



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 697 29 222 T2 2005.05.04

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 995 115 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 697 29 222.3

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/EP97/03732

(96) Europäisches Aktenzeichen: 97 933 668.2

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 99/002987

(86) PCT-Anmeldetag: 12.07.1997

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 21.01.1999

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 26.04.2000

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 19.05.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 04.05.2005

(51) Int Cl.⁷: G01N 33/00

G01D 7/02

(73) Patentinhaber:

IDT Technology Ltd., Hung Hom Kowloon, Hong Kong, CN

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(74) Vertreter:

Sparing · Röhl · Henseler, 40237 Düsseldorf

(72) Erfinder:

CHAN, Raymond, Hong Kong, CN

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM ÜBERWACHEN DER LUFTQUALITÄT

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf ein Gerät in Übereinstimmung mit Anspruch 1.

[0002] Es sind bereits unterschiedliche Arten von Geräten zur Überwachung der Luftqualität bekannt, diese jedoch messen und zeigen nur einzelne, aktuelle Werte an und ermöglichen nicht die Voraussage von Trends oder das Vereinfachen des Treffens einer Entscheidung zum Erhalt der Sicherheit von oder für die Wiederherstellung der Bequemlichkeit der Bedingungen im Innenraum.

[0003] Aus der DE C-28 57 262 ist ein konventionelles Gasalarmgerät bekannt, das verschiedene Gas-sensoren verwendet und in der Lage ist, ein Warnsignal zu geben, wenn bestimmte Werte der Gaskonzentration überschritten werden.

[0004] Aus der DE 296 01 472 ist ein Apparat entsprechend der Präambel von Anspruch 1 bekannt. Der bekannte Apparat hat zwei Nachteile. Der erste ist, dass die Messung des Gaswertes durch manuelles Betätigen eines Kippschalters ausgelöst wird und nicht automatisch durchgeführt werden kann, der zweite ist, dass die gleichzeitige Anzeige der aktuellen und früheren Messwerte fehlt.

[0005] Aus der EP-A-0 513 420 und US-A-4 562 723 sind weitere Geräte gemäß der Präambel von Anspruch 1 bekannt, die ähnliche Nachteile haben.

[0006] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die oben beschriebenen Probleme mit hochmodernen Geräten zu lösen und die Anzeige der Luftqualitätshistorie möglich zu machen, was es dem Anwender ermöglicht, angemessene Maßnahmen zu ergreifen, um die Luftqualität zu verbessern und unangenehme oder gefährliche Situationen zu vermeiden.

[0007] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Vorrichtung zur Überwachung der Luftqualität, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

[0008] Die unterschiedlichen neuen Merkmale, die die Erfindung charakterisieren, werden in den hieran angefügten Ansprüchen, die Teil dieser Veröffentlichung bilden, ausführlich formuliert. Zum besseren Verständnis der Erfindung, der Vorteile der Bedienung und der besonderen Ziele, die durch die Verwendung erreicht werden, dienen die begleitenden Zeichnungen, Beispiele und Beschreibungen, in denen bevorzugte Erscheinungsformen der Erfindung illustriert und beschrieben werden.

[0009] In den Zeichnungen:

[0010] [Fig. 1](#) zeigt einen Blockschaltplan einer Vor-

richtung zur Überwachung der Luftqualität gemäß der Erfindung;

[0011] [Fig. 2](#) zeigt das vordere Bedienfeld einer Vorrichtung zur Überwachung der Luftqualität;

[0012] [Fig. 3](#) zeigt die Seitenansicht einer Vorrichtung zur Überwachung der Luftqualität;

[0013] [Fig. 4](#) zeigt die Anzeigeanordnungen einer Vorrichtung zur Überwachung der Luftqualität (vollständiges Segment);

[0014] [Fig. 5](#) zeigt die Anzeigeanordnungen einer Vorrichtung zur Überwachung der Luftqualität im Betriebsmodus bei sehr schlechter Luftqualität;

[0015] [Fig. 6](#) zeigt die Anzeigeanordnungen einer Vorrichtung zur Überwachung der Luftqualität im Betriebsmodus bei guter Luftqualität;

[0016] [Fig. 7](#) zeigt die Unteransicht einer Vorrichtung zur Überwachung der Luftqualität;

[0017] [Fig. 8](#) zeigt die Draufsicht einer Vorrichtung zur Überwachung der Luftqualität und

[0018] [Fig. 9](#) zeigt die Rückenansicht einer Vorrichtung zur Überwachung der Luftqualität.

[0019] Die Vorrichtung 1 für die Überwachung der Luftqualität ist in den [Fig. 2](#), [Fig. 3](#), [Fig. 7](#)–[Fig. 9](#) dargestellt. Die Funktion der Vorrichtung 1 kann am besten beschrieben werden, indem man den Blockschaltplan zur Hilfe nimmt, der in [Fig. 1](#) detailliert dargestellt ist. Er enthält eine Sensoranordnung 2 zur Messung von unterschiedlichen chemischen Gasen und von meteorologischen Parametern, die eine einflussreiche Rolle beim Empfinden von angenehmer Luftqualität spielen. Die genannte Anordnung 2 enthält mindestens einen der folgenden Gassensoren: Sensor 21 zur Messung flüchtiger organischer Verbindungen (FOV); Sensor 22 zur Messung von Kohlendioxid CO₂; Sensor 23 zur Messung von Stickoxiden NO_x; Sensor 24 zur Messung von Kohlenmonoxid CO; Sensor 25 zur Messung von reduzierenden Gasen; Sensor 26 zur Messung von oxidierenden Gasen.

[0020] Gassensoren des oben angegebenen Typs sind im Handel erhältlich und in der Industrie gut bekannt. Gassensoren für reduzierende und oxidierende Gase basieren auf der reversiblen Veränderung der Konduktivität der Sensorelemente und sind in der Lage, unterschiedliche Gase zu erkennen. Sensoren mit SnO₂ sensitiven Schichten sind in der Lage, die meisten reduzierenden Gase, z. B. brennbare Gase (Wasserstoff, Methan, Butan usw.), toxische Gase (CO, NO_x), alkoholische und ketonische Dämpfe zu erkennen. Sensoren mit Nb₂O₅ sensitiven Schichten

können die meisten oxidierenden Gase, z. B. Sauerstoff und NO₂ erkennen.

[0021] Sensoren für FOV-Gase basieren auf thermischer Konduktivität. FOV-Gase (Flüchtige organische Verbindungen) können Butan, Methan, Ethanol-dämpfe und riechende Gase umfassen, die durch Rauch oder andere Verbrennungsprozesse entstehen.

