(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 553 952**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **84 15902**

(51) Int Cl⁴ : H 04 L 11/16; B 60 M 3/04; G 08 C 25/00.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 17 octobre 1984.

(30) **Priorité :** JP, 19 octobre 1983, n° 194403/1983; 26 octobre 1983, n° 199247/1983.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 17 du 26 avril 1985.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *JAPANESE NATIONAL RAILWAYS.* — JP.

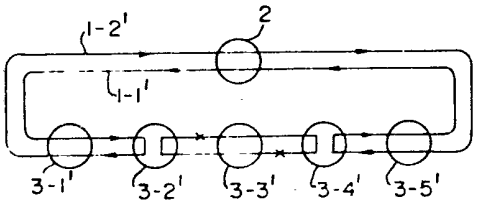
(72) **Inventeur(s) :** Ken Itoh, Koichi Tokura et Shigeyuki Fukada.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** Novapat, Cabinet Chereau.

(54) Système de commande de voie pour voie de transmission de signaux du type à boucle.

(57) Le principal objet de la présente invention est un système à boucle dispersée qui, étant exempt de tout poste principal spécifique 2, n'est constitué que de postes 3-1'... exécutant des fonctions identiques, d'où il résulte que lorsque non seulement un défaut se produit dans la voie (1-1'; 1-2') mais encore lorsque la fonction de relais par code de voie cesse, seule la partie défectueuse de la boucle est coupée, le reste de la boucle étant maintenu en boucle sûre. En d'autres termes, lorsqu'une partie sûre reste dans la boucle coupée, il y a maintien de la fonction de transmission de cette partie.
Application aux sous-stations des lignes de chemin de fer.



FR 2 553 952 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention concerne un système de commande de voie pour voie de transmission de signaux du type à boucle.

Comme systèmes de transmission de données du type à boucle reliant une pluralité de dispositifs d'information (postes) dans une boucle de voies de transmission, il existe, comme on le décrira ultérieurement, divers types.

Lorsqu'un défaut se produit quelque part dans la voie de transmission de ce type de système classique, la boucle est coupée à l'endroit du défaut et le reste de la boucle au-delà de l'endroit du défaut reste maintenu en boucle sûre. Mais, dans ce cas, de nombreux inconvénients sont inévitables, par exemple : la fonction de transmission d'un poste coupé de cette manière cesse totalement; même lorsque la ligne est rétablie après disparition du défaut, le poste coupé ne peut être ramené automatiquement à la normale et il est nécessaire à cette fin d'émettre un ordre d'annulation de coupure à partir d'un poste principal; ainsi l'installation du poste

principal est indispensable de manière à assurer une commande de voie; et la coupure ne peut se faire lorsqu'il se produit un défaut de la fonction de relais par code ne provoquant pas une chute du niveau du signal de la porteuse.

Le principal objet de la présente invention est un système à boucle dispersée qui, étant exempt de tout poste principal spécifique, n'est constitué que de postes exécutant des fonctions identiques, d'où il résulte que lorsque non seulement un défaut se produit dans la voie mais encore lorsque la fonction de relais par code de voie cesse, seule la partie défectueuse de la boucle est coupée, le reste de la boucle étant maintenu en boucle sûre. En d'autres termes,lorsqu'une partie sûre reste dans la boucle coupée, il y a maintien de la fonction de transmission de cette partie.

Le second objet de la présente invention est un système à boucle qui puisse être ramené automatiquement à la normale sans opération spéciale lorsque la cause d'un défaut a disparu.

Le troisième objet de la présente invention est un système à boucle dans lequel une transmission directe de signaux est possible, lorsqu'une pluralité de groupes séparés de postes reliés à un poste principal est établie et qu'un poste est isolé de son poste principal ou lorsqu'un poste principal spécifique est à l'arrêt, c'est-à-dire que la transmission de signaux peut être exécutée entre un poste isolé de son poste principal et un autre poste principal ou entre un poste dont le poste principal est à l'arrêt et l'autre poste principal; et une communication intergroupes entre postes peut être faite sans avoir recours au poste principal.

Pour atteindre ces objets, le système de la présente invention a la constitution suivante.

