



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**27.06.2007 Bulletin 2007/26**

(51) Int Cl.:  
**H04R 27/00** (2006.01) **B63B 45/08** (2006.01)  
**H04R 29/00** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06126411.5**

(22) Date de dépôt: **18.12.2006**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL BA HR MK YU**

- **Dufresne, Patrick**  
**44260 PRINQUIAU (FR)**
- **Guenec, Guillaume**  
**44600 SAINT-NAZAIRE (FR)**
- **Pinto, Vincent**  
**76600 LE HAVRE (FR)**

(30) Priorité: **21.12.2005 FR 0513046**

(71) Demandeur: **AKER YARDS S.A.**  
**44600 Saint Nazaire (FR)**

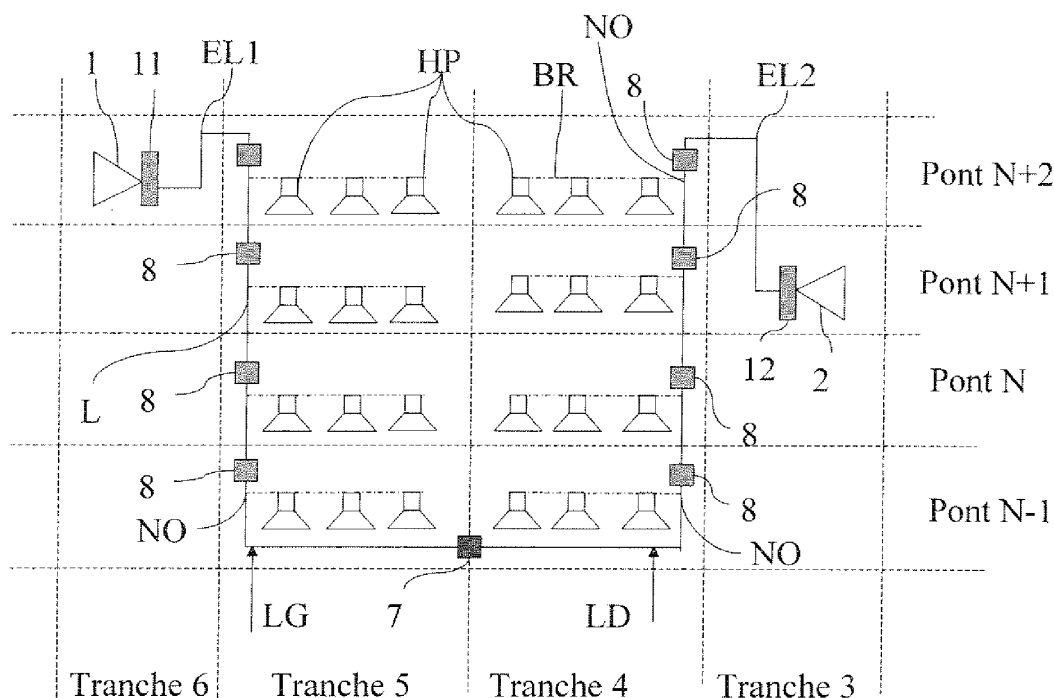
(74) Mandataire: **Roussel, Eric Marcel Henri**  
**Cabinet Régimbeau,**  
**Espace Performance,**  
**Bâtiment K**  
**35769 Saint-Grégoire (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Albert, Thierry**  
**44210 PORNIC (FR)**

(54) **Dispositif de sonorisation et navire comportant le dispositif**

(57) L'invention concerne un dispositif de sonorisation d'un navire, le dispositif comportant deux amplificateurs de sonorisation d'une pluralité de haut-parleurs. L'invention est caractérisée en ce que les deux am-

plificateurs (1, 2) sont reliés tête-bêche aux deux extrémités (EL1, EL2) d'une ligne (L) de sonorisation desservant les haut-parleurs (HP), cette ligne (L) étant auto-contrôlée par des modules (7 et 8) pour reconfiguration et signalisation en cas de défaut sur la ligne (L).



**FIG. 1**

## Description

**[0001]** L'invention concerne un système ou dispositif de sonorisation d'un navire.

**[0002]** Les navires concernés peuvent être de tout type : navires de transport de personnes, tels que par exemple des ferries, des navires de croisière ou autres, des navires de transport de marchandises ou des navires de commerce.

**[0003]** Un dispositif de sonorisation est appelé en anglais "public address" (PA). Il comporte des amplificateurs audio alimentant des réseaux de haut-parleurs en signaux audio pour diffuser à bord du navire par exemple des alarmes (feu, générale), des annonces vocales, de la musique.

**[0004]** Il peut exister à bord d'un navire plusieurs types de dispositifs de sonorisation pour différents types de localisation géographique dans le navire : pour les coursives, pour les cabines, pour les locaux publics et pour les locaux techniques par exemple. Dans ce cas, il existe un dispositif de sonorisation comportant ses propres amplificateurs et haut-parleurs pour chacun de ces types de localisation.

**[0005]** En outre, les différentes zones d'un navire de grande taille sont repérées par ce que l'on appelle des ponts-tranches, qui représentent chacun l'espace compris entre deux ponts du navire et deux tranches incendie du navire, un pont signifiant un niveau en hauteur, et une tranche une paroi coupe-feu dans le sens vertical.

**[0006]** Les dispositifs de sonorisation à bord des navires sont des systèmes de sécurité devant respecter une réglementation, IMO - MSC - Circular 808, selon laquelle le système de sonorisation doit être constitué d'au moins deux boucles de câbles retardant au feu, ces boucles devant être suffisamment séparées sur leur longueur et devant être alimentées par deux amplificateurs indépendants et séparés.

**[0007]** Actuellement, l'architecture des systèmes de sonorisation est la suivante.

**[0008]** Dans un pont-tranche, une première moitié des haut-parleurs est sonorisée par un premier amplificateur via un réseau A et la deuxième moitié des haut-parleurs est sonorisée par un deuxième amplificateur séparé via un réseau B. Tous les câbles utilisés pour relier les haut-parleurs à leur amplificateur associé sont au moins retardants au feu. Par exemple, dans une coursive, les haut-parleurs sont répartis sur la longueur de la coursive en étant reliés en alternance au premier amplificateur et au deuxième amplificateur. Cette alternance se retrouve également dans les haut-parleurs de cabine ou tout autre local public ou technique.

**[0009]** Par ailleurs un amplificateur peut alimenter plusieurs ponts-tranches.

**[0010]** Ainsi chaque amplificateur, sur un même pont-tranche, dessert les mêmes locaux afin qu'en cas de problème sur un réseau, le second continue d'alimenter l'ensemble des locaux et qu'ainsi le système de sécurité continue à être actif.

**[0011]** Cette architecture présente de nombreux inconvénients.

**[0012]** Dans chaque pont-tranche, deux longueurs de câble sont nécessaires pour relier les haut-parleurs aux deux amplificateurs. Dans certains cas particuliers tels que les coursives, les câbles des réseaux redondants A et B cheminent ensemble dans les mêmes chemins de câbles.

**[0013]** Le travail de connexion des haut-parleurs au bon réseau de câbles est compliqué et source de nombreuses erreurs.

**[0014]** En cas d'incendie, il existe un risque élevé de court-circuit sur les deux réseaux A et B desservant la zone et donc de perte complète de la diffusion des alarmes sur la zone couverte par les deux réseaux, c'est-à-dire sur plusieurs ponts et tranches du navire.

**[0015]** L'utilisation de câbles résistants au feu en lieu et place de câbles retardants à la flamme, imposée actuellement par les sociétés de contrôle telles que le BV (Bureau Veritas), n'élimine pas complètement le risque, car, en cas d'incendie, la tenue des haut-parleurs situés dans la zone présente une tenue au feu comparable à celle des câbles retardant à la flamme, et donc le risque de court-circuit sur les deux réseaux est toujours existant.

**[0016]** Par ailleurs, les câbles résistant au feu présentent un coût élevé par rapport aux câbles retardant au feu et sont plus difficiles à monter que ceux-ci.

**[0017]** De plus, le réseau PA à bord d'un navire est le plus gros consommateur de câbles (environ 150 km pour un navire à passagers de 1000 cabines), et il s'agit d'une architecture complexe du fait des deux réseaux redondants A et B ce qui induit des coûts de matière, d'études, de montage et d'essais importants.

**[0018]** La réglementation BV indique que l'on peut se dispenser de câbles résistant au feu si le système de sécurité est auto - contrôlé, mis en sécurité en cas de défaut ou dupliqué avec des passages de câbles séparés autant que possible (règle BV Part C, Chap. 2, Sec 3, pg. 9.6.1).

**[0019]** Le document EP-A-967 833 décrit un système de "public address" dans un immeuble, prévoyant un amplificateur pour fournir le signal audio par les deux extrémités de deux câbles aux différentes sections dans lesquelles se trouvent les haut-parleurs. Des circuits isolateurs sont prévus pour détecter les défauts de court-circuit et de circuit ouvert et assurer un isolement si un défaut est détecté.

**[0020]** Toutefois, bien que n'utilisant que deux câbles pour acheminer le signal audio aux haut-parleurs, ce système ne respecte pas la réglementation mentionnée ci-dessus pour les navires en ce qui concerne les deux amplificateurs indépendants et séparés. Ainsi, ce système présente un risque trop élevé en cas de défaut sur l'amplificateur, puisque dans ce cas la totalité du réseau risque d'être perdue et les isolateurs prévus entre les sections ne seraient plus alimentés et n'enverraient plus d'information de défaut.

**[0021]** L'invention vise à pallier les inconvénients de

l'état de la technique et à fournir un dispositif de sonorisation à bord d'un navire, qui respecte la réglementation de sécurité spécifique aux navires, qui permette de diminuer la longueur de câble utilisée, qui évite de devoir recourir systématiquement à des câbles résistants au feu et qui soit facile et économique à mettre en place à bord d'un navire de grande taille.

**[0022]** A cet effet, un premier objet de l'invention est un dispositif de sonorisation d'un navire, le dispositif comportant deux amplificateurs de sonorisation d'une pluralité de haut-parleurs, caractérisé en ce que les deux amplificateurs sont reliés tête-bêche aux deux extrémités d'une ligne de sonorisation desservant les haut-parleurs.

**[0023]** Suivant d'autres caractéristiques de l'invention,

- le dispositif de sonorisation comporte en outre au moins un module de contrôle de ligne tête-bêche, normalement ouvert, qui est interposé sur la ligne de sonorisation.  
la ligne de sonorisation comporte, entre au moins l'une de ses deux extrémités et le module de contrôle de ligne, au moins un module de gestion de court-circuit et de coupure, normalement fermé.
- les amplificateurs de sonorisation comprennent un moyen d'émission d'un signal pilote de la ligne de sonorisation,  
le module de contrôle de ligne et le module de gestion de court-circuit et de coupure comportent des moyens de détection de signal pilote de ligne, des moyens d'interruption de ligne et des moyens de commande des moyens d'interruption de ligne en fonction de l'état de détection des moyens de détection de signal pilote de ligne.
- en cas de détection de défaut de signal pilote, le moyen de commande du moyen d'interruption du module de contrôle de ligne est apte à fermer le moyen d'interruption de celui-ci et le moyen de commande du moyen d'interruption du module de gestion de court-circuit et de coupure est apte à ouvrir le moyen d'interruption de celui-ci.
- le module de contrôle de ligne comporte un port de sortie pour l'envoi d'un message d'erreur vers l'extérieur en cas de détection d'un défaut.
- le module de gestion de court-circuit et de coupure comporte un port de sortie pour l'envoi d'un message d'erreur vers l'extérieur en cas de détection d'un défaut.
- le dispositif comporte une commande manuelle de réinitialisation, apte à provoquer l'ouverture du premier moyen d'interruption du module de contrôle de ligne et la fermeture du premier moyen d'interruption du ou des modules de gestion de court-circuit et de coupure.
- le ou les modules sont alimentés en énergie par une ligne d'alimentation distincte de la ligne de sonorisation.