[0022] Es wird bezug genommen auf die nachfolgenden früheren Industriedokumente, die solche Sensoren in Einzelheiten beschreiben: US 5.393.399, EP-A-0 479 731, EP-A-0 291 462.

[0023] Zusätzliche Sensoren für meteorologische Daten können in der Vorrichtung verwendet werden, so wie ein Temperatursensor **27**, ein Sensor für barometrischen Druck **28** und/oder ein Sensor für relative Luftfeuchtigkeit **29**.

[0024] Die Angaben aus den Sensoren **21–29** werden in einen Rechner **3** eingegeben, der mit einer elektronischen Uhr **4**, einem Speicher **5** und den Anzeigeanordnungen **6** verbunden ist. Ein Stromversorgungssystem **7** versorgt alle Teile des Geräts mit Energie.

[0025] Die Messung, Verstärkung, Speicherung, Verarbeitung, Angabe und Anzeige der Gaskonzentrationen und der meteorologischen Daten sowie die Speicherung, Angabe und Anzeige der historischen Daten sowie die Ermittlung und Anzeige von zu erwartenden Trends werden insgesamt von entsprechenden Softwareprogrammen abgewickelt. Für Einzelheiten der chronologischen Verarbeitung von Daten wird auf EP-B-0 513 429 verwiesen, in dem die entsprechenden Verfahren für die Verarbeitung von Daten zum barometrischen Druck offen gelegt werden, die ebenfalls für alle anderen Arten von Daten verwandt werden können.

[0026] Mit Hilfe der erfundungsgemäßen Vorrichtung **1** ist es möglich, aktuelle Messwerte und solche anzugeben, die mit der Sensoranordnung **2** innerhalb einer vorgegebenen, vergangenen Zeitspanne zu vorgegebenen Intervallen gemessen wurden. Sie ermöglicht weiterhin die Anzeige von Trends für die Messwerte und die Anzeige über die Anzeigeanordnungen **6**, vorzugsweise in digitaler Form, z. B. mittels einer Säulendiagrammanzeige über die Anzeigeanordnungen **6**, wie in den [Abb. 4](#) bis [Abb. 6](#) angegeben.

[0027] Gemäß [Fig. 4](#) bestehen die Anzeigeanordnungen **6** grundsätzlich aus 4 Anzeigen. Die Anzeige **61** gibt die aktuelle Temperatur, die Anzeige **62** die relative Luftfeuchtigkeit, die Anzeige **63** die Luftqualität in Form eines Säulendiagramms an, wobei zwischen "sehr schlechter", "schlechter", "befriedi-

gender" und "guter" Luftqualität unterschieden wird.

[0028] Die Anzeige **64** zeigt Symbole für vorgeschlagene oder empfohlene Handlungen/Maßnahmen, die vom Anwender durchgeführt werden können. Von rechts nach links sind die folgenden Symbole verfügbar:

- Vom Anwender definierte "Niveuanpassung" (Pfeile)
- Gesicht für drei Modi:
 - lächelndes Gesicht entspricht "gut"
 - normales Gesicht entspricht "befriedigend"
 - trauriges Gesicht für "sehr schlecht"
- Ventilator "Ventilator in Bewegung" entspricht "sehr schlechter" Luftqualität
- Fenster "Fenster öffnen" entspricht "sehr schlechter" Luftqualität

[0029] In [Fig. 5](#) ist ein Zustand mit "sehr schlechter" Luftqualität auf den Anzeigeanordnungen **6** angezeigt. Die Anzeige **64** zeigt den sich drehenden Ventilator und das offene Fenster. Das Säulendiagramm zeigt den aktuellen "sehr schlechten" Zustand in der Säule ganz rechts in der Anzeige **63**. Die Säule links von der ganz rechten Säule zeigt den Luftzustand 1 Minute zuvor, der "schlecht" war. Weiter links zeigt die nächste Säule den Luftzustand 2 Minuten zuvor, der "befriedigend" war. Die nächsten Säulen links zeigen den Luftzustand 3 Minuten, 4 Minuten und 6 Minuten zuvor, der "befriedigend" war. Die nächsten Säulen links zeigen den Luftzustand 8, 10 und 15 Minuten zuvor, der "gut" war.

[0030] Die obigen Messintervalle sind nur als Beispiel angegeben. Sie sind jedoch klein, vergleicht man sie mir der genannten Zeitspanne (1 bis 10% derselben) und typisch im Bereich von 0,5 bis 2,0 Minuten, vorzugsweise von 0,9 bis 1,1 Minute, um kurzfristige Ereignisse zu messen.

[0031] In [Fig. 6a](#) ist ein Zustand mit "guter" Luftqualität auf den Anzeigeanordnungen **6** angezeigt. Die Anzeige **64** zeigt nur das lächelnde Gesicht. Das Säulendiagramm zeigt den aktuellen "guten" Luftqualitätszustand in der Säule ganz rechts in Anzeige **63**. Die Säule links von der ganz rechten Säule zeigt den Luftzustand eine Viertelstunde zuvor, der weiterhin "gut" war. Weiter links zeigt die nächste Säule den Luftzustand eine halbe Stunde zuvor, der weiterhin "gut" war. Die nächsten Säulen links zeigen den Luftzustand eine Dreiviertelstunde, eine Stunde, anderthalb und zwei Stunden zuvor, der "befriedigend" war. Die nächsten Säulen links zeigen den Luftzustand 4 und 6 Stunden zuvor, der "gut" war.

[0032] Die Anzeige **64** in [Fig. 6](#) zeigt daher – wenn die Messwerte über einen gewissen Zeitraum hin konstant bleiben – dass der Messmodus automatisch auf längere Intervalle im Bereich von 10 bis 20 Minuten, vorzugsweise von 14 bis 16 Minuten für die Mes-

sung von mittelfristigen Ereignissen, umschaltet. Dieses Verfahren hilft dabei, den Energieverbrauch zu minimieren, was besonders wichtig ist, wenn das Gerät mit Batterie betrieben wird.

[0033] Sobald sich die gemessenen Werte signifikant verändern – oder alternativ durch Betätigen der entsprechenden Taste **10** ([Fig. 8](#)) der Vorrichtung **1** – schaltet der Arbeitsmodus des Gerätes wieder auf die Messung von kurzzeitigen Ereignissen.