Une pluralité de dispositifs de transmission

d'information (postes) sont reliés dans une boucle de voies de transmission. Lorsqu'aucune information n'est transmise un code unique indiquant une ligne à l'état de repos est envoyé à chaque poste par reproduction et relais. A un poste qui doit transmettre une information à un autre poste, à la condition toutefois qu'il reçoive un code de ligne à l'état de repos, le signal est transformé en ligne occupée, puis l'information est transmise à un autre poste. Après fourniture de l'information , ledit poste fournit de nouveau à la voie d'un code de ligne à l'état de repos, à la suite de quoi le droit de transmission est échangé entre les postes. La fourniture initiale à la voie d'un code de ligne à l'état de repos et une fourniture fraîche après disparition du code de ligne à l'état de repos par suite de bruit ou autre raison sont effectuées par l'un des postes qui possèdent le temps de contrôle le plus court pour absence de code dans la voie.

Il s'agit d'un système de transmission d'information du type à boucle dispersée, dans lequel les postes sont reliés dans une boucle unique et sont servis dans les deux sens par la même boucle. Chaque poste est constitué d'un système A qui fonctionne sur un sens et d'un système B ayant la même constitution que le système A et qui fonctionne dans l'autre sens. On a prévu un circuit de commutation de mode qui procède à une commutation entre le mode relais où le signal est relayé et le mode terminal où il y a séparation du système A et du système B et retour du signal. Chaque système est équipé d'un circuit de détection pour signal hors-service de porteuse de voie d'un circuit de transmission pour signal en service - hors service de porteuse, et d'un circuit de contrôle pour approche et circulation du code de voie. Le système d'un poste qui a détecté un signal hors-service de porteuse de voie est commuté par le circuit de commutation de mode pour passer dans le mode

terminal, d'où il résulte qu'il renvoie un signal en service-hors service de porteuse, alors que le système d'un poste qui a détecté un signal en service-hors service de porteuse commute lui-même pour passer dans le mode terminal, il résulte qu'il continue à émettre un second signal en service-hors service de porteuse. Ainsi une partie de la boucle qui contient une source du signal hors-service de porteuse est coupée du reste de la boucle qui ne contient pas une telle source. Lorsque le circuit de contrôle d'approche et de circulation d'un poste se trouvant dans le mode terminal confirme que le code de voie a été transmis aux deux côtés de la boucle coupée,ce poste passe de lui-même dans le mode relais au moyen du circuit de commutation de mode et se fond dans la boucle qui est coupée lorsque le signal hors-service de voie a disparu.

Le présente invention sera bien comprise lors de la description suivante faite en liaison avec les dessins ci-joints dans lesquels :

La figure 1 est un schéma sous forme de blocs d'un système classique de transmission de données du type à boucle;

La figure 2 est un schéma de circuit d'un procédé de commande de voie proposé pour le système classique de transmission de données du type à boucle;

La figure 3 est un schéma sous forme de blocs d'un système classique de transmission du type à boucle dans lequel les postes sont reliés suivant deux boucles de voies de transmission;

La figure 4 est un schéma sous forme de blocs d'un procédé de commande de voie lorsqu'un défaut apparaît dans le système de transmission de données du type à boucle de la figure 3;

La figure 5 est un schéma sous forme de blocs d'un mode de réalisation de la présente invention;

La figure 6 est un schéma sous forme de blocs d'un autre mode de réalisation de la présente invention;

La figure 7 est un schéma détaillé sous forme de blocs d'un poste selon la présente invention;

Les figures 8 (a) et 8 (b) sont des diagrammes d'un circuit illustrant la conception, respectivement du mode terminal et du mode relais selon la présente invention;

La figure 9 (a) est une forme d'onde d'un exemple de premier signal de diagnostic dans la présente invention;

La figure 9 (b) est une forme d'onde d'un exemple de second signal de diagnostic de la présente invention;

La figure 9 (c) est une forme d'onde d'un signal de porteuse selon la présente invention;

Les figures 10 (a) à 10 (f) sont des schémas de circuit, respectivement, illustrant des exemples de commande de voie selon la présente invention;

Les figures 11 (a) à 11 (c) sont des schémas de circuit, respectivement, illustrant d'autres exemples de commande de voie selon la présente invention;

Les figures 12 (a) à 12 (f) sont des schémas de circuit illustrant encore d'autres exemples de commande de voie selon la présente invention;

Les figures 13 (a) à 13 (c) sont des schémas de circuit illustrant les difficultés rencontrées lorsque les postes selon la présente invention sont considérés comme des postes à distance dans la composition classique de circuit pour transmission de l'information, où des groupes séparés d'un poste principal liés à de nombreux postes à distance dans une boucle de voies sont prévus;

Les figures 14 (a) à 14 (d) sont des schémas de circuit illustrant encore d'autres exemples de commande de voie selon la présente invention;

Les figures 15 (a) et 15 (b) sont des schémas de circuit illustrant encore d'autres exemples de commande de voie selon la présente invention;

La figure 16 est un schéma de circuit d'encore un autre mode de réalisation de la présente invention.

