

(19)



(11)

EP 2 073 178 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.08.2013 Patentblatt 2013/34

(51) Int Cl.:
G08B 3/10 ^(2006.01)
G08B 29/14 ^(2006.01) **G08B 29/12** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07150340.3**

(22) Anmeldetag: **21.12.2007**

(54) **Verfahren zur elektrischen Überprüfung der Funktionsfähigkeit eines piezo-elektrischen Signalgebers eines Warnmelders**

Method for electronically checking the functionality of a piezo-electric signal generator of a warning system

Procédé de contrôle électrique de la capacité fonctionnelle d'un émetteur de signal piézoélectrique d'un avertisseur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

- **Hentschel, Manfred**
65462 Ginsheim (DE)
- **Kilb, Dieter**
61479 Glashütten (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.06.2009 Patentblatt 2009/26

(74) Vertreter: **Weiss, Christian et al**
Fuchs
Patentanwälte
Postfach 46 60
65036 Wiesbaden (DE)

(73) Patentinhaber:
 • **Atral-Secal GmbH**
66131 Saarbrücken (DE)
 • **Techem Energy Services GmbH**
65760 Eschborn (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 420 374 EP-A- 1 783 715
WO-A-01/20569

(72) Erfinder:
 • **Kroh, Christoph**
65510 Idstein-Walsdorf (DE)

EP 2 073 178 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Seit dem Jahr 2006 gibt es eine harmonisierte europäische Norm mit dem Titel prEN14604 als Baumsterrichtlinie in der Europäischen Union. Mit Datum vom 01.08.2008 wird diese Norm für die Inverkehrbringung von Rauchwarnmeldern zwingend vorgeschrieben. Diese Norm beschreibt im Detail den notwendigen Aufbau eines Rauchmelders und die technischen Prüfungen, um eine Zertifizierung gemäß der Norm zu erreichen. Parallel hierzu sind die einzelnen europäischen Nationalstaaten gehalten, eine sogenannte Anwendungsnorm zu entwickeln bzw. zu veröffentlichen, in der geregelt wird, wie der Rauchwarnmelder vorzugsweise in Privatwohnungen oder -häusern anzubringen ist bzw. in welchen Zimmern und worauf zu achten ist. In jeder dieser Anwendungsnormen wird unter dem Titel "Wartung und Instandhaltung" gefordert, dass Rauchwarnmelder entsprechend der jeweiligen Bedienungsanleitung des Herstellers, jedoch mindestens einmal jährlich, einer Funktionskontrolle zu unterziehen sind. Die Funktionskontrolle unterteilt sich in die Sichtprüfung und die sogenannte Alarmprüfung. Bei der Sichtprüfung soll festgestellt werden, ob der Rauchwarnmelder überhaupt noch in der Lage ist, Rauchpartikel in seine innen liegende Rauchkammer gelangen zu lassen, oder ob er z.B. vollständig verschmutzt, abgeklebt oder in irgendeiner Art und Weise mechanisch beschädigt ist.

[0002] Die Alarmprüfung soll sicherstellen, dass der Rauchwarnmelder im Falle einer Rauchentwicklung auch die erforderlichen Alarmierungsarten generieren kann. Die zwingend vorgeschriebene Alarmierungsart ist die akustische Alarmierung. Optional kann zusätzlich eine optische Alarmierung erfolgen.

[0003] Weiterhin ist es erlaubt, dass die Alarmprüfung alternativ aus der Ferne durchgeführt werden kann. Hierbei ist in der Norm in einem Anhang ausgeführt, dass das Auslösesignal aus der Ferne im Prinzip eine Parallelfunktion zur manuell zu betätigenden Prüftaste darstellt und hierfür notwendige Gerätschaften im Außenbereich des Rauchwarnmelders zugänglich sein müssen.

[0004] Weiterhin sind Rauchwarnmelder mit Funkübertragung ihres Zustandes an eine abfragende Stelle erlaubt sowie Rauchwarnmelder, die entweder über Drahtverbindung oder über drahtlose Verbindungen miteinander kommunizieren, sogenannte verlinkte Rauchwarnmelder.