[0034] Die Anzeige der Histogramme in der Anzeige **64** der Anzeigeanordnungen **6** kann folgendes umfassen:

aktuelle Werte
Werte 5 Minuten zuvor
Werte 15 Minuten zuvor
Werte 30 Minuten zuvor
Werte 1 Stunde zuvor
Werte 2 Stunden zuvor
Werte 6 Stunden zuvor

können aber auch in einem anderen Muster angeordnet werden.

[0035] Ein Teil des Rechners **3** ist als Algorithmusgenerator eingerichtet, der Symbole für das Niveau der Luftqualität aus den gemessenen Werten und/oder den Trends aus den gemessenen Werten, die in den Rechner **3** eingegeben werden erschließt. Die genannten Symbole können zur Angabe des Niveaus der Luftqualität auf den Anzeigeanordnungen **6** angezeigt werden, die in Einzelheiten in den [Fig. 4](#) bis [Fig. 6](#) gezeigt sind.

[0036] Die Sensoranordnung **2** kann zwei Sensoren für jeden zu messenden Parameter (chemische Gase oder meteorologische Daten) umfassen, ein Sensor für die Innenraummessung und ein Sensor für die Außenmessung. Beispielsweise kann man den Innenraumsensor **24** für die Erkennung von Kohlenmonoxid CO und einen Außensensor **34** für die Erkennung von Kohlenmonoxid CO verwenden. Diese doppelte Messung ermöglicht es dem Anwender, Schlüsse zu ziehen, ob das Fenster zur Verbesserung der Luftqualität geöffnet werden sollte. Durch entsprechende Symbole auf den Anzeigeanordnungen **6** kann der Anwender alarmiert werden, das Fenster nicht zu öffnen, wenn die Bedingungen draußen eine solche Handlung nicht empfehlenswert machen. Die Vorrichtung **1** ermöglicht daher eine nützliche Anzeige durch die Anzeigeanordnungen **6**, ob im Raum, in dem die Vorrichtung **1** aufgestellt ist, im Vergleich zum Zustand draußen ein bequemer und/oder sicherer Zustand vorherrscht.

[0037] Die Vorrichtung **1** erzeugt mittels Algorithmen und Anzeigen auf den Anzeigeanordnungen **6** durch Symbole oder Icons empfohlene Handlungen, die vom Anwender der Vorrichtung durchzuführen sind, z. B.

- einen symbolischen Ventilator für die empfohlene Lüftung des Raums;
- ein lächelndes Gesicht um anzuzeigen, dass die Luftqualität im Rauminneren gut ist;
- einen geöffneten Fensterflügel, um das Öffnen der Fenster zu empfehlen.

[0038] In einer bevorzugten Anwendung der Erfindung kann die Anzeige der Luftqualität und die entsprechende numerische oder symbolische Anzeige auf den Anzeigeanordnungen **6** durch Senken oder Anheben der Schwellenwerte, die die Veränderungen in der Anzeige auslösen, an die individuelle Wahrnehmung angepasst werden. Dieses zusätzliche Merkmal ist von großer Wichtigkeit, da die menschliche Nase allgemein als bester Sensor anerkannt ist. Die Vorrichtung ist auf diese Weise in der Lage, die individuelle Wahrnehmung der Luftqualität anzupassen, die von einer Person zur anderen erheblich variieren kann ("vom Anwender akzeptiertes Niveau").

[0039] Die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung kann unterschiedliche Kombinationen von Sensoren entsprechend der geplanten Verwendung der Vorrichtung umfassen.

[0040] Eine sehr einfache Vorrichtung kann aus einen Innenraumsensor **21** für FOV und einem Innenraum-Temperatursensor **27** und einem Außentemperatursensor **37** bestehen.

[0041] Eine ausgefeilte Vorrichtung kann aus einen Innenraumsensor **21** für FOV, **22** für die Messung von Kohlendioxid CO₂, **23** für die Messung von Stickoxiden NO_x und **27** für die Messung der Innenraumtemperatur sowie aus Außensensoren **37** für die Messung der Außentemperatur und **33** für die Messung der Konzentration von Stickoxiden NO_x außen bestehen. Für die Überwachung der Luftqualität in Städten und bei hoher Verkehrsdichte kann die Vorrichtung **1** aus Innensensoren **23** für die Messung von Stickoxiden NO_x, **24** für Kohlenmonoxid und **27** für die Messung der Raumtemperatur sowie aus Außensensoren **37** für die Außentemperatur, **33** für die Konzentration von Stickoxiden NO_x außen und **34** für die Monoxydkonzentration außen bestehen.

[0042] Die Vorrichtung **1** kann auf verschiedene Arten realisiert werden. Eine Ausführungsform wird in den [Fig. 2](#), [Fig. 3](#), [Fig. 7](#)–[Fig. 9](#) gezeigt. Ihre Vorderseite mit den Anzeigeanordnungen **6** wird oben wie in [Abb. 2](#) gezeigt in Einzelheiten erläutert.

[0043] [Fig. 3](#) zeigt eine Seitenansicht der Vorrichtung **1** mit einer Anzahl von Lüftungsschlitten **11**, um die Luftzirkulation innerhalb der Vorrichtung **1** zu ermöglichen und insbesondere den Zugang der Luft zu den Sensoren **21**–**26** zu gewähren.

[0044] [Fig. 7](#) zeigt eine Bodenansicht der Vorrichtung 1 mit vier Aussparungen 12 für Batterien und einer Buchse für Gleichstromanschluss 13 zur Verbindung mit einer Stromquelle 7.

[0045] [Fig. 8](#) zeigt eine Draufsicht auf die Vorrichtung 1 mit Lüftungsschlitten 11 und einer Anzahl von Funktionstasten, die von rechts nach links erläutert werden:

Taste 14 (mit dem Symbol "light" [Licht]); wenn diese einmal gedrückt wird, wird das Hintergrundlicht für 5 Sekunden eingeschaltet;

Taste 18 für die Einstellung des Niveaus der Luftqualität durch den Anwender;

Taste 15 (mit dem Symbol "up" [nach oben]) wird für das Umschalten des Speichers zwischen der Maximaltemperatur/Feuchtigkeit und den aktuellen Messwerten verwendet; Heraufsetzen, wenn man sich im "Modus Anwender definiert Luftqualität" befindet;

Taste 16 (mit dem Symbol "down" [nach unten]) wird für das Umschalten des Speichers zwischen der Mindesttemperatur/Feuchtigkeit und den aktuellen Messwerten verwendet; Herabsetzen, wenn man sich im "Modus Anwender definiert Luftqualität" befindet;

Taste 17 (mit dem Symbol "clear" [löschen]) wird für die Löschung der Speicher für Maximum- und Minimumtemperatur/Feuchtigkeit verwendet;

Taste 10 (mit dem Symbol "1/15") wird für das Umschalten zwischen der normalen und schnellen Messmethode (wie oben beschrieben) verwendet; wenn sie gedrückt und 2 Sekunden lang festgehalten wird, erreicht man den "Modus Anwender definiert Luftqualität"; während dem "Anwenderanpassungsmodus" wird die aktuelle Anpassungseinstellung blinken um anzuzeigen, dass es sich um den Anwenderanpassungsmodus handelt.

