

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 901 111 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.03.2003 Patentblatt 2003/13

(51) Int Cl.7: **G08B 3/10**, B61L 23/06

(21) Anmeldenummer: **98115790.2**

(22) Anmeldetag: **21.08.1998**

(54) **Verfahren und Einrichtung zur Warnung von Personen**

Method and device for alerting people

Procédé et dispositif pour alerter des personnes

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL PT SE

(30) Priorität: **04.09.1997 DE 19738568**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.03.1999 Patentblatt 1999/10

(73) Patentinhaber: **Schweizer Electronic M2S AG**
6330 Cham (CH)

(72) Erfinder: **Stein, Hermann**
81827 München (DE)

(74) Vertreter: **Scheuzger, Beat Otto et al**
Bovard AG
Patentanwälte VSP
Optingenstrasse 16
3000 Bern 25 (CH)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 518 267	DE-A- 3 624 099
DE-A- 4 219 067	DE-A- 4 422 308
GB-A- 2 084 783	GB-A- 2 160 004
US-A- 4 243 973	US-A- 4 904 992
US-A- 5 576 685	

EP 0 901 111 B1

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 eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Warnung von Personen - insbesondere im Gleisbereich von Zügen - mit den in den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 bzw. 6 angegebenen Merkmalen.

[0002] Bekannt ist ein Verfahren und eine Einrichtung zur Warnung von Personen durch Warngeräte, die Warnsignale emittieren, deren Intensität größer als das der physikalisch äquivalenten Umweltimmission bei fehlender Abgabe der Warnsignale ist, wobei die in den Warnpausen gemessene Immission als Stellwert für die Intensität der Warnsignale dient (GB 2 084 783 A). Eine Überwachung der ordnungsgemäßen Funktion der Warnung ist nicht angegeben.

[0003] Bekannt ist ein automatisches Warngerät zur Warnung von Personen vor herannahenden Zügen mit Hilfe akustischer Signale, wobei die Intensität der abgegebenen Signale entsprechend gemessener Umgebungsstörpegel derart gewählt ist, daß die Umgebungsstörpegel - gemessen durch den Schallgeber in Funktion als Mikrofon - um eine vorbestimmte Größe übertroffen sind (DE 44 22 308 A1). Eine Überwachung der emittierten Warnsignale ist mit dieser Anordnung nicht möglich, da das Warnsignal nicht gemessen werden kann.

[0004] Bekannt ist ein Verfahren und eine Einrichtung zur Warnung von Personen durch Warngeräte, die Warnsignale emittieren, wobei eine Störmwarnung abgegeben wird, wenn in der verdoppelten Sicherheitseinrichtung die Pegel verglichener, der Warngebung dienender Signale voneinander abweichen (DE 36 24 099 C2). Eine Überwachung der emittierten Warnsignale ist nicht angegeben.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Verfahren und eine gattungsgemäße Einrichtung anzugeben, bei dem alle Mittel zur Wandlung und Messung der emittierten Warnsignale überwacht werden, wobei das Warnsignal nicht unnötig intensiv gegenüber dem Umweltstörpegel ist oder von diesem in der Wahrnehmbarkeit verdeckt wird.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei dem gattungsgemäßen Verfahren bzw. der gattungsgemäßen Einrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 6 gelöst.

[0007] Das Warngerät gemäß der Erfindung ist in der Lage, selbsttätig Toleranzen in der Wandlung des Warnsignals oder der Messung der Immission auszugleichen und erreicht damit die für solche Geräte anzustrebende Zuverlässigkeit und Sicherheit.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0009] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

onsgruppen.

