



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 014 991 B3** 2009.03.12

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 014 991.8**

(22) Anmeldetag: **19.03.2008**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **12.03.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G08B 17/10** (2006.01)

**G01N 21/53** (2006.01)

**G01N 29/44** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**JOB Lizenz GmbH & Co. KG, 22926 Ahrensburg,  
DE**

(74) Vertreter:

**Hauck Patent- und Rechtsanwälte, 20354  
Hamburg**

(72) Erfinder:

**Röpke, Gerhard, 23570 Lübeck, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

**JP 02-1 28 298 AA**

**DE 82 10 633 U1**

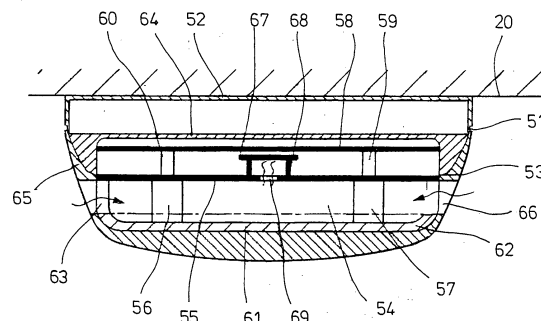
**DE 201 08 451 U1**

**EP 18 70 866 A1**

**EP 18 57 989 A1**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Warnmelder, insbesondere Rauchmelder**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Prüfung des freien Eintritts von Gas über mindestens eine Öffnung in eine Messkammer eines Warnmelders, bei dem in der Messkammer ein akustisches Signal erzeugt und die Änderung des Resonanzverhaltens der Messkammer gemessen wird, zwecks Abgabe eines Fehlersignals, wenn das Resonanzverhalten sich messbar geändert hat, wobei die Anzahl der Schwingungen des akustischen Signals nach Beendigung des akustischen Signals gemessen und mit einem vorgegebenen Wert verglichen wird.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Prüfung des freien Eintritts von Gas in eine Messkammer eines Warnmelders nach Patentanspruch 1. Die Erfindung bezieht sich ferner auf einen Warnmelder, insbesondere Rauchmelder nach Patentanspruch 6.

**[0002]** Es ist eine Vielzahl unterschiedlicher Gefahren- oder Warnmelder bekannt geworden, die alle darauf beruhen, den Eintritt von Gas und/oder Rauch in eine Messkammer zu detektieren und ein Warnsignal abzugeben, wenn eine Abweichung von einem Sollzustand ermittelt wird. Das Warnsignal kann akustisch, optisch oder auf andere Weise abgegeben werden. Derartige Gefahren- oder Warnmelder werden üblicherweise an einer Wand und/oder einer Decke in Gebäuden angebracht. Die Detektoreinrichtung befindet sich innerhalb der Messkammer, beispielsweise eine optische Messeinrichtung. Damit in die Eintrittsöffnungen zur Messkammer kein Schmutz oder keine Insekten eindringen, ist bekannt, die Öffnungen mit einem Gitter oder einem Sieb zu versehen.

**[0003]** Bei größerem oder längerem Anfall von Staub in der Atmosphäre oder Auftauchen von Insekten kann es leicht zu einer Verstopfung des Gitters oder Siebes kommen, sodass der Eintritt einer Gefahr nicht oder nicht rechtzeitig gemeldet wird. Außerdem können die Eintrittsöffnungen derartiger Gefahrenmelder mit einem Klebeband oder dergleichen verschlossen werden, wenn in dem Gebäude Anstreicherarbeiten durchgeführt werden und verhindert werden soll, dass Farbe in die Messkammer eintritt. Aus der gattungsbildenden JP 2 128 298 AA ist nun bekannt geworden, mit Hilfe eines Schallgebers in die Messkammer ein akustisches Signal zu geben und zu ermitteln, ob im Messkammerraum eine Resonanzverstimmung eintritt. Diese wird über den Strom einer Oszillatorschaltung ausgewertet, welche den Schallgeber, etwa ein Piezoelement, anregt.