[0005] Da in der EG in vielen Nationalstaaten und in der Bundesrepublik teilweise, bundesländerabhängig, gesetzlich eine Rauchwarnmelderpflicht existiert, ergeben sich außerhalb des privat genutzten Eigentums, also im Bereich des gewerblichen Wohnbaus, zwangsläufig Ansätze, die Umsetzung dieser Rauchwarnmelderpflicht externen Dienstleistern zu überlassen. Übernimmt der Dienstleister die Aufgabe, den Rauchwarnmelder zu installieren, so muss zwingend eine Regelung für die mindestens einmal jährlich durchzuführende Alarmprüfung

gefunden werden. Gemäß der vorliegenden Norm z.B. für die Bundesrepublik die DIN14676 kann die Alarmprüfung aus der Ferne erfolgen, d.h. auch von außerhalb des Wohnraumes, wenn sichergestellt ist, dass die Überprüfung aus der Ferne die in der Norm aufgeführten Anforderungen an eine manuelle Betätigung der Prüftaste vollständig erfüllt, wie zum Beispiel das Dokument EP 1 783 715 zeigt.

[0006] Ziel der Erfindung ist es also, ein Verfahren anzugeben, um dem externen Dienstleister die Möglichkeit einer normgerechten Alarmprüfung aus der Ferne zu ermöglichen, und zwar bei Warnmeldern jeglicher Art wie beispielsweise bei den schon erwähnten Rauchwarnmeldern, aber auch bei Gas-, Feuchte- oder Flammenwarnmeldern o.ä. mit piezo-elektrischen Signalgebern.

[0007] Zusätzliches Ziel der Erfindung ist es, diese Alarmprüfung möglichst unhörbar für den jeweiligen Mieter durchzuführen. Dies ist dringend notwendig, da es in den allerwenigsten Fällen gelingt, mit dem Mieter von Seiten des externen Dienstleisters einen genauen Termin abzustimmen, an dem eine Alarmprüfung aus der Ferne erfolgt. Ohne eine solche Abstimmung kann natürlich eine laute Alarmprüfung aus der Ferne nicht durchgeführt werden, da der Mieter dann einen Alarm registriert und unter Umständen ohne zu prüfen, ob tatsächlich eine Ursache für den Alarm vorliegt, die Feuerwehr ruft oder ähnliche unnötige Maßnahmen ergreift.

[0008] Dieses Ziel, wie eine unhörbare normgerechte Alarmprüfung aus der Ferne durchgeführt werden kann, wird erreicht durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Weitere vorteilhafte Varianten ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Um generell eine Alarmprüfung eines Warnmelders aus der Ferne zu ermöglichen, muss eine Kommunikationsstrecke zwischen dem Warnmelder und der die Funktion auslösende oder überprüfende Stelle in der Ferne vorhanden sein. Diese Kommunikationsstrecke kann über verschiedene Medien erfolgen. Am sinnvollsten ist der Aufbau einer Funkstrecke. Selbstverständlich kann man auch eine Kommunikationsstrecke wählen, die aus einer Drahtverbindung zwischen dem Warnmelder und zum Beispiel einer im Treppenhaus eines Wohngebäudes befindlichen zweiten Kommunikationsstelle besteht. Ebenfalls denkbar sind auch andere heute bekannte Signalkommunikationsmöglichkeiten über Infrarot usw. Die Art der Übertragung der notwendigen Signale über eine Kommunikationsstrecke ist für die Erfindung auch nicht von Bedeutung und bildet den heute bekannten Stand der Technik ab.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass dem Signalgeber ein solches elektrisches Steuerungssignal zugeführt wird, das von der Zeitdauer und Höhe des Signals so bemessen ist, dass es eine weitgehend geräuschlose Aktivierung des Signalgebers gestattet und dass das elektrische Antwortsignal des Signalgebers auf die Aktivierung hin erfasst wird und mit einem zuvor ermittelten Soll-Signal verglichen wird. Bei Übereinstimmung des Antwortsignals mit dem Soll-Si-

gnal wird auf die gegebene Funktionsfähigkeit des Signalgebers geschlossen.

[0011] Es wird also eine solche Spannung an den piezo-elektrischen Signalgeber gegeben, dass dieser praktisch geräuschlos aktiviert wird. Die Signalgeberantwort wird registriert und wie ausgeführt ausgewertet. Bei beispielsweise mechanischen Beschädigungen des Gehäuses, welche den Signalgeber beeinträchtigen, sieht die Signalgeberantwort auf die Aktivierung hin ganz anders aus als im Normalfall. Ein Vergleich mit dem Soll-Wert ergibt dann solche Differenzen, dass daraus geschlossen wird, dass die Funktionsfähigkeit des Signalgebers nicht mehr gegeben ist.