Tout d'abord, en liaison avec les figures 1 à 4, on discutera les problèmes concernant une voie classique de transmission de signaux du type à boucle.

La figure 1 représente un exemple de poste principal 2 qui est relié à des postes situés à distance 3-1' ... 3-4' dans une voie en boucle 1.

Dans ce cas, supposons qu'un défaut se produise à un endroit de la boucle ou que la fonction de transmission de signaux d'un poste soit défaillante. Alors, la transmission d'un code par la boucle deviendra impossible, ce qui se traduira par un arrêt du système. Par conséquent, on a proposé un système qui ne soit pas totalement arrêté en cas de défaut partiel.

La figure 2 représente un exemple d'une telle proposition, c'est-à-dire un mécanisme de commande de voie d'un poste 3' situé à distance, dans lequel la référence 16 constitue la partie principale du poste.

Lorsque le niveau de réception de la voie descendante 1-1 chute, le signal de la porteuse de transmission est mis hors-service par ouverture du contact de sortie 41 d'un détecteur de niveau 4. Lorsque le niveau de réception de la voie montante 1-2 chute, le signal de transmission de la voie descendante 1-1 est renvoyé à la voie montante 1-2 par passage des contacts de sortie 51, 52 du détecteur de niveau 5 au côté représenté en pointillé. Ainsi, la boucle est coupée et ramenée au côté supérieur d'une partie dans laquelle un défaut s'est produit, alors qu'une partie saine de la boucle est maintenue par coupure du côté inférieur du défaut.

La figure 3 représente un exemple de deux

boucles 1-1' et 1-2' ayant des directions différentes, qui sont employées pour relier des postes situés à distance 3-1' ... 3-5' à un poste principal 2. Normalement, une des boucles est une boucle de travail et l'autre une boucle de réserve. Lorsque la boucle de travail est défaillante, la boucle de réserve prend la relève. Lorsque les deux boucles sont défaillantes, la boucle fait demi-tour aux postes 3-2' et 3-4', comme représenté en figure 4, qui sont situés aux extrémités de la partie défectueuse et on fait en sorte que les parties saines constituant une boucle unique, dont la fonction puisse être maintenue.

En figure 4, le poste principal 2, utilisant la voie 1-1' dirigée dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, émet un "ordre de demi-tour" pour le premier poste 3-1'. La transmission pour test est effectuée entre le poste principal 2 et le premier poste 3-1'. Lors de la confirmation de l'aspect normal de la fonction de transmission entre les deux postes, un "ordre d'annulation de demi-tour" est émis pour le premier poste 3-1', suivi de l'émission d'un ordre similaire pour le second poste 3-2'. Ainsi en répétant le même processus, la zone de contrôle de l'état sain est étendue jusqu'à ce qu'on rencontre un défaut de transmission lors d'un test. Là-dessus, un "ordre de demi-tour" est émis pour un poste situé en tête du poste où le défaut s'est produit. Ensuite, en utilisant la voie 1-2' fonctionnant dans le sens des aiguilles d'une montre, le poste principal 2 fait successivement un test de transmission commençant avec le premier poste 3-5'. Et il émet un "ordre de demi-tour" pour un poste en amont de celui qui a été défaillant dans le test de transmission. La partie défectueuse est éliminée par un processus de contrôle dans les deux directions.

Le système classique correspondant à la

description précédente comporte néanmoins les inconvénients suivants : la boucle coupée cesse totalement de fonctionner; même lors de l'élimination d'un défaut,les postes ne peuvent revenir automatiquement à leur fonctionnement normal, sans émission d'un "ordre d'annulation de demi-tour" provenant du poste principal. Par conséquent,l'installation d'un poste principal est indispensable pour la commande des voies. En particulier dans le système à boucle unique illustré en figure 2, une coupure partielle de la boucle ne peut être maintenue lorsque le fonctionnement par relais de code est défaillant sans être accompagné d'une chute du niveau du signal de porteuse.