**[0004]** Aus EP 1 870 8661 A1 oder EP 1 857 989 A1, ist bekannt, die Durchlässigkeit der Eintrittsöffnungen zur Messkammer auf optischen Wege zu prüfen. Wird jedoch die Eintrittsöffnung mit einer Schutzfolie oder einen Klebeband verschlossen, kann dies nicht mit optischen Elementen an den Raucheintrittsöffnungen festgestellt werden, da sich die Abdeckungen außen am Gefahrenmelder befinden.

**[0005]** Aus DE 201 08 451 U1 ist ein optischer Rauchmelder bekannt, der einen Schallgeber in Form eines Piezoelements in der Messkammer aufweist. Der Schallgeber dient zur Erzeugung eines Alarmtons, wobei der Messkammerraum als Resonanzkörper verwendet wird. Eine Überwachung der

Eintrittsöffnungen bzw. eines entsprechenden Siebes oder Gitters an der Eintrittsöffnung findet nicht statt. Aus DE 8 210 633 U1 ist ein Feuermeldegerät bekannt geworden, bei dem die Messkammer mit einem Tongeber im Infraschallbereich bestückt ist. Zwischen der Tongeberkammer und der Messkammer sind mehrere Verbindungsöffnungen vorgesehen, die mit Ventilen ausgestattet sind, sodass die Bewegung der Tongebermembran in der Messkammer einen Unterdruck erzeugt und die Umgebungsluft in die Messkammer eingesaugt wird. Dadurch können auch Rauchpartikel in die Messkammer gelangen, die sich nur langsam in der Umgebungsluft des Rauchmelders bewegen. Eine Messung der Verschmutzung von Eintrittsöffnungen in die Messkammer findet nicht statt.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Prüfung des freien Eintritts von Gas über mindestens eine Öffnung in eine Messkammer eines Warn- oder Gefahrenmelders anzugeben, das einfacher und sicher durchführbar ist, auch auf automatischem Wege, und das die Umgebung nicht beeinträchtigt.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0008]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Anzahl der Schwingungen nach einer Beendigung des akustischen Signals gemessen und mit einem vorgegebenen Wert verglichen. Vorzugsweise wird das akustische Signal kurzzeitig erzeugt.

**[0009]** Als Schallgeber kann zum Beispiel eine Piezoscheibe verwendet werden. Die Anregungsphase für den Schallgeber kann nur wenige Schwingungen im Bereich der Resonanzfrequenz betragen. So wird zum Beispiel die Piezoscheibe mit 20 Schwingungen angeregt. Dies hat den Vorteil, dass der Prüfbetrieb nur minimale Energie benötigt und der erzeugte Ton kurzfristig auftritt. Damit ist der Ton praktisch nicht wahrnehmbar und eine Prüfung für Personen in der Umgebung nicht störend.

**[0010]** Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass nach dem Ende der Anregungsphase der Schallgeber bzw. die Piezoscheibe mit einer abnehmenden Amplitude weiterschwingt. Das Abklingen der Amplitude wird durch die Resonanzsequenz, durch den Schallgeber, die Messkammer und die Eintrittsöffnungen beeinflusst.

**[0011]** Mit anderen Worten, auch Eintrittsöffnungen, die durch Staub oder eine Folie teilweise oder ganz verschlossen sind, führen zu einer Dämpfung des Abklingvorgangs des Piezoelements. Die Ausschwingphase ist daher in Abhängigkeit vom Grad der Undurchlässigkeit der Eintrittsöffnungen mehr oder weniger signifikant kürzer. Die Anzahl der

Schwingungen nach dem Ende des akustischen Signals wird daher gezählt und mit einem vorgegebenen Wert verglichen. Dieser vorgegebene Wert ist zum Beispiel die Anzahl der abklingenden Schwingungen im neuen oder unverschmutzten Zustand des Warnmelders. Dieser Wert wird in einer geeigneten Schaltung des Warnmelders gespeichert und im Prüfbetrieb wird die gemessene Anzahl von Schwingungen mit dem gespeicherten Wert verglichen. Übersteigt die Differenz einen vorgegebenen Wert, wird ein Fehlersignal erzeugt.