[0012] Besonders vorteilhaft wird der Signalgeber bei seiner Aktivierung zum Schwingen in seiner Eigenfrequenz angeregt.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Variante ist vorgesehen, dass in einem Speicher einer Elektronik des Warnmelders das zuvor ermittelte Soll-Signal in einer Wertetabelle hinterlegt wird. Die Wertetabelle ist im Prinzip nach Art einer Look-up-table organisiert. In ihr sind binäre Werte hinterlegt, welche den Verlauf des Soll-Signals repräsentieren.

[0014] Vorteilhaft ist vorgesehen, dass nach Aktivierung des Signalgebers das Antwortsignal in Form seiner Eigenschwingung gemessen wird und zusätzlich eine Summenbildung von aufeinander folgenden maximalen und minimalen Spannungswerten U-min. und U-max. ermittelt wird, woraus auf die Lautstärke des Signalgebers im Alarmfall unter Nennbetriebsbedingungen geschlossen wird.

[0015] Die schon erwähnte Wertetabelle kann vorteilhaft um Werte erweitert werden, die bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen für das Soll-Signal festgestellt worden sind. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass der Warnmelder in Räumen mit unterschiedlicher Umgebungstemperatur installiert werden kann oder aber dass die Raumtemperatur schwankt.

[0016] Die Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Signalgebers wird vorteilhaft über einen fest vorgebbaren Zeitraum, beispielsweise alle 7 Tage, vorgenommen.

[0017] Wie schon erwähnt, ist es nicht erfindungswesentlich, ob das Verfahren drahtlos oder über eine Verdrahtung eingesetzt wird. Bevorzugt wird selbstverständlich die drahtlose Signalkommunikation über Funk.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Rauchwarnmelders beispielhaft näher erläutert.

[0019] Betrachtet man einen dem heutigen Stand der aktuellen Technik entsprechenden Rauchwarnmelder, so besteht dieser gemäß Figur 1 aus einem Gehäuse (1), einer Rauchkammer (2), einer Elektronik (3), einem akustischen Signalgeber (4) sowie eventuell einer Leuchtdiode (5). Zur Energieversorgung wird in den meisten Fällen eine Batterie verwendet (6). Alternativ hierzu kann der Rauchwarnmelder über ein integriertes Netzteil (7) und einer zusätzlichen Backup-Batterie (6) betrieben werden. Das Gehäuse ist so auszuführen, dass Rauch über das Gehäuse (1) zur Rauchkammer (2) gelangen

kann, z.B. lamellenartige Konstruktionen (8). Zur Auslösung der manuellen Alarmprüfung ist üblicherweise ein Taster (9) vorgesehen.

[0020] Im Falle einer manuellen Alarmprüfung wird der Taster (9) gedrückt und damit die Elektronik (3) manuell gesteuert, worauf die Elektronik (3) dann den akustischen Alarmgeber (4) ansteuert, der in der Regel als piezo-elektrischer akustischer Signalgeber ausgeführt ist. Optional wird dann durch die Elektronik auch die Leuchtdiode (5) angesteuert. Je nach Ausführungsart wird nach dem Loslassen des Tasters (9) der Alarmprüfungsvorgang abgeschlossen, oder nach einer bestimmten Zeitdauer z.B. 10 Sekunden, automatisch abgebrochen. Für diese Alarmprüfung wird also kein Rauch benötigt, sondern simuliert über diese spezielle Funktion, dass Rauch in die Rauchkammer in einer Menge eingedrungen wäre, die zu einer Alarmauslösung ausreicht. Damit der akustische Alarmgeber (4) in seiner normgerechten vollen Lautstärke ertönt, muss er mit einer bestimmten Spannung von der Elektronik (3) angesteuert werden. Im Falle eines piezo-elektrischen Alarmgebers ist die Lautstärke unter anderem von der Ansteuerspannung abhängig. Um nunmehr eine Alarmprüfung unhörbar zu gestalten, kann man den piezo-elektrischen akustischen Signalgeber mit einer sehr niedrigen Spannung ansteuern und dies zusätzlich nur für einen sehr kurzen Zeitraum. In diesem Fall enthält man als akustisches Signal nur ein fast nicht hörbares Geräusch, was in der allgemeinen Geräuschkulisse der üblichen Umgebung untergeht. Um diese Lautlosfunktion normgerecht verwenden zu können, muss zunächst sichergestellt werden, dass aus der lautlosen Betriebsart geschlossen werden kann, dass im Alarmfall der piezo-elektrische akustische Signalgeber die erforderliche normgerechte Lautstärke aufbringt.