- ou, le ou les modules sont alimentés en énergie par la ligne de sonorisation.
- la ligne d'alimentation comporte une première extrémité reliée à une première unité d'alimentation en énergie et une deuxième extrémité reliée à une deuxième unité d'alimentation en énergie, tête-bêche par rapport à la première unité d'alimentation en énergie,  
chaque module comporte des moyens de détection d'alimentation, des moyens d'interruption de la ligne d'alimentation et des moyens de commande des moyens d'interruption de la ligne d'alimentation en fonction de l'état de détection des moyens de détection d'alimentation.
- la commande manuelle de réinitialisation est une commande manuelle de coupure de l'alimentation de la ligne d'alimentation, apte à provoquer l'ouverture du moyen d'interruption de ligne de sonorisation du module de contrôle de ligne et la fermeture du moyen d'interruption de ligne de sonorisation du ou des modules de gestion de court-circuit et de coupure.
- la commande manuelle de réinitialisation est individuelle à chaque module de ligne et à chaque module de gestion de court-circuit et de coupure.
- chaque module comporte un moyen d'alimentation en énergie de secours, apte à être chargé en énergie par la ligne d'alimentation et apte à être déchargée sur un port d'alimentation générale du module en cas de défaillance de la ligne d'alimentation.
- au moins une branche pour desservir des haut-parleurs est reliée à la ligne de sonorisation, et la branche est terminée par un contrôleur de branche, comportant au moins un moyen de signalisation de défaut sur la branche vers l'extérieur.
- le navire comportant une pluralité de pont-tranches, un module de gestion de court-circuit et de coupure est prévu pour les haut-parleurs de chaque pont-tranche du navire.
- deux modules de gestion de court-circuit et de coupure sont regroupés dans un boîtier.
- les amplificateurs de sonorisation comprennent un moyen d'émission d'un signal pilote depuis les deux extrémités de la ligne de sonorisation, le module de contrôle de ligne comporte un premier détecteur de signal pilote de ligne et un deuxième détecteur de signal pilote de ligne, qui sont connectés à la ligne respectivement de part et d'autre du premier moyen d'interruption, et un premier moyen de commande du premier moyen d'interruption pour :  
  
maintenir en position ouverte le moyen d'interruption lorsque chacun des premier et deuxième détecteurs indique la présence du signal pilote de ligne,  
fermer le moyen d'interruption, lorsque l'un ou l'autre des premier et deuxième détecteurs indique l'absence du signal pilote de ligne ;

- la ligne de sonorisation comporte, entre au moins l'une de ses deux extrémités et le module de contrôle de ligne, au moins un module de gestion de court-circuit et de coupure, comportant au moins un premier moyen d'interruption, qui est fermé en l'absence de détection de défaut et qui est apte à être ouvert en cas de détection de défaut ;
- les amplificateurs de sonorisation comprennent un moyen d'émission d'un signal pilote depuis les deux extrémités de la ligne de sonorisation, le module de gestion de court-circuit et de coupure comporte un premier détecteur de signal pilote de ligne et un deuxième détecteur de signal pilote de ligne, qui sont connectés à la ligne respectivement de part et d'autre du premier moyen d'interruption, et un premier moyen de commande du premier moyen d'interruption pour :

maintenir en position fermée le moyen d'interruption lorsque chacun des premier et deuxième détecteurs indique la présence du signal pilote de ligne, ouvrir le moyen d'interruption, lorsque l'un et l'autre des premier et deuxième détecteurs indiquent l'absence du signal pilote de ligne ;

- le moyen de commande du moyen d'interruption du module de gestion de court-circuit et de coupure est apte à fermer le moyen d'interruption lorsque dans le cas où l'un des premier et deuxième détecteurs de signal pilote indique l'absence du signal pilote et où l'autre des premier et deuxième détecteurs de signal pilote indique la présence du signal pilote ;
- le moyen de commande du moyen d'interruption du module de gestion de court-circuit et de coupure est apte à rouvrir et maintenir ouvert le moyen d'interruption dans le cas où, le moyen d'interruption venant de se fermer, chacun des premier et deuxième détecteurs de signal pilote indique l'absence du signal pilote.
- la ligne d'alimentation comporte une première extrémité reliée à une première unité d'alimentation en énergie et une deuxième extrémité reliée à une deuxième unité d'alimentation en énergie, tête-bêche par rapport à la première unité d'alimentation en énergie, chaque module comporte un deuxième moyen d'interruption de la ligne d'alimentation, un premier détecteur d'alimentation, un deuxième détecteur d'alimentation, qui sont connectés à la ligne d'alimentation de part et d'autre du deuxième moyen d'interruption de celle-ci, et un deuxième moyen de commande du deuxième moyen d'interruption ayant une fonction de commande identique au premier moyen de commande du premier moyen d'interruption en fonction de l'état de détection d'alimentation des premier et deuxième détecteur d'alimentation.

**[0024]** Un deuxième objet de l'invention est un module de contrôle de ligne de sonorisation, le module étant destiné à être monté dans une ligne de sonorisation desservant des haut-parleurs, la ligne de sonorisation devant être reliée à ses deux extrémités à deux amplificateurs de sonorisation tête-bêche, le module comportant au moins un moyen d'interruption de la ligne, caractérisé en ce que le module de contrôle de ligne comporte au moins un moyen de détection de défauts sur la ligne, relié à un moyen de commande pour provoquer l'ouverture du moyen d'interruption en l'absence de détection de défaut et la fermeture du moyen d'interruption en présence de détection de défaut.

**[0025]** Ce module de contrôle de ligne comporte par exemple au moins un port de sortie pour permettre la remontée d'informations du module vers l'extérieur, pouvant être l'envoi d'un message d'erreur vers l'extérieur en cas de détection d'un défaut. Le ou les ports de sortie du module de contrôle de ligne et/ou des modules de gestion de court-circuit et de coupure sont par exemple reliés à un ou plusieurs systèmes de contrôle répartis dans le navire (par exemple, Safety Management System).

**[0026]** Un troisième objet de l'invention est un navire comportant une pluralité de ponts-tranches munies de haut-parleurs et au moins un dispositif de sonorisation tel que décrit ci-dessus, desservant au moins une partie des haut-parleurs d'au moins un ensemble de ponts-tranches.

**[0027]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique verticale de l'intérieur d'un navire, montrant un exemple d'architecture du dispositif de sonorisation selon l'invention,
- la figure 2 est un synoptique modulaire d'un module de contrôle de ligne et d'un module de gestion de court-circuit et de coupure,
- la figure 3 est un schéma d'un exemple de dispositif

- de sonorisation selon l'invention, dans un état initial normal d'absence de défaut,
- les figures 4A à 4I représentent le fonctionnement du dispositif de sonorisation selon la figure 3 en cas de court-circuit,
  - les figures 5A à 5E représentent le fonctionnement du dispositif de sonorisation selon la figure 3 en cas de circuit ouvert,
  - les figures 6A à 6G représentent le fonctionnement du dispositif de sonorisation selon la figure 3 en cas de panne d'un amplificateur,
  - la figure 7 représente le fonctionnement du dispositif de sonorisation selon la figure 3 en cas de panne en court-circuit d'un module de gestion de court-circuit et de coupure,
  - la figure 8 représente le fonctionnement du dispositif de sonorisation selon la figure 3 en cas de panne en circuit ouvert d'un module de gestion de court-circuit et de coupure,
  - la figure 9 représente la partie alimentation en énergie du dispositif de sonorisation selon la figure 3, suivant un mode de réalisation,
  - la figure 10 représente un perfectionnement du dispositif de sonorisation selon la figure 1, dans une vue schématique verticale de l'intérieur de navire,
  - la figure 11 représente un autre mode de réalisation du dispositif de sonorisation de navire selon l'invention, dans une vue schématique verticale de l'intérieur de navire.

**[0028]** A la figure 1, sur un navire, quatre tranches adjacentes 3, 4, 5, 6, sont délimitées par des lignes verticales de tirets, tandis que quatre ponts superposés N-1, N, N+1, N+2 sont délimités par des lignes horizontales de tirets.

**[0029]** Chaque pont-tranche comporte une pluralité de haut-parleurs HP, qui sont par exemple reliés en parallèle à une même branche BR représentée en trait mixte. Bien entendu, un pont-tranche peut comporter plusieurs branches BR à chacune desquelles sont reliés un ou plusieurs haut-parleurs HP. Un pont-tranche peut également ne comporter qu'un seul haut-parleur HP. On suppose à la figure 1 que plusieurs tranches et/ou ponts adjacents comportent chacun une branche BR de plusieurs haut-parleurs HP, à savoir les ponts-tranches des tranches 4 et 5 et des ponts N-1, N, N+1 et N+2 ainsi que représenté. Bien entendu, un plus ou moins grand nombre de tels ponts-tranches pourrait être prévu.

**[0030]** Suivant l'invention, les branches BR de haut-parleurs HP sont reliées par des noeuds NO à une même ligne L de sonorisation, passant successivement dans les différents ponts-tranches adjacents dans lesquels sont situés ces haut-parleurs HP.

**[0031]** Une première extrémité EL1 de la ligne L est reliée à la sortie 11 d'un premier amplificateur 1, tandis que la deuxième extrémité EL2 de la ligne L, éloignée de la première extrémité EL1, est reliée à la sortie 12 d'un deuxième amplificateur 2. Les premier et deuxième

amplificateurs 1, 2 sont situés dans deux ponts-tranches éloignés l'un de l'autre, c'est-à-dire non adjacents.

**[0032]** Un moyen d'interruption et de fermeture 71, faisant partie d'un module 7 de contrôle de ligne, est prévu sur le chemin de la ligne L, entre ses deux extrémités EL1 et EL2. Ce module 7 de contrôle de ligne est également appelé contrôleur de ligne tête-bêche.

**[0033]** Les amplificateurs 1 et 2 fournissent par leur sortie 11, 12 sur les deux extrémités EL 1 et EL 2 de la ligne L le signal audio devant être acheminé aux haut-parleurs HP, ainsi qu'un signal pilote, qui est un signal ayant un spectre situé au-dessus du spectre audio, ce signal pilote ayant par exemple une fréquence de 20 kHz. A cet effet, la sortie 11, 12 des amplificateurs 1, 2 comporte un contrôleur ajoutant le signal pilote au signal audio. Ce signal pilote permet aux modules 7, 8 décrits ci-dessous d'identifier si ils reçoivent ou non le signal audio. La ligne L est autocontrôlée par les modules 7 et 8 pour reconfiguration et signalisation en cas de défaut sur la ligne L.

**[0034]** A la figure 2, la ligne L de sonorisation est représentée par deux conducteurs distincts L1, L2, et le moyen 71 d'interruption est formé par un relais comportant deux interrupteurs 72 et 73, qui sont prévus sur les deux conducteurs L 1 et L2 respectivement et qui sont commandés dans la même position ouverte ou fermée par une entrée 74 de commande.

**[0035]** L'interrupteur 72 du conducteur L1 et l'interrupteur 73 du conducteur L2 partagent la ligne L en deux parties droite LD et gauche LG dans le module 7, le côté gauche étant pris en référence à l'amplificateur 1, et le côté droit étant pris en référence à l'amplificateur 2. Le module 7 comporte un premier détecteur 75 du signal pilote, qui est connecté à la ligne L du côté gauche des interrupteurs 72, 73, et un deuxième détecteur 76 du signal pilote, qui est connecté à la ligne L du côté droit des interrupteurs 72, 73. Les détecteurs 75 et 76 sont reliés à une unité centrale CPU apte à commander la position des interrupteurs 72 et 73.

**[0036]** Le module 7 comporte en outre une ligne V d'alimentation du module 7 en énergie électrique, comportant deux conducteurs V1 et V2 d'alimentation, ainsi qu'un circuit 77 d'alimentation de secours, pour emmagasiner de l'énergie électrique dans le cas où l'alimentation de la ligne V est défaillante. Le circuit 77 comporte par exemple une première diode 771 connectée au côté gauche du conducteur V2 d'alimentation de la ligne V, une deuxième diode 772 connectée au côté droit de ce même conducteur V2 d'alimentation par la même borne anode ou cathode que la première diode 771, tandis que l'autre borne, cathode ou anode des diodes 771 et 772 est connectée à un réseau PSU d'alimentation générale en énergie du module 7 et à la première borne d'un circuit RC série, dont la deuxième borne est reliée au conducteur V1 d'alimentation.

**[0037]** Le module 7 de contrôle de ligne comporte en outre un troisième détecteur 85 de présence d'alimentation connecté sur le côté gauche des deux conducteurs

V1 et V2, et un quatrième détecteur 86 de présence d'alimentation, connecté sur le côté droit des conducteurs V1 et V2. Sur le conducteur V2, entre les diodes 771 et 772 et entre les côtés gauche et droit, est interposé un interrupteur 78, dont la position est commandée par une entrée 79 de l'unité CPU.

**[0038]** Le fonctionnement du module 7 de contrôle de la ligne L est le suivant.

**[0039]** Lorsqu'à la fois le détecteur 75 et le détecteur 76 détectent sur le côté droit et gauche la présence du signal pilote sur la ligne L, ce qui se traduit par le fait qu'ils fournissent chacun un signal logique 1 à l'unité centrale CPU, cette dernière commande l'entrée 74 pour maintenir les interrupteurs 72 et 73 en position d'ouverture pour couper l'un de l'autre les deux côtés droit et gauche de la ligne L.

**[0040]** Dans cette position, ainsi que cela est représenté à la figure 3, le côté droit LD de la ligne L alimente tous les haut-parleurs HP et branche BR qu'il rencontre, à savoir à la figure 1 les haut-parleurs HP situés dans la tranche 4, le module 7 de contrôle de ligne se trouvant sur le tronçon de la ligne L, reliant la tranche 4 à la tranche 5 dans le pont N-1, tandis que le premier amplificateur 1 alimente le côté gauche LG de la ligne L et tous les haut-parleurs HP et branche BR rencontrés sur ce côté gauche, en s'arrêtant au module 7.