**[0012]** Das akustische Signal wird nach einer Ausgestaltung der Erfindung vorzugsweise zyklisch erzeugt. Nach jedem akustischen Signal erfolgt nach seinem Ende die Messung der Zahl der abklingenden Schwingungen.

**[0013]** Die Erfindung betrifft auch einen Warnmelder, der dadurch gekennzeichnet ist, dass eine Steuereinrichtung für die Anregung eines Schallgebers die Ansteuerung des Schallgebers unterbricht und eine Zählvorrichtung in einer Fehlermesseinrichtung die Anzahl der abklingenden Schwingungen nach der Unterbrechung der Anregung des Schallgebers zählt und die Fehlermesseinrichtung ein Fehlersignal erzeugt, wenn die Schwingungszahl unterhalb eines vorgegebenen Wertes liegt. Wie schon erwähnt, ist der Schallgeber vorzugsweise eine Piezoscheibe. Sie liegt nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung hinter einer Öffnung in einer oberen Wand der Messkammer.

**[0014]** Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann der Schallgeber gleichzeitig Schallgeber der Messeinrichtung sein. Es ist bekannt, derartige Warn- oder Gefahrenmelder mit einem Schallgeber auszustatten, der einen Alarmton abgibt, wenn eine Gefahr detektiert wird.

**[0015]** Es sind verschiedene Möglichkeiten denkbar, eine Piezoscheibe über einen Oszillator anzutreiben. Eine besteht erfindungsgemäß darin, die Piezoscheibe in der Diagonalen einer H-Brückenschaltung anzuordnen, die an einen Oszillator angeschlossen ist.

**[0016]** Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die abklingenden Schwingungen zu zählen. Eine besteht erfindungsgemäß darin, die Schwingungen in digitale Signale zu verwandeln, deren Anzahl dann bestimmt, ob die Eintrittsöffnung noch als freier Durchgang zu betrachten ist oder nicht.

**[0017]** Statt einer Zählung der Schwingungen während des Abklingvorgangs ist auch denkbar, einen Schwellwert vorzugeben, der erreicht bzw. unterschritten wird, um anzuzeigen, dass der Abklingvorgang weitgehend beendet ist. Wird z. B. der Schwellwert erreicht oder unterschritten innerhalb einer Zeit-

spanne, die kleiner ist als die Zeitspanne, die eine Piezoscheibe zum Ausklingen benötigt, wenn die Eintrittsöffnung frei ist, kann ebenfalls ein Fehlersignal erzeugt werden.

**[0018]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen dargestellt und anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

**[0019]** [Fig. 1](#) zeigt einen Schnitt durch einen Warnmelder nach der Erfindung,

**[0020]** [Fig. 2](#) zeigt ein Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung für den Warnmelder nach [Fig. 1](#),