[0021] Erfindungsgemäß wird dies sichergestellt, indem der zu verwendende piezo-elektrische akustische Signalgeber vollständig vermessen wird und zwar in der Art und Weise, dass dieser mit unterschiedlichen Betriebsspannungen von Null bis zu seiner Maximalspannung zum Beispiel in 0,1 V-Schritten angesteuert wird.

[0022] Durch diese Ansteuerung wird der piezo-elektrische akustische Signalgeber angeregt, in seiner Eigenfrequenz zu schwingen. Bei nur einer Anregung wird die Schwingung die Form einer abklingenden Sinuskurve annehmen. Gemäß Figur 2 ergibt sich ein abklingender Sinus mit sich verringernden U-min. und U-max. Spitzenwerten an dem Feedback/Rückkoppelausgang des Piezo. Nimmt man z.B. acht Schwingungen, so erhält man die Periodendauer und damit die Frequenz, indem man die Zeitdauer t für 8 Schwingungen durch 8 teilt und aus der erhaltenen Periodendauer die Frequenz berechnet. Dabei handelt es sich in diesem Fall dann um die Eigenfrequenzschwingung des piezo-elektrischen akustischen Signalgebers. Gleichzeitig kann man zwischen gemäß Figur 2 acht verschiedenen U-max.- und U-min.-Werte Differenzen bilden und daraus die Summe aller U-max.- und U-min.-Werte bilden. Ab einem bestimmten Spannungswert, mit dem der piezo-elektrische

akustische Signalgeber angesteuert wird, stellt sich eine stabile messbare immer gleich bleibende Resonanzfrequenz ein. Somit kann, wenn man mit einem bestimmten Mindestspannungswert den piezo-elektrischen akustischen Signalgeber ansteuert und die Antwort in Form seiner Eigenschwingung misst und zusätzlich die Summenbildung von acht aufeinander folgenden U-max.- und U-min.-Werten ermittelt, je nachdem wie diese Werte ausfallen, auf die Lautstärke unter Nennbetriebsbedingungen geschlossen werden. Aus dieser Tatsache ergeben sich zwei erfindungsgemäße Anwendungsvarianten. Bei beiden Varianten wird bei Herstellung des Rauchwarnmelders eine Wertetabelle im Speicher (11) der Elektronik (3) hinterlegt, die repräsentativ für einen bestimmten eingesetzten Typ des piezo-elektrischen akustischen Signalgebers ist. Vorzugsweise wird die Wertetabelle erweitert, um Werte, die bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen festgestellt worden sind, da die Werte temperaturabhängig sind.

[0023] In der ersten erfindungsgemäßen Ausführungsvariante wird in einem in der Programmierung festgelegten Zeitraum, z.B. alle 7 Tage, eine Überprüfung des piezo-elektrischen akustischen Signalgebers vorgenommen, indem dieser mit der gleichen Spannung angesteuert wird, die in der Wertetabelle hinterlegt ist. D.h. der piezo-elektrische akustische Signalgeber wird mit einem bestimmten Spannungswert angesteuert, anschließend die Eigenfrequenz bestimmt und danach die Summe der ersten acht U-max.- und U-min.-Werte gebildet. Das hieraus entstehende Ergebnis wird dann mit der im Speicher (11) abgelegten Wertetabelle verglichen. Wenn hier keine signifikanten Abweichungen festgestellt werden, kann daraus geschlossen werden, dass sich der piezo-elektrische akustische Signalgeber immer noch in einem betriebsbereiten Zustand befindet. In dieser erfindungsgemäßen ersten Ausführungsvariante wird dieses Prüfungsergebnis von der Elektronik (3) über einen Funksender (10) in bestimmten Zeitintervallen, z.B. jede Minute, abgesendet und kann mit einem Empfangsgerät empfangen und begutachtet werden.