**[0041]** En cas de détection d'un défaut de signal pilote par le détecteur 75 ou le détecteur 76, celui-ci fournit un signal logique 0 à l'unité centrale CPU, qui commande alors la fermeture des deux interrupteurs 72 et 73 pour relier entre eux les deux côtés droit LD et gauche LG de la ligne L, ainsi que cela sera décrit plus en détail ci-dessous.

**[0042]** Dans le mode de réalisation représenté, il est également interposé sur la ligne L un ou plusieurs modules 8 de gestion de court-circuit et de coupure, afin de pouvoir isoler un défaut apparaissant sur la ligne L. Les modules 8 de gestion de court-circuit et de coupure sont par exemple identiques entre eux et le dispositif a une architecture distribuée.

**[0043]** Un module 8 de gestion de court-circuit et de coupure est par exemple associé à chaque branche BR de haut-parleurs HP et/ou à chaque pont-tranche. Pour chaque branche BR, le noeud NO est situé sur un tronçon de la ligne L, qui est situé entre deux modules 8 de gestion successifs. Les modules 8 de gestion de court-circuit et de coupure sont également appelés modules intermédiaires 8 et le module 7 de contrôle de ligne est par exemple appelé module 7 central, bien qu'il n'y ait pas obligatoirement le même nombre de modules 8 de gestion de court-circuit et de coupure sur les côtés droit et gauche du module 7 de contrôle de ligne.

**[0044]** Ainsi que cela est représenté aux figures, il y a par exemple plusieurs modules 8 de gestion le long du côté gauche LG de la ligne L entre la première extrémité EL1 et le module 7, et plusieurs modules 8 de gestion sur le côté droit de la ligne L, entre la deuxième extrémité EL2 et le module 7.

**[0045]** Les modules 8 de gestion de court-circuit et de coupure ont une structure analogue à celle du module 7 de contrôle de ligne, mais avec une commande différente des interrupteurs 72, 73 et 78.

**[0046]** Dans les modules 8 de gestion de court-circuit et de coupure, lorsque le détecteur 75 du côté gauche et le détecteur 76 du côté droit détectent chacun la présence du signal pilote sur leur côté respectif droit et gauche, ce qui se traduit par l'envoi par chacun de ceux-ci d'un signal logique 1 à l'unité centrale CPU, l'unité centrale CPU maintient fermés les interrupteurs 72 et 73, afin de relier entre eux les deux côtés droit et gauche de la ligne L au niveau de ce module 8.

**[0047]** En revanche, lorsqu'à la fois le détecteur 75 et le détecteur 76 d'un module 8 de gestion de court-circuit et de coupure ne détectent pas le signal pilote sur leurs côtés gauche et droit par rapport aux interrupteurs 72 et 73, ils envoient chacun un signal logique 0 à l'unité CPU, laquelle commande alors l'ouverture des interrupteurs 72 et 73, afin de déconnecter l'un de l'autre les côtés droit et gauche de la ligne L au niveau de ce module 8.

**[0048]** En outre, chaque module 8 de gestion de court-circuit et de coupure peut disposer de moyens d'autotest permettant de garantir la vie et le bon fonctionnement du module et de signaler un défaut en cas de panne partielle ou totale. Cet autotest est par exemple autonome, dans le sens où chaque module est capable de tester la totalité de ses états de dysfonctionnement, ou bien, est basé sur une architecture distribuée, dans le sens où les modules se testent les uns les autres.

**[0049]** Dans le mode de réalisation de la figure 11, un boîtier BJ de jonction est prévu dans un pont-tranche sur deux et regroupe deux modules 8 de gestion de court-circuit et de coupure, gérant respectivement les haut-parleurs HP du pont-tranche (N) - 5 dans lequel se trouve ce boîtier BJ et les haut-parleurs HP d'un pont-tranche (N-1) - 5 adjacent exempt de boîtier BJ. Pour le pont-tranche (N) - 5, le ou les noeud(s) NO1 de liaison aux haut-parleurs HP et branche(s) BR se trouve(nt) entre les deux modules 8 du boîtier BJ, tandis que pour le pont-tranche (N-1) - 5, le ou les noeud(s) NO2 de liaison aux haut-parleurs HP et branche(s) BR ne se trouve(nt) pas entre les deux modules 8 du boîtier BJ. Le module 7 est prévu dans un boîtier BJ7 distinct des autres boîtiers BJ.

**[0050]** Chaque module 8 de gestion de court-circuit et de coupure peut être intégré à un haut-parleur HP associé.

**[0051]** Aux figures 3 à 8, 00, 01, 10 et 11 indiquent l'état de détection communiqué par respectivement le détecteur gauche 75 et le détecteur droit 76 dans les modules 8 et le module 7. Sur ces figures, les branches BR et les haut-parleurs HP ont été volontairement omis, bien que présents.

**[0052]** Il y a sur la partie gauche LG de la ligne L, de l'amplificateur 1 au module 7 de contrôle de ligne, successivement des modules A1, A2, A3, A4, A5, A6 et A7 de gestion de court-circuit et de coupure. Il y a sur la partie droite LD de la ligne L, de l'amplificateur 2 au mo-

dule 7 de contrôle de ligne, successivement des modules B1, B2, B3, B4, B5, B6 et B7 de gestion de court-circuit et de coupure.

**[0053]** Dans l'état normal et initial de la figure 3, le signal pilote est détecté par le module 7 de contrôle de ligne et par tous les modules 8 de gestion de court-circuit et de coupure sur chacun de leurs deux côtés droit LD et gauche LG de la ligne L. Par conséquent, le module 7 et les modules 8 sont chacun à l'état de détection 11, et donc les interrupteurs 72, 73 du module 7 de contrôle sont ouverts et les interrupteurs 72, 73 des modules 8 de gestion sont fermés. Le signal audio et le signal pilote sont fournis par l'amplificateur 1 et sont transmis par les modules de gestion A1 à A7 fermés de la ligne L aux différentes branches BR et haut-parleurs HP rencontrés jusqu'au côté gauche du module 7 de contrôle. Le signal audio et le signal pilote sont également fournis par l'autre amplificateur 2 et sont transmis par les modules de gestion B1 à B7 fermés sur la partie droite LD de la ligne L aux différentes branches BR et haut-parleurs HP rencontrés jusqu'au côté droit du module 7 de contrôle.

**[0054]** Les figures 4A à 4I représentent le fonctionnement du module 7 et des modules 8 dans le cas où un court-circuit CC apparaît sur la ligne L, sur le tronçon allant du module de gestion A5 au module de gestion A6.

**[0055]** L'invention concerne également un procédé de commande du dispositif suivant l'invention.

**[0056]** A la figure 4A, à l'instant  $T = T_0$ , le court-circuit CC apparaît et est transmis par les interrupteurs fermés 72 et 73 des modules A1 à A7 à toute la partie gauche LG de la ligne L, ce qui fait que le signal pilote est également court-circuité sur celle-ci, jusqu'à la partie gauche du module 7 de contrôle. Par conséquent, tous les modules de gestion A1 à A7 ont leurs détecteurs 75 et 76 passant à l'état 00 et le détecteur 76 de gauche du module 7 de contrôle passe également à 0.

**[0057]** A la figure 4B, à l'instant  $T_0 + T_1$ , le module 7 de contrôle, constatant un état 1 de présence du signal pilote sur son détecteur de droite 76 et un état 0 d'absence de signal pilote sur son détecteur de gauche 75, détecte un erreur sur la ligne L et envoie une information d'erreur ERR par son port 90 de sortie vers l'extérieur, afin de signaler ce défaut. Ce message d'erreur ERR est également envoyé en permanence aux figures 4C à 4I.

**[0058]** Par exemple, à cet effet, le module 7 comporte un commutateur 91 ayant un accès central 94 apte à commuter entre un premier accès 92 relié à un conducteur 62 de signalisation de défaut et un deuxième accès 93 relié à un conducteur 63 de signalisation d'état normal d'absence de défaut. L'accès central 94 est relié à un autre conducteur 64. Les conducteurs 62, 63, 64 sont reliés à une unité de commande extérieure, par exemple située dans une salle de contrôle distante. L'absence de signal ERR d'erreur sur le port 90 de sortie maintient le commutateur 91 dans la position reliant l'accès central 94 à l'accès 93 pour relier le conducteur 64 au conducteur 63, et signaler ainsi un état normal à cette unité extérieure. La présence de signal ERR d'erreur sur le port 90 de

sortie fait passer le commutateur 91 dans la position représentée à la figure 2, reliant l'accès central 94 à l'accès 92 pour relier le conducteur 64 au conducteur 62, et signaler ainsi un défaut à cette unité extérieure.

**[0059]** A la figure 4C, à l'instant  $T_0 + T_1 + \delta t$ , les modules A1 à A7 ayant leurs détecteurs 75 et 76 à l'état 00 de détection d'absence du signal pilote, s'ouvrent. Le module central 7 ferme ses interrupteurs 72 et 73, suite à l'envoi du signal ERR d'erreur. Le module 7 reçoit alors sur ses deux côtés droit et gauche le signal audio et le signal pilote issu de l'amplificateur 2, ce qui fait que ses détecteurs 75 et 76 passent à 1. Le module 7 transmet alors le signal pilote au module A7. Le détecteur droit 76 du module A7 de gestion, relié par la ligne L au côté droit du module central 7, passe à 1, du fait que le signal pilote lui est alors transmis depuis l'amplificateur 2 via le module central 7.

**[0060]** Plus aucune des branches BR et haut-parleurs HP de la partie gauche LG de la ligne L n'est alors alimentée en signal audio, ni signal pilote, jusqu'au module A7, du fait de l'ouverture des modules A1 à A7. Le signal audio et le signal pilote sont envoyés depuis l'amplificateur 1 au côté gauche du module A1 de gestion, ce qui fait passer son détecteur 75 de gauche à 1.

**[0061]** A la figure 4D, à l'instant  $T_0 + T_1 + 2 \delta t$ , les modules de gestion A1 et A7, constatant que l'un de leurs détecteurs 75 et 76, à savoir le détecteur de gauche 75 de A1 et le détecteur droit de A7, est à l'état 1 de présence du signal pilote et que l'autre détecteur, à savoir le détecteur de droite 76 de A1 et le détecteur gauche de A7 est à l'état 0 d'absence du signal pilote, ferment leurs interrupteurs 72 et 73, ce qui alimente en signal audio et en signal pilote le tronçon de ligne suivant A1-A2 depuis l'amplificateur 1 et A5-A6 depuis l'amplificateur 2. Par conséquent, les modules A2 et A6 passent chacun à l'état 1 0.

**[0062]** A la figure 4E, à l'instant  $T_0 + T_1 + 3 \delta t$ , le processus décrit précédemment pour les modules A1 et A7 se propage aux modules suivants A2 et A6 sur la partie LG. Par conséquent, le module A2 se ferme et passe à l'état 11, le module A3 ouvert passe à l'état 10. Le module A6 ferme ses interrupteurs 72 et 73, ce qui le connecte au court-circuit CC par son côté gauche. Le court-circuit CC se propage alors successivement aux modules A6, A7, 7, B7, B6, B5, B4, B3, B2, B1 fermés, qui passent alors tous à l'état 00 d'absence de détection du signal pilote des deux côtés.

**[0063]** A la figure 4F, à l'instant  $T_0 + T_1 + 4 \delta t$ , le module A6 de gestion, constatant que lors de la phase précédente, la fermeture de ses interrupteurs 72 et 73 n'a pas permis de restituer le signal pilote sur les deux côtés droit et gauche, puisqu'il est passé de l'état 10 à l'état 00, se rouvre, ce qui le refait passer à l'état 10 et fait passer les autres modules A7, 7, B7, B6, B5, B4, B3, B2, B1 fermés sur son côté droit à l'état 11 d'alimentation par l'amplificateur 2. Comme précédemment, le module A3 étant à l'état 10 se ferme pour passer à l'état 11, ce qui fait passer le module A4 ouvert à l'état 10. Le module A6, s'étant

rouvert et étant repassé à l'état 10, envoie un message d'erreur ERR vers l'extérieur par son port de sortie 90, à la figure 4F et aux figures suivantes 4G, 4H et 4I.

**[0064]** A la figure 4G, à l'instant  $T = T_0 + T_1 + 5\delta t$ , le module A6, étant passé de l'état 10 ouvert à l'état fermé 00, puis à l'état ouvert 10 est maintenu ouvert à l'état 10. Le module A4 se ferme et passe à l'état 11, ce qui fait passer le module A5 ouvert à l'état 10.

**[0065]** A la figure 4H, à l'instant  $T = T_0 + T_1 + 6\delta t$ , le module A5, du fait qu'il se trouve à l'état 10, se ferme. Du fait de cette fermeture, il se connecte au court-circuit CC qui se propage alors aux modules A4, A3, A2 et A1 fermés jusqu'à l'amplificateur 1, ce qui les fait passer à l'état 00 de détection d'absence du signal pilote.