**[0021]** [Fig. 3](#) zeigt den Schwingungsverlauf eines Piezoelements der Schaltungsanordnung nach [Fig. 2](#),

**[0022]** [Fig. 4](#) zeigt die Umwandlung der Schwingungen nach [Fig. 3](#) in digitale Impulse.

**[0023]** An einem Sockel **52**, der an einer Decke **10** in nicht gezeigter Art und Weise befestigt ist, ist ein Gehäuse **65** aus Kunststoff bei **51** angesetzt. Das Gehäuse **65** wird von einem Flanschteil **64** gehalten, das mit dem Sockel **52** verbunden ist. Einzelheiten hierzu werden nicht näher erläutert, weil sie allgemein bekannt sind. Innerhalb des Flanschteils ist ein erster Wandabschnitt **58** angebracht, und ein zweiter paralleler Wandabschnitt **53** ist über Streben **59**, **60** mit dem ersten Wandabschnitt **58** verbunden. Der untere Wandabschnitt **55** weist eine Öffnung oder ein Loch **69** auf. Oberhalb des Loches in dem Zwischenraum zwischen den Wandabschnitten **58**, **55** befindet sich eine Piezoscheibe **68** auf einem Sockel, der sich auf dem Wandabschnitt **55** abstützt; die Piezoscheibe steht seitlich über, wie bei **67** gezeigt. In dem Gehäuse **65** ist eine Messkammer **54** ausgebildet mit einem optischen Sender **56** und einem optischen Empfänger **57**, wie dies für optische Rauchmelder allgemein bekannt ist. Auch hierzu werden Einzelheiten nicht angegeben. Die optische Messeinrichtung befindet sich auf einer Platte **62**, die auf dem Boden der Messkammer **54** angeordnet ist. Zur Messkammer hin sind seitliche Eintrittsöffnungen **63** für Luft bzw. Gas zu erkennen. Das Gas tritt etwa gemäß Pfeil **66** ein. Sobald Aerosole im Gas oder andere Teilchen den Empfang des Lichtes vom optischen Sender **56** verändern, wird ein Fehlersignal erzeugt, wie dies an sich bekannt ist. Die hierzu erforderliche elektronische Schaltung ist nicht dargestellt.

**[0024]** Die Piezoscheibe **68** dient zum einen als Schallgeber zur Erzeugung eines Gefahrensignals durch die elektronische Gefahren- oder Warnmeldeschaltung. Des Weiteren dient die Piezoscheibe **68** als Prüfelement für die Durchgängigkeit der Eintrittsöffnungen **63** für Gas. Diese sind üblicherweise mit einem Gitter oder einem Sieb versehen (nicht ge-

zeigt), das verhindert, dass Schmutzteilchen oder Insekten in das Innere der Messkammer **54** gelangen. Derartige Siebe oder Gitter können aber mit der Zeit verstopfen oder auch verklebt werden, wenn in dem Gebäuderaum, in dem der Melder angeordnet ist, mit Farbe gearbeitet wird. Mit Hilfe einer geeigneten Schaltung und des Schallgebers **68** kann festgestellt werden, ob eine ausreichende Durchgängigkeit besteht. Eine solche Schaltungsanordnung ist in [Fig. 2](#) zu erkennen. Dort ist gezeigt, wie ein Oszillator **10**, der mit einer Brückenschaltung **12** verbunden ist, die Piezoscheibe **68** zu Schwingungen anregt. Die Schwingungen werden von einem Komparator **14** erfasst und in digitale Signale umgewandelt, welche in einem Zähler **16** gezählt werden. Die Ansteuerung des Oszillators **10** erfolgt über einen digitalen Prozessor **18**, der auch einen Speicher **20** aufweist.

