensors, welches von dessen Auswerteeinrichtung ausgegeben wird, wenn kein Wasser, d.h. Luft zwischen den Elektroden detektiert wird.
- [0016]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die elektronische Schaltung derart ausgebildet, dass die Auswerteschaltung zusätzlichen den elektrischen Widerstand zwischen den beiden Elektroden bestimmt und ein Ein- und/oder Ausschaltsignal abhängig von dem erfassten Strom und dem Widerstand ausgibt. Da in dem Fall, dass sich ein leitfähiges Fluid wie Wasser zwischen den Elektroden befindet, diese Elektroden keine ideale Kapazität bilden, kann durch zusätzliche Berücksichtigung des elektrischen Widerstands des Mediums, d.h. Fluids zwischen den Elektroden eine größere Messgenauigkeit erzielt werden.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

[0017] Die Spannungsversorgung weist vorzugsweise eine Spannungsquelle mit einem dieser nachgeschalteten elektrischen Widerstand und einer dieser parallel geschalteten Kapazität auf. Durch diese Anordnung kann die Schaltung kurzschlussfest gemacht werden.

[0018] Zur Erzeugung einer Lade- und/oder Entladespannung mit definiertem Signalverlauf weist die Spannungsversorgung vorzugsweise einen Signalgenerator auf. Dieser Signalgenerator erzeugt beim Laden und besonders bevorzugt beim Entladen die definierte und zumindest abschnittsweise sehr steile Spannungskurve erzeugt. So wird die von den Elektroden gebildete Kapazität mit einem definierten Spannungsverlauf über die Zeit entladen. Dieser Spannungsverlauf beim Entladen wird durch den Signalgenerator vorgegeben.

[0019] Erfindungsgegenstand ist ferner eine Pumpe zum Fördern eines Fluids mit einem elektrischen Antriebsmotor und einer Steuereinrichtung zum Ein- und Ausschalten des Antriebsmotors. Die Pumpe ist erfindungsgemäß so ausgestaltet, dass ihre Steuereinrichtung zumindest einen Sensor gemäß der vorangehenden Beschreibung aufweist, welcher dazu dient, die Pumpe in Abhängigkeit des Fluidniveaus ein- und/oder auszuschalten. Der Sensor, welcher in Zusammenarbeit mit der Auswerteeinrichtung das Einschaltsignal erzeugt, ist auf einem vertikalen Niveau angeordnet, welches das Einschaltniveau ist. D.h. wenn der Fluidspiegel dieses Einschaltniveau erreicht, wird die Pumpe eingeschaltet. Der Sensor ist so angeordnet, dass bei diesem Fluidniveau seine Kapazität so verändert wird, dass dies von der Auswerteeinrichtung über den Entladestrom ermittelt und entsprechend ein Einschaltsignal abgegeben wird. Zum Ausschalten ist entweder derselbe oder ein weiterer Sensor auf einem Niveau angeordnet, bei dessen Unterschreiten durch den Fluidspiegel die Pumpe wieder abgeschaltet werden soll. Dabei erfolgt das Abschalten dann, wenn die Kapazität sich so ändert, dass sie der Kapazität von Luft zwischen den Elektroden entspricht. Es ist jedoch nicht zwingend erforderlich, dass das Ausschalten der Pumpe ebenfalls durch einen solchen Sensor gemäß der vorangehenden Beschreibung veranlasst wird.

[0020] Vorzugsweise wird eine der Elektroden von dem Gehäuse der Pumpe gebildet und die zweite Elektrode ist isoliert gegenüber dem Gehäuse angeordnet. Dies bietet sich insbesondere dann an, wenn das Pumpengehäuse aus Metall ausgebildet ist. Alternativ ist es auch möglich, an der Gehäuseaußenseite zwei voneinander beabstandete und gegeneinander isolierte Elektroden vorzusehen. Bevorzugt haben die Elektroden direkten Kontakt zu dem umgebenden Fluid, d.h. sie sind zur Pumpenaußenseite nicht durch weitere Materialschichten überdeckt.

[0021] Wie beschrieben ist der zumindest eine Sensor angeordnet, um bei einem vorbestimmten Fluidniveau ein Einschaltsignal für den Antriebsmotor zu erzeugen. Dieser Sensor ist vorzugsweise im vertikal oberen Bereich der Pumpe angeordnet.

[0022] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist für die Pumpe eine Abschaltvorrichtung vorgesehen, welche zumindest ein Erfassungsmittel zum Erfassen zumindest eines elektrischen Parameters des Antriebsmotors aufweist und derart ausgebildet ist, dass auf Grundlage dieses elektrischen Parameters ein Trockenlauf der Pumpe detektierbar ist, und bei detektiertem Trockenlauf ein Abschaltsignal für den Antriebsmotor erzeugt. Der Trockenlauf kann beispielsweise aufgrund einer Phasenverschiebung in der dem Antriebsmotor zugeführten elektrischen Betriebsspannung detektiert werden. Der Antriebsmotor ist vorzugsweise mit einem Frequenzumrichter zur Drehzahlsteuerung vorgesehen. Es können Mittel bzw. Funktionen des vorhandenen Frequenzumrichters genutzt werden, um diese Phasenverschiebung und damit den Trockenlauf zu detektieren. Es können jedoch auch andere Parameter, wie der elektrische Strom dazu dienen, um den Trockenlauf zu erfassen. Das Erfassungsmittel ist dann entsprechend ausgestaltet.

[0023] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist an der Pumpe eine Schutzelektrode angeordnet, welche die erste Elektrode des Sensors gegenüber elektrischen Bauteilen im Inneren der Pumpe abschirmt. Dazu ist diese Schutzelektrode in oder am Gehäuse weiter innenliegend hinter der ersten Elektrode angeordnet, sodass die Schutzelektrode zwischen elektronischen Komponenten im Inneren des Gehäuses und der ersten Elektrode gelegen ist.

[0024] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben. In diesen zeigt:

Fig. 1 den Spannungsverlauf beim Entladen des Sensors,

Fig. 2 den Stromverlauf beim Entladen des Sensors,

Fig. 3 ein Modellschaltbild zweier Elektroden in dem zu fördernden Fluid,

Fig. 4 ein Blockschaltbild einer Pumpe mit einem erfindungsgemäßen Sensor,

Fig. 5 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Sensors,

Fig. 6 schematisch die Anordnung einer Sensorelektrode am Gehäuse der Pumpe,

Fig. 7 schematisch die Anordnung einer Sensorelektrode im Gehäuse einer Pumpe unter Verwendung einer Schutz-
elektrode,

Fig. 8 schematisch die Anordnung einer Sensorelektrode an dem Pumpengehäuse,

Fig. 9 schematisch eine Anordnung einer Pumpe mit einem erfindungsgemäßen Sensor,