[0046] [Fig. 9](#) zeigt die Rückenansicht der Vorrichtung 1 mit einer Buchse für Gleichstromanschluss 13 für Anschluss an eine Stromquelle 7, die vier Aussparungen 12 für die Batterien und eine Anzahl von Lüftungsschlitten 13. Auf dem hinteren Tastenfeld 65 befinden sich von rechts nach links vier Tasten:

Taste 66 (mit dem Symbol "°C/°F") für Auswahl der Temperatureinheit entweder in °C oder °F durch den Anwender;

Taste 67 (mit der Bezeichnung "Reset" [Zurücksetzen]) für Rücksetzung des Gerätes 1, wenn es sich nicht im Normalzustand befindet;

Taste 68 (mit der Bezeichnung "ALM/ON/OFF" [Alarm Ein/Aus]) um den Warnton für die Luftqualität ein- oder auszuschalten;

Taste 69 (mit der Bezeichnung "POWER ON/OFF" [Stromzufuhr Ein/Aus]) ist der Stromschalter für die Vorrichtung 1; der Anwender kann die Vorrichtung 1 ausschalten, um Batterien zu sparen.

[0047] Nachfolgend wird die Funktion der Vorrichtung kurz beschrieben:

1.0 Reset/Power Reset

1.1 Wenn Taste 67 gedrückt wird, werden alle Teile der LCD-Anzeigen der Anzeigeanordnungen 6 eingeschaltet und es ertönt ein dreisekündiger Piepton, die Vorrichtung 1 schaltet in den "Betrieb"-Modus;

1.2 Die Prüfrate wird auf 1 pro Minute festgelegt und ein 15-Minuten-Säulendiagramm wird in Anzeige 63 gezeigt;

1.3 Die Anzeige für die Niveuanpassung durch den Anwender in Anzeige 64 ganz links zeigt ausschließlich das Standardniveau, alle Pfeile sind ausgeschaltet;

1.4 Alle Angaben mit Ausnahme von -OH bleiben leer, bis genügend Daten vorhanden sind, um eine Auswertung anzuzeigen.

2.0 Betriebsmodus

2.1 Die aktuelle Raumtemperatur und Feuchtigkeit wird mittels der LCD angezeigt;

2.2 der Anwender kann die Taste "UP" verwenden, um zwischen der Maximaltemperatur/Feuchtigkeit und der aktuellen Auswertung umzuschalten;

2.3 der Anwender kann die "DOWN" Taste für die Mindesttemperatur/Feuchtigkeit und die aktuelle Auswertung verwenden;

2.4 wenn die aktuellen Auswertung nicht angezeigt werden, werden die aktuellen Auswertungen automatisch nach 5 Sekunden angezeigt;

2.5 der Anwender kann die Taste "CLEAR" verwenden, um die Maximal- und Minimaltemperatur/Feuchtigkeit durch die aktuelle Auswertung zu ersetzen;

2.6 wenn die Taste "RATE" [Rate] gedrückt wird, werden die Prüfrate und die Zeitskala des Säulendiagramms geändert. Die Prüfrate wird von einer Probe je 15 Minuten auf eine Probe pro Minute geändert;

2.7 wenn die Prüfrate 1 je 15 Minuten beträgt, wird ein 6-Stunden-Säulendiagramm gezeigt; wenn die Prüfrate 1 je Minute beträgt, wird ein 15-Minuten-Säulendiagramm gezeigt;

2.8 wenn die Prüfrate zu 1 je Minute geändert wird, wird auf dem 15-Minuten-Säulendiagramm nichts angezeigt. Es dauert 15 Minuten, um die gesamte Diagrammhistorie auszufüllen;

2.9 1 Minute nachdem das Säulendiagramm aufgefüllt, wurde schaltet die Prüfrate

2.10 Während das 15-Minuten-Säulendiagramm gefüllt wird, kann der Anwender die Taste "RATE" drücken, um zwischen dem 6-Stunden-Säulendiagramm und dem 15-Minuten-Säulendiagramm umzuschalten. Wenn der Anwender innerhalb von 2 Minuten zum 15-Minuten-Säulendiagramm zurückgeschaltet, wird das Ausfüllen des 15-Minuten-Säulendiagramms fortgeführt. Falls nicht, beginnt das Ausfüllen des 15-Minuten-Säulendiagramms von Neuem wie unter Punkt 2.8 beschrieben;

2.11 um den "Anwenderanpassungsmodus" zu

erreichen, drücken und halten Sie die Taste "RATE" 2 Sekunden lang;

2.12 wenn das 6-Stunden-Säulendiagramm vollständig ist, werden die Säulen eine nach der anderen jeweils eine Sekunde lang angezeigt (gesamt 9 Sekunden für das gesamte Diagramm). Nachdem alle Säulen angezeigt wurden, bleibt das Säulendiagramm 6 Sekunden lang ruhig, danach wird das Säulendiagramm gelöscht (für 1 Sekunde) und die gleichen Schritte werden wiederholt.

3. Anwenderanpassungsmodus

3.1 Der Anwender kann die Taste "RATE" für 2 Sekunden drücken und halten, um in den Anwenderanpassungsmodus zu gelangen.

3.2 Im Anwenderanpassungsmodus blinkt die aktuelle Anwenderanpassungseinstellung in Anzeige **64** um anzusehen, dass es sich um den Anwenderanpassungsmodus handelt;

3.3 Wenn die Tasten "UP" und "DOWN" gedrückt werden, wird das Anpassungsniveau verändert. Durch Drücken der Taste "UP" kann der Anwender die Vorrichtung empfindlicher für FOV-Gase einstellen. Durch Drücken der Taste "DOWN" kann der Anwender die Vorrichtung weniger empfindlich für FOV-Gase einstellen. Die Anwenderanpassungsanzeigen in Anzeige **64** zeigen das Empfindlichkeitsniveau durch nach oben oder unten zeigende Pfeile.

3.4 Wenn die Taste RATE gedrückt wird, verlässt man den Anwenderanpassungsmodus und die Funktion der Vorrichtung kehrt in den Normalbetrieb zurück.