En liaison avec les modes de réalisation préférés illustrés dans les figures 5 à 16, on procèdera à la description de la présente invention.

Les figures 5 et 6 représentent des exemples de postes reliés dans une boucle unique, la figure 5 concernant le cas de postes qui sont disposés linéairement et la figure 6 de postes qui sont disposés avec dérivations, ces cas s'appliquant à la commande de puissance à des sous-stations de chemin de fer à traction électrique.

Les références 3-1 à 3-7 représentent des postes de même composition et il n'existe rien d'équivalent au poste principal classique. Un poste est constitué d'un système A qui entre dans le canal descendant 1-1, d'un système B qui entre dans le canal montant 1-2 et d'un contrôleur 7 d'entrée/sortie de commande de mode venant entre le système A et le système B, comme représenté en figure 7.

Le système A comprend un circuit 4A de contrôle de niveau/démodulation, un circuit 62A de contrôle de porteuse de voie; un circuit 61A de changement de relais de code; un circuit 63A de contrôle de code de voie et

un circuit de modulation 5A. Le circuit 4A implique un circuit de démodulation 15A pour démoduler le signal d'entrée provenant de la voie descendante 1-1 et un circuit de contrôle de niveau 16A afin de détecter une chute dans le niveau du signal d'entrée. Le circuit 62A comprend un circuit de détection 17A de voie hors-service, un circuit 18A de détection de la réception du premier signal de diagnostic, un circuit 19A de détection de la réception du second signal de diagnostic, et un circuit 20A de détection de la réception d'un signal de porteuse de voie, qui sont connectés en parallèle au côté de sortie du circuit 16A de contrôle de niveau; un circuit 23A de détection de passage au mode terminal auquel sont connectés les côtés de sortie du circuit 17A de détection de voie hors service,le circuit 18A de détection de la réception du premier signal de diagnostic et le circuit 19A de détection de la réception du second signal de diagnostic; un circuit 22A de génération du premier signal de diagnostic auquel est connecté le côté de sortie du circuit 17A de détection de voie hors-service; et un circuit 21A de génération du second signal de diagnostic auquel est connecté le côté de sortie du circuit 18A de détection de la réception du premier signal de diagnostic . Le circuit 22A de génération du premier signal de diagnostic et le circuit 21A de génération du second signal de diagnostic, le circuit 19A de détection de la réception du second signal de diagnostic et le circuit 20A de détection de la réception de la porteuse de voie sont connectés à une porte OU, 25A. Le côté de sortie de la porte OU, 25A, est connecté au circuit d'attaque 44A d'un relais 11A. Le circuit 61A de changement de relais de code est constitué par la connexion d'un circuit 26A de production de retard/relais via un circuit 27A de commande de transmission à un circuit 28A de changement de code et à un circuit de codage 29A. Le circuit

63A de contrôle de code de voie comprend un circuit 30A de détection d'absence de code de voie, un circuit 32A de détection de la réception d'un code fractionné et un circuit 34A de détection d'approche de code de canal/circulation qui sont connectés en parallèle au côté de sortie du circuit de démodulation 15A, un circuit 35A de fourniture de code de ligne à l'état de repos, un circuit 36A de fourniture de code fractionné qui sont connectés en parallèle au côté d'entrée du circuit 27A de commande de transmission; et un circuit 31A de compteur d'absence de code de voie, un circuit 33A de compteur de réception de code de fraction et le circuit 34A de détection d'approche de code de voie/circulation qui sont connectés en parallèle au côté d'entrée d'un circuit 40 de commande de mode. Le contrôleur 7 d'entrée/sortie de commande de mode possède un circuit 37 de commande de sortie qui est connecté à une ligne de transmission 39 reliée à l'unité à commander; un circuit 38 de commande d'entrée; le circuit 40 de commande de mode; un circuit à mémoire 41 de report de changement de mode; un circuit 42 de commande de changement de mode, et un circuit d'attaque 43 pour le relais de commutation 9. Cependant, le circuit à mémoire 41 de report de changement de mode et le circuit 42 de commande de changement de mode sont ajoutés seulement dans l'exemple illustré en figure 14 et figures suivantes.Le côté d'entrée du circuit 40 de commande de mode est connecté au côté de sortie d'un circuit parallèle pour le circuit 31A, 31B de comptage d'absence de code de voie et autres et au côté de sortie du circuit 23A, 23B de détection de passage au mode terminal. Le côté d'entrée du circuit 37 de commande de sortie et le circuit 41 à mémoire/report de changement de mode sont connectés au côté de sortie du circuit 28A, 28B de changement de code. Le côté d'entrée du circuit de codage 29A est connecté aux côtés de sortie du circuit 38 de