[0010] In **Fig. 1** ist eine typische Schaltung einer verdoppelten Funktionsgruppe 1,51 mit je den Mitteln 3-11 eines Warngeräts dargestellt. Die Funktionsgruppe 1, beziehungsweise 51 des Warngeräts ist je für sich allein betriebsfähig. Die Funktionsgruppe 51 ist vereinfacht dargestellt. Ein Signalgenerator 5a gibt während der Warnung durch eine Steuerung 3 über eine Leitung 35 vorgegebene Signale über einen Regler 5 an den Wandler 7 ab, der die Signale 37 in die zu emittierenden Warnsignale 25,55 wandelt und abgibt. Ein Sensor 9 mißt die Immission 27,57, die physikalisch dem Warnsignal 25,55 äquivalent ist. Die vom Sensor 9 gemessene Immission gelangt über eine Leitung 29 an den Regler 5 und an den Störwertspeicher 11, dessen Eingang in den Warnpausen - vorzugsweise nur unmittelbar vor einer Warnung - von der Steuerung 3 durch eine Verbindung 31 freigegeben wird, sodaß der Störwertspeicher 11 nur den warnsignalfreien Störwert speichern kann. Während der Warnzeit wird der Regler 5 durch die Verbindung 31 von der Steuerung freigegeben und stellt den Pegel der Signale 37 an seinem Ausgang so ein, bis die dabei gemessene Immission 27,57,9,29 des Warnsignals 25,55 einen vorbestimmten Wert höher ist als der zuvor im Störwertspeicher 11 gespeicherte Wert der Umweltstörung, der ihm über eine Leitung 33 zugeführt wird. Der vorbestimmte Wert kann absolut oder zum Beispiel ein Quotient der beiden verglichenen Werte sein, wobei ein Korrekturwert bezüglich des Warnsignals 25,55 für die möglicherweise geringe Distanz zwischen Wandler 7 und Sensor 9 einbezogen sein kann.

[0011] Der Regler 5 kann den Signalgenerator 5a enthalten oder ein regelbarer Signalgenerator (5,5a) sein, wobei die Verbindung 23 zwischen den Mitteln 5,5a entfällt. Die Steuerung 3 kann weitere, an sich bekannte und übliche, nicht näher dargestellte Mittel zur Einleitung der Warnung enthalten und/oder über ihren Eingang 21 gesteuert oder fernbedient werden. Der Störwertspeicher 11 kann zum Beispiel ein Kondensator mit Entladewiderstand oder ein digitaler Speicher sein. Die Mittel 3-11 können analog oder digital arbeiten oder Teil eines Prozessors mit seiner Peripherie sein. Der Sensor 9 kann ein bewertendes Filter aufweisen, um zum Beispiel den Immissionswert 27,57 zu normieren.

[0012] Bei einer sicheren Warnung muß der Pegel des Warnsignals 25,55 über dem der Umweltstörung liegen, um die Wahrnehmung des Warnsignals zu gewährleisten. Trotzdem sollte das Warnsignal nicht unnötig intensiv sein. Probleme machen hier insbesondere unzulässige Abweichungen der Wandler- und Sensoreigenschaften 7,9 während des Betriebs, zum Beispiel durch Verschmutzung. Bei dem hier dargestellten Verfahren werden jedoch die ständig aktualisierten Immissionen 27,57 sowohl der Umweltstörung als auch des Warnsignals über den gleichen Sensor 9 gemessen, sodaß Veränderungen der Eigenschaften des Sensors 9 kompensiert werden. Gleichzeitig werden Veränderungen

Fig. 1 ein Warngerät mit zwei identischen Funkti-

der Eigenschaften des Wandlers 7 kompensiert, da er in den Regelkreis 5,7,9 einbezogen ist.

[0013] Wenn sich der Wirkungsgrad der Wandlung 7 der Warnsignale 25,55 verschlechtert, nimmt der Pegel der Signale 37 am Ausgang des Reglers durch die Kompensation zu, bis er schließlich einen vorbestimmten Grenzwert erreicht. Die Steuerung 3 vergleicht den Pegel der Signale 37 mit dem vorbestimmten Grenzwert und veranlaßt bei Überschreiten des Grenzwertes den Signalgenerator 5a über die Leitung 35 zur Abgabe eines Störsignals. Gleichzeitig wird die Warnung 7,25,55 durch die Steuerung 3 freigegeben, wenn das Störsignal am Ausgang 25,55 emittiert werden soll.

[0014] Um Ausfälle in der gesamten Funktionsgruppe 1 mit ihren Mitteln 3-11 erkennen zu können, ist mindestens eine zweite, gleichartige Funktionsgruppe 51 vorgesehen, wobei die Signale 37 während der Warnzeit über die Steuerungen 3 in den Funktionsgruppen 1,51 gegenseitig über eine Leitung 41 übermittelt und miteinander verglichen werden. Bei Abweichungen der Parameter der Signale 37 wie zum Beispiel Pegel, Dauer oder Frequenzen über einen vorbestimmtes Maß hinaus liegt ein Ausfall vor und die Steuerungen 3 veranlassen über die Leitung 35 im Signalgenerator 5a eine Störwarnung.