3.5 Es gibt sechs Niveaus der Anwenderanpassung: 3 Pfeile nach oben, 2 Pfeile nach oben, 1 Pfeil nach oben, keine Anpassung, ein Pfeil nach unten, zwei Pfeile nach unten, drei Pfeile nach unten;

3.6 Die Niveauveränderung des Anpassungsniveaus hat Auswirkungen auf das Säulendiagramm. Die Anzahl der Niveauveränderungen (Pfeile nach unten/oben) veranlasst das Säulendiagramm dazu, sich mit der gleichen Anzahl von Schritten nach oben/unten zu verändern, z. B. wenn die Diagrammausgabe BEFRIEDIGEND 3 für keine Anpassung anzeigt wird eine Veränderung des Anpassungsniveaus um ein Niveau nach unten die Anzeige des Säulendiagramms in BEFRIEDIGEND 2 (also ebenfalls um ein Niveau nach unten) verändern;

3.7 die Anwenderanpassungseinstellung löst die Warntonfunktion nicht aus.

4.0 Rückwärtige Beleuchtung

4.1 Der Anwender kann die Taste "LIGHT" drücken, um die rückwärtige Beleuchtung einzuschalten;

4.2 die rückwärtige Beleuchtung bleibt solange eingeschaltet, wie innerhalb von 5 Sekunden keine Taste gedrückt oder gehalten wird.

5.0 Warnsignal

5.1. Wenn die Luftqualitätsmessung über dem Alarmniveau liegt, wird ein Warnsignal ausgegeben;

5.2. das Alarmniveau ist auf eine Konzentration von 90 ppm Azeton oder jeglichen anderen Wert eingestellt, der von Regierungs- oder Wissenschaftsbehörden empfohlen wird;

5.3. der Anwender kann den Warnton Ein/Aus-Schiebeschalter verwenden, um den Warnton auszustellen oder jede Taste drücken, um den Warnton abzustellen;

5.4. während der Warnton ertönt, erscheinen abwechselnd die Symbole "FAN" [Ventilator] und "WINDOW" [Fenster] in Anzeige **64**, um "Ventilator einschalten" und "Fenster öffnen" anzuzeigen.

5.5. der Warnton wird 6 Stunden lang ertönen, bis sich die Luftqualität verbessert hat;

5.6. das Alarmmuster ist wie folgt:

10 Pfeiftöne (einer pro Sekunde) innerhalb von 20 Sekunden in der ersten Minute. Dann 5 Pfeiftöne innerhalb von 10 Sekunden für jede Minute.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Überwachung der Luftqualität umfassend:

A) eine Sensorenanordnung (2) mit wenigstens einem Sensor (**21–26**) für die Messung von wenigstens einem chemischen Gas oder einer Gasmischung, die eine einflussreiche Rolle bei der Luftqualität spielt,

B) einen Rechner (3),

C) eine elektronische Uhr (4),

D) einen Speicher (5); und

E) Anzeigeanordnungen (6)

dadurch gekennzeichnet, dass

F) die besagte Messung von wenigstens einem chemischen Gas oder einer Gasmischung durch die genannte Sensoranordnung (2) automatisch in vorgegebenen Intervallen mit Hilfe des genannten Rechners (3) und der elektronischen Uhr (4) durchgeführt werden kann; und

G) dass die genannten Anzeigeanordnungen (6) mittels des genannten Rechners (3), der elektronischen Uhr (4) und des Speichers (5) in der Lage sind, gleichzeitig aktuelle Messwerte und solche anzugeben, die mit der genannten Sensoranordnung (2) innerhalb einer vorgegebenen, vergangenen Zeitspanne in den genannten Zeitintervallen gemessen wurden und so eine Historie der Messwerte anzeigen.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Trend der genannten Historie der Messwerte über die Anzeigeanordnungen (6) angezeigt werden kann.

3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeige der Luftqualität und die numerische oder symbolische Anzeige auf den Anzeigeanordnungen (6) durch Senken oder Anheben der Schwellenwerte, die die Veränderun-

gen in der Anzeige auslösen, an die individuelle Wahrnehmung angepasst werden kann.

4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der genannten, vorgegebenen Intervalle von 1% bis 10% der Länge der genannten vergangenen Zeitspanne umfasst.

5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Intervalle Intervalle von 0,5 bis 2,0 Minuten sind, vorzugsweise 0,9 bis 1,1 Minuten für die Messung kurzfristiger Ereignisse.

6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Intervalle Intervalle von 10 bis 20 Minuten sind, vorzugsweise 14 bis 16 Minuten, für die Messung mittelfristiger Ereignisse.

7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Messwerte und/oder die genannten Trends der Messwerte in digitaler Form angegeben werden, vorzugsweise mittels einer Säulendiagrammanzeige über die Anzeigeanordnungen (6).

8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil des Rechners (3) als Generator von Algorithmen eingesetzt wird und Symbole für das Niveau der Luftqualität aus den Messwerten und/oder den Trends der Messwerte in den Rechner (3) eingegeben werden und dass die genannten Symbole für das Niveau der Luftqualität über die Anzeigeanordnungen (6) ausgegeben werden können.

9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Sensoranordnung (2) einen Sensor (21) zur Messung von flüchtigen organischen Verbindung FOV umfasst.

10. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Sensoranordnung (2) einen Sensor (22) zur Messung von Kohlendioxid CO₂ umfasst.

11. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Sensoranordnung (2) einen Sensor (23) zur Messung von Stickoxiden NO_x umfasst.

12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Sensoranordnung (2) einen Sensor (24) zur Messung von Kohlenmonoxid CO umfasst.

13. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1

bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Sensoranordnung (2) einen Sensor (25) zur Messung von reduzierenden Gasen umfasst.

14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Sensoranordnung (2) einen Sensor (26) zur Messung von oxidierenden Gasen umfasst.

15. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Sensoranordnung (2) einen zusätzlichen Temperatursensor (27) umfasst.

16. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Sensoranordnung (2) einen zusätzlichen Sensor zur barometrischen Druckmessung (28) umfasst.

17. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Sensoranordnung (2) einen zusätzlichen Sensor zur Messung der relativen Luftfeuchtigkeit (29) umfasst.

18. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Sensoranordnung (2) zwei Sensoren (21–29) für jeden zu messenden Parameter umfasst, ein Sensor (21–29) für Innenraummessung und ein Sensor (31–39) für die gleichen Parameter für Außenmessung.