commande d'entrée et du circuit 42 de commande de changement de mode.

Les références 10A, 10B représentent des contacts du relais de commutation 9, qui passent à la position représentée en pointillé à la suite du fonctionnement de ce relais, ou c'est-à-dire s'éloignent de la position en trait plein.

La référence 11A est un relais de diagnostic constitué d'un commutateur au mercure ou analogue, qui est normalement en action et a un mouvement intermittent répété lors de l'émission du premier signal de diagnostic ou du second signal de diagnostic. Le relais de diagnostic étant fermé - ouvert, le contact 12A se ferme ou s'ouvre.

Le système B est symétrique au système A, avec le circuit 4B de contrôle du niveau de modulation et le circuit 5B de modulation insérés dans le canal montant 1-2. Les ensembles du système B qui ont la même composition que ceux du système A sont représentés par les mêmes références,avec B à la place du A employé pour le système A. Par exemple, la référence 62A du système A a la même composition que la référence 62B du système B. La référence 11B dans le système B est équivalente au relais de diagnostic du système A. Le relais de diagnostic 11B se fermant - s'ouvrant, le contact 12B se ferme ou s'ouvre.

Lorsque la voie de transmission ne comporte aucun poste demandant une transmission, un code "ligne au repos", c'est-à-dire SYNC W(0) circule. SYNC est un code synchronisé ; W un code de voie, W(o) indiquant une ligne au repos et W(1) une ligne occupée. Ci-après, le code de ligne au repos et le code de ligne occupée sont collectivement appelés code de voie.

Le problème du poste devant émettre un code de ligne au repos, sera discuté ultérieurement.

Dans un poste ne faisant pas de demande d'émission un code de ligne au repos provenant des circuits de démodulation 15A, 15B est reproduit et envoyé vers la boucle au circuit 26A, 26B de relais de reproduction de retard; ce code de ligne au repos est également reçu aux circuits 30A, 30B de détection d'absence de code de voie, d'où il résulte que le poste détecte le fait qu'un code de ligne au repos est en circulation.

Lorsqu'une information provenant d'un poste demandant une transmission, c'est-à-dire qu'un dispositif à commander entre dans le circuit 38 de commande d'entrée et sort du signal 38 de commande d'entrée, la sortie est codée aux circuits de codage 29A, 29B et entre dans les circuits 27A, 27B de commande de transmission. Les circuits 27A, 27B recevant le code en circulation de ligne au repos, au lieu de ce code, transmettant un code de ligne occupée comprenant une information, c'est-à-dire SYNC $W_{(1)}$ F, FR, TO, DATA vers la boucle via les circuits de modulation 5A, 5B. SYNC est un code synchronisé; W(1) est un code de ligne occupée; F un code de commande de transmission indiquant le mode de transmission; FR un code de poste d'émission; TO un code de poste de réception et DATA un code de message.

Dans l'entre-temps, le poste de réception transmet l'information provenant du poste d'émission au dispositif à commander via les circuits de démodulation 15A, 15B, les circuits de commande de transmission 27A, 27B, le circuit de changement de code 28A, 28B et le circuit de commande de sortie 37.

Lorsque le poste d'émission termine la transmission de l'information, il fournit à la boucle un code de ligne au repos à partir des circuits 35A, 35B de fourniture de code de ligne au repos. Ainsi, le poste d'émission affecte le droit de transmission à un autre poste non spécifié.