**[0066]** De même qu'à la figure 4F pour le module A6, le module A5 constatant que la fermeture de ses interrupteurs 72 et 73 n'a pas permis de restituer le signal pilote, étant donné que ses détecteurs 75 et 76 sont à 00, se rouvre à la figure 4I, à l'instant  $T = T_0 + T_1 + 7\delta t$ , ce qui restitue le signal audio et le signal pilote depuis l'amplificateur 1 pour le tronçon de ligne L passant par les modules A1, A2, A3, A4 jusqu'au côté gauche du module A5, qui passe alors à l'état 10. De même que pour A6, le module A5 est alors maintenu ouvert à l'état 10, ce qui isole le court-circuit CC sur le tronçon de ligne A5-A6. Le court-circuit CC est donc isolé par un module 8 de gestion de chaque côté. Mis à part les haut-parleurs HP connectés au tronçon de ligne A5-A6, tous les autres tronçons de lignes et haut-parleurs HP sont alimentés en signal audio et en signal pilote, à savoir dans l'exemple représenté, les haut-parleurs desservis par le tronçon de ligne A1-A5 depuis l'amplificateur 1 et les haut-parleurs HP connectés au tronçon de ligne B1-A6 depuis l'amplificateur 2. Comme précédemment pour le module A6, le module A5 envoie un message d'erreur ERR vers l'extérieur par son port de sortie 90. Par conséquent, à la figure 4I, lorsque le court-circuit est isolé entre les modules A5 et A6, ces derniers envoient un message d'erreur ERR vers l'extérieur par leur port de sortie 90.

**[0067]** Le système fonctionne alors en mode dégradé. Le temps  $T_1$  est estimé à environ cinq secondes et le temps  $\delta t$  à environ une seconde.

**[0068]** Ci-dessous est maintenant décrit le traitement d'un circuit ouvert CO, c'est-à-dire d'une coupure de circuit, apparaissant sur la ligne L dans l'état initial de la figure 3, par exemple sur le tronçon compris entre les modules A5 et A6.

**[0069]** A la figure 5A, à l'instant  $T = T_0$ , le signal audio et le signal pilote disparaissent du tronçon de ligne LG compris entre le module central 7 de contrôle et le circuit ouvert CO, du fait de l'état ouvert du module 7 de contrôle. Par conséquent, les modules de gestion A6 et A7 fermés, situés sur ce tronçon, passent chacun à l'état 00. De même, le côté gauche du module 7 de contrôle, relié au circuit ouvert CO par les modules de gestion A7 et A6 fermés sur la partie gauche LG de la ligne L, ne reçoit plus non plus le signal audio ni le signal pilote, ce qui fait passer ses détecteurs 76 et 75 à l'état 10.

**[0070]** A la figure 5B, à l'instant  $T = T_0 + T_1$ , comme décrit précédemment pour la figure 4B, le module central 7 émet un signal ERR d'erreur vers l'unité extérieure.

**[0071]** Ce message d'erreur ERR est également envoyé en permanence aux figures 5B à 5E.

**[0072]** Puis, à la figure 5C, à l'instant  $T = T_0 + T_1 + \delta t$ , comme décrit précédemment pour la figure 4C, le module 7 de contrôle se ferme, ce qui le fait passer à l'état 11 et réalimente en signal audio et en signal pilote le tronçon de ligne 7-A7 par l'amplificateur 2 via les modules B1-B7 fermés. Le module A7 ouvert passe alors à l'état 10 de détection du signal pilote du côté droit.

**[0073]** A la figure 5D, à l'instant  $T = T_0 + T_1 + 2\delta t$ , le module A7 de gestion, constatant que ses détecteurs droit et gauche sont dans des états différents, se ferme. Le tronçon de ligne A7-A6 est alors réalimenté en signal audio et en signal pilote par l'amplificateur 2, via les modules B1 à B7 et 7.

**[0074]** Le module A7, constatant que ses détecteurs droit et gauche restent à l'état 1 de présence du signal pilote, reste à l'état fermé, constatant ainsi qu'il ne propage pas de défaut. Le module A6 ouvert passe alors à l'état 10.

**[0075]** A la figure 5E, à l'instant  $T = T_0 + T_1 + 3\delta t$ , le processus décrit à la figure 5D est recommencé pour le module A6, qui reste alors fermé et passe à l'état 11. Ainsi, toute la ligne L continue d'être alimentée en signal audio et en signal pilote, d'une part par l'amplificateur 1 du côté gauche jusqu'au circuit ouvert CO et d'autre part par l'amplificateur 2 du côté droit jusqu'à ce circuit ouvert CO et en passant par le module 7 de contrôle.

**[0076]** Ci-dessous est décrit le traitement d'une panne de l'un des deux amplificateurs, par exemple de l'amplificateur 1.

**[0077]** Dans ce cas, à l'instant  $T = T_0$ , à la figure 6A, l'amplificateur 1 ne fournit plus de signal audio ni de signal pilote, ce qui met tous les modules A1 à A7 de la partie gauche LG de la ligne L à l'état 00. Le module 7 de contrôle ouvert ne détecte donc plus le signal pilote à gauche et passe donc à l'état 10.

**[0078]** A la figure 6B, à l'instant  $T = T_0 + T_1$ , le module 7 de contrôle, constatant qu'il se trouve d'un côté en présence du signal pilote et de l'autre côté en absence du signal pilote, émet un signal ERR d'erreur, selon le processus décrit à la figure 4B.

**[0079]** Ce message ERR d'erreur est également envoyé en permanence aux figures 6C à 6G.

**[0080]** L'amplificateur 1 envoie également un message ERR d'erreur par une sortie correspondante vers l'extérieur aux figures 6B à 6G.

**[0081]** A la figure 6C, à l'instant  $T = T_0 + T_1 + \delta t$ , les modules A1 à A7, constatant qu'ils sont à l'état 00 d'absence du signal pilote des deux côtés, s'ouvrent.

**[0082]** A la figure 6D, à l'instant  $T = T_0 + T_1 + 2\delta t$ , le module 7 de contrôle, constatant qu'il est ouvert avec des états de détection différents sur ses deux côtés, se ferme et alimente donc en signal audio et en signal pilote le tronçon de ligne 7-A7 par l'amplificateur 2 et les mo-

dules B1 à B7 fermés. Le module A7 de gestion, ouvert, voit donc son côté droit connecté au module 7 de contrôle passer à l'état 1.

**[0083]** A la figure 6E, à l'instant  $T = T_0 + T_1 + 3\delta t$ , le module de gestion A7, constatant qu'il est ouvert avec un état 1 de présence du signal pilote d'un côté et un état 0 d'absence du signal pilote de l'autre côté, se ferme, ce qui propage le signal audio et le signal pilote dans le tronçon de ligne A7-A6 et fait passer le module A7 à l'état 11 et le module A6 à l'état 10. Ainsi que cela a été décrit précédemment, la fermeture des modules 8 se propage de proche en proche, pour arriver à l'état représenté à la figure 6F à l'instant  $T = T_0 + T_1 + 8\delta t$ , où les modules A2 à A7 sont fermés et à l'état 11 et où le module A1 est ouvert à l'état 01.

**[0084]** Puis, à la figure 6G, à l'instant  $T = T_0 + T_1 + 9\delta t$ , le module A1 de gestion, constatant qu'il se trouve à l'état 01, se ferme.

**[0085]** Dans le cas où la panne de l'amplificateur 1 est un court-circuit, toute la ligne L est court-circuitée par les modules fermés, ce qui les fait tous passer à l'état 00 de détection d'absence du signal pilote. Dans ce cas, le module A1, constatant que sa fermeture n'a pas restituée des deux côtés le signal pilote, se rouvre et est maintenu dans cet état ouvert, ce qui réalimente la ligne L en signal audio et en signal pilote par l'amplificateur 2 et les autres modules fermés, jusqu'au côté droit du module A1 dans l'état représenté à la figure 6F. Dans ce cas, toute la ligne L, à l'exception du tronçon 1-A1, est alimentée en signal audio et en signal pilote par l'amplificateur 2 via les modules fermés B1 à B7, 7 et A2 à A5.

**[0086]** Dans le cas où la panne de l'amplificateur 1 n'est pas un court-circuit, le module A1 constate que sa fermeture restitue des deux côtés le signal pilote et passe à 11. Il reste donc fermé. Dans ce cas, toute la ligne L, jusqu'à l'amplificateur 1, est alimentée en signal audio et en signal pilote par l'amplificateur 2 via les modules fermés B1 à B7, 7 et A2 à A5.

**[0087]** Ci-dessous est maintenant décrit le traitement de la panne de l'un des modules 8 de gestion de court-circuit et de coupure, par exemple du module A3 à l'instant  $T = T_0$  à la figure 7.

**[0088]** Dans le cas où cette panne du module A3 est un court-circuit entre ses côtés droit et gauche ou dans la cas où la panne est un blocage de ses interrupteurs 72 et 73 dans la position de fermeture, le module A3 est hors service, côtés droit et gauche raccordés et devient alors transparent pour le reste de la ligne L. Dans ces cas, les tronçons de ligne A2-A3 et A3-A4 sont toujours connectés entre eux par le module A3 et se comportent alors comme un unique tronçon entre A2 et A4. La protection est donc toujours active mais concerne un seul tronçon sur deux ponts-tranches entre A2 et A4, au lieu d'un seul. Le module A3 envoie un message d'erreur ERR vers l'extérieur par son port de sortie 90. Le système se reconfigure comme dans le cas d'un court-circuit.

**[0089]** Dans le cas de la figure 8, où la panne du module A3 est un circuit ouvert entre ses deux côtés droit

et gauche ou dans le cas où la panne du module A3 est un blocage de ses interrupteurs 72 et 73 en position d'ouverture, il s'agit d'une coupure de la ligne L au niveau du module A3, qui est traitée comme un circuit ouvert CO selon le processus des figures 5A à 5E. Le module A3 envoie un message d'erreur ERR vers l'extérieur par son port de sortie 90 et le système reste en l'état.

**[0090]** Le module 7 de contrôle et les modules 8 de gestion de court-circuit et de coupure peuvent être également actifs sur la ligne V d'alimentation en énergie, ainsi que cela est représenté à la figure 9, où les branches BR et les haut-parleurs HP ont été volontairement omis, bien que présents.

**[0091]** La ligne V d'alimentation en énergie comporte une première extrémité EV1 reliée à une première unité d'alimentation 101 en énergie et une deuxième extrémité EV2 reliée à une deuxième unité d'alimentation 102 en énergie. Ces alimentations sont une tension continue, de par exemple 24 Volts. Le détecteur 85 d'alimentation de gauche et le détecteur 86 d'alimentation de droite et l'interrupteur 78 interposé dans chaque module 7, 8 sur la ligne V d'alimentation fonctionnent de la même manière que les détecteurs 75 et 76 et les interrupteurs 72 et 73 sur la ligne L pour traiter les courts-circuits, les circuits ouverts de la ligne L, ainsi que les pannes des alimentations 101 et 102 et des modules 8 au niveau de la ligne V d'alimentation. Sur la figure 9, les états indiqués correspondent à ceux des détecteurs 85 et 86, pouvant prendre chacun un état 1 de détection de présence d'alimentation entre les conducteurs V1 et V2 et un état 0 de détection d'absence d'alimentation entre les conducteurs V1 et V2. Dans l'état normal de la ligne V d'alimentation à la figure 9, les interrupteurs 78 des modules 8 de gestion sont fermés et l'interrupteur 78 du module 7 de contrôle est ouvert. Par conséquent, dans cet état normal, tous les détecteurs 85, 86 d'alimentation des modules 8 et du module 7 sont à l'état 11 de détection de l'alimentation des deux côtés droit et gauche.

**[0092]** Ci-dessous est décrit le traitement d'une réparation du court-circuit isolé à la figure 41.

**[0093]** Lorsque, à la figure 41, le court-circuit CC a été réparé sur la ligne L par l'intervention d'un technicien, le tronçon de ligne L allant de A5 à A6 est de nouveau continu et isolé des fuites vers l'extérieur, mais les modules A5 à A6 sont ouverts sur la ligne L. La ligne V d'alimentation est dans l'état normal de la figure 9. Il est alors nécessaire de réinitialiser le module 7 de contrôle de ligne et les modules 8 de gestion de court-circuit et de coupure. Pour ce faire, il est prévu une commande manuelle COM pour couper l'alimentation en énergie sur la ligne V puis la remettre en marche, depuis les côtés droit et gauche, c'est-à-dire depuis à la fois les première et deuxième unités d'alimentation 101, 102.

**[0094]** Du fait de la coupure de l'alimentation de la ligne V, le module 7 de contrôle de ligne se réinitialise en ouvrant ses interrupteurs 72 et 73 prévus sur la ligne L et les modules 8 de gestion de court-circuit et de coupure se réinitialise en fermant leurs interrupteurs 72 et 73 sur

la ligne L, le module 7 de contrôle de ligne et les modules 8 de gestion de court-circuit et de coupure étant alors alimentés en énergie pour ce faire par la capacité C du circuit 77 d'alimentation de secours se déchargeant sur leur réseau PSU d'alimentation générale en énergie.