5 Fig. 10 schematisch die Anordnung einer Pumpe mit einem erfindungsgemäßen Sensor gemäß einer weiteren Ausführungsform,

Fig. 11 eine Anordnung ähnlich der Anordnung in Fig. 9 mit zwei Sensoren, und

10 Fig. 12 einen beispielhaften Aufbau der Sensorelektronik.

[0025] Bei dem erfindungsgemäßen Sensor handelt es sich um einen kapazitiven Sensor, d.h. Ein- und/oder Ausschaltzeitpunkt für eine Pumpe in Abhängigkeit eines Fluidniveaus werden auf Grundlage einer sich ändernden Kapazität zwischen zwei Elektroden 2 und 4 bestimmt. Dazu sind die Elektroden 2 und 4 beabstandet voneinander und elektrisch gegeneinander isoliert so angeordnet, dass das zu fördernde Fluid, dessen Fluidspiegel detektiert werden soll, die Kapazität des von den Elektroden 2 und 4 gebildeten Kondensators beeinflusst. Dies geschieht dadurch, dass in dem Fall, dass sich Fluid, beispielsweise Wasser, zwischen den Elektroden 2 und 4 befindet, sich die Kapazität deutlich gegenüber einem Zustand ändert, in welchem sich Luft zwischen den beiden Elektroden 2 und 4 befindet. Dies resultiert aus der stark unterschiedlichen Permittivität von Wasser und Luft. Fig. 3 zeigt ein Modell- bzw. Ersatzschaltbild für die Anordnung der Elektroden 2 und 4 in der Umgebung, in welcher sich entweder Luft oder das zu fördernde Fluid befindet. Insbesondere wenn es sich bei dem zu fördernden Fluid um Wasser handelt, welches in Kontakt mit den beiden Elektroden 2 und 4 kommt, verhält sich die Anordnung der Elektroden 2 und 4 nicht wie ein idealer Kondensator. Dies ist in dem Ersatzschaltbild gemäß Fig. 3 berücksichtigt, dort ist parallel zu der Kapazität C ein elektrischer Widerstand R dargestellt. Dabei handelt es sich um den elektrischen Widerstand R des Mediums zwischen den Elektroden 2 und 4. Wenn Luft zwischen den Elektroden 2 und 4 ist, ist dieser sehr groß. Wenn sich Wasser zwischen den Elektroden 2 und 4 befindet, kann dieser Widerstand R sehr klein werden.

[0026] Eine Erfassung des Fluids nur anhand des elektrischen Widerstand ist jedoch problematisch, da auch bereits ein dünner Wasserfilm auf dem Gehäuse bzw. der Sensoranordnung oder beispielsweise ein nasses Stück Papier, welches beide Elektroden überdeckt, den Widerstand so verringern würden, als wenn das Fluidniveau entsprechend hoch gestiegen wäre. Die Kapazität wird durch solche Kurzschlüsse jedoch nicht beeinflusst.

[0027] Die Messung bzw. Erfassung der Kapazität zwischen den Elektroden 2 und 4 wird derart durchgeführt, dass zunächst die Elektroden 2 und 4 langsam mit geringem Strom geladen werden. Dazu kann eine Ladung auf eine der Elektroden 2, 4 aufgebracht werden. Vorzugsweise erfolgt das Laden durch mehrere sehr kurze Spannungspulse. Dies hat den Vorteil, dass zwischen den Elektroden 2 und 4 kein oder nur ein geringer Stromfluss auftritt, sodass eine Elektrolyse zwischen den Elektroden 2 und 4, welche zu einer Beschädigung der Elektroden führen könnte, vermieden wird.

[0028] Der Spannungsverlauf beim Laden ist in Fig. 1 dargestellt. Der Ladevorgang erfolgt bis zum Zeitpunkt T zu dem die maximale Ladung erreicht ist. Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, erfolgt dies bei geringem Ladestrom I. Zum Zeitpunkt T wird der von den Elektroden 2 und 4 gebildete Kondensator C sehr schnell entladen, d.h. die Spannung fällt, wie in Fig. 1 gezeigt ist, steil ab. Dies führt zu einem hohen Entladestrom, wie in Fig. 2 gezeigt ist. Dieser Entladestrom während des Entladevorganges wird gemessen. Die Höhe des Entladestromes ist proportional zu der Kapazität C zwischen den Elektroden 2 und 4.

[0029] Wesentlich beim Entladevorgang ist, dass das Entladen der Elektroden 2 und 4 mit einem definierten vorbekannten sehr steilen Spannungsverlauf erfolgt. Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, ist in dem Bereich 10 die Steigung des Spannungsverlaufes dU/dt konstant. Darüber hinaus ist diese Steigung vorbekannt und wird durch eine elektronische Schaltung beim Entladen vorgegeben. In Kenntnis dieser Steigung kann, basierend auf dem Zusammenhang $I_C = C \cdot dU/dt$ auf Grundlage des gemessenen Entladestromes I_C die Kapazität C berechnet werden. Vorteil dieses Messprinzips ist, dass es sehr einfach und kostengünstig verwirklicht werden kann, da auf aufwendige Frequenzgeneratoren verzichtet werden kann.

[0030] Fig. 4 zeigt schematisch in einem Blockschaltbild ein erfindungsgemäßes Pumpenaggregat mit einem Sensor, welcher nach dem vorangehend geschilderten Messprinzip arbeitet. Das Pumpenaggregat weist eine Stromversorgung 11, z.B. in Form eines Anschlusssteckers zur Verbindung mit dem Stromnetz, auf sowie einen elektrischen Antriebsmotor M und eine Steuereinrichtung 12, welche für das Ein- und Ausschalten des Antriebsmotors verantwortlich ist. Im gezeigten Beispiels sind zwei Sensoren 14 und 16 vorgesehen, welche jeweils zwei Elektroden 2, 4, wie vorangehend beschrieben, aufweisen. Ein Sensor 14 ist zum Einschalten der Pumpe vorgesehen, der zweite Sensor 16 ist zum Ausschalten der Pumpe vorgesehen. Dazu werden die Sensoren 14 und 16 in zwei vertikal voneinander beabstandeten Positionen angeordnet. Wenn das Fluidniveau den Sensor 14, d.h. den oberen Sensor erreicht, wird die Pumpe eingeschaltet. Ausgeschaltet wird die Pumpe bzw. der Antriebsmotor M, wenn das Fluidniveau unter den unteren Sensor 16 fällt, und

der untere Sensor 16 somit Luft zwischen den Elektroden 2 und 4 detektiert.

[0031] Die Steuereinrichtung 12 weist eine Energieversorgung 18 für die Steuereinrichtung 12, einen Controller 20 sowie einen Leistungsschalter 22 auf. Der Controller 20 steuert das Laden und Entladen der Elektroden 24 der Sensoren 14 und 16 in der vorangehend beschriebenen Weise sowie die Strommessung und übernimmt die Auswertung beim Entladen. Wenn die elektronische Schaltung einen Zustand erfasst, in dem der Motor ein- oder ausgeschaltet werden soll, wird von dem Controller entsprechend der Leistungsschalter 22 zum Ein- und Ausschalten des Motors angesteuert. Der Controller 20 führt vorzugsweise einen kontinuierlichen Überwachungsprozess durch, bei welchem die Elektroden der Sensoren 14 und 16 periodisch geladen und anschließend wieder entladen werden, wobei bei jedem Entladevorgang die beschriebene Strommessung zur Erfassung der Kapazität durchgeführt wird. Es ist denkbar, dass der Entladezyklus und der nächste Ladezyklus zeitlich beabstandet sind. Dieser zeitliche Abstand sollte jedoch nicht zu lang gewählt werden, um das Erreichen des Ein- und Ausschaltpegels des Fluids möglichst zeitnah detektieren zu können. Insbesondere beim Ausschalten ist dies wichtig, um einen längeren Trockenlauf der Pumpe zu vermeiden.