[0024] In einer zweiten Ausführungsvariante befindet sich an Stelle eines Senders (10) im Rauchwarnmelder ein sogenannter Transceiver (12), also eine Kombination aus Empfänger und Sender. Bei dieser Ausführungsart kann dann mit einem Empfangs- und Sendegerät, welches ebenfalls über einen ähnlichen Transceiver verfügt, der Rauchwarnmelder über den Transceiver (12) angesteuert werden, woraufhin der Transceiver (12) über die Elektronik (3) den Speicher (11) abfragt und das Ergebnis dann anschließend über den Transceiver (12) zur abfragenden Stelle übermittelt wird. Alternativ kann die abfragende Stelle über den Transceiver (12) die Elektronik (3) auffordern, den piezo-elektrischen Alarmgeber (4) erfindungsgemäß anzusteuern. Anschließend übermittelt die Elektronik (3) direkt das Ergebnis über den Transceiver (12) an die abfragende Stelle.

Patentansprüche

1. Verfahren zur elektrischen Überprüfung der Funktionsfähigkeit eines piezo-elektrischen Signalgebers (4) eines Warnmelders im Rahmen einer Alarmprüfung, bei dem dem Signalgeber (4) ein solches elektrisches Ansteuerungssignal zugeführt wird, das von der Zeitdauer und Höhe des Signals her eine weitgehend geräuschlose Aktivierung des Signalgebers (4) gestattet, und bei dem das elektrische Antwortsignal des Signalgebers (4) auf die Aktivierung hin in Form seiner Eigenschwingung gemessen wird und mit einem zuvor ermittelten Soll-Signal verglichen wird, und zusätzlich eine Summenbildung von aufeinander folgenden maximalen und minimalen Spannungswerten U_{\min} und U_{\max} ermittelt wird, wobei bei Übereinstimmung des Antwortsignals mit dem Soll-Signal auf die gegebene Funktionsfähigkeit des Signalgebers (4) und aus der Summenbildung der Spannungswerte auf die Lautstärke des Signalgebers (4) im Alarmfall unter Nennbetriebsbedingungen geschlossen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Signalgeber (4) bei seiner Aktivierung zum Schwingen in seiner Eigenfrequenz angeregt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem in einem Speicher (11) einer Elektronik (3) des Warnmelders das zuvor ermittelte Soll-Signal in einer Wertetabelle hinterlegt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Wertetabelle erweitert wird um Werte, die bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen festgestellt worden sind.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem über einen fest vorgebbaren Zeitraum eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Signalgebers (4) vorgenommen wird.

Claims

1. Method for electrically checking the functionality of a piezo-electric signal generator (4) of a warning system in the context of an alarm testing, in which an electric gating signal is transmitted to the signal generator (4) which allows for a largely noiseless activation of the signal generator (4) in terms of time period and height of the signal, and in which the electric response signal of the signal generator (4) is measured in terms of its self-oscillation in response to the activation and is compared with a given signal determined beforehand, and in addition a summation of subsequent maximal and minimal voltage values U_{\min} and U_{\max} is conducted, wherein in case of

conformity of the response signal with the given signal the functionality of the signal generator (4) is concluded and the volume of the signal generator (4) in case of alert under nominal rating conditions is concluded by means of the summation.

2. Method according to claim 1, in which the signal generator (4) at its activation is stipulated to oscillate at its resonance frequency. 5
3. Method according to claim 1 or 2, in which the given signal determined beforehand is stored in value table in a memory (11) of an electronic (3) of the alarm system. 10
4. Method according to claim 1, in which the value table is extended by values that are determined at different ambient temperatures. 15
5. Method according to one of the claims 1 to 4, in which the check of the functionality of the signal generator (4) is performed over a fixed preset time period. 20

Revendications 25

1. Procédé de contrôle électrique de la capacité de fonctionnement d'un émetteur de signaux piézoélectrique (4) d'un avertisseur dans le cadre d'une vérification d'alarme, dans lequel un signal de commande électrique est amené à l'émetteur de signaux (4), la durée et la hauteur dudit signal permettant une activation en grande partie silencieuse de l'émetteur de signaux (4), et dans lequel le signal électrique de réponse de l'émetteur de signaux (4) à l'activation est mesuré sous la forme de son oscillation propre et comparé avec un signal de référence préalablement déterminé, et une sommation de valeurs de tension maximales et minimales U_{\min} et U_{\max} successives est déterminée en plus, la coïncidence du signal de réponse avec le signal de référence permettant de déduire la capacité de fonctionnement donnée de l'émetteur de signaux (4) et la sommation des valeurs de tension le volume sonore de l'émetteur de signaux (4) en cas d'alarme dans les conditions nominales de fonctionnement. 30 35 40 45
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel, lors de son activation, l'émetteur de signaux (4) est mis en oscillation à sa fréquence propre. 50
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le signal de référence préalablement déterminé est enregistré dans une table de valeurs dans une mémoire (11) d'une électronique (3) de l'avertisseur. 55
4. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la table de valeurs est étendue à des valeurs qui ont été

déterminées à différentes températures ambiantes.