**[0095]** Lorsque la ligne V est réalimentée en énergie depuis les unités 101 et 102, chaque module 7, 8 exécute un algorithme de réinitialisation pour vérifier si ses détecteurs 75, 76 détecte bien la présence du signal pilote de chaque côté. Dans l'affirmative, la ligne L est et reste dans l'état normal représenté à la figure 3.

**[0096]** Ainsi, chaque remise en marche des alimentations 101 et 102 provoque le passage de la ligne L de sonorisation à l'état de réinitialisation de la figure 3.

**[0097]** De manière avantageuse à la figure 10, un contrôleur CB de branche peut être mis en place à la terminaison de chaque branche BR de haut-parleurs HP, éloignée du noeud NO de liaison à la ligne V, afin de contrôler l'alimentation dans chacune de ces branches BR. Ces contrôleurs CB de branche ont une structure analogue à celle des modules 8 de la figure 2 pour détecter le signal pilote par leurs détecteurs 75 et 76 connectés à la branche BR.

**[0098]** Dans le cas d'un défaut sur la branche BR, tel que par exemple une coupure ou un court-circuit, celui-ci est détecté par le détecteur 75 et 76, qui passe dans ce cas à l'état 0 de détection d'absence de signal pilote. L'unité CPU du contrôleur CB de branche envoie alors en réponse un signal ERR d'erreur à l'unité extérieure avec localisation pour action.

## Revendications

1. Dispositif de sonorisation d'un navire, le dispositif comportant deux amplificateurs de sonorisation d'une pluralité de haut-parleurs, **caractérisé en ce que** les deux amplificateurs (1, 2) sont reliés tête-bêche aux deux extrémités (EL1, EL2) d'une ligne (L) de sonorisation desservant les haut-parleurs (HP).
2. Dispositif de sonorisation suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de sonorisation comporte en outre au moins un module (7) de contrôle de ligne tête-bêche, normalement ouvert, qui est interposé sur la ligne (L) de sonorisation, et **en ce que** la ligne (L) de sonorisation comporte, entre au moins l'une de ses deux extrémités (EL1, EL2) et le module (7) de contrôle de ligne, au moins un module (8) de gestion de court-circuit et de coupure, normalement fermé.
3. Dispositif de sonorisation suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** les amplificateurs (1, 2) de sonorisation comprennent un moyen (11, 12) d'émission d'un signal pilote de la ligne (L) de sono-

risation,

et **en ce que** le module (7) de contrôle de ligne et le module (8) de gestion de court-circuit et de coupure comportent des moyens (75, 76) de détection de signal pilote de ligne, des moyens (71, 72, 73) d'interruption de ligne et des moyens de commande des moyens (71, 72, 73) d'interruption de ligne en fonction de l'état de détection des moyens (75, 76) de détection de signal pilote de ligne.

4. Dispositif de sonorisation suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que** en cas de détection de défaut de signal pilote, le moyen de commande du moyen (71, 72, 73) d'interruption du module (7) de contrôle de ligne est apte à fermer le moyen (71, 72, 73) d'interruption de celui-ci et le moyen de commande du moyen (71, 72, 73) d'interruption du module (8) de gestion de court-circuit et de coupure est apte à ouvrir le moyen (71, 72, 73) d'interruption de celui-ci.
5. Dispositif de sonorisation suivant l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** le module (7) de contrôle de ligne comporte un port (90) de sortie pour l'envoi d'un message d'erreur vers l'extérieur en cas de détection d'un défaut.
6. Dispositif de sonorisation suivant l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte une commande (COM) manuelle de réinitialisation, apte à provoquer l'ouverture du premier moyen (71, 72, 73) d'interruption du module (7) de contrôle de ligne et la fermeture du premier moyen (71, 72, 73) d'interruption du ou des modules (8) de gestion de court-circuit et de coupure.
7. Dispositif de sonorisation suivant l'une quelconque des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** le ou les modules (7, 8) sont alimentés en énergie par une ligne (V) d'alimentation distincte de la ligne (L) de sonorisation.
8. Dispositif de sonorisation suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** la ligne (V) d'alimentation comporte une première extrémité (EV1) reliée à une première unité (101) d'alimentation en énergie et une deuxième extrémité (EV2) reliée à une deuxième unité (102) d'alimentation en énergie, tête-bêche par rapport à la première unité (101) d'alimentation en énergie, chaque module (7, 8) comporte des moyens (85, 86) de détection d'alimentation, des moyens (78) d'interruption de la ligne (V) d'alimentation et des moyens de commande des moyens (78) d'interruption de la ligne (V) d'alimentation en fonction de l'état de détection des moyens (85, 86) de détection d'alimentation.

9. Dispositif de sonorisation suivant la revendication 6 et l'une quelconque des revendications 7 et 8, **caractérisé en ce que** la commande manuelle (COM) de réinitialisation est une commande manuelle de coupure de l'alimentation de la ligne (V) d'alimentation, apte à provoquer l'ouverture du moyen (71, 72, 73) d'interruption de ligne de sonorisation du module (7) de contrôle de ligne et la fermeture du moyen (71, 72, 73) d'interruption de ligne de sonorisation du ou des modules (8) de gestion de court-circuit et de coupure. 5 10
10. Dispositif de sonorisation suivant l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** chaque module (7, 8) comporte un moyen (77) d'alimentation en énergie de secours, apte à être chargé en énergie par la ligne (V) d'alimentation et apte à être déchargée sur un port (PSU) d'alimentation générale du module en cas de défaillance de la ligne (V) d'alimentation. 15 20
11. Dispositif de sonorisation suivant l'une quelconque des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** le ou les modules (7, 8) sont alimentés en énergie par la ligne (L) de sonorisation. 25
12. Dispositif de sonorisation suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une branche (BR) pour desservir des haut-parleurs (HP) est reliée à la ligne (L) de sonorisation, et la branche (BR) est terminée par un contrôleur (CB) de branche, comportant au moins un moyen de signalisation de défaut sur la branche (BR) vers l'extérieur. 30 35
13. Dispositif de sonorisation suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, le navire comportant une pluralité de pont -tranches, un module (8) de gestion de court-circuit et de coupure est prévu pour les haut-parleurs (HP) de chaque pont-tranche du navire. 40
14. Dispositif de sonorisation suivant la revendication 13, **caractérisé en ce que** deux modules (8) de gestion de court-circuit et de coupure sont regroupés dans un boîtier (BJ). 45
15. Navire comportant une pluralité de ponts-tranches munies de haut-parleurs et au moins un dispositif de sonorisation suivant l'une quelconque des revendications 1 à 14, desservant au moins une partie des haut-parleurs d'au moins un ensemble de ponts-tranches. 50 55