Lorsque la fourniture initiale du code de ligne au repos ou sa fourniture supplémentaire dans le cas où un code de voie a disparu est confiée seulement à un poste spécifique (disons, le poste principal), le système sera du type concentré.Si la fourniture du code de ligne au repos est confiée à l'un quelconque des postes agissant à un certain instant dans la boucle, le système sera du type diffusé. La présente invention adopte le type diffusé, à savoir que, dans le circuit 30 de détection d'absence de code de voie du circuit 63 de contrôle de code de voie, à chaque poste, un temps de détection différent pour l'absence de code de voie (temps écoulé entre la réception du dernier code de voie et la détection d'une absence de code de voie) est instauré. Dans ce cas, si la différence dans le temps instauré $T_i - T_j$ est rendue plus grande que le temps d'un cycle de boucle de code t_e en d'autres termes, si $|T_i - T_j| > t_e$ ($i \neq j$), la fourniture du code de ligne au repos sera limitée à l'un des postes, c'est-à-dire à un poste ayant le temps instauré le plus court pour la détection de l'absence de code de voie.

Dans cet agencement selon la présente invention, lorsque l'état d'absence de code de voie se poursuit pendant un temps spécifié, un code de ligne au repos commencera automatiquement à circuler dans une boucle comprenant des postes multiples,permettant ainsi l'échange d'informations entre les postes dans une sous-boucle arbitraire (cette règle pour la fourniture d'un code de voie est appelée ci-après "règle (0)").

Les figures 10 (a) à 10 (f) représentent la commande de voie dans la présente invention dans le cas où le canal montant 1-2 entre postes 3-2 et 3-3 est défaillant à l'endroit X. Lorsqu'un défaut se produit à l'endroit X, le circuit 16B de contrôle de niveau du système B au poste 3-2 des figures 7, 10(a) et 10(f)

détecte la chute du signal de porteuse dans la voie au-dessous d'un niveau spécifié et, recevant le signal de détection 14B, le circuit 17B de détection de voie hors-service du circuit 62B de contrôle de porteuse de voie du système B constate que le côté supérieur de la voie est hors-service. Là-dessus, le circuit 23B de détection du passage au mode terminal agit pour faire fonctionner le circuit 40 de détection de commande de mode, le circuit 43 d'attaque de relais et le relais de commutation 9. Il en résulte que les contacts 10A, 10B du poste 3-2 passent dans la position représentée en pointillé, séparant la boucle du côté A de la boucle du côté B au poste 3-2; ainsi, comme indiqué en figure 8 (a), un mode terminal est établi (Règle 1).

D'autre part, la sortie du circuit 17B de détection de voie hors-service du système B du poste 3-2 est également appliquée au circuit 22B de génération de premier signal de diagnostic et par conséquent le circuit 44B d'attaque de relais est amené à avoir une action intermittente par l'intermédiaire de la porte OU, 25B,mettant le relais 11B en fonctionnement intermittent, ce qui provoque l'ouverture et la fermeture intermittentes du contact 12B; ainsi le signal continu de porteuse provenant du circuit de modulation 5B est transformé en premier signal de diagnostic, comme représenté en figure 9 (a). Ce signal de premier diagnostic est transmis au circuit de modulation 15A du système A du poste 3-3 (Règle 1)).

Dans le système A du poste 3-3,le premier signal de diagnostic d'un niveau abaissé par intermittence est reçu via le circuit 16A de contrôle de niveau au circuit 18A de détection de la réception du premier signal de diagnostic et ce signal attaque le relais de commutation 9 via le circuit 23A de détection du passage au mode terminal, et le circuit 40 de commande de mode,

ce qui a pour effet de faire passer les contacts 10A, 10B au côté représenté en pointillé et de mettre le poste 3-3 dans le mode terminal, alors qu'en même temps ce signal met en action le circuit 21A de génération du second signal de diagnostic, met en marche intermittente, le circuit 44A d'attaque de relais via la porte OU 25A, de manière à mettre le relais 11A en fonctionnement intermittent et provoquer l'ouverture et la fermeture intermittentes du contact 12A; ainsi, le second signal de diagnostic illustré en figure 9 (b), est transmis continuellement dans la direction du système B au poste 3-2 (Règle (2)).