[0032] Fig. 5 zeigt in einem Blockschaltbild den schematischen Aufbau einer Sensoreinrichtung mit Sensorelektroden 2 und 4 sowie der zugehörigen Ansteuer- und Auswerteschaltung, welche nun näher beschrieben wird. Neben der Energieversorgung 18 und dem Controller 20, welcher den gesamten Betrieb der Sensoranordnung und die Auswertung der Sensordaten übernimmt, weist die elektronische Schaltung als wesentliche weitere Komponenten einen Pulsgenerator 24 und einen Stromsensor 26 auf. Ausgangsseitig des Pulsgenerators 24 schließen sich Pulsformer 28 sowie eine Endstufe 30 an. Die Endstufe 30 dient dazu, das Signal zu puffern, um auch hochleitfähige Fluide mit dem erfindungsgemäßen Sensor erkennen zu können. Die Endstufe 30 ist über einen Kondensator 32 mit der ersten Elektrode 2 verbunden. Der Pulsgenerator erzeugt zum Laden der Elektrode 2 eine Mehrzahl bzw. Vielzahl sehr kurzer Spannungspulse, mit welchen die Sensorelektrode geladen wird. Zum Entladen erzeugt der Pulsgenerator 24 gemeinsam mit dem Pulsformer 28 die oben beschriebenen steile vorbestimmte Entladekurve. Beim Entladen erfasst der Stromsensor 26 den Entladestrom zwischen den Elektroden 2 und 4. Das Ausgangssignal des Stromsensors 26 wird einem Abtast- und Haltekreis 34 zugeführt, welcher den Spitzenwert des Entladestromes speichert und eine proportionale Spannung als Ausgangssignal ausgibt. Dieses Ausgangssignal wird dem Mikrocontroller 20 zugeführt, welcher daraus in Kenntnis der Entladekurve die Kapazität zwischen den Elektroden 2 und 4 bestimmt und eine Auswertung vornimmt, ob Fluid oder Wasser zwischen den Elektroden 2 und 4 ist. Der Mikrocontroller 20 steuert auch den Pulsgenerator 24 an und gibt die Lade- und Entladezyklen vor.

[0033] Auch die Elektrode 4 ist über einen Kondensator 36 angekoppelt. Die Ankopplung der Elektroden 2 und 4 über Kondensatoren 32 und 36 isoliert die Elektroden 2, 4 gegenüber der Elektronik, sodass ein direkter Kontakt einer Person mit den Elektroden 2 und 4 ungefährlich ist.

[0034] Fig. 6 zeigt eine mögliche Anordnung der Elektroden 2 und 4 in dem Pumpenaggregat. In diesem Beispiel wird die Elektrode 4 von dem metallischen Pumpen- und/oder Motorgehäuse gebildet. Die Elektrode 2 ist separat angeordnet und über einen Isolator 38 mit dem Gehäuse 4 verbunden, sodass die Elektroden 2 und 4 elektrisch gegeneinander isoliert sind. Wie vorangehend beschrieben sind die Elektroden 2 und 4 über Kondensatoren 32 und 36 mit der Auswerteelektronik 40 verbunden. Die Auswerteelektronik 40 umfasst, wie anhand von Fig. 5 erläutert, Energieversorgung 18, Controller 20, Pulsgenerator 24, Stromsensor 26, Pulsformer 28, Endstufe 30 sowie Abtast- und Haltekreis 34. Die Auswerteelektronik 40 kann jedoch auch abweichend in anderer geeigneter Weise zur Realisierung des erfindungsgemäßen Messprinzips ausgebildet werden.

[0035] Fig. 7 zeigt eine weitere mögliche Anordnung der Elektroden 2 und 4 in dem Pumpenaggregat, welche im Wesentlichen der Anordnung in Fig. 6 entspricht. Zusätzlich ist hier zwischen dem Gehäuse, welches die zweite Elektrode 4 bildet und der ersten Elektrode 2 eine Schutzelektrode 42 angeordnet. Die Schutzelektrode 42 ist mit einem aktiven Schutzkreis 44 verbunden. Schutzelektrode 42 und Schutzkreis 44 dienen dazu, elektrische Felder, welche rückseitig der Elektrode 2 im Inneren des Gehäuses durch die dort angeordneten elektrischen bzw. elektronischen Bauteile auftreten, gegen die Elektrode 2 abzuschirmen, sodass die Elektrode 2 nur elektrische Felder außerhalb des Gehäuses erfasst, wie durch die Feldlinien 46 angedeutet.

[0036] Fig. 8 zeigt noch einmal in einer schematischen Draufsicht das Pumpenaggregat, dessen Gehäuse als zweite Elektrode 4 dient. Die erste Elektrode ist gegenüber dem Gehäuse und damit der zweiten Elektrode elektrisch isoliert angeordnet, sodass zwischen den Elektroden 2 und 4 eine Kapazität C abhängig von dem umgebenden Medium bzw. Fluid vorhanden ist.

[0037] Fig. 9 zeigt eine mögliche Anordnung einer Pumpe 48 mit einem Sensor 50, welcher wie in Fig. 5 beschrieben aufgebaut ist. Dieser Sensor 50 ist hier nicht in das Pumpenaggregat 48 integriert sondern in der elektrischen Versorgungsleitung zwischen der Stromversorgung 11 und dem Pumpenaggregat 48 angeordnet. Der Sensor 50 weist, wie in Fig. 10 gezeigt, zwei Sensorelektroden 2 und 4 auf, welche in der vorangehend beschriebenen Weise mit der Umgebung einen Kondensator bilden. Der Sensor 50 ist in der Nähe des Bodens 52 gelegen. Wenn der Wasser- bzw. Fluidspiegel so hoch ansteigt, dass die Elektroden 2 und 4 des Sensors 50 im Wasser liegen, wird das von dem Sensor erfasst und er schaltet die Stromversorgung für die Pumpe 48 ein, sodass diese Fluid bzw. Wasser fördert. Wenn der Fluidspiegel unter das Niveau der Sensorelektroden 2 und 4 sinkt, ändert sich die Kapazität der Elektroden 2 und 4 deutlich, was in

EP 2 108 843 A1

der vorangehend beschriebenen Weise detektiert wird und der Sensor 50 wird dann über einen Leistungsschalter die Leitung zwischen der Stromversorgung 11 und dem Pumpenaggregat 48 unterbrechen und so das Pumpenaggregat ausschalten.

5 **[0038]** Fig. 11 zeigt eine Anordnung ähnlich der Anordnung in Fig. 9 mit dem Unterschied, dass zwei Sensoren 50 und 54 vorgesehen sind. Mit zwei Sensoren 50 und 54 wird das Pumpenaggregat 48 in der Weise betrieben, dass dann, wenn der Fluidpegel den oberen Sensor 54 erreicht und somit dessen Elektroden 2 und 4 im Fluid liegen, die Pumpe 48 eingeschaltet wird. Ausgeschaltet wird das Pumpenaggregat 48, wenn der untere Sensor 50 zwischen seinen Elektroden 2 und 4 Luft detektiert., d.h. der Fluidpegel unter das vertikale Niveau des Sensors 50 gesunken ist.

10 **[0039]** Das Ausschalten der Pumpe kann erfindungsgemäß auch auf andere Weise veranlasst werden. Z. B. kann die Motorsteuerung für den Pumpenmotor den Trockenlauf der Pumpe detektiert. Dieser ist aus elektrischen Parametern des Motors erkennbar, beispielsweise anhand einer Phasenverschiebung der Versorgungsspannung.

15 **[0040]** In Fig. 12 ist ein beispielhafter Schaltplan der Sensorelektronik dargestellt, dessen wesentlichen Komponenten nachfolgend beschrieben werden. VCC ist die Eingangsspannung für den kapazitiven Sensor. C_1 ist ein Bypass-Kondensator und C_2 ist derjenige Kondensator, welcher geladen wird, um eine bestimmte Energiemenge für den Sensor bereitzustellen. Wenn der Sensor aktiviert wird, wird die Spannungsversorgung VCC unterbrochen und die Sensorelektroden 2, 4 wird über den Ausgang A_1 allein mit der Spannung aus dem Kondensator C_2 versorgt. Die in dem Kondensator C_2 gespeicherte Energie wird dabei durch die Kapazität bzw. die Leitfähigkeit des Wassers abgegeben. Folglich verbleibt am Ende der Messung eine Restenergiemenge in dem Kondensator C_2 , sodass durch die verbleibende Spannung über dem Kondensator C_2 die Leitfähigkeit des Wassers bestimmt werden kann.

20 **[0041]** U1 ist ein Pulsformer in Form eines Schmitt-Triggers. Über den Eingang E_2 , welcher den Eingang des Schmitt-Triggers darstellt, werden die Pulse zur Aktivierung des Sensors dem Pulsformer U1 zugeführt.