[0015] Da sich die Emissionen 25,55 mehrerer Wandler 7 überdecken können, ist zur Einzelkontrolle der Wandler 7 vorgesehen, daß diese durch die Steuerungen 3 über eine Leitung 39 abwechselnd selektiv freigegeben werden. Die Signale 37 werden dabei in den Steuerungen 3 verzögert gespeichert, damit das bereits ausgeregelte Signal 37 erfaßt wird. Bei jeder neuen Freigabe eines Wandlers 7 werden durch die Steuerungen 3 die Signale 37 der verschiedenen Wandler miteinander verglichen. Bei unzulässigen Abweichungen wird eine Störwarnung veranlaßt.

[0016] Die Wandler 7 können unterschiedlicher physikalischer Art sein und zum Beispiel akustische, optische oder mechanische Warnsignale 25,55 oder eine Kombinationen davon abgeben, wobei jeweils ein Paar aus je einem Wandler 7 und einem Sensor 9 physikalisch äquivalent zueinander sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Warnung von Personen - insbesondere im Gleisbereich von Zügen - durch Warngeräte, die Warnsignale (25,55) emittieren, deren Intensität größer als das der physikalisch äquivalenten Umweltimmission bei fehlender Abgabe der Warnsignale ist,
 - wobei durch das Warngerät die den Warnsignalen (25,55) physikalisch äquivalente Immission (27,57) in den Warnpausen gemessen und als Störwert (11) gespeichert wird,

dadurch gekennzeichnet,

- daß durch das Warngerät während der Warnzeit die Immission (27,57) der Warnsignale (25,55) gemessen wird, und
 - daß durch das Warngerät während der Warnzeit die Warnsignale (37,25,55) so eingestellt werden, bis die dabei gemessene Immission (27,57,9,29) einen vorbestimmten Wert über dem zuvor in den Warnpausen gespeicherten Störwert (27,57,11,33) erreicht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
 - daß durch das Warngerät eine Störwarnung (25,55) ausgelöst wird, wenn der Pegel der eingestellten Warnsignale (37,25,55) einen vorbestimmten Grenzwert überschreitet.
 3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
 - daß durch mindestens zwei gleichartige Funktionsgruppen (1,51) in dem Warngerät eine Störwarnung (25,55) ausgelöst wird, wenn während der Warnzeit die gegenseitig verglichenen, der Warngebung dienenden Signale (37) über ein vorbestimmtes Maß hinaus voneinander abweichen.
 4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**
 - daß durch die Funktionsgruppen (1,51) alternativ bei je einer Funktionsgruppe die der Warngebung dienenden Signale (37) freigegeben und verzögert gespeichert werden, und
 - daß durch die Funktionsgruppen (1,51) die freigegebenen Signale (37) mit den zuvor gespeicherten Signalen verglichen werden.
 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
 - daß durch das Warngerät physikalisch unterschiedliche Warnsignale (25,55) emittiert und deren Immission (27,57) gemessen wird.
 6. Einrichtung zur Warnung von Personen - insbesondere im Gleisbereich von Zügen - durch Warngeräte, die Warnsignale (25,55) emittieren, deren Intensität größer als das der physikalisch äquivalenten Umweltimmission bei fehlender Abgabe der Warnsignale ist,
 - wobei ein Wandler (7) in dem Warngerät der Warngebung dienende Signale (23,37) aus einem Signalgenerator (5a) in die emittierten Warnsignale (25,55) überführt, und
 - wobei ein Sensor (9) die dem Warnsignal (25,55) physikalisch äquivalente Immission

(27,57) mißt, die während der Warnpausen als Störwert in einem Störwertspeicher (11) gespeichert wird,

dadurch gekennzeichnet,

- **daß** das Warngerät eine Steuerung (3) und einen Regler (5) aufweist,
- **daß** der Sensor (9) während der von der Steuerung (3) vorgegebenen Warnzeit (31) die Immission (27,57) der Warnsignale (25,55) mißt, und
- **daß** der Regler (5) während der von der Steuerung (3) vorgegebenen Warnzeit (31) die Signale aus dem Signalgenerator (5a) an den Wandler (7) leitet und so einstellt, bis der ihm dabei zugeführte Immissionswert aus dem Sensor (9,29) einen vorbestimmten Wert über dem ihm zugeführten, zuvor in den Warnpausen gespeicherten Wert aus dem Störwertspeicher (11,33) erreicht.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Steuerung (3) ein Steuersignal (35) an den Signalgenerator (5a) abgibt, der eine Störwarnung generiert, wenn der der Steuerung (3) zugeführte Pegel der Signale (37) einen vorbestimmten Grenzwert überschreitet.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,**