De cette façon, comme représenté en figure 10 (b) la boucle est fractionnée en trois parties, c'est-à-dire une partie saine comportant le système A du poste 3-2, une partie défectueuse entre le système B du poste 3-2 et le système A du poste 3-3 et une partie saine comprenant le système B du poste 3-3. Selon la règle (0), un code de ligne au repos circule vers la partie saine comme représenté par la flèche en cercle, ce qui a pour effet d'établir la fonction de transmission d'informations; et la seule partie défectueuse étant exclue, le second signal de diagnostic attendant le rétablissement continue à être transmis. Cependant, en réalité, compte tenu du point X, le système B du poste 3-2 ne reçoit pas le signal et seul un diagnostic est exécuté.

Lors du rétablissement de la voie hors-service le second signal de diagnostic commence à être émis par le système A du poste 3-3 dans la direction du système B du poste 3-2, mettant en action le circuit 19B de détection de la réception du second signal de diagnostic dans le système B. Dans ce cas, le système A et le système B du poste 3-2 ont été dans un mode terminal et le circuit 23 de détection de passage au mode terminal est maintenu en action mais sa sortie va vers la porte OU 25 par l'intermédiaire du circuit 19B de détection de la

réception du second signal de diagnostic. Ainsi, avec la porte OU 25B fermée, le circuit 44B d'attaque de relais fermé et le relais 11B à l'état actif, un signal de porteuse qui continue normalement à être émis tel quel par le circuit de modulation 5B est transmis (Règle (3)). Au poste 3-3, lorsque le premier signal de diagnostic appliqué au système A cesse d'être reçu, le circuit 21A de génération du second signal de diagnostic est mis à l'état inactif, mais compte tenu d'une sortie du circuit 20A de détection de la réception du signal de porteuse de voie, la porte OU 25A est mise en service. Ainsi, un signal de porteuse provenant du circuit de modulation 5A continue à être transmis tel quel (Règle (4)). Au poste 3-2, lorsque le second signal de diagnostic appliqué au système B cesse d'être reçu, une sortie cesse de provenir du circuit de détection de la réception du second signal de diagnostic du système B, mais compte tenu d'une sortie provenant du circuit 20B de détection de la réception du signal de porteuse de voie, la porte OU 25B est mise en service. Ainsi, avec le circuit 44B d'attaque de relais et le relais 11B continuellement en action, un signal de porteuse provenant du circuit de modulation 5B continue à être transmis. Il en résulte qu'en temps utile un code de voie commence à circuler entre les postes 3-2 et 3-3. Par exemple, le circuit 34A d'approche/détection de circulation de code de voie du circuit 63A de contrôle de code de voie du système A du poste 3-2 (figure 10 (f) détecte, par l'intermédiaire du circuit 61A de changement de relais de code, qu'un code de voie circule sur le côté supérieur du système A et que le signal de détection entre dans le circuit 40 de détection de commande de mode dudit poste. Une circulation similaire d'un code de voie dans la boucle entre le système B du poste 3-2 et le système A du poste 3-3 est détectée par le circuit 34 B

d'approche/détection de circulation de code de voie du système B du poste 3-2 et le signal de détection entre dans le circuit 40 de détection de commande de mode. Ce circuit 40,lorsqu'il reçoit les deux signaux de détection,provoque le déclenchement du circuit 43 d'attaque de relais, celui du relais de commutation 9, le passage des contacts 10A, 10B à la position représentée par le trait plein, et la mise du système A et du système B du poste 3-2 dans le mode relais. D'une façon similaire, lorsque le circuit 40 de commande de mode du poste 3-3 détecte la circulation d'un code de voie sur les deux côtés,le système A et le système B du poste 3-3 sont mis dans le mode relais.

Supposons que dans l'exemple précédent un défaut se produise dans la voie descendante entre les postes 3-2 et 3-3. Alors le premier signal de diagnostic sortant du système B du poste 3-2 maintenant dans un mode terminal n'atteint pas le système A du poste 3-3 et par conséquent le système A du poste 3-3 ne transmet pas le second signal de diagnostic. Cependant, lors de la disparition des deux défauts, d'une façon similaire au cas précédent, la boucle est ramenée à la normale par un processus similaire.

Pour résumer ce qui précède,la commande de voie selon la présente invention s'effectue selon les règles suivantes.

Règle (1) : le système d'un poste qui a détecté une voie hors-service passe de lui-même dans le mode terminal, puis renvoie le premier signal de diagnostic.

Règle (2) : le poste qui a détecté le premier signal de diagnostic passe de lui-même dans le mode terminal et renvoie le second signal de diagnostic.