25 **[0042]** Durch den Widerstand R_2 und den Kondensator C_5 wird die Entladekurve bzw. Entladegeschwindigkeit dU/dt für den Sensor vorgegeben. Die Transistoren Q_1 und Q_2 dienen dazu, einen höheren Strom zu dem Sensorausgang A_1 zu liefern. Die Diode D_1 und der Widerstand R_1 dienen dem Schutz des Transistors Q_1 und reduzierten die Ladegeschwindigkeit dU/dt . Die Kondensatoren C_4 und C_6 sind Trennkondensatoren, welche zum Schutz von Personen, welche in Kontakt mit den Elektroden 2, 4 kommen, dienen.

[0043] Der Widerstand R_3 dient zum Erfassen des Stroms der hier zwischen den Elektroden 2, 4 und der Erde fließt, d. h. dies ist der Strom, welcher proportional zu der zu messenden Kapazität zwischen den Sensorelektroden 2, 4 ist.

30 **[0044]** Der Kondensator C_8 ist ein Entkoppel-Kondensator, welcher es ermöglicht, dass der aus der Diode D_3 und dem Kondensator C_9 gebildete Spitzenwertdetektor im Zusammenhang mit dem Vorspannungskreis gebildet aus den Widerständen R_4 und R_5 und der Diode D_4 einen Offset-Fehler nahe null aufweist.

[0045] Der Kondensator C_9 dient dazu, die der erfassten Kapazität entsprechende Spannung zu halten und eine langsame Digitalisierung der Spannung über beispielsweise einen Analog-Digital-Wandler an dem Ausgang A_2 vorzunehmen.

35 **[0046]** Der Kondensator C_{28} dient dazu, Störungen bzw. Störschwingungen zu tilgen.

Bezugszeichenliste

[0047]

40	2, 4 -	Elektroden
	10 -	Bereich der Spannungskurve
45	11 -	Stromversorgung
	12 -	Steuereinrichtung
	14, 16 -	Sensor
50	18 -	Energieversorgung
	20 -	Controller
55	22 -	Leistungsschalter
	24 -	Pulsgenerator

EP 2 108 843 A1

	26 -	Stromsensor
	28 -	Pulsformer
5	30 -	Endstufe
	32 -	Kondensator
	34 -	Abtast- und Haltekreis
10	36 -	Kondensator
	38 -	Isolator
15	40 -	Auswertelektronik
	42 -	Schutzelektrode
	44 -	Schutzkreis
20	46 -	Feldlinien
	48 -	Pumpenaggregat
25	50 -	Sensor
	52 -	Boden
	54 -	Sensoren
30	R -	Widerstand
	C -	Kapazität
35	U -	Spannung
	t -	Zeit
	I_C -	Strom
40	T -	Zeitpunkt
	VCC -	Eingangsspannung
45	E_2 -	Eingang
	A_1, A_2 -	Ausgänge
	U_1 -	Pulsformer
50	$C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7,$ C_8, C_9, C_{28} -	Kondensatoren
55	$D_1, D_2, D_3,$ D_5 -	Dioden

R₁, R₂, R₃,

R₄, R₅ - Widerstände

5 Q₁, Q₂, - Transistoren

Patentansprüche

- 10 1. Sensor zum Ein- und/oder Ausschalten einer Pumpe mit zumindest einer ersten (2) und einer zweiten (4) Elektrode, welche eine durch das zu fördernde Fluid beeinflussbare Kapazität (C) bilden, und einer mit den Elektroden (2, 4) verbundenen elektronischen Schaltung (40),
dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Schaltung (40) eine mit der ersten Elektrode (2) verbundenen Spannungsversorgung (24) aufweist, welche zur Abgabe kurzer Spannungspulse zum Laden der ersten Elektrode
15 (2) ausgebildet ist, und eine Auswerteschaltung (20, 26, 34) aufweist, welche derart ausgebildet ist, dass sie während eines Spannungsanstiegs beim Laden und/oder eines Spannungsabfalls beim Entladen der Elektrode (2) den Strom (I_C) zwischen den Elektroden (2, 4) erfasst und ein Ein- und/oder Ausschaltsignal abhängig von dem erfassten Strom (I_C) ausgibt.
- 20 2. Sensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Schaltung (46) derart ausgebildet ist, dass beim Laden der Elektrode (2) und/oder beim Entladen der Elektrode (2) der zeitliche Signalverlauf der Spannung (U) zumindest in einem Abschnitt eine vorbestimmte Steigung (dU/dt) aufweist.
- 25 3. Sensor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorbestimmte Steigung (dU/dt) steil vorzugsweise steiler als 5V/μs gewählt ist.
- 30 4. Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Schaltung (40) derart ausgebildet ist, dass ein sich zyklisch wiederholendes Laden und Entladen der Elektrode (2) mit Erfassung des Stroms (I_C) beim Laden und/oder Entladen stattfindet.
- 35 5. Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Schaltung (40) derart ausgebildet ist, dass die Elektrode (2) zunächst durch mehrere Spannungspulse der Spannungsversorgung (24) geladen und anschließend entladen wird, wobei die Auswerteschaltung (20, 26, 34) während des Entladens den Strom (I_C) erfasst und ein Ein- und/oder Ausschaltsignal abhängig von dem erfassten Strom (I_C) ausgibt.
- 40 6. Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Schaltung (40) derart ausgebildet ist, dass die Auswerteschaltung (20, 26, 34) zusätzlich den elektrischen Widerstand (R) zwischen den beiden Elektroden (2, 4) bestimmt und ein Ein- und/oder Ausschaltsignal abhängig von dem erfassten Strom (I_C) und dem Widerstand (R) ausgibt.
- 45 7. Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannungsversorgung eine Spannungsquelle (18) mit einem dieser nachgeschalteten Widerstand und einer dieser parallel geschalteten Kapazität aufweist.
- 50 8. Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannungsversorgung einen Signalgenerator (24) zum Erzeugen einer Lade- und/oder Entladespannung mit definiertem Signalverlauf aufweist.
- 55 9. Pumpe zum Fördern eines Fluids mit einem elektrischen Antriebsmotor und einer Steuereinrichtung (12) zum Ein- und Ausschalten des Antriebsmotors (M), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (12) zumindest einen Sensor (14, 16, 36) nach einem der vorangehenden Ansprüche zum Ein- und/oder Ausschalten der Pumpe in Abhängigkeit eines Fluidniveaus aufweist.
10. Pumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Elektroden (4) von dem Gehäuse der Pumpe gebildet ist und die zweite Elektrode (2) isoliert gegenüber dem Gehäuse angeordnet ist.
11. Pumpe nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (14, 16, 50) angeordnet ist, um bei einem vorbestimmten Fluidniveau ein Einschaltsignal für den Antriebsmotor zu erzeugen.

EP 2 108 843 A1

12. Pumpe nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Abschaltvorrichtung für die Pumpe vorgesehen ist, welche zumindest ein Erfassungsmittel zum Erfassen zumindest eines elektrischen Parameters des Antriebsmotors (M) aufweist und derart ausgebildet ist, dass auf Grundlage dieses elektrischen Parameters ein Trockenlauf der Pumpe detektierbar ist, und bei detektiertem Trockenlauf ein Abschaltsignal für den Antriebsmotor (M) erzeugt wird.

