



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
25.01.95 Bulletin 95/04

⑤① Int. Cl.⁶ : **G08B 29/00**

②① Numéro de dépôt : **89870122.2**

②② Date de dépôt : **31.07.89**

⑤④ **Système électronique d'autosurveillance.**

④③ Date de publication de la demande :
06.02.91 Bulletin 91/06

⑦③ Titulaire : **BELGIAN ELECTRONIC RESEARCH**
"B.E.R.", SOCIETE ANONYME
Rue des Quatre Grands 13
B-4220 Seraing (Jemeppe) (BE)

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
25.01.95 Bulletin 95/04

⑦② Inventeur : **Mousset, André**
Rue du Marais 3
B-4375 Faimies (BE)
Inventeur : **Raskin, Hubert**
Rue de la Baume 40
B-4240 Saint-Georges (BE)

⑧④ Etats contractants désignés :
BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑤⑥ Documents cités :
FR-A- 2 339 219
FR-A- 2 344 899
US-A- 3 932 870
US-A- 4 660 024

⑦④ Mandataire : **Vanderperre, Robert et al**
Bureau Vander Haeghen S.A.
Rue Colonel Bourg 108 A
B-1040 Bruxelles (BE)

EP 0 411 234 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un système électronique permettant à un dispositif de détection électronique de s'autosurveiller, c'est-à-dire de détecter automatiquement toute panne ou anomalie affectant son fonctionnement et de réagir dans ce cas d'une façon préalablement déterminée.

Un système d'autosurveillance de ce genre peut être incorporé, par exemple, dans un détecteur d'ouverture pour porte automatique, dans un détecteur d'intrusion pour des applications de surveillance ou de contrôle d'accès ou dans un détecteur pour applications industrielles, bref dans toute application pour laquelle la sécurité d'utilisation exige une information liée au bon état de fonctionnement du détecteur.

On connaît des détecteurs électroniques comprenant un émetteur pour émettre des ondes ou des radiations, par exemple des ondes hyperfréquences, ultrasonores ou des radiations infrarouges, et un récepteur pour capter les ondes réfléchies ou le rayonnement diffus réfléchi par un obstacle situé dans le champ spatial couvert de manière à produire un signal de détection en fonction de l'intensité réfléchie.

La plupart des détecteurs connus à ce jour sont des détecteurs de mouvement ou de présence qui activent leur circuit de sortie en cas de détection. En cas de panne, il est courant que le signal de sortie fourni ne soit pas affecté par l'incident, ou ne le soit que partiellement. Dans des applications où, par exemple, la sécurité des personnes est en jeu, cette omission peut être dommageable et entraîner des conséquences incalculables.

Un premier exemple est celui des dispositifs pour la commande d'ouverture de porte automatique. Un détecteur de mouvement réagit à tout mouvement dans le champ de détection et génère un signal de commande pour l'ouverture de la porte. De même, un détecteur de présence réagit à toute variation d'ondes ou de radiations réfléchies, correspondant à la présence d'un obstacle et génère un signal de commande pour l'ouverture de la porte.

Dans bien des cas, la panne de l'un ou l'autre composant constituant le détecteur rend celui-ci inopérant et le défaut ne peut être constaté qu'à la prochaine utilisation. Cela constitue une nuisance pour l'utilisateur qui se trouve alors bloqué par une porte automatique constamment fermée.

Il est clair que la défaillance d'un détecteur pour ouverture de porte automatique peut avoir des conséquences tragiques en cas de panique provoquée par un incident grave à l'intérieur du bâtiment. C'est la raison pour laquelle certaines législations nationales imposent, dans des bâtiments abritant par exemple plus de cinq cents personnes, que les portes automatiques soient équipées de dispositifs mécaniques de débrayage autorisant l'ouverture par poussée en cas

de panne d'un quelconque élément de l'automatisme. Le désavantage de ce genre de dispositif est le prix, nettement plus élevé que pour une solution plus classique.