- **daß** das Warngerät mindestens zwei gleichartige Funktionsgruppen (1,51) mit je den gleichartigen Mitteln (3-11) aufweist,
- **daß** die Steuerungen (3) während der Warnzeit die Signale (37) über eine Verbindung (41) gegenseitig vergleichen, und
- **daß** die Steuerungen (3) Steuersignale (35) an den Signalgenerator (5) abgeben, der eine Störwarnung generiert, wenn die verglichenen Signale (37) über ein vorbestimmtes Maß hinaus voneinander abweichen.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**

- **daß** die Steuerungen (3) bei einer Warnung die Signale (37) alternativ bei je einer Funktionsgruppe (1,51) an die Wandler (7) freigeben und verzögert speichern, und
- **daß** die Steuerungen (3) die freigegebenen Signale (37) mit den zuvor in den Steuerungen (3) gespeicherten Signalen vergleichen.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,**

- **daß** das Warngerät Funktionsgruppen (1,51) mit paarweise zueinander physikalisch äquivalenten Wandlern (7) und Sensoren (9) aufweist, und
- **daß** die Paare (7,9) unterschiedlicher physikalischer Art sind.

Claims

1. Method of alerting people - in particular in the track area of trains - through warning devices which emit warning signals (25, 22), the intensity of which is greater than the physically equivalent environmental emission in the case of absent emission of the warning signal - whereby the emission (27, 57) physically equivalent to the warning signals (25, 55) is measured in the warning breaks by the warning device, and is stored as the noise level (11), **characterised**

- **in that** the emission (27, 57) of the warning signals (25, 55) during the warning period is measured by the warning device, and
- **in that** during the warning period the warning signals (37, 25, 55) are adjusted by the warning device in such a way that the emission (27, 57, 9, 29) thereby measured reaches a predetermined value above the noise level (27, 57, 11, 33) previously stored in the warning breaks.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** a disturbance warning (25, 55) is emitted by the warning device when the level of the set warning signal (37, 25, 55) exceeds a predetermined limit value.

3. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** a disturbance warning (25, 55) is given off by at least two functional groups (1, 51) of the same kind in the warning device when during the warning period the mutually compared signals (37) serving as the warning differ from one another by over a predetermined quantity.

4. Method according to claim 3, **characterised in that** the signals (37) serving as the warning are released by the functional groups (1, 51) alternatively by one functional group each and are stored with delay, and **in that** the signals (37) given off by the functional groups (1, 51) are compared with the previously stored signals.

5. Method according to one of the previous claims, **characterised in that** physically differing warning signals (25, 55) are emitted by the warning device and their emission (27, 57) is measured.

6. Device for alerting people - in particular in the track region of trains - through warning devices which emit warning signals (25, 55), the intensity of which is greater than the physically equivalent environmental emissions in the case of absent emission of the warning signals,

- whereby a transducer (7) in the warning device converts the signals (23, 37) serving as the warning from a signal generator (5a) into the emitted warning signals (25, 55), and
- whereby a sensor (9), measures the emission physically equivalent to the warning signal (25, 55), which emission is stored during the warning breaks in a noise level memory (11) as the noise level,

characterised

- **in that** the warning device has a control unit (3) and a regulating device (5),
- **in that** the sensor (9) measures the emission (27, 57) of the warning signals (25, 55) during the warning time (31) prescribed by the control unit (3), and
- **in that**, during the warning time (31) prescribed by the control unit (3), the regulating device (5) directs the signals from the signal generator (5a) to the transducer (7) and adjusts them in such a way that the emission value thereby supplied to it from the sensor (9, 29) reaches a predetermined value over the value supplied to it, measured beforehand in the warning breaks, from the noise level memory (11, 33).

7. Device according to claim 6, **characterised in that** the control unit (3) gives off a control signal (35) to the signal generator (5a), which generates a disturbance warning when the level of the signals (37) supplied to the control unit (3) exceed a predetermined limit value.

8. Device according to one of the claims 6 to 7, **characterised**

- **in that** the warning device has at least two functional groups (1, 51) of the same kind each with means (3 - 11) of the same kind,
- **in that** the control units (3) mutually compares the signals (37) during the warning period via a connection (41), and
- the control units (3) emit control signals (35) to the signal generator (5), which generates a disturbance warning when the compared signals (37) differ from one another by a predetermined quantity.