[0025] In [Fig. 3](#) ist angedeutet, wie der Prozessor **18** den Oszillator **10** kurzzeitig anregt. Die Anregungszeit ist mit  $t_{an}$  angegeben und beträgt z. B. 20 Schwingungen. Die Frequenz entspricht etwa der Resonanzfrequenz. Die Resonanzfrequenz ergibt sich aus Resonanzfrequenz der Piezoscheibe **68**, aus dem Volumen und der Beschaffenheit der Messkammer **54** und der Eintrittsöffnungen **63**. Die Resonanzfrequenz kann vorher bei der Konstruktion bzw. bei einem Test ermittelt werden. Die Piezoscheibe **68** befindet sich in der Diagonalen einer H-Brückenschaltung, was nicht dargestellt ist. Wird die Anregung der Piezoscheibe **68** beendet, schwingt diese noch eine gewisse Zeit mit abklingender Amplitude nach, wie dies in [Fig. 3](#) zu erkennen ist. Die Abklingzeit ist in [Fig. 3](#) mit  $t_{AB}$  gekennzeichnet. Im Komparator **14** werden die Schwingungen der Piezoscheibe **68** in digitale Signale gewandelt, wie in [Fig. 4](#) gezeigt. Der Zähler **16** zählt die Anzahl der Impulse nach der Beendigung der Anregung des Oszillators **10**. Im Speicher **20** ist die Anzahl der Impulse gespeichert, die bei einem neu produzierten Melder nach Beendigung der Anregung des Oszillators **10** noch auftreten. Eine verminderte Durchlässigkeit der Eintrittsöffnungen **63** führt zu einer Dämpfung dieser Schwingung, sodass die Anzahl der Impulse kleiner wird. Dies kann im Prozessor **18** ermittelt werden, der daraufhin ein Signal S4 auf einen Signalgeber **22** gibt. S1 bezeichnet in [Fig. 2](#) das Ansteuerungssignal für den Oszillator **10**, S2 die parallele Ansteuerung des Zählers **16** und S3 das Impulssignal vom Zähler **16**. Es versteht sich, dass Komparator **14** und Zähler **16** im Prozessor **18** untergebracht sein können.

[0026] Es versteht sich ferner, dass anstelle eines Zählers auch ein Schwellwertgeber vorgesehen werden kann, der ein Signal an den Prozessor gibt, wenn die Amplitude der abklingenden Schwingung diesen Schwellwert erreicht oder unterschreitet. Geschieht dies während eines Zeitrahmens, der kleiner ist als der Zeitrahmen für die Abklingschwingung der Piezoscheibe **68** bei einwandfrei geöffneten Eintrittsöffnun-

gen **63**, kann ebenfalls ein Fehlersignal erzeugt werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Prüfung des freien Eintritts von Gas über mindestens eine Öffnung in eine Messkammer eines Warnmelders, bei dem in der Messkammer ein akustisches Signal erzeugt und die Änderung des Resonanzverhaltens der Messkammer gemessen wird, zwecks Abgabe eines Fehlersignals, wenn das Resonanzverhalten sich messbar geändert hat, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzahl der Schwingungen des akustischen Signals nach Beendigung des akustischen Signals gemessen und mit einem vorgegebenen Wert verglichen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das akustische Signal kurzzeitig erzeugt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das akustische Signal mit einer Piezoscheibe erzeugt wird und die abklingenden Schwingungen der Piezoscheibe gezählt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der abklingenden Schwingungen im neuen oder unverschmutzten Zustand des Warnmelders gezählt und gespeichert wird und die gezählten Schwingungen im Prüfbetrieb mit der gespeicherten Anzahl verglichen werden, wobei das Fehlersignal erzeugt wird, wenn die Differenz der Anzahl der Schwingungen einen vorgegebenen Wert erreicht.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das akustische Signal zyklisch erzeugt wird und die Messung der abklingenden Schwingung jeweils nach dem Ende des akustischen Signals erfolgt.

6. Warnmelder, insbesondere Rauchmelder, mit einer mindestens eine Öffnung aufweisenden Messkammer, in der eine Messeinrichtung angeordnet ist, wobei die Öffnung ein Sieb oder Gitter aufweist, ferner mit einem Schallgeber im Warnmelder, der in die Kammer ein akustisches Signal abgibt und einer Fehlermesseinrichtung im Warnmelder, die die Änderung des Resonanzverhaltens in der Kammer bei Erzeugung des akustischen Signals misst und ein Fehlersignal abgibt, wenn das Resonanzverhalten von einem vorgegebenen Wert abweicht, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinrichtung die Anregung des Schallgebers unterbricht und eine Zählvorrichtung die Anzahl der abklingenden Schwingungen nach Unterbrechung der Anregung des Schallgebers zählt und die Fehlermesseinrichtung ein Fehlersignal erzeugt, wenn die Schwingungszahl unterhalb eines vorgegebenen Wertes liegt.