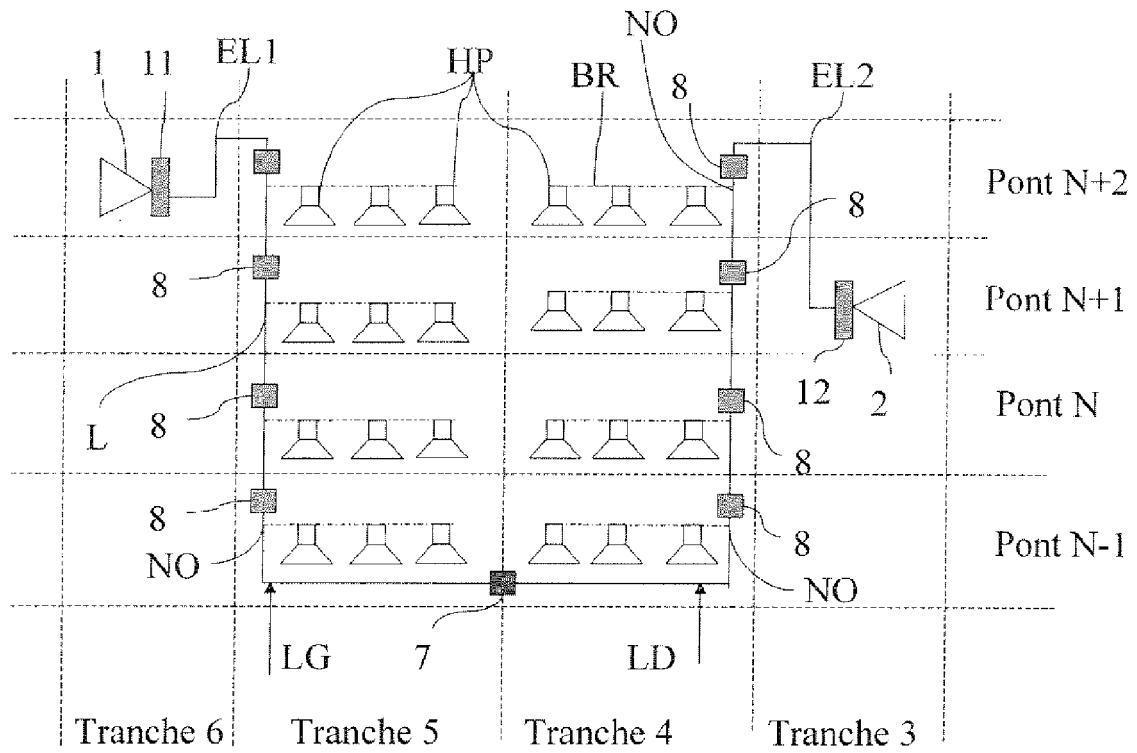


FIG. 1

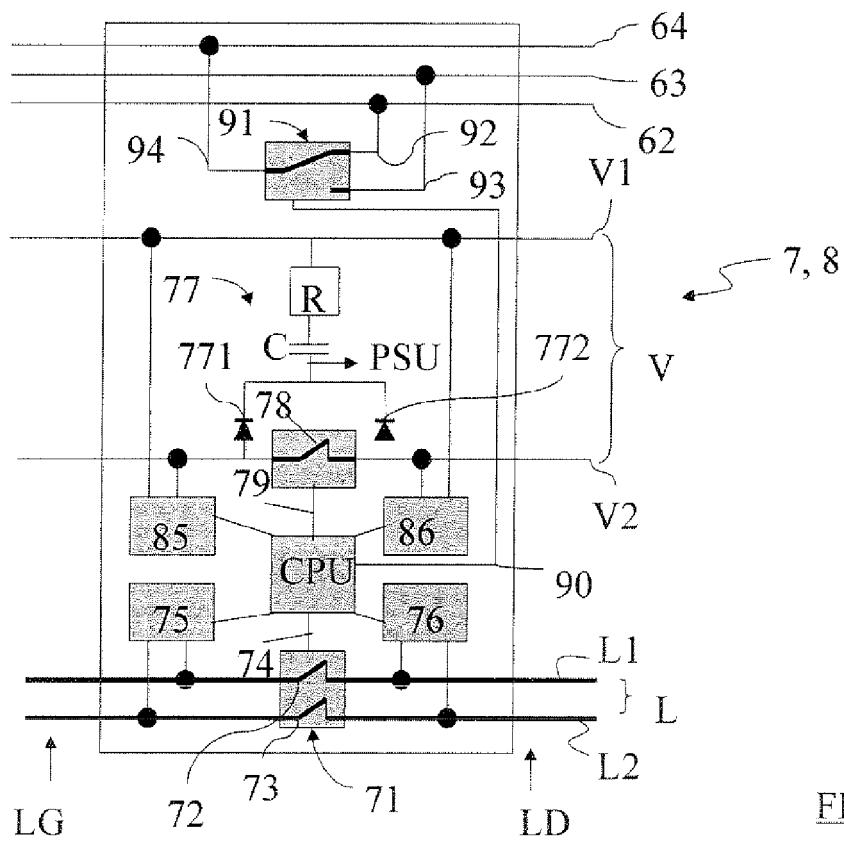


FIG. 2

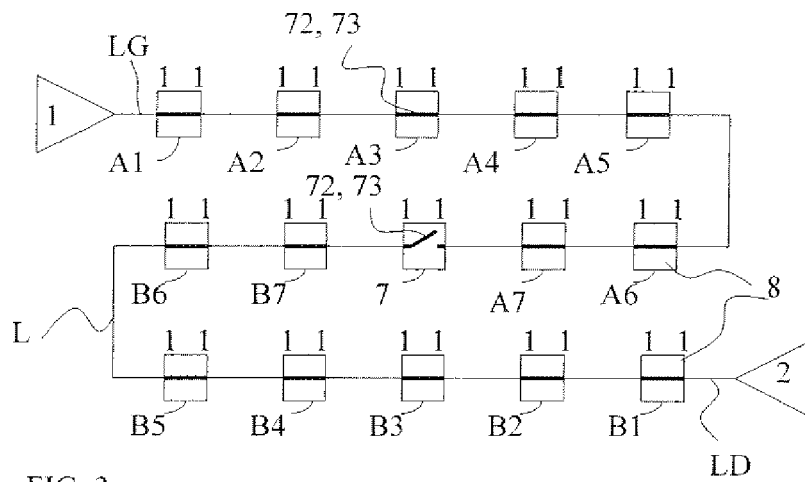


FIG. 3

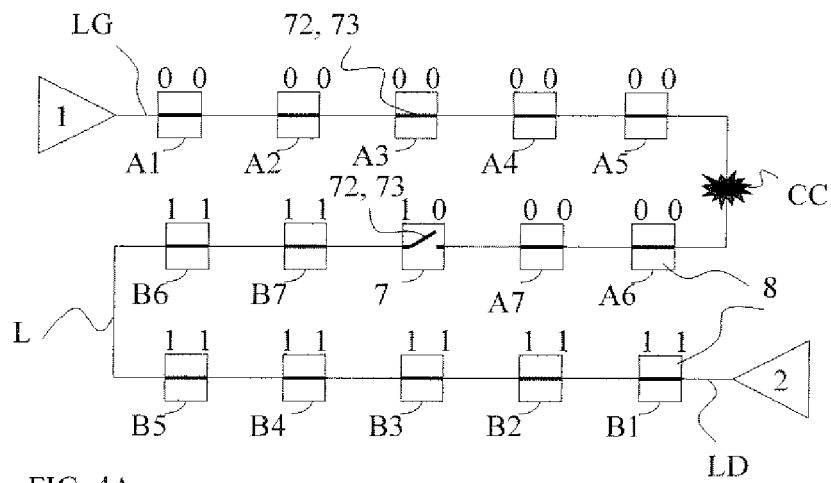


FIG. 4A

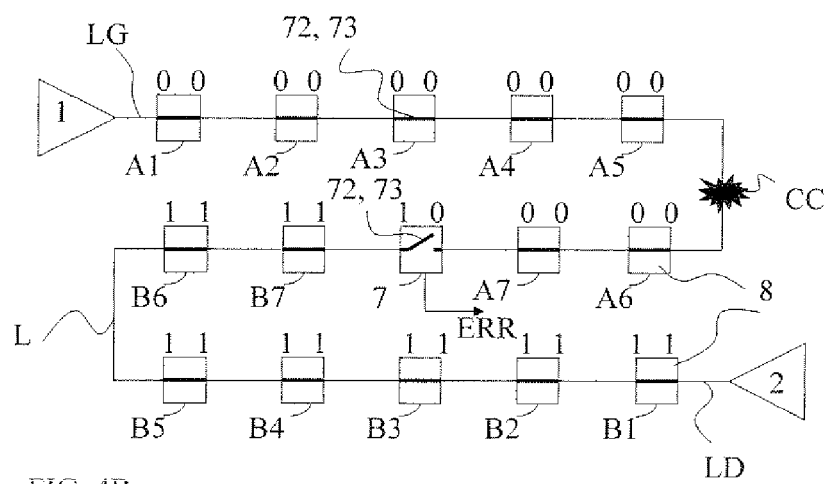


FIG. 4B

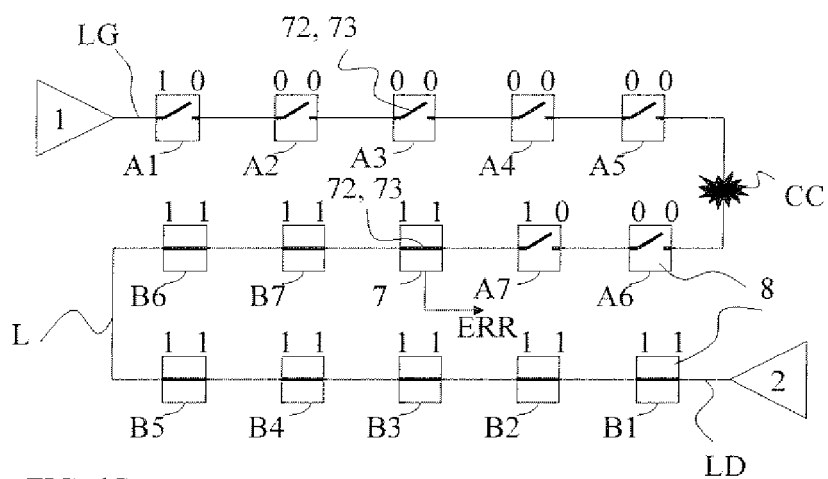


FIG. 4C

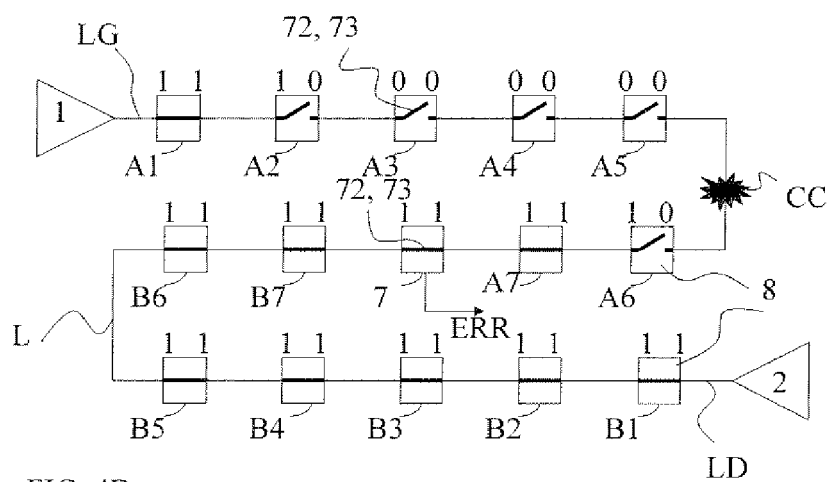


FIG. 4D

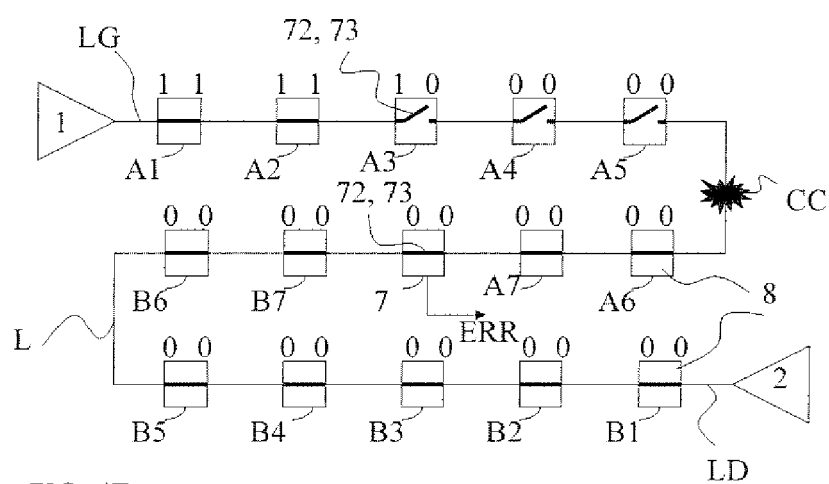


FIG. 4E

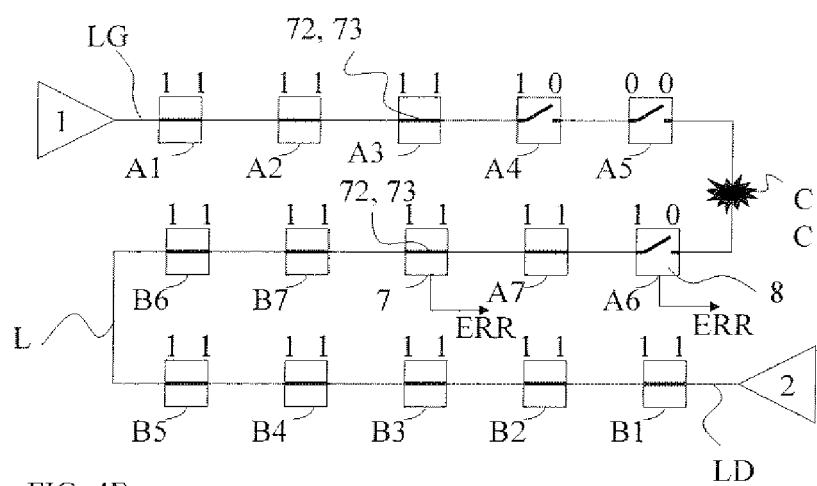


FIG. 4F

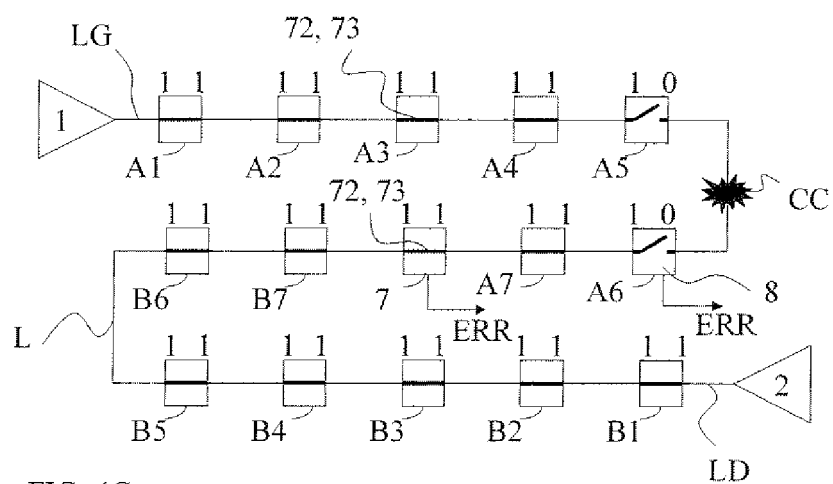


FIG. 4G

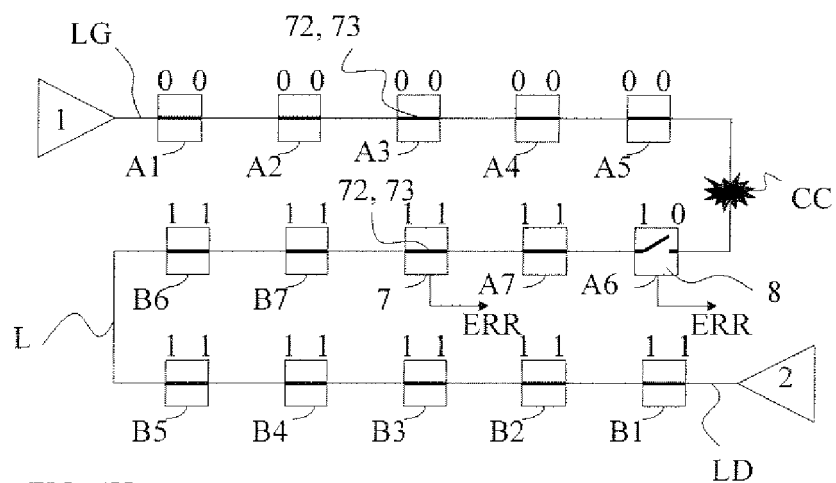


FIG. 4H

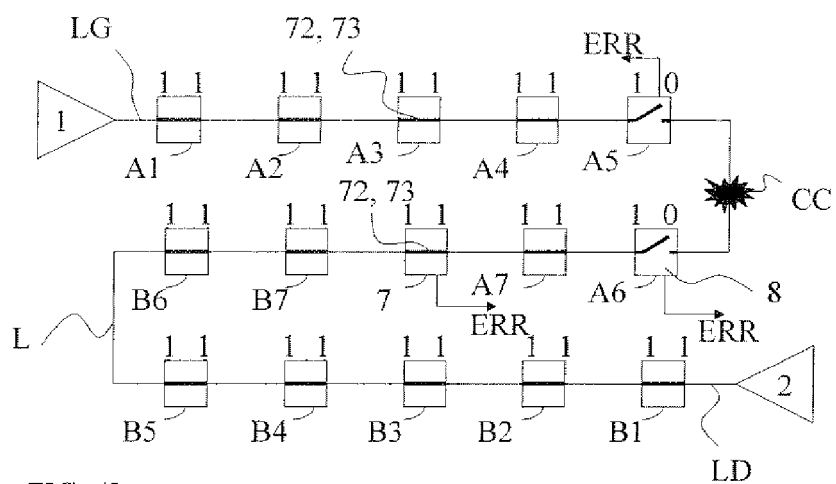


FIG. 4I

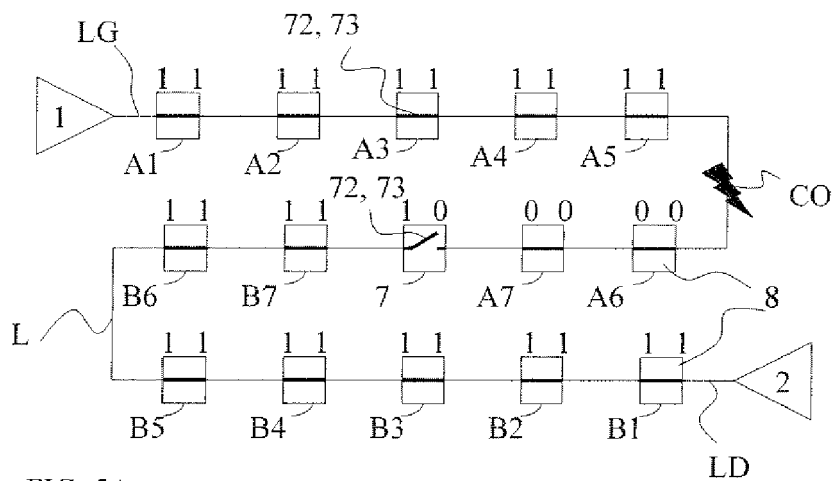


FIG. 5A

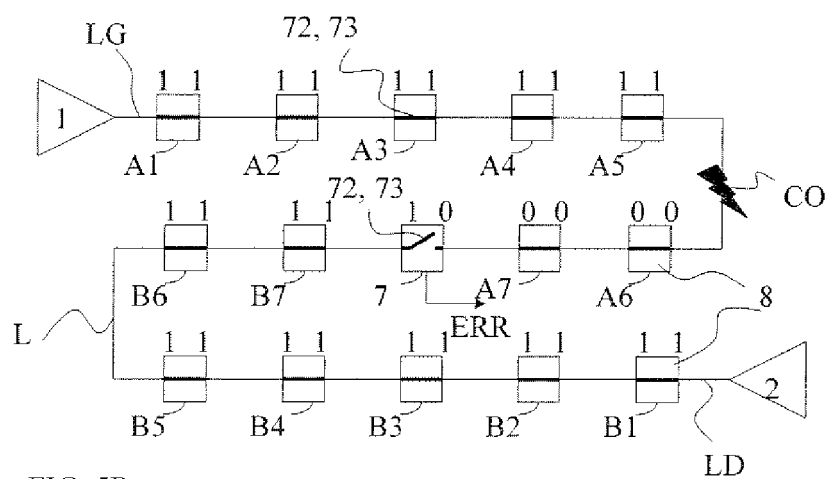


FIG. 5B

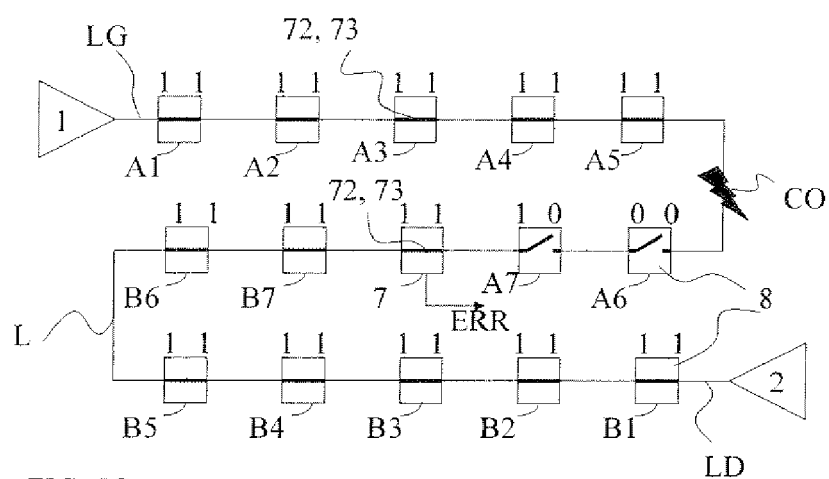


FIG. 5C

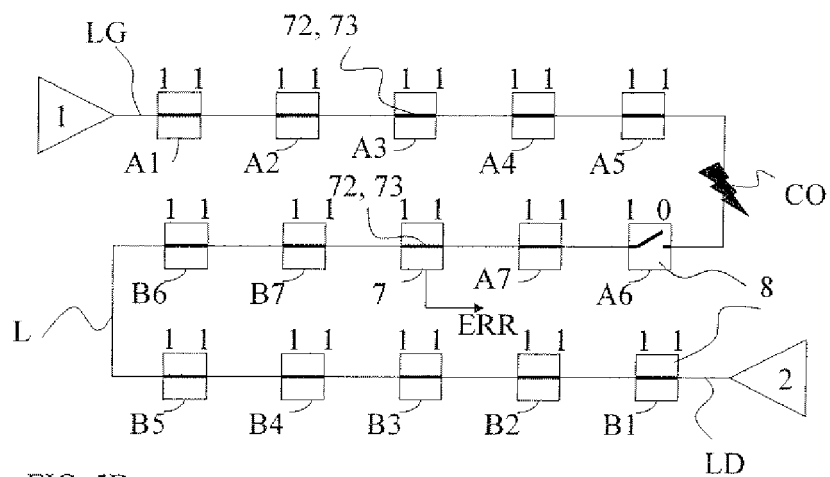


FIG. 5D

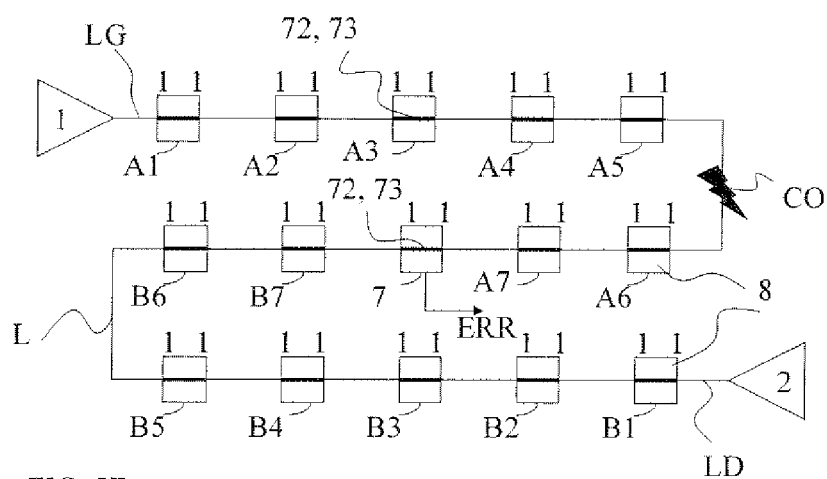


FIG. 5E

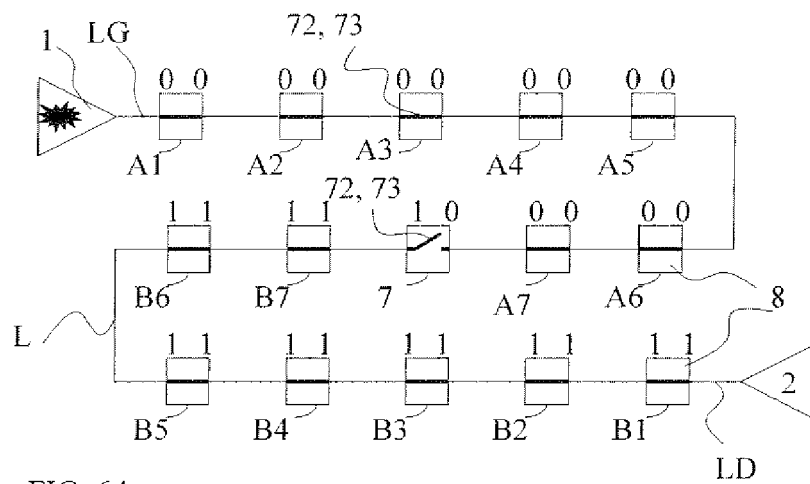


FIG. 6A

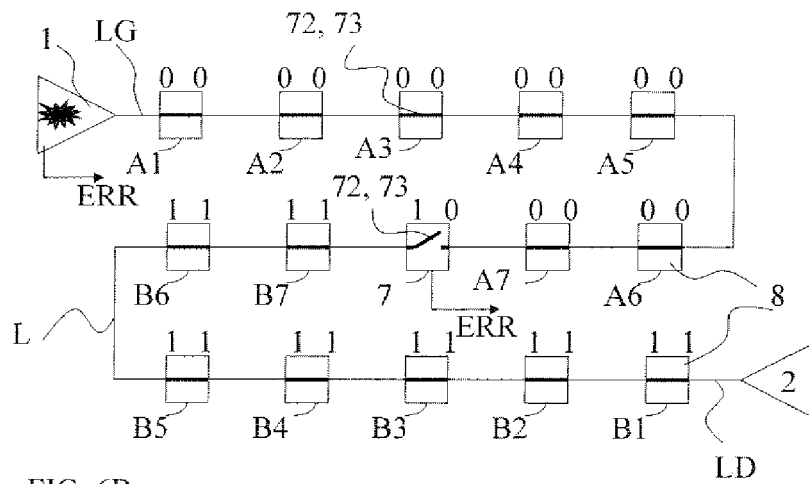


FIG. 6B

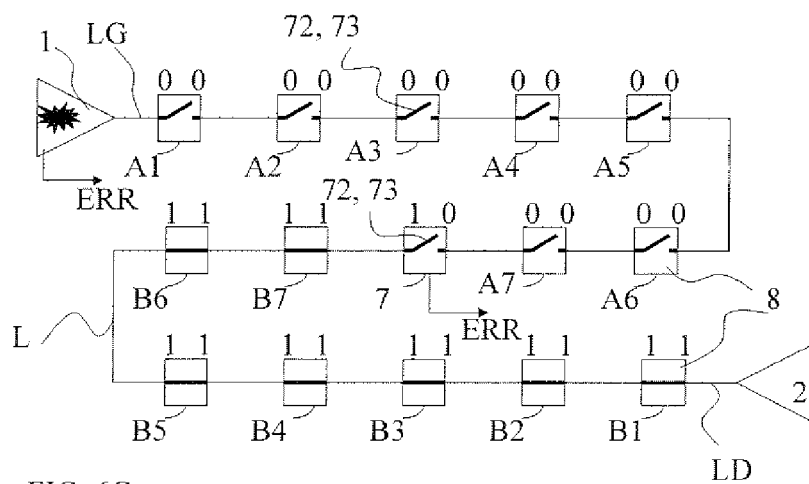


FIG. 6C

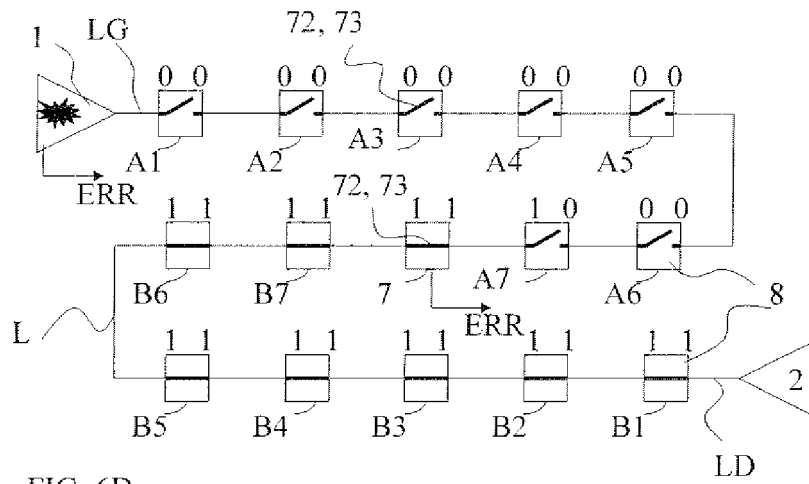


FIG. 6D

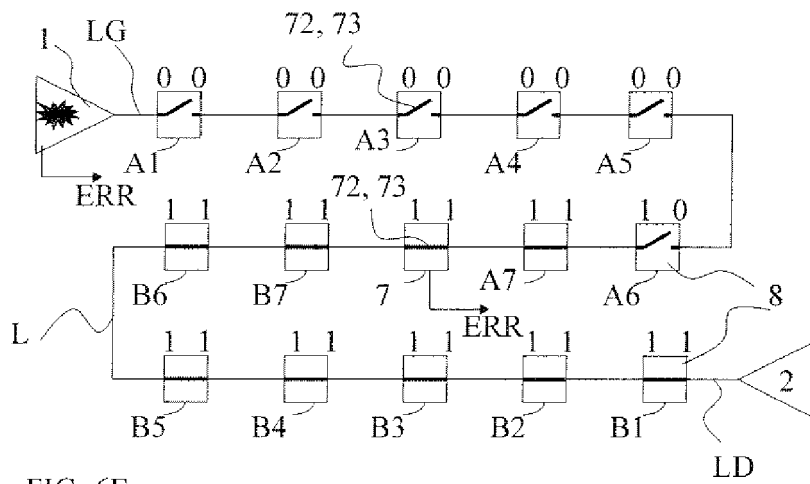


FIG. 6E

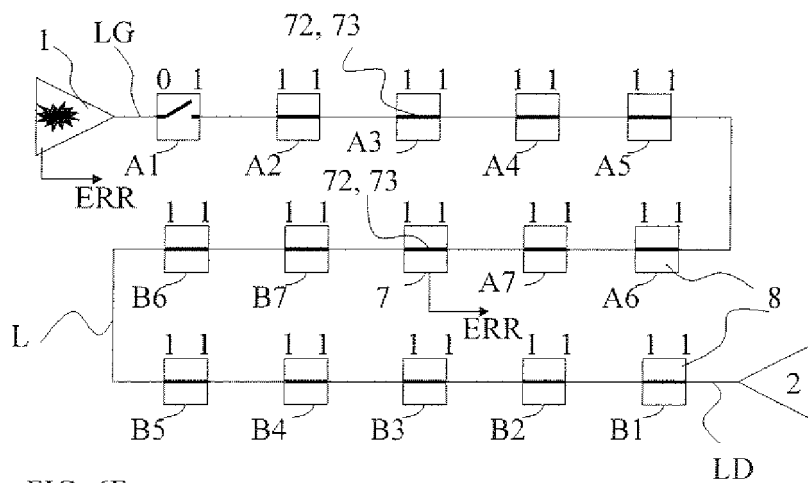


FIG. 6F

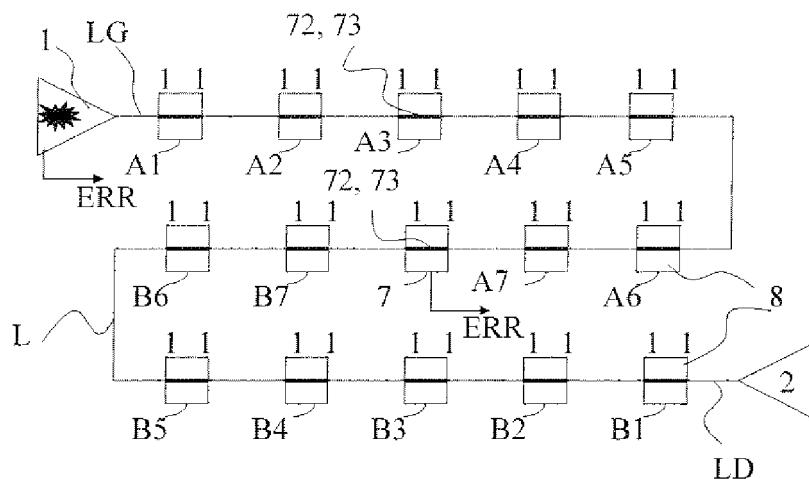


FIG. 6G

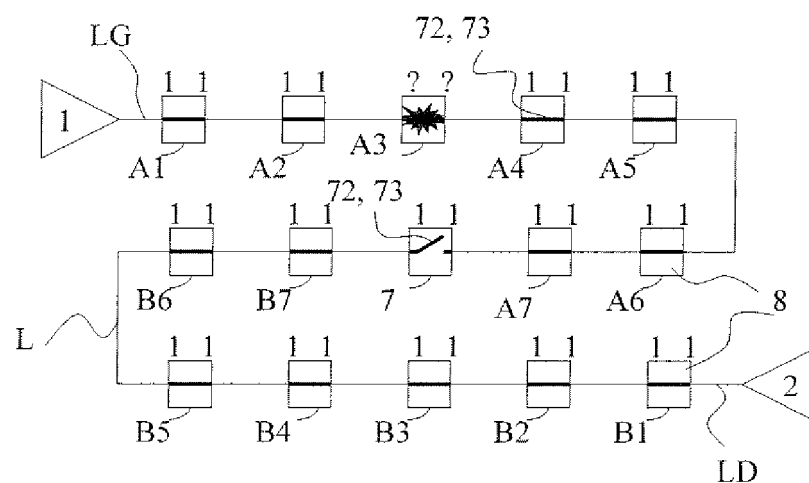


FIG. 7

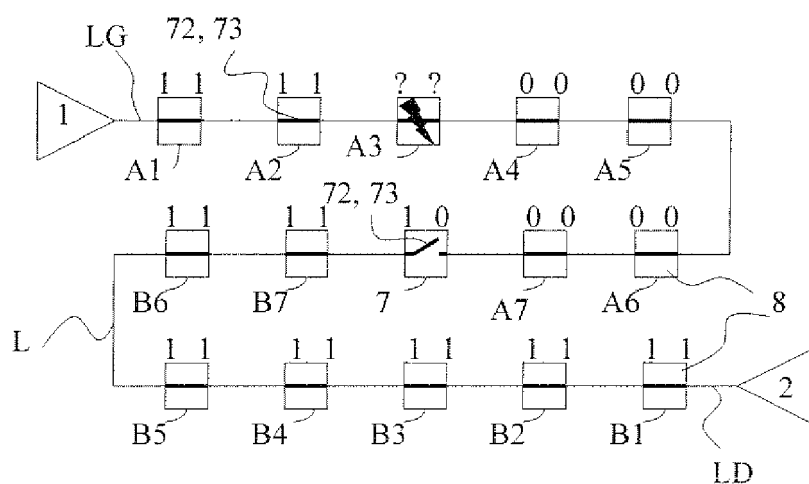
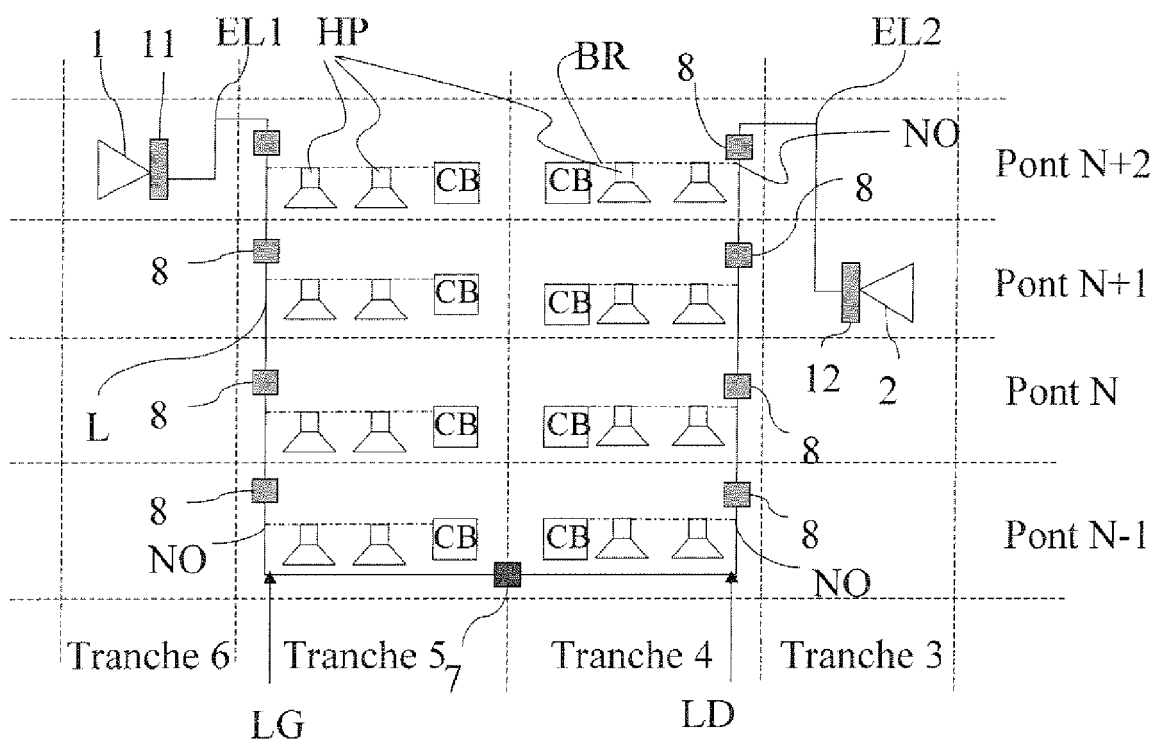
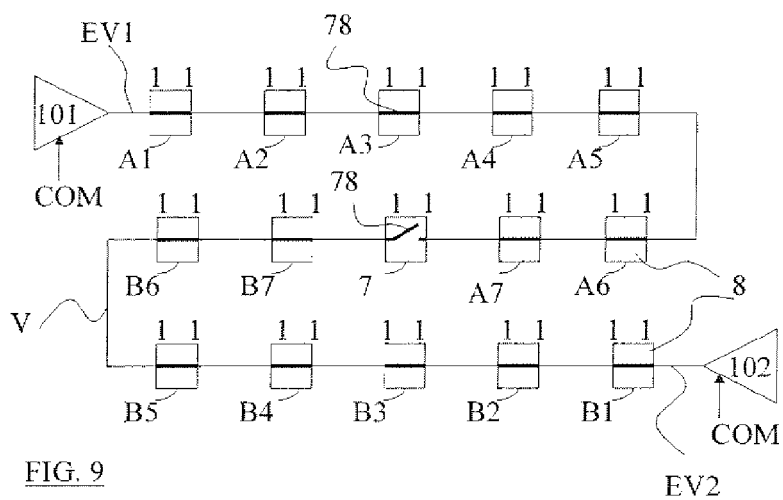


FIG. 8



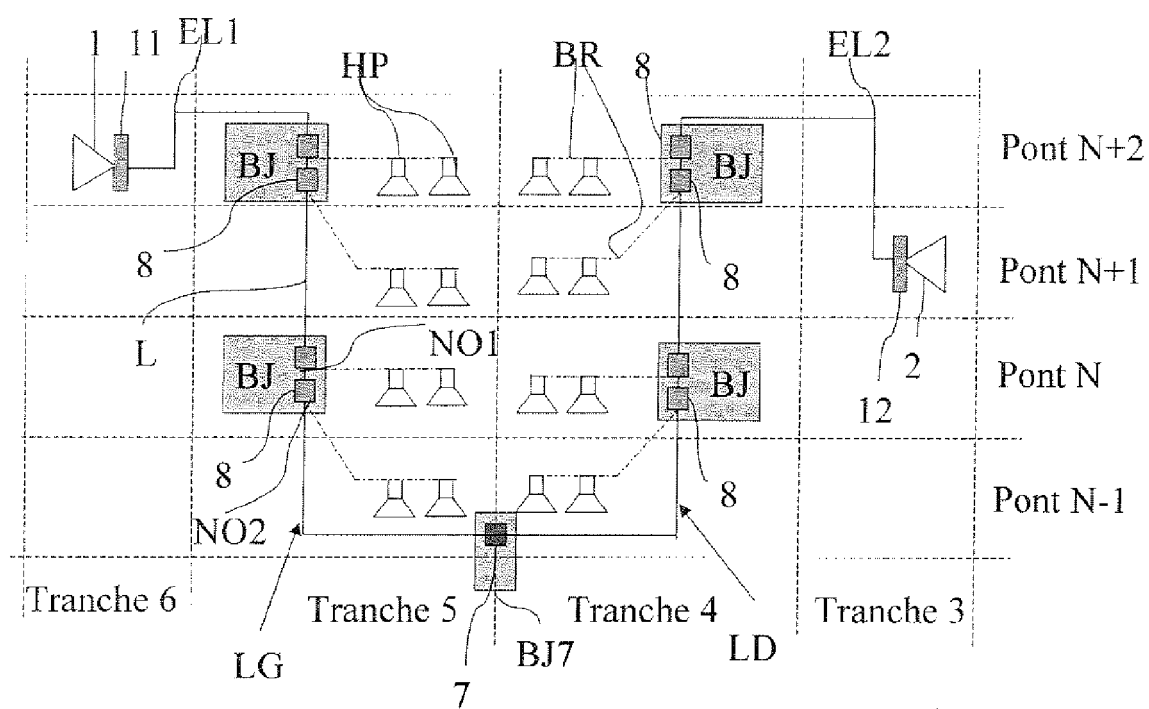


FIG. 11



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 06 12 6411