9. Device according to claim 8, **characterised**

- **in that** the control units (3) during a warning release the signals (37) alternatively at one functional group (1, 51) each to the transducer (7) and store them with delay, and
- **in that** the control units (3) compare the released signals (37) with the signals stored beforehand in the control units (3).

10. Device according to one of the claims 6 to 9, **characterised**

- **in that** the warning device has functional groups (1, 51) with pair-wise physically equivalent transducers (7) and sensors (9), and
- the pairs (7, 9) are of different physical type.

Revendications

1. Procédé pour alerter des personnes - en particulier dans la zone des voies de trains - par des appareils d'alerte, qui émettent des signaux d'alerte (25, 55) dont l'intensité est supérieure à l'émission environnante physiquement équivalente en cas d'absence de génération de signaux d'alerte,

- l'émission (27, 57) équivalant physiquement aux signaux d'alerte (25, 55) étant mesurée par l'appareil d'alerte pendant les pauses d'alerte et étant mémorisée comme valeur perturbatrice (11),

caractérisé en ce que

- l'émission (27, 57) des signaux d'alerte (25, 55) est mesurée par l'appareil d'alerte pendant la période d'alerte et
- **en ce que** les signaux d'alerte (37, 25, 55) sont paramétrés par l'appareil d'alerte pendant le temps d'alerte jusqu'à ce que l'émission mesurée (27, 57, 9, 29) atteigne une valeur prédéterminée supérieure à la valeur perturbatrice (27, 57, 11, 33) stockée précédemment dans les pauses d'alerte.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'une** alerte de perturbation (25, 55) est déclenchée par l'appareil d'alerte si le niveau des signaux d'alerte paramétrés (37, 25, 55) dépasse une valeur limite prédéterminée.

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** alerte de dérangement (25, 55) est déclenchée par au moins deux groupes fonctionnels similaires (1, 51) dans l'appareil d'alerte si les signaux (37) servant à donner l'alerte et comparés réciproquement divergent pen-

dant le temps d'alerte les uns des autres au-delà d'une mesure prédéterminée.

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé**

- **en ce que** les signaux (37) servant à donner l'alerte sont déclenchés par les groupes fonctionnels (1, 51) en alternative par un groupe fonctionnel respectif et sont stockés en différé et
- **en ce que** les signaux déclenchés (37) sont comparés par les groupes fonctionnels (1, 51) aux signaux mémorisés précédemment.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des signaux d'alerte (25, 55) physiquement différents sont émis par l'appareil d'alerte et leur émission (27, 57) est mesurée.

6. Dispositif pour alerter des personnes - en particulier dans la zone des voies de trains - par des appareils d'alerte, qui émettent des signaux d'alerte (25, 55) dont l'intensité est supérieure à l'émission environnante physiquement équivalente en cas d'absence de génération de signaux d'alerte,

- un convertisseur (7) transformant des signaux, qui servent à donner l'alerte (23, 37) dans l'appareil d'alerte et qui proviennent d'un générateur de signaux (5a), en signaux d'alerte émis (25, 55)
- un capteur (9) mesurant l'émission (27, 57) physiquement équivalent au signal d'alerte (25, 55), et mémorisée en tant que valeur perturbatrice dans une mémoire de valeur perturbatrice (11) pendant les pauses d'alerte,

caractérisé

- **en ce que** l'appareil d'alerte présente une commande (3) et un régulateur (5),
- **en ce que** le capteur (9) mesure pendant le temps d'alerte (31) prédéterminé par la commande (3) l'émission (27, 57) des signaux d'alerte (25, 55) et
- **en ce que** le régulateur (5) dirige pendant le temps d'alerte (31) prédéterminé par la commande (3) les signaux issus du générateurs de signaux (5a) au convertisseur (7) et ajuste jusqu'à ce que la valeur d'émission, qui lui a été fournie par le capteur (9, 29), atteigne une valeur prédéterminée au-delà de la valeur mémorisée dans la mémoire de valeur perturbatrice (11, 33) auparavant dans les pauses d'alerte et

qui lui a été fournie par la mémoire de valeurs perturbatrices (11, 33).

7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la commande (3) délivre un signal de commande (35) au générateur de signaux (5a) qui génère une alerte de perturbation si le niveau des signaux fournis à la commande (3) dépasse une valeur limite prédéterminée.

8. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 7, **caractérisé**

- **en ce que** l'appareil d'alerte présente au moins deux groupes fonctionnels similaires (1, 51) munis respectivement des moyens similaires (3-11),
- **en ce que** les commandes (3) établissent des comparaisons réciproques entre les signaux (37) pendant le temps d'alerte par l'intermédiaire d'une connexion (41) et
- **en ce que** les commandes (3) délivrent des signaux de commande (35) au générateur de signaux (5) qui génère une alerte de perturbation si les signaux comparés (37) divergent les uns des autres au-delà d'une mesure prédéterminée.