5

13. Pumpe nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schutzelektrode (42) angeordnet ist, welche die erste Elektrode (2) des Sensors gegenüber elektrischen Bauteilen im Inneren der Pumpe abschirmt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

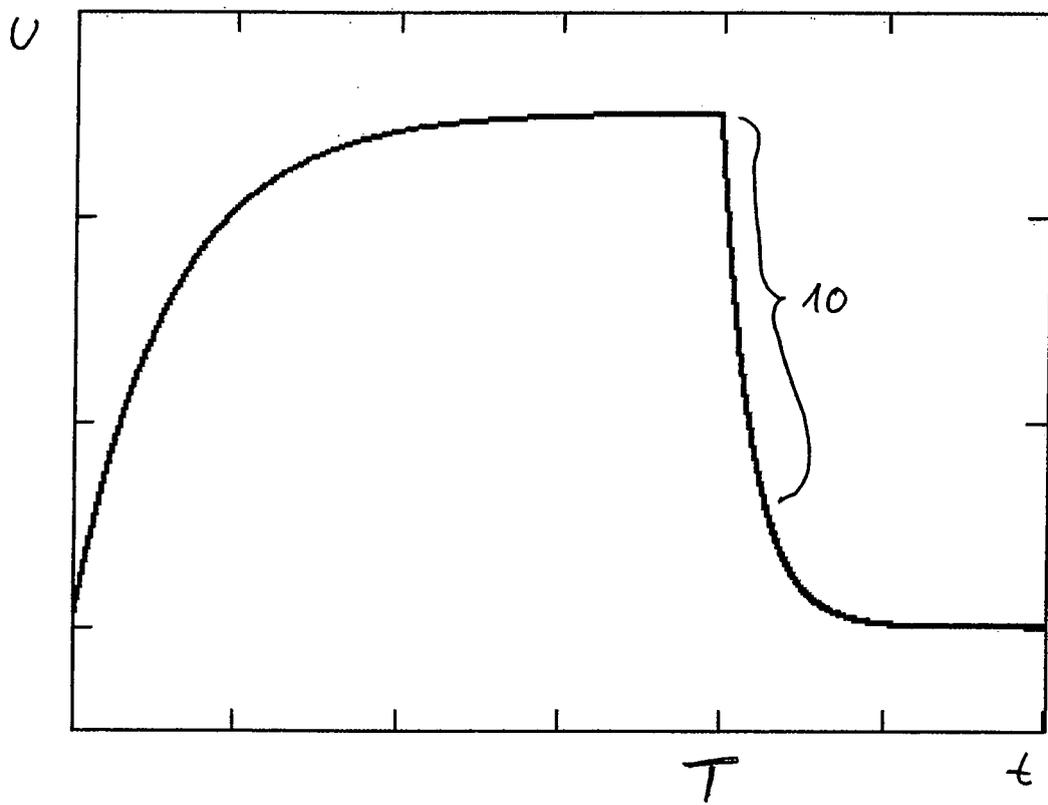


Fig. 2

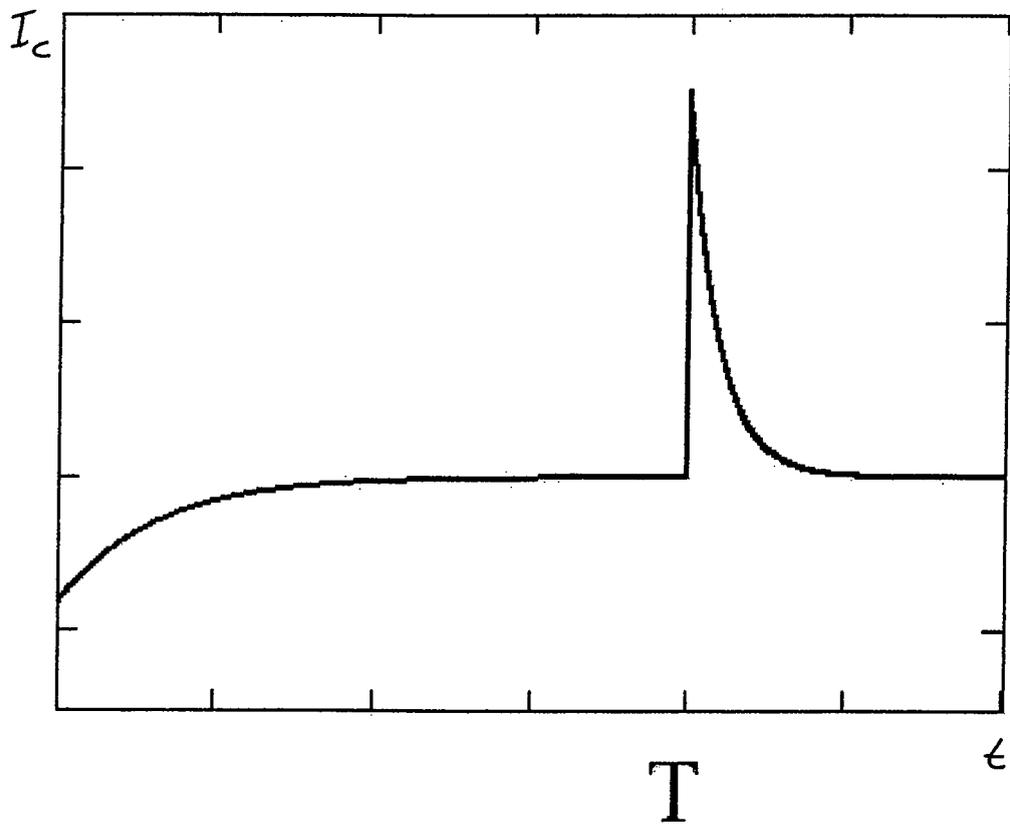


Fig. 3

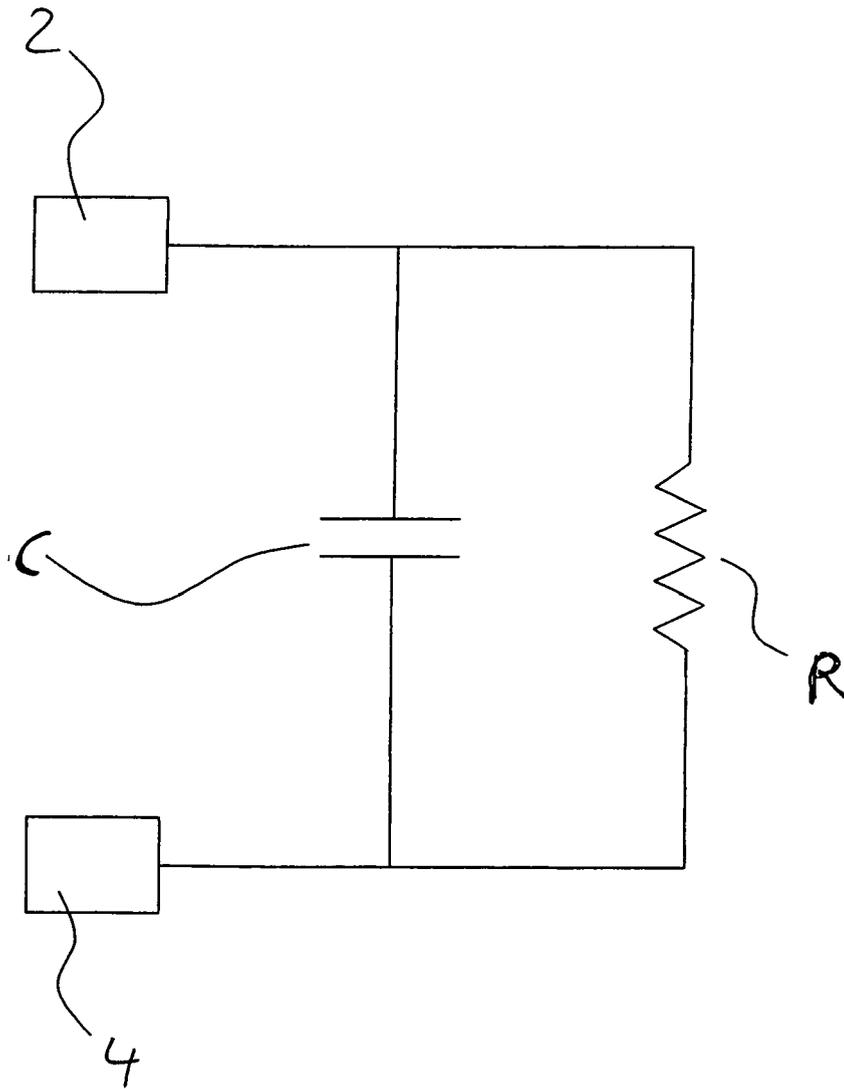


Fig. 4

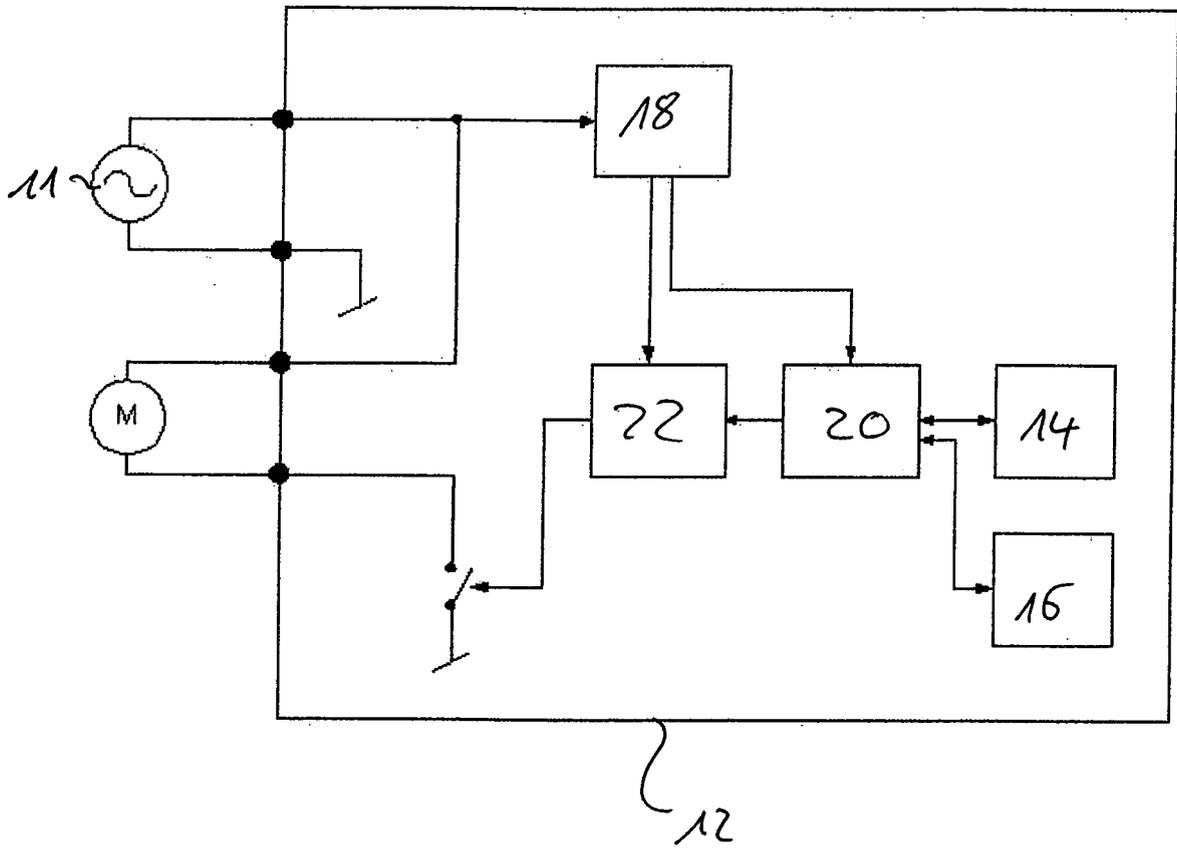


Fig. 5