7. Warnmelder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Schallgeber eine Piezoscheibe **(68)** aufweist.

8. Warnmelder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Piezoscheibe **(68)** eine Öffnung **(69)** in einer oberen Wand **(55)** der Messkammer **(54)** angeordnet ist.

9. Warnmelder nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Schallgeber gleichzeitig ein Schallgeber der Messeinrichtung ist.

10. Warnmelder nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Piezoscheibe **(68)** in dem Querzweig einer H-Brückenschaltung **(12)** geschaltet ist, die an einen Oszillator **(10)** angeschlossen ist.

11. Warnmelder nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Piezoscheibe **(68)** mit Resonanzfrequenz angeregt ist.

12. Warnmelder nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Fehlermess-einrichtung einen Komparator **(14)** aufweist, der die abklingenden Schwingungen in digitale Signale umwandelt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

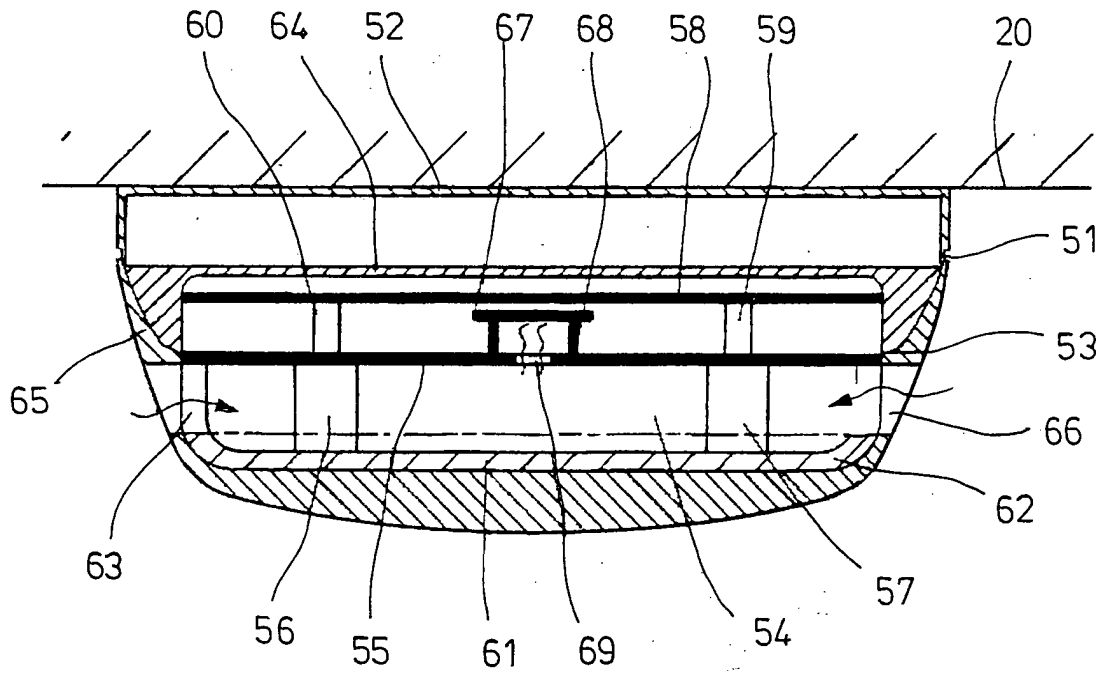


FIG.1

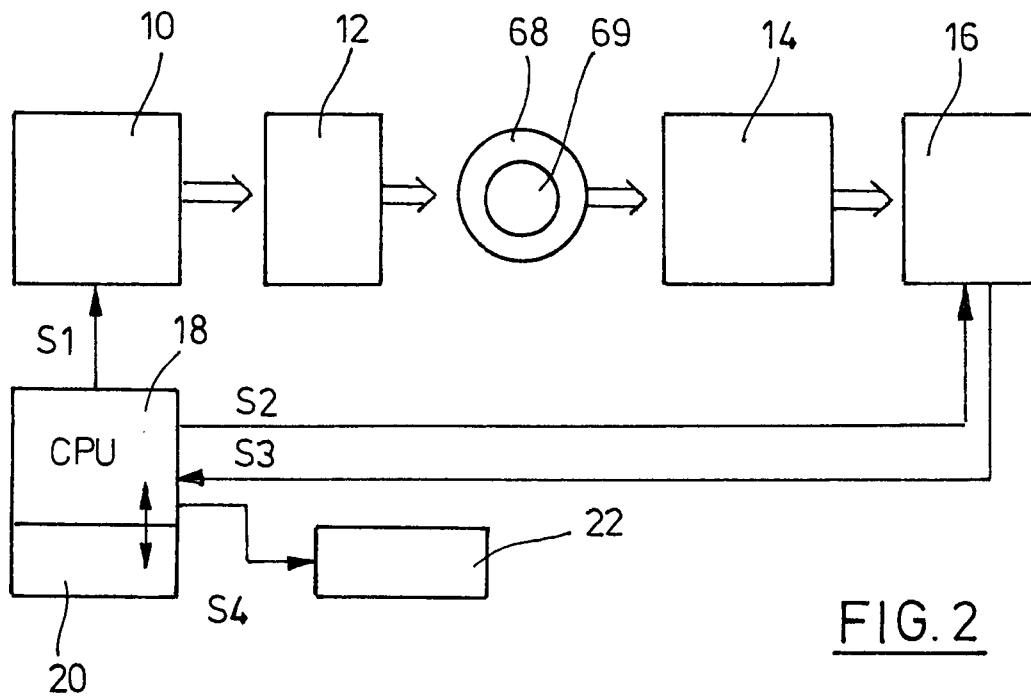


FIG. 2

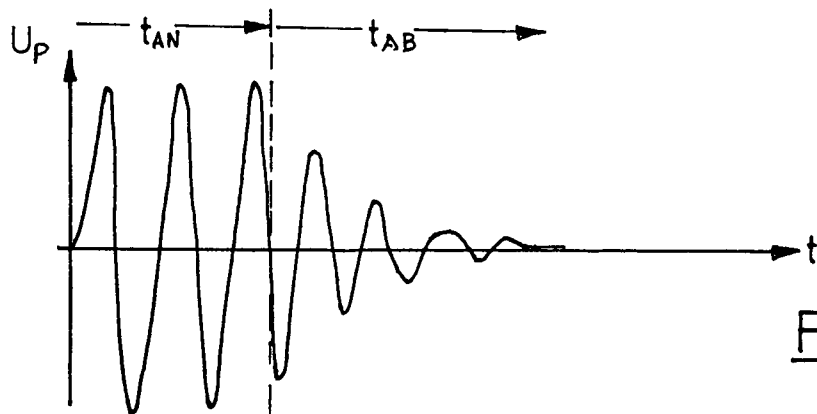


FIG. 3

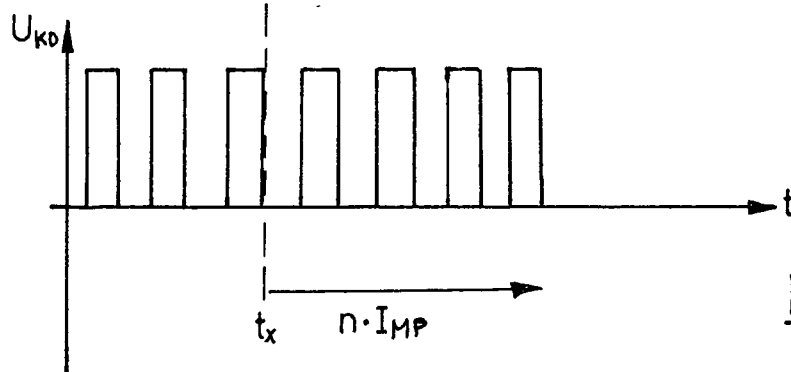


FIG. 4