Règle (3) : le poste qui a détecté le second signal de diagnostic passe de lui-même dans le mode

terminal et renvoie un signal de porteuse.

Règle (4) : le poste qui a reçu le signal de porteuse juge que la remise en ordre de la voie hors-service est terminée, puis émet un signal de porteuse.

Règle (5) : le poste dans le mode terminal passe de lui-même dans le mode relais, lorsqu'un code de voie commence à circuler sur ses deux côtés.

On notera que le passage dans un mode terminal selon la règle (3) précédente ne s'applique pas aux exemples ci-dessus, mais aux exemples suivants.

La figure 11 représente le cas d'une voie hors-service se produisant dans des sections en dérivation.

Supposons maintenant qu'un défaut se produise à l'endroit X du canal montant entre les postes 3-2 et 3-4. Alors, comme dans le cas de la figure 10 (f), tel qu'illustré en figure 11 (b), le poste 3-2 passe dans un mode terminal selon la règle (1). En conséquence, le système B émet le premier signal de diagnostic et selon la règle (2), le poste 3-3 passe de lui-même dans le mode terminal de manière à émettre le second signal de diagnostic à partir de son système A, alors que selon la règle (3), le système A du poste 3-4 passe de lui-même dans le mode terminal afin d'émettre un signal de porteuse.

Prenons, par exemple, le poste 3 de la figure 7, le système A du poste 3-4 reçoit le second signal de diagnostic émis par le poste 3-3, à son circuit 19A de détection de la réception du second signal de diagnostic; en émettant un ordre de passage au mode terminal qui est appliqué à son circuit 40 de détection de commande de mode à partir de son circuit 23A de détection de passage, il se transforme de lui-même pour passer dans un mode terminal. Dans l'entre-temps, la sortie du circuit 19A de détection de la réception du second signal de diagnostic est appliquée à la porte OU 25A pour la mettre en

service, le relais 11A entre en action et par conséquent un signal de porteuse normalement émis continue à sortir du circuit de modulation 5A. Cependant, compte tenu du fait que l'endroit X est en défaut le signal de porteuse n'atteint pas le poste 3-2. Ainsi, seule la partie défectueuse située entre le système B du poste 3-2 et le système A du poste 3-3 se trouve sous diagnostic attendant le rétablissement,et un code de voie circule vers les parties saines restantes, c'est-à-dire vers le côté du système A du poste 3-2 vers le côté du système B du poste 3-3 et vers le côté du système B du poste 3-4 (Règle (0)).

Lors du rétablissement d'une voie hors-service, comme représenté en figure 11(c) le système B du poste 3-2 reçoit un signal de porteuse selon la règle (4), puis le signal de porteuse remplit le système A du poste 3-3, le système A du poste 3-4 et la partie défectueuse; et bientôt, selon la règle (0), un code de voie commence à circuler, d'où il résulte le rétablissement de l'état de la figure 11(a).

La figure 12 représente le cas d'un défaut se produisant dans le circuit 61B de changement/relais de code du système B du poste 3-4.

En liaison avec la figure 7, on discutera ce cas. Supposons que le poste 3-3 soit un poste avec le temps de détection le plus court pour absence de code de voie. Alors,selon la règle (0), le système B du poste 3-3 détecte une absence de code de voie par le circuit 30B de détection de l'absence de code de voie et chaque fois qu'il le fait, fournit un code de ligne à l'état de repos par l'intermédiaire du circuit 35 B de fourniture de code de ligne à l'état de repos. Cependant, comme le circuit 61B de changement/relais de code du système B du code 3-4 se trouve en défaut, ce code n'est pas fourni à la boucle. Par conséquent, le circuit 31B de comptage de l'absence

de code de voie du système B du poste 3-3 reçoit une sortie en provenance du circuit 30B de détection de l'absence de code de voie; après le comptage d'un nombre d'absences N, sa sortie va vers le circuit 40 de détection de commande de mode, d'où il résulte l'actionnement du relais de commutation 9 et son passage dans un mode terminal (Règle (6)). Ensuite, le circuit 36B de fourniture de code fractionné transmet un code de fractionnement aux postes 3-4 ... 3-5... via le circuit 27B de commande de transmission, le circuit 5 B de modulation et les contacts 10A, 10B se déplacent maintenant jusqu'au côté représenté en pointillé (Règle