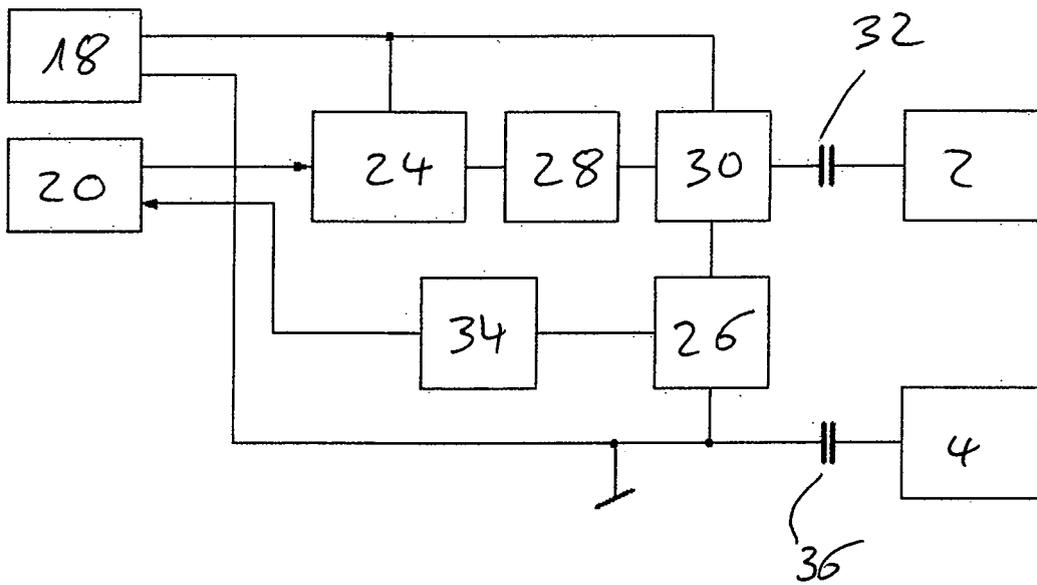


Fig. 6

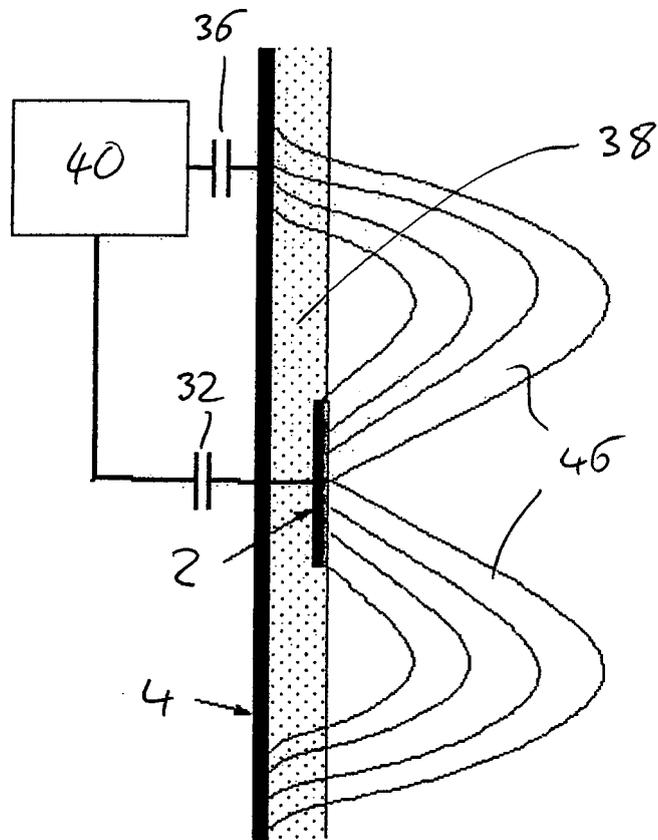


Fig. 7

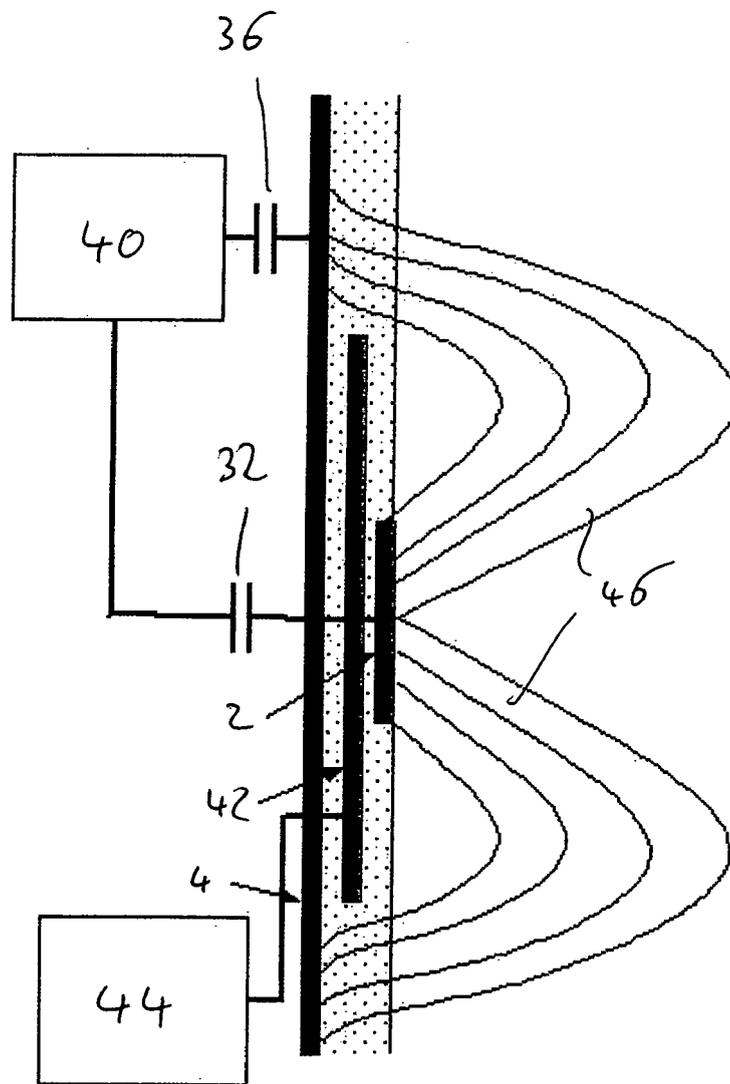


Fig. 8

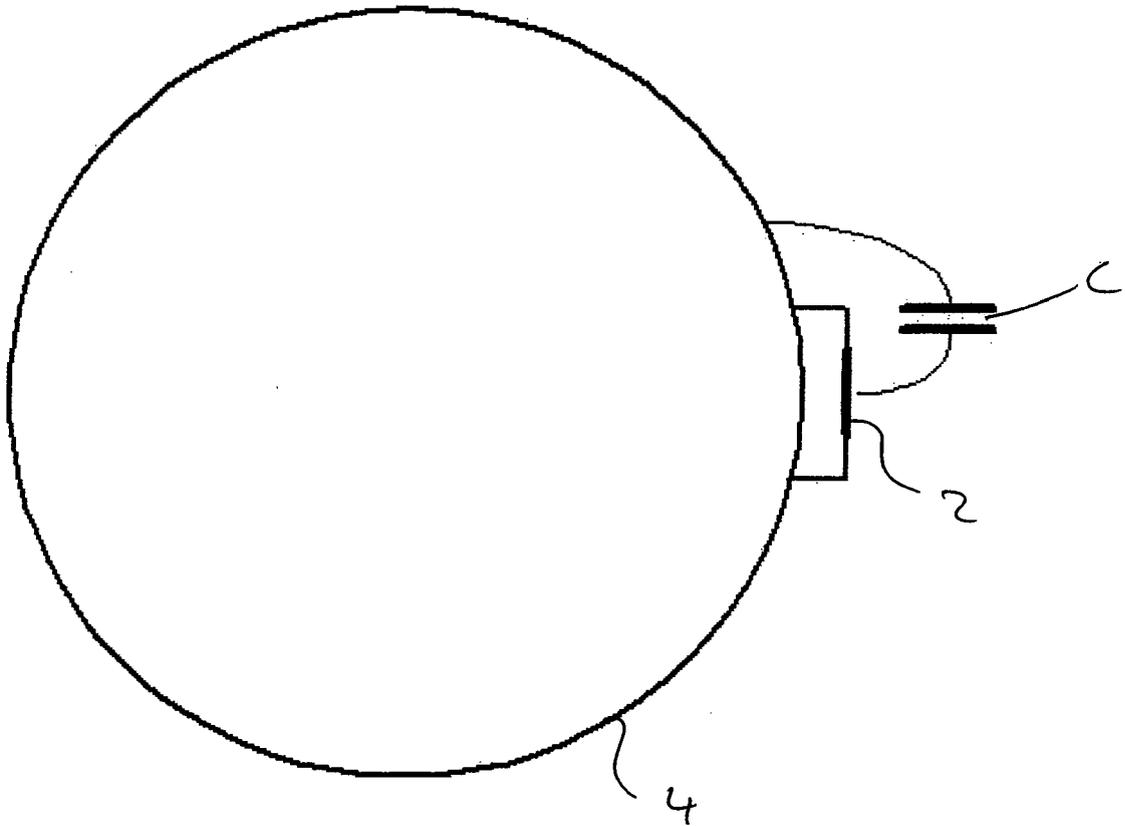


Fig. 9

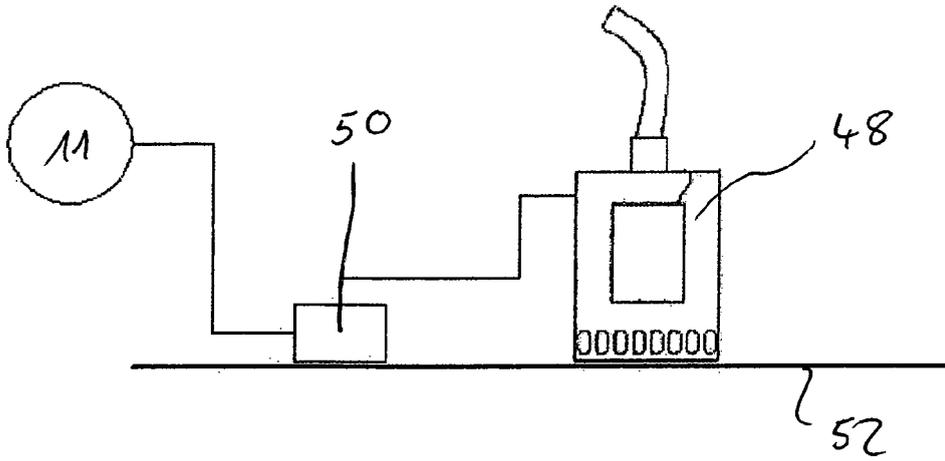


Fig. 10

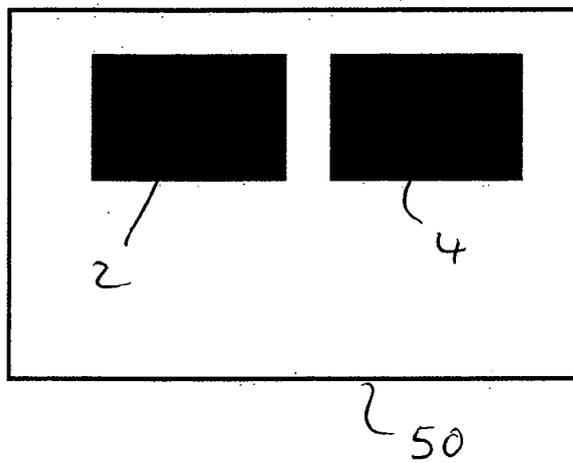


Fig. 11

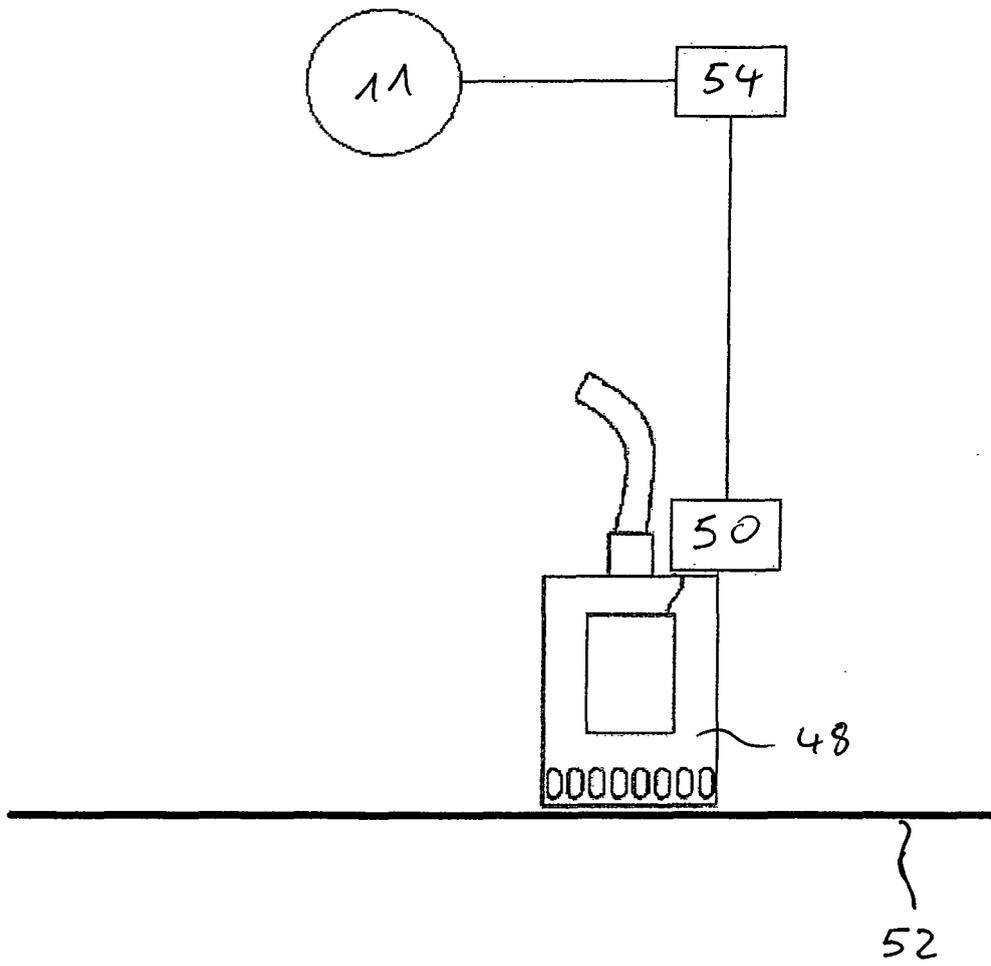
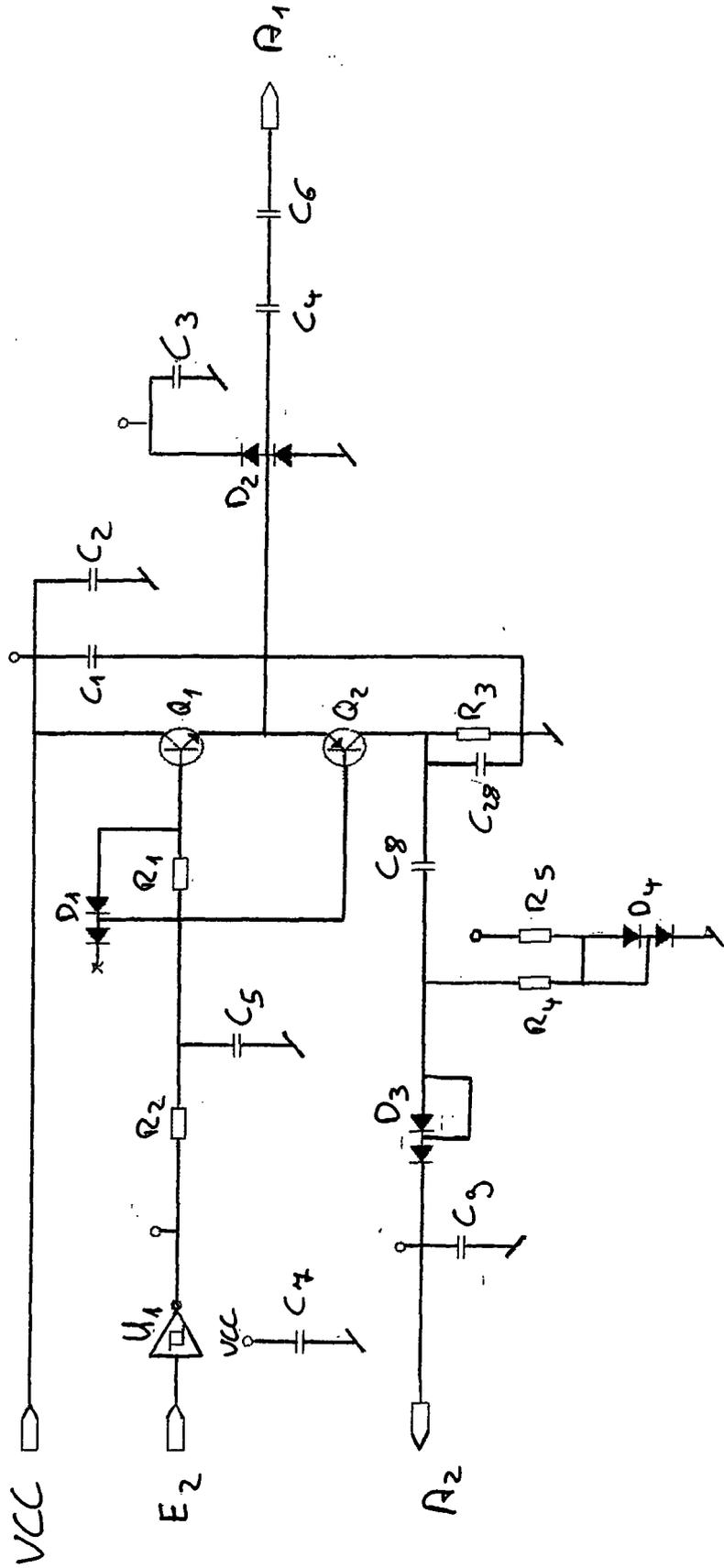


Fig. 12





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 138 951 A (POMPES SALMSON SA [FR]) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1-13	INV. F04D15/02
A	JP 2006 070729 A (SHIN MEIWA IND CO LTD) 16. März 2006 (2006-03-16) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1-13	
A	US 2006/039802 A1 (GUREGA RICHARD R [US]) 23. Februar 2006 (2006-02-23) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1-13	
A	US 4 437 811 A (IWATA MINORU [JP] ET AL) 20. März 1984 (1984-03-20) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G01F G05D F04D F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. September 2008	Prüfer de Martino, Marcello
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 00 7006

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-09-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1138951	A	04-10-2001	FR 2807116 A1	05-10-2001
JP 2006070729	A	16-03-2006	KEINE	
US 2006039802	A1	23-02-2006	KEINE	
US 4437811	A	20-03-1984	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82