Certaines législations nationales autorisent cependant l'utilisation de portes automatiques classiques, non débrayables mécaniquement, pour autant que les éléments constitutifs de l'automatisme, y compris les détecteurs d'ouverture, soient autosurveillés, c'est-à-dire capables de détecter toute panne les concernant et de provoquer l'ouverture de la porte.

Un second exemple est celui des dispositifs de surveillance (systèmes de sécurité contre le vol, par exemple). Un détecteur de mouvement ou de présence réagit à tout mouvement ou à toute présence dans le champ de détection et entraîne la mise en alarme de l'installation. Bien que des circuits de détection de sabotage soient utilisés classiquement, dans bien des cas, la panne de l'un ou l'autre composant constituant le détecteur rend celui-ci inopérant et le défaut ne peut être constaté que lors des opérations de maintenance de l'installation. Cela constitue un risque pour l'utilisateur qui se croit protégé alors que son installation n'est que partiellement opérationnelle. Il est clair que la défaillance non signalée d'un détecteur d'intrusion peut avoir des conséquences dommageables, la voie étant ouverte au candidat intrus.

Pour surveiller le fonctionnement d'un détecteur d'intrusion, US-A-4 660 024 décrit un circuit de surveillance connecté en parallèle sur une partie d'un circuit de détection électronique pour signaler toute panne du circuit surveillé. Il s'agit d'un dispositif de surveillance par redondance, avec test partiel, qui vérifie le bon fonctionnement des composants situés en amont du point de raccordement du circuit de surveillance, et de ces composants-là seulement. Toute la partie du circuit de détection comprenant le traitement du signal de détection, son conditionnement et la génération du signal de sortie ne se trouve pas surveillée, pas plus que le fonctionnement du circuit de surveillance lui-même, qui n'est pas non plus à l'abri d'une panne.

L'invention a pour but de pallier les inconvénients et défaillances évoqués ci-dessus et de rendre possible la surveillance intrinsèque d'un circuit de détection électronique, c'est-à-dire de détecter automatiquement toute défaillance de fonctionnement de l'entiereté du circuit de détection, et non pas seulement un défaut de fonctionnement des parties émettrice et réceptrice.

Ce but est atteint, conformément à l'invention, par un agencement d'un dispositif de détection électronique, tel que défini dans la revendication indépendante, lequel agencement permet au dispositif de s'autosurveiller depuis le circuit émetteur jusqu'à la détection en fin de ligne.

Plus particulièrement, l'agencement proposé

permet aux impulsions générées en amont de transiter dans toutes les parties du circuit, jusqu'à la détection en fin de ligne. D'autre part, la transformation des impulsions en niveau de tension suffisant pour activer les relais de sortie est telle que, lorsque ces impulsions disparaissent, soit au cours d'une détection, soit à cause de la défaillance d'un composant quelconque, les relais de sortie ne sont plus alimentés et transmettent l'information en commutant. Il est évident qu'en l'absence d'alimentation, les relais de sortie commutent également et que la sécurité étant positive, la coupure du câble de liaison entre les contacts de sortie et l'organe commandé est également détectée.

Les sous-revendications définissent des détails d'exécution de l'agencement suivant l'invention.

Grâce à l'invention, la défaillance de tout circuit actif ou passif dans un dispositif se trouve automatiquement détectée, entraînant immédiatement la commutation du circuit de sortie et permettant ainsi les actions appropriées, ces dernières étant liées à la fonction du dispositif. Il est bien entendu que les défaillances de l'alimentation du dispositif sont également détectées. Par exemple, un détecteur pour ouverture de porte automatique forcera l'ouverture de la porte commandée en cas de défaillance du capteur tandis qu'un détecteur de surveillance, en cas de défaillance, émettra une mise en garde ou une alarme.

L'invention est exposée plus en détail dans ce qui suit à l'aide des dessins ci-annexés.

La figure 1 est un schéma par blocs d'un dispositif de détection exemplaire sans système d'autosurveillance.