19. Vorrichtung (1) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das genannte Gerät (1) an den Anzeigeanordnungen (6) die Anzeige ermöglicht, ob in dem Raum, in dem das Gerät (1) installiert ist, im Vergleich zu den Außenbedingungen bequeme und/oder sichere Bedingungen vorherrschen.

20. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät durch Algorithmen und Anzeigen auf den Anzeigeanordnungen (6) Symbole für empfohlene Handlungen erzeugt, die vom Anwender des Geräts vorgenommen werden sollen.

21. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Sensoranordnung (2) drei oder mehr Sensoren (21–29) für jeden zu messenden Parameter, einen oder mehr Sensoren (21–29) für Innenraummessung und einen oder mehr Sensoren (31–39) für die gleichen Parameter für Außenmessung umfasst.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

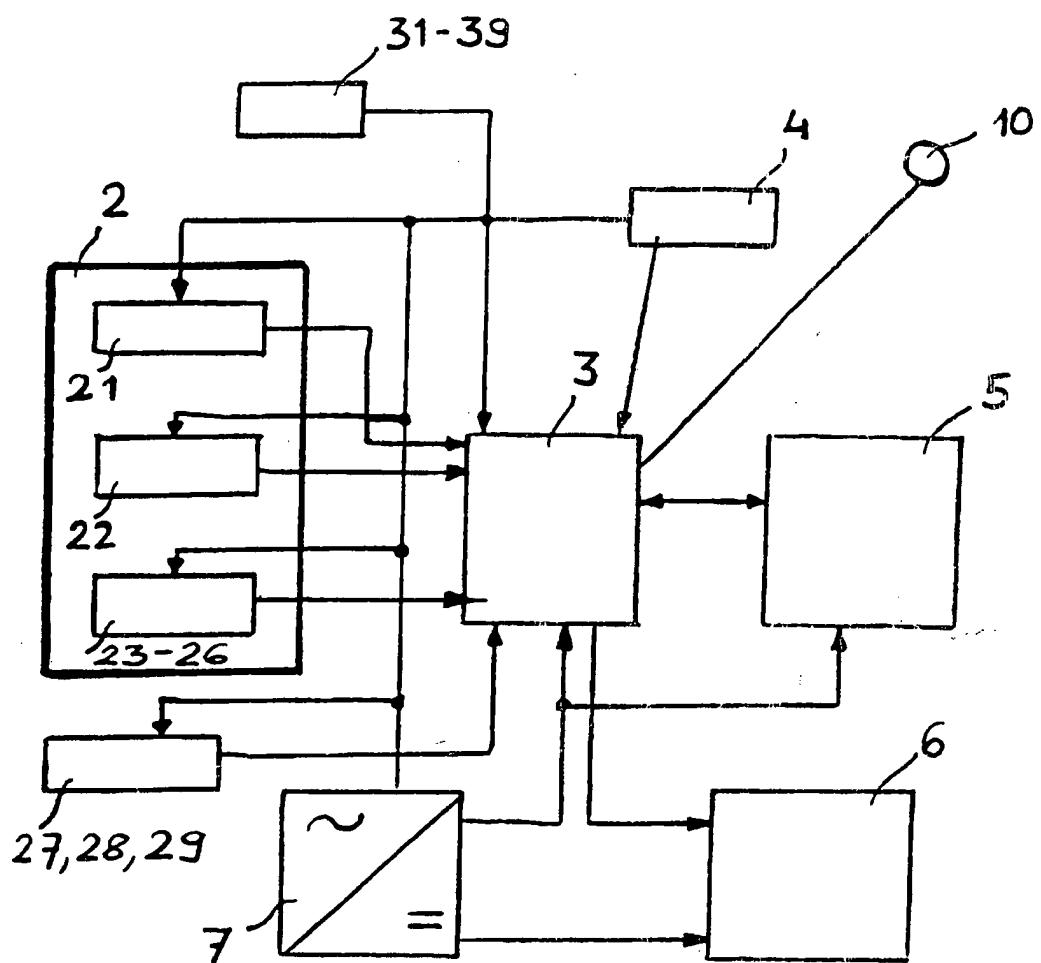


Fig. 1

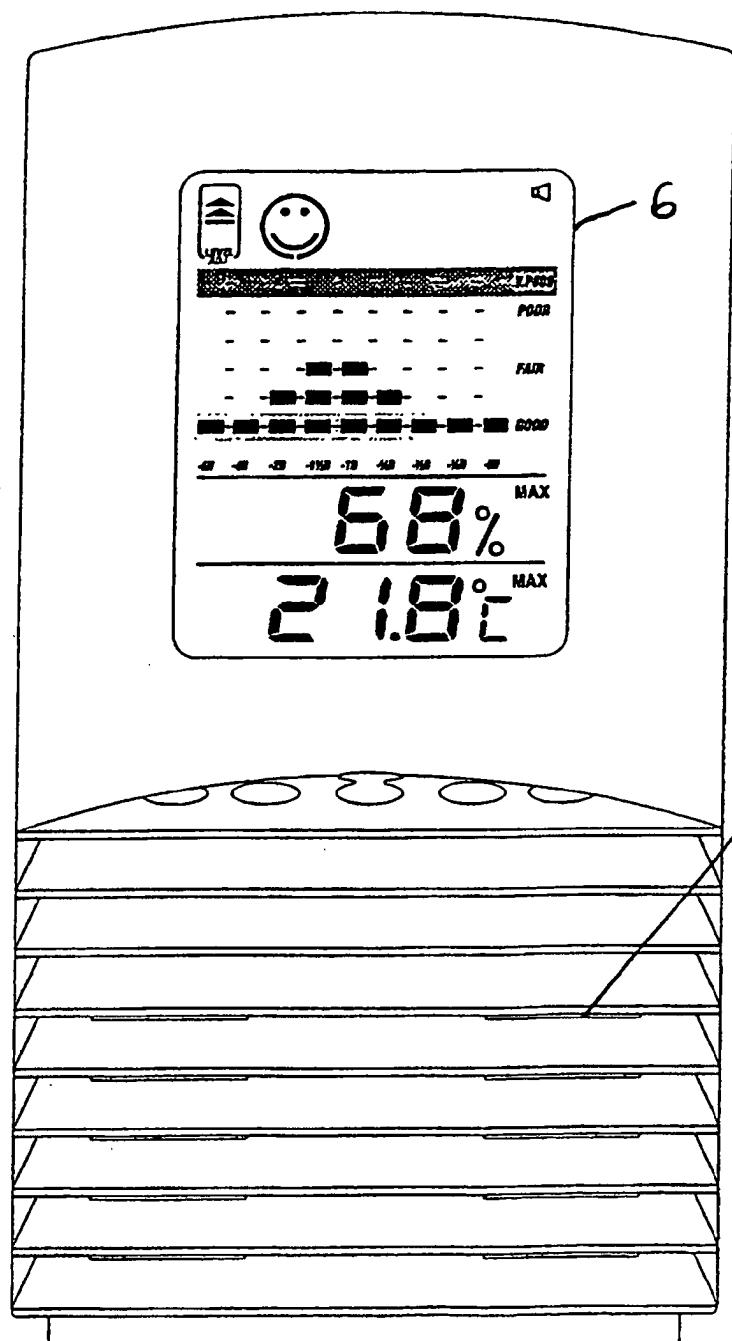


Fig. 2

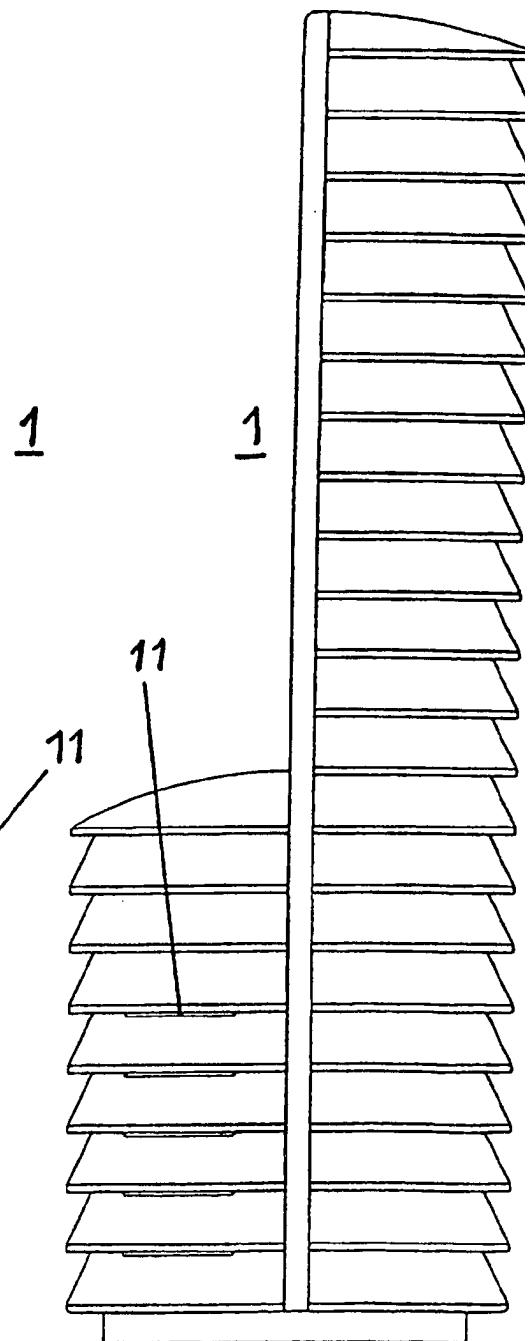


Fig. 3

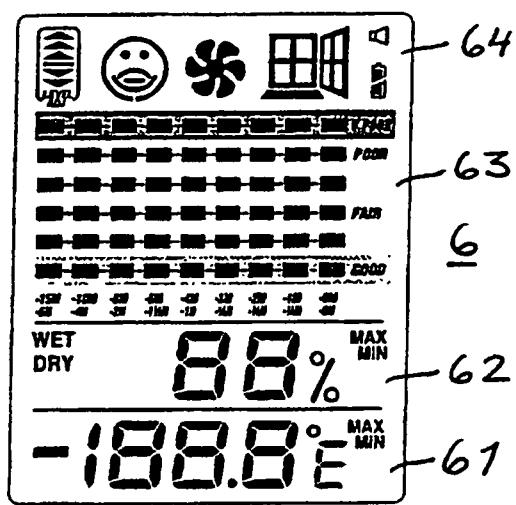


Fig. 4

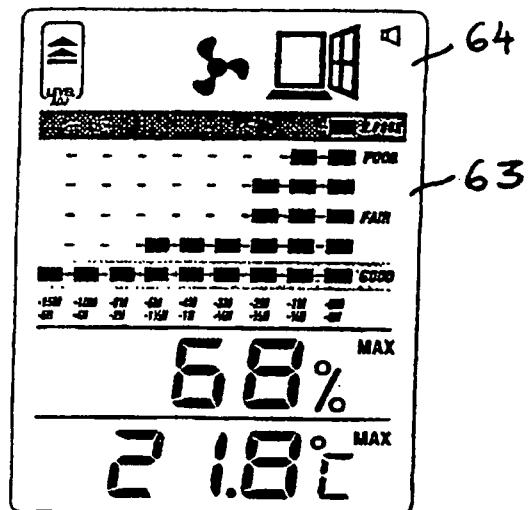


Fig. 5

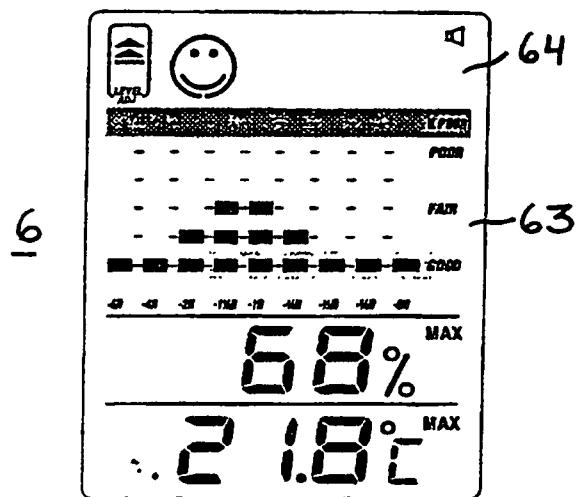
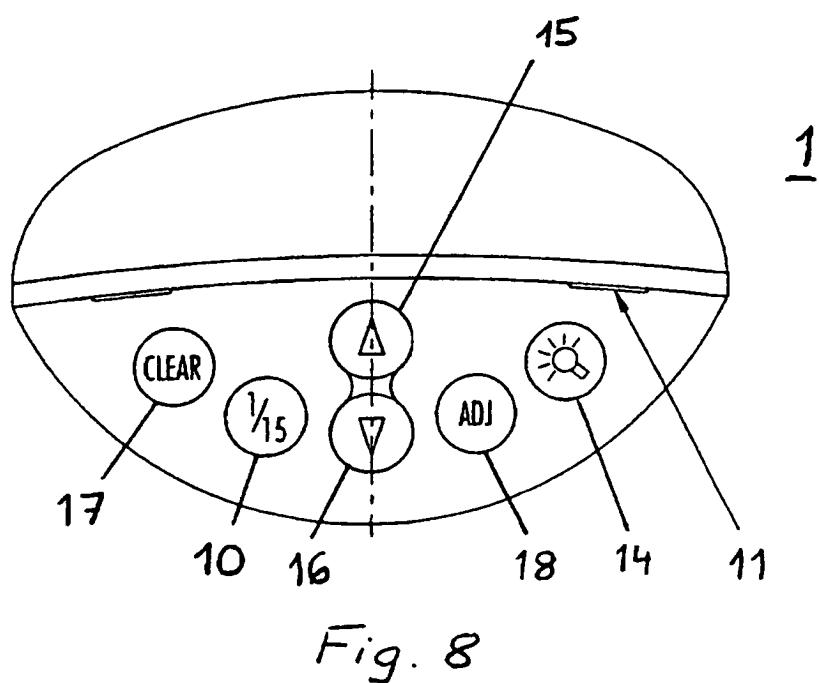
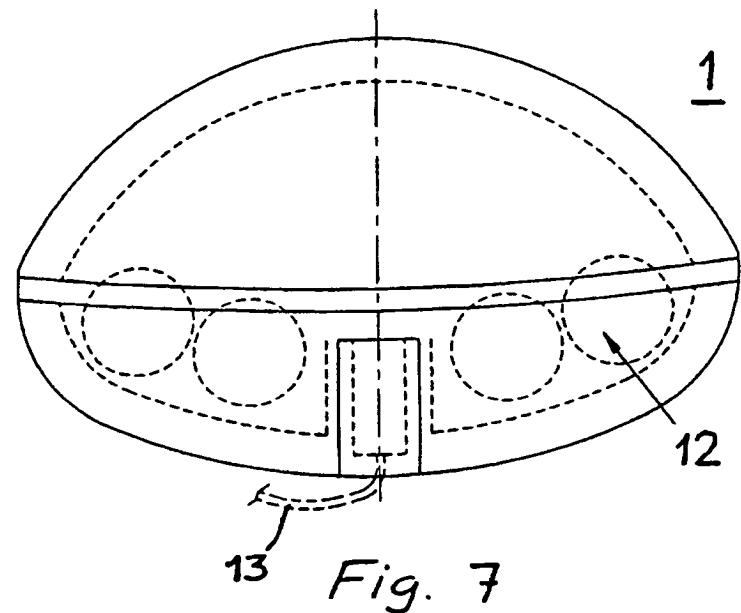


Fig. 6



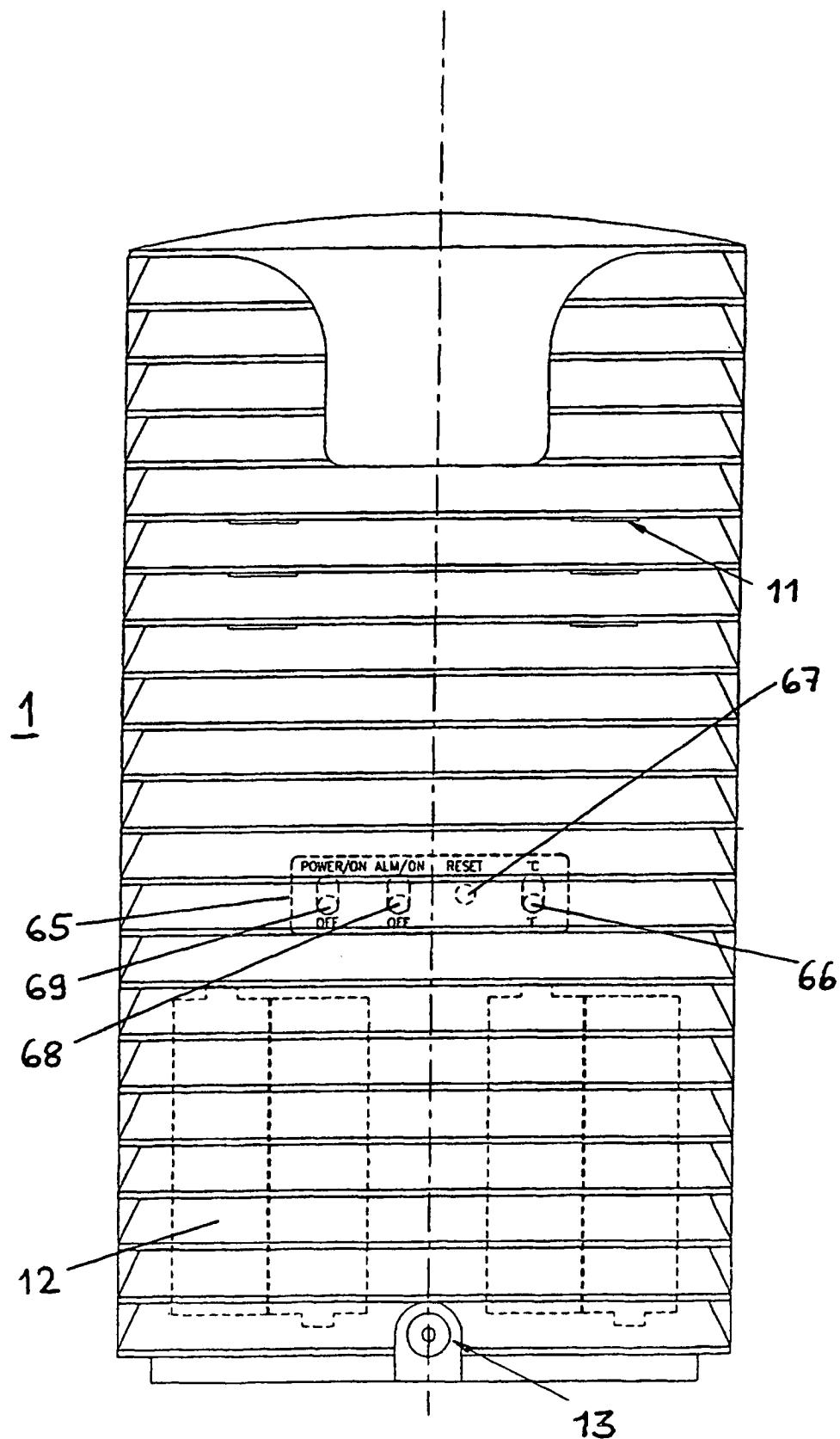


Fig. 9