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                            | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                          | Revendication concernée                                                                                                                                                                                                                                                  | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)       |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2003/169177 A1 (CURRAN JOHN W ET AL)<br>11 septembre 2003 (2003-09-11)<br>* le document en entier *                                   | 1,12-15                                                                                                                                                                                                                                                                  | INV.<br>H04R27/00                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | -----<br>EP 0 967 833 A (PROTEC FIRE DETECTION PLC)<br>29 décembre 1999 (1999-12-29)<br>* le document en entier *                        | 2-11                                                                                                                                                                                                                                                                     | ADD.<br>B63B45/08<br>H04R29/00       |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                  | -----<br>DE 36 27 960 C1 (PHILIPS PATENTVERWALTUNG GMBH, 2000 HAMBURG, DE)<br>3 septembre 1987 (1987-09-03)<br>* le document en entier * | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | -----<br>US 3 849 772 A (BURNETT R,CA)<br>19 novembre 1974 (1974-11-19)<br>* le document en entier *                                     | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          | H04R<br>B63B                         |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |
| Lieu de la recherche<br><b>La Haye</b>                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                          | Date d'achèvement de la recherche<br><b>5 février 2007</b>                                                                                                                                                                                                               | Examineur<br><b>Brandt, Isabelle</b> |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                          | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                      |

4

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 06 12 6411

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

05-02-2007

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| US 2003169177 A1                                | 11-09-2003             | AUCUN                                   |                        |
| EP 0967833 A                                    | 29-12-1999             | AUCUN                                   |                        |
| DE 3627960 C1                                   | 03-09-1987             | AUCUN                                   |                        |
| US 3849772 A                                    | 19-11-1974             | CA 956576 A1                            | 22-10-1974             |
|                                                 |                        | GB 1446037 A                            | 11-08-1976             |
|                                                 |                        | ZA 7307125 A                            | 28-08-1974             |

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 967833 A [0019]