La figure 2 est un schéma par blocs d'un mode d'exécution exemplaire d'un dispositif de détection incorporant le système d'autosurveillance selon l'invention.

Le dispositif représenté à la figure 1 est un dispositif hyperfréquence exemplaire utilisable comme détecteur pour ouverture de porte automatique ou comme détecteur d'intrusion, mais non muni d'un système d'autosurveillance.

Un circuit émetteur, connu en soi, comprend une diode Gunn 12 placée dans une cavité accordée; polarisée convenablement par un circuit d'alimentation 11, la diode Gunn génère un signal hyperfréquence qui est rayonné dans l'espace grâce à une antenne cornet.

Tout objet ou toute personne en mouvement devant le détecteur réfléchit une partie de l'onde incidente; cette onde réfléchie est captée par l'antenne et mélangée avec l'onde incidente grâce à une diode Schottky 13 placée dans un guide d'ondes situé entre la cavité et l'antenne. En conséquence et selon l'effet Doppler, un signal basse fréquence est disponible aux bornes de la diode de mixage 13. La fréquence du signal Doppler est proportionnelle à la vitesse de l'obstacle détecté et son amplitude est proportionnel-

le à la taille de l'objet.

Le signal Doppler est présenté à l'entrée d'une cellule d'amplification 14 dont la bande-passante, par exemple de 5 à 150 Hz, a été déterminée pour correspondre aux vitesses des obstacles à détecter.

La forme d'onde 100 montre une tranche temporelle au cours de laquelle apparaît un signal Doppler utile. Après amplification, le signal Doppler passe dans une cellule 15 de mise en forme; il en ressort un signal carré 101 qui correspond au signal d'entrée 100. Ce signal est ensuite intégré dans une cellule 16 et transformé en signal croissant en escalier 102.

Un comparateur 17 permet d'attribuer une valeur binaire (0/1) à un signal de sortie dont la forme d'onde est montrée en 103. Le signal 103 commande l'étage de sortie 18 actionnant le relais 19 dont le contact de sortie 190 est connecté au dispositif à commander, par exemple le mécanisme d'une porte automatique.

Il est clair que la défaillance d'un ou de plusieurs composants du circuit de la figure 1 entraîne l'arrêt du fonctionnement du détecteur sans signalisation particulière et sans mise en sécurité du dispositif commandé. Par exemple, la défaillance de la diode Gunn 12 ou de la diode Schottky 13 est telle qu'aucun signal ne parvient plus à la chaîne de mesure et que l'étage de sortie reste perpétuellement inactif, cela avec les conséquences évoquées plus haut. De même, comme second exemple, la défaillance du circuit d'intégration 16 empêche le signal utile d'atteindre le niveau de commutation du comparateur 17 de telle sorte que l'étage de sortie reste également inactif.

Un dispositif de détection dont un exemple est décrit ci-dessus doit voir son agencement profondément modifié afin de lui conférer la fonction supplémentaire d'autosurveillance recherchée.

Le principe général qui est à la base de l'invention est la génération d'impulsions de contrôle en amont du circuit et le contrôle de leur présence en fin de circuit. Une interconnexion judicieuse des composants est nécessaire afin que les impulsions de contrôle transitent dans tous les composants du circuit.

La figure 2 ci-annexée montre un schéma par blocs d'un dispositif hyperfréquence exemplaire utilisable comme détecteur pour ouverture de porte automatique ou comme détecteur d'intrusion, mais incorporant l'invention de manière à assurer, outre sa fonction normale, celle d'autosurveillance.

Un circuit émetteur, connu en soi, comprend une diode Gunn 22 placée dans une cavité accordée; polarisée convenablement par un circuit d'alimentation 21, la diode Gunn génère un signal hyperfréquence qui est rayonné dans l'espace grâce à une antenne cornet. Cependant, selon l'invention, une cellule oscillateur-modulateur 25 constitue un générateur de signal pulsé connecté pour moduler la diode Gunn 22 en amplitude par un signal carré à une fréquence de 20 kHz par exemple. En conséquence, le signal

rayonné dans l'espace est également modulé et cette modulation est captée par la diode Schottky 23 lorsque le signal a été réfléchi par l'environnement ou par un obstacle à détecter.

Le signal capté est amplifié dans une cellule d'amplification et de filtrage 24, dont la caractéristique est le gain variable en fonction de la fréquence : par exemple 40 dB pour la bande de fréquences comprises par exemple entre 5 Hz et 200 Hz et 20 dB pour la bande de fréquences comprises par exemple entre 200 Hz et 22 kHz; de toutes façons, le gain pour la bande de fréquences correspondant à la fréquence Doppler (par exemple 5 à 200 Hz) est toujours nettement plus élevé que le gain pour la bande des fréquences allant jusqu'à la fréquence de contrôle ou au-delà.

Au repos, c'est-à-dire en l'absence d'obstacle à détecter, on obtient à la sortie de la cellule d'amplification et de filtrage 24 un signal dont la forme d'onde est figurée en 201 et dont la fréquence est la même que celle du signal pulsé 200.

Lorsqu'un obstacle mobile se présente devant le détecteur, un signal Doppler de faible fréquence est disponible aux bornes de la diode Schottky 23 et l'on obtient à la sortie de la cellule d'amplification et de filtrage 24 un signal dont la forme d'onde est figurée en 202 et dont la fréquence est la même que celle du signal du récepteur 23, c'est à-dire un signal résultant de la superposition de la modulation à la fréquence de contrôle. La caractéristique de la cellule d'amplification et de filtrage 24 est telle que l'amplification du signal Doppler est de loin supérieure à l'amplification du signal modulé à 20 kHz et que, par rapport à une tension de référence, le signal modulé à 20 kHz soit toujours du même signe que le signal Doppler qu'il affecte. De cette façon, la modulation à 20 kHz peut être réjectée du signal Doppler par comparaison avec une tension de référence. La sortie de la cellule d'amplification et de filtrage 24 est connectée à l'entrée négative (-) d'un comparateur 26 tandis que l'entrée positive (+) du comparateur 26 se voit appliquer une tension de référence.

Lorsqu'aucun obstacle ne se trouve détecté dans le champ de détection, le signal 201 à l'entrée négative du comparateur 26 produit à la sortie du comparateur un signal 203 ayant la fréquence du signal pulsé 200. Lorsqu'un obstacle est détecté dans le champ de détection, le signal 202 produit à la sortie du comparateur 26, un signal 204 ayant la fréquence du signal Doppler.

La sortie du comparateur 26 est appliquée à l'entrée d'une bascule monostable 27 dont la fonction principale est de calibrer le rapport cyclique des impulsions; les impulsions à 20 kHz sont transformées en impulsions régulières comme le montre la forme d'onde figurée en 205, tandis que les flancs montants du signal Doppler sont transformés en impulsions courtes, de l'ordre de 25 microsecondes de durée par

exemple, comme figuré en 206.

On déduit aisément des formes d'ondes 205 et 206 que la valeur moyenne du signal 205, correspondant à des périodes au cours desquelles aucun obstacle n'a été détecté, est largement supérieure à la valeur moyenne du signal 206 correspondant à des périodes au cours desquelles un obstacles a été détecté.

Le signal de sortie de la bascule 27 est injecté dans une cellule 28 qui permet l'alimentation des relais de sortie. La cellule 28 comprend par exemple un transistor à effet de champ 31, type Mosfet, commandé par le signal impulsif et qui module le primaire d'un transformateur 32, le secondaire de ce transformateur étant connecté à une cellule de filtrage 33.

Il est clair qu'un signal dont la forme d'onde est figurée en 205 est transformé à la sortie de la cellule 28 en un signal continu ayant un premier état 207 et ayant un niveau de tension suffisant pour maintenir les relais de sortie activés; cet état 207 correspond aux périodes où aucun obstacle n'est détecté, de telle sorte que les relais restent activés lorsque le détecteur est au repos.

D'autre part, un signal dont la forme d'onde est figurée en 206 est transformé à la sortie de la cellule 28 en un signal continu ayant un second état 208 et ayant un niveau de tension pratiquement nul qui ne permet pas de maintenir les relais de sortie activés. Cet état 208 correspond aux périodes de détection d'un obstacle de telle sorte que les relais sont désactivés lors de la détection. Les relais de sortie 29 commandent un organe de commande d'ouverture de porte ou un dispositif d'alarme par exemple. D'autres modes de réalisation de la cellule 28 sont bien entendu possibles, la solution décrite n'étant qu'un exemple nullement limitatif.

Un circuit redondant au niveau des relais de sortie 29 et de leurs contacts permet de garder le système opérationnel lorsqu'un contact de sortie est défaillant. En effet, si l'un des groupe de contacts 30a et 30b reste bloqué dans un état permanent, l'alimentation des relais 29 est interrompue, soit immédiatement, soit après la prochaine détection, empêchant ainsi définitivement l'activation des relais.

L'agencement selon l'invention permet au dispositif de s'autosurveiller; en effet, l'agencement proposé permet aux impulsions générées en amont de transiter dans toutes les parties du circuit, jusqu'à la détection en fin de ligne. D'autre part, la transformation des impulsions en niveau de tension suffisant pour activer les relais de sortie est telle que, lorsque ces impulsions disparaissent, soit au cours d'une détection, soit à cause de la défaillance d'un composant quelconque, les relais de sortie ne sont plus alimentés et transmettent l'information en commutant. Il est évident qu'en l'absence d'alimentation, les relais de sortie commutent également et que la sécurité étant positive, la coupure du câble de liaison entre les

contacts de sortie et l'organe commandé est également détectée. Enfin, la redondance au niveau des relais de sortie et de leurs contacts permet de renforcer la sécurité de l'étage de sortie.

Revendications

1. Dispositif de détection électronique comprenant un émetteur (22) de radiations dans un champ de détection, un générateur de signal pulsé (25) pour moduler les radiations émises par l'émetteur (22), un récepteur (23) pour recevoir les radiations réfléchies par un obstacle se trouvant dans le champ de détection et produire un signal de détection Doppler, un moyen (26) pour recevoir le signal de détection (201, 202) et produire un premier signal pulsé (203) ayant la fréquence du signal pulsé de contrôle (200) lorsque aucun obstacle en mouvement ne se trouve détecté dans le champ de détection et pour produire un second signal (204) ayant la fréquence du signal Doppler du récepteur lorsqu'un obstacle en mouvement est détecté dans le champ de détection, et des moyens connectés pour recevoir lesdits premier et second signaux pulsés (203, 204) afin de produire un signal de commande ayant un premier état (207) en réponse audit premier signal (203) et ayant un second état (208) en réponse audit second signal (204), et au moins un organe de commutation (29) répondant au signal de commande, caractérisé en ce que les moyens pour recevoir lesdits premier et second signaux pulsés (203, 204) comprennent une bascule monostable (27) suivie d'une cellule de filtrage (28) constituée d'un transistor de commutation (31) modulant un moyen de couplage électrique (32) pour transformer les impulsions générées en amont en niveau de tension suffisant pour actionner l'organe de commutation (29), de manière que, lorsque ces impulsions disparaissent, l'organe de commutation précité ne soit plus alimenté et transmette l'information en commutant.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen (26) recevant le signal de détection est constitué d'un comparateur ayant une première entrée (-) connectée pour recevoir le signal de détection et ayant une seconde entrée (+) connectée pour recevoir une tension de référence.
3. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le signal du récepteur (23) est amplifié dans un amplificateur (24) ayant un gain plus élevé pour la bande de fréquences du signal modulé (202) que pour la bande de fréquences du signal de contrôle (201).

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur elektronischen Erfassung umfassend einen Strahlensender (22) in einem Erfassungsfeld, einen pulssignalgeber (25) zur Modulation der vom Strahlensender (22) abgegebenen Strahlungen, einen Empfänger (23), um die von einem im Erfassungsfeld befindlichen Widerstand reflektierten Strahlungen zu empfangen und ein Doppler-Erfassungssignal zu erzeugen, ein Mittel (26) zum Empfang des Erfassungssignals (201, 202) und zur Erzeugung eines ersten Pulssignals (203) mit der Frequenz des Prüfpulssignals (200), wenn kein Widerstand in Bewegung sich in dem Erfassungsfeld befindet, und zur Erzeugung eines zweiten Signals (204) mit der Frequenz des Dopplersignals des Empfängers, wenn ein Widerstand in Bewegung in dem Erfassungsfeld erfaßt wurde, und ein geschaltetes Mittel zum Empfang der genannten ersten und zweiten Pulssignale (203, 204) zur Erzeugung eines Befehlssignals, das einen ersten Zustand (207) als Antwort auf das genannte erste Signal (203) und einen zweiten Zustand (208) als Antwort auf das genannte zweite Signal (204) aufweist, und mindestens ein Schaltorgan (29), das auf das Befehlssignal antwortet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittel zum Empfang der genannten ersten und zweiten Pulssignale (203, 204) ein monostabiles Kippglied (27) umfassen, gefolgt von einer Filterzelle (28), gebildet aus einem Schalttransistor (31), der ein elektrisches Schaltmittel (32) zum Umformen der oberhalb eines ausreichenden Spannungsniveaus erzeugten Impulse zum Betätigen des Schaltorgans (29) moduliert, sodaß, wenn diese Impulse verschwinden, das obengenannte Schaltorgan nicht mehr gespeist wird und bei der Umschaltung die Information weiterleitet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel (26), welches das Erfassungssignal empfängt, aus einem Komparator besteht, mit einem ersten Eingang (-), der geschaltet ist, um das Erfassungssignal zu empfangen und mit einem zweiten Eingang (+), der geschaltet ist, um eine Bezugsspannung zu empfangen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal des Empfängers (23) in einem Verstärker (24) mit einer höheren Verstärkung für das Frequenzband des modulierten Signals (202) als für das Frequenzband des Prüfsignals (201) verstärkt wird.

Claims

1. An electronic detection apparatus comprising a radiation emitter (22) having a detection field, a pulse signal generator (25) for modulating the radiation emitted by the emitter (22), a receiver (23) to receive the radiation reflected by an obstacle located in the detection field and produce a Doppler detection signal, means (26) to receive a detection signal (201, 202) and produce a first pulse signal (203) having the frequency of the control pulse signal (200) when no moving obstacle is being detected in the detection field and produce a second signal (204) having the frequency of the Doppler signal from the receiver when a moving obstacle is being detected in the detection field, and means connected to receive said first and second pulse signals (203, 204) for producing a control signal having a first state (207) in response to said first signal (203) and having a second state (208) in response to said second signal (204), and at least one switching device (29) responding to the control signal, characterized in that the means to receive said first and second pulse signals (203, 204) comprise a monostable trigger circuit (27) followed by a filtering cell (28) consisting of a switching transistor (31) modulating an electric coupling means (32) to convert the pulses generated up the line into a voltage level sufficient to actuate the switching device (29) such that when said pulses disappear, the switching device aforementioned is not fed any more and transmits the information by switching over.
2. The apparatus as defined in claim 1, characterized in that the means (26) to receive the detection signal is comprised of a comparator having a first input (-) connected to receive the detection signal and having a second input (+) connected to receive a reference voltage.
3. The apparatus as defined in claim 1 or 2, characterized in that the signal from the receiver (23) is amplified in an amplifier (24) having a higher gain for the frequency bandwidth of the modulated signal (202) than for the frequency bandwidth of the control signal (201).

50

55

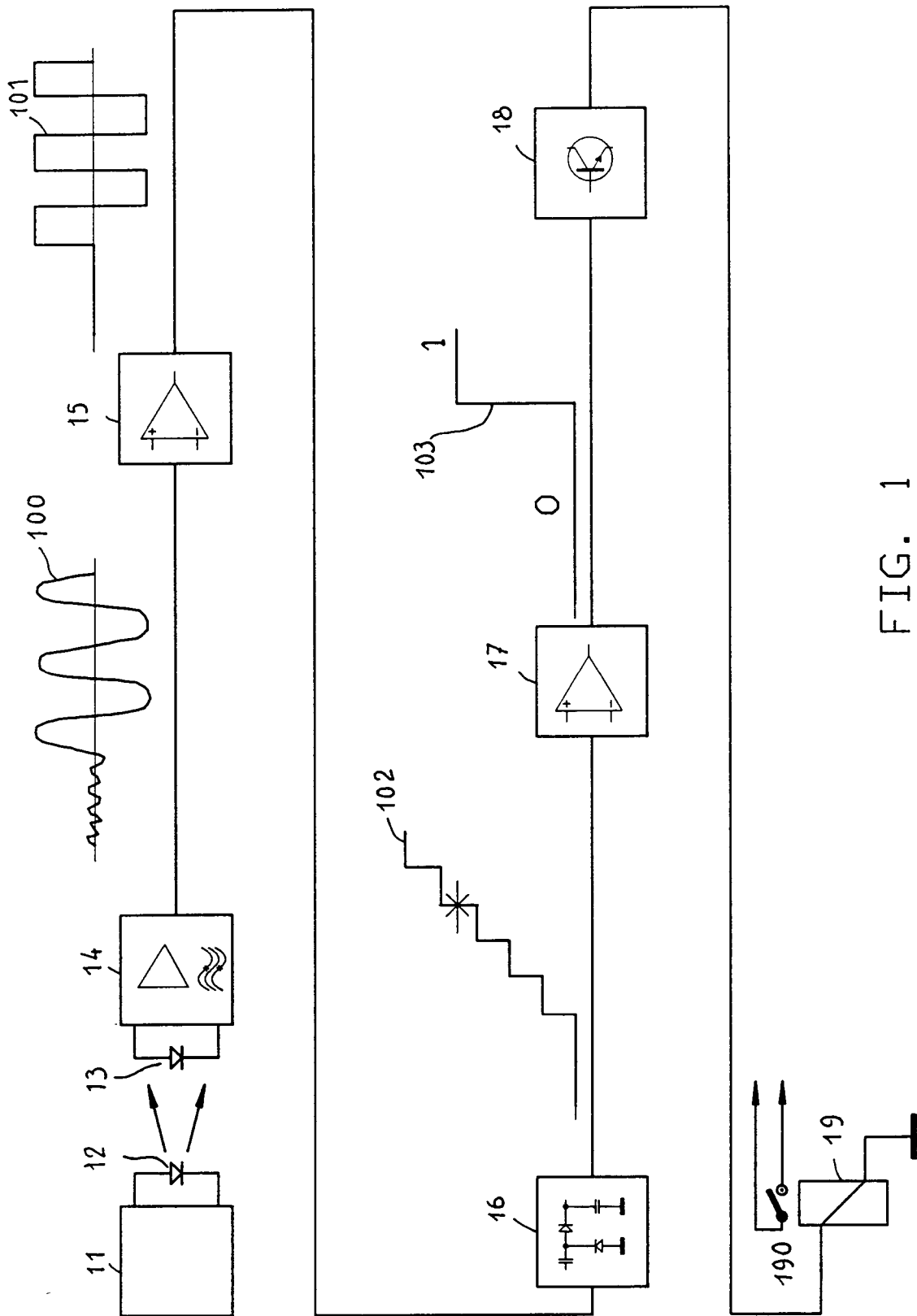


FIG. 1

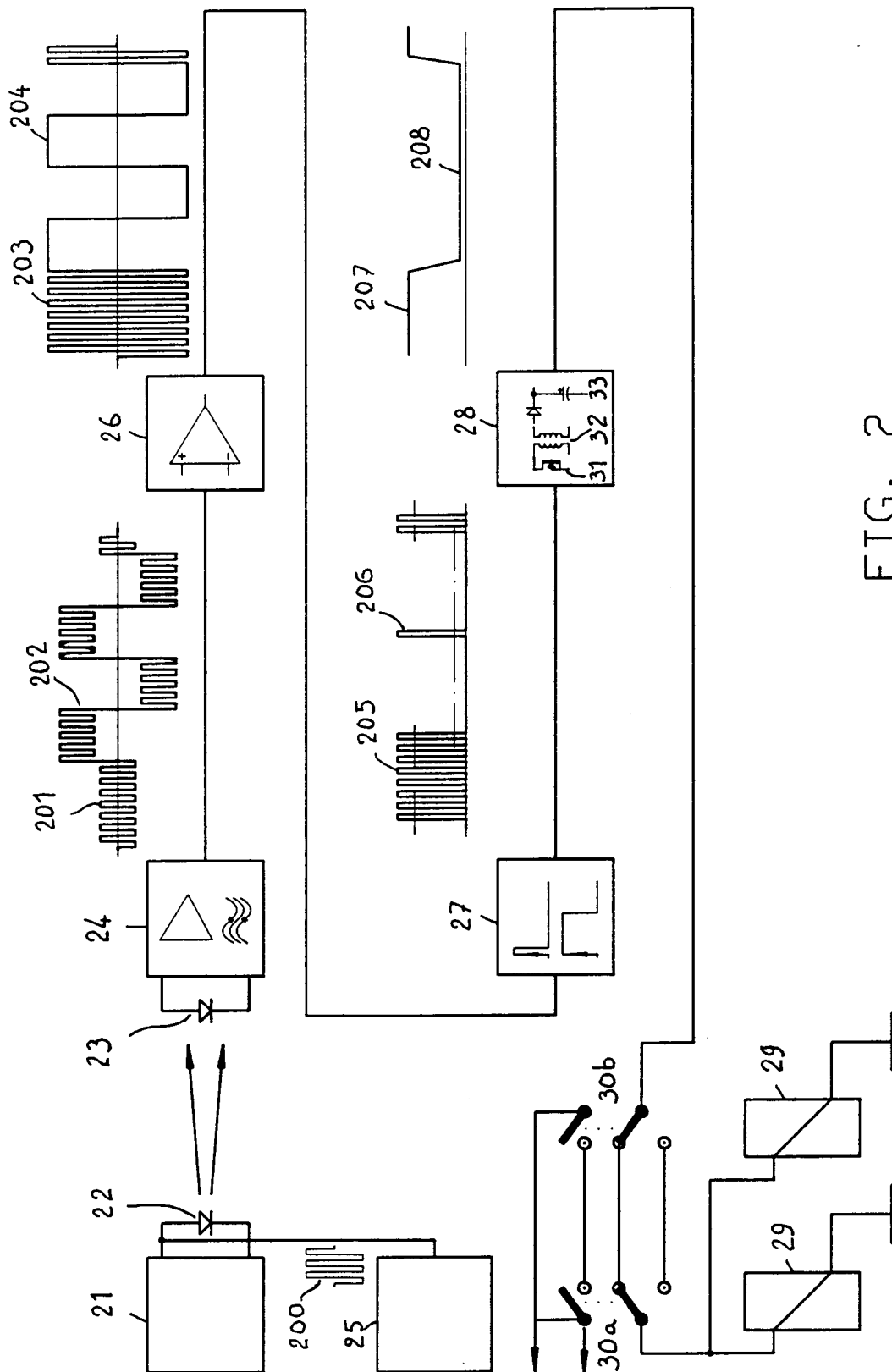


FIG. 2