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé**

- **en ce que** lors d'une alerte, les commandes (3) libèrent les signaux (37) au convertisseur (7) en alternative dans chaque groupe fonctionnel respectif (1, 51) et les mémorisent en différé,
- **en ce que** les commandes (3) comparent les signaux libérés (37) avec les signaux mémorisés auparavant dans les commandes (3).

10. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 9, **caractérisé**

- **en ce que** l'appareil d'alerte présente des groupes fonctionnels (1, 51) comportant des convertisseurs (7) physiquement équivalents allant par paire et des capteurs (9) et
- **en ce que** les paires (7, 9) sont de nature physiquement différente.

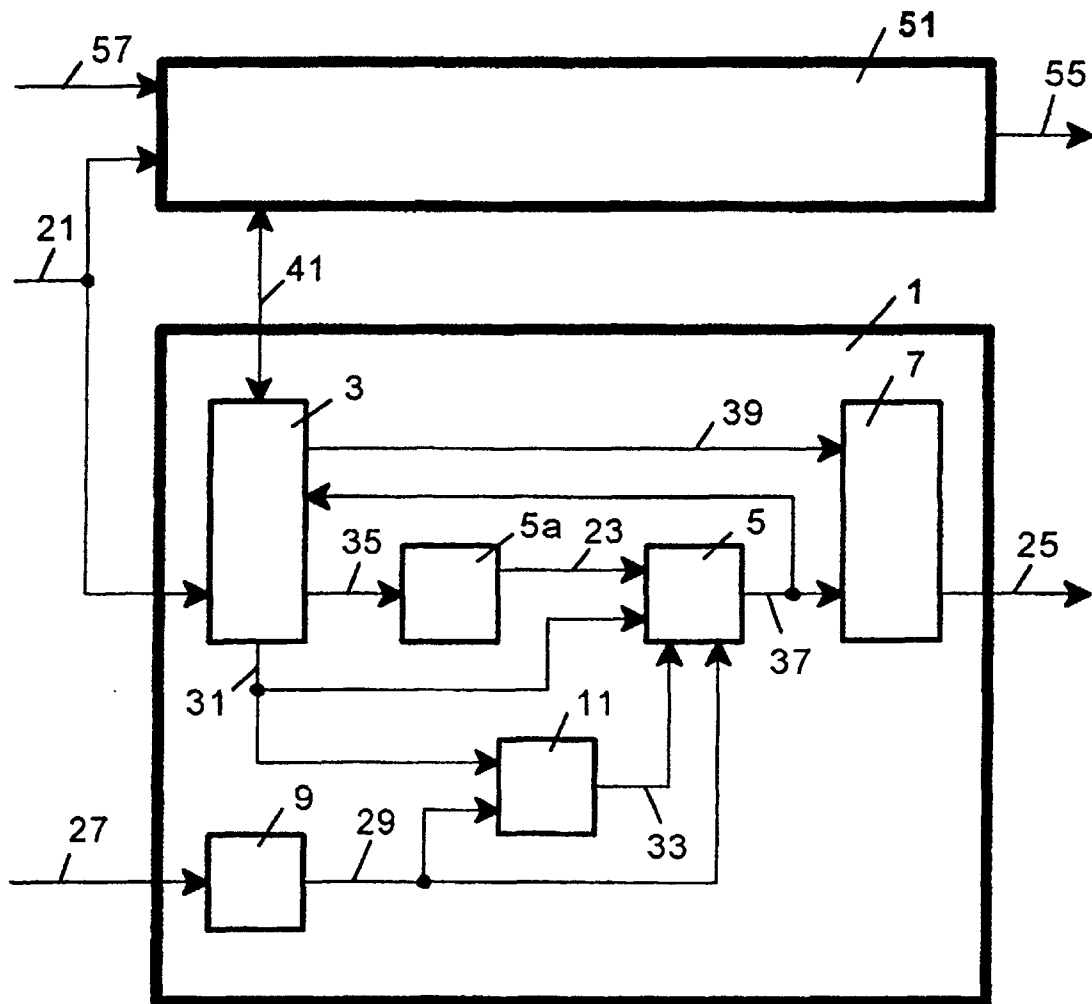


Fig. 1