5. Procédé selon une des revendications 1 à 4, dans lequel un contrôle de la capacité de fonctionnement de l'émetteur de signaux (4) est effectué sur un intervalle de temps pouvant être prédéfini de manière fixe.

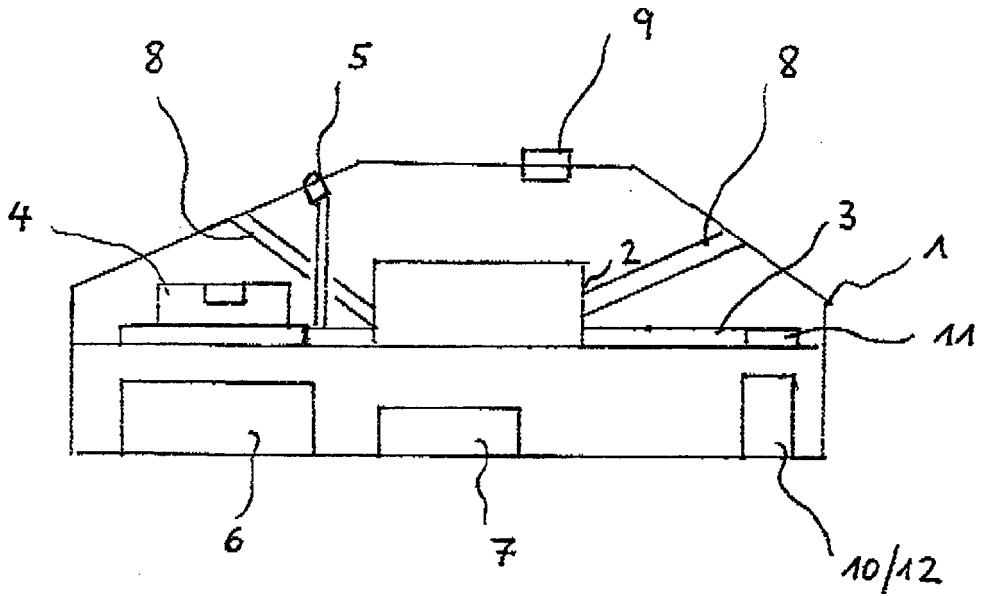


Fig. 1

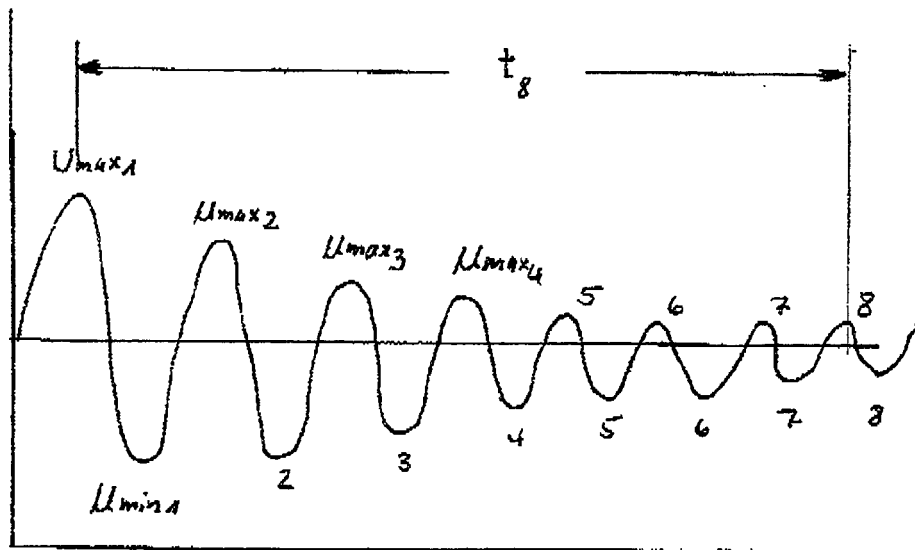


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1783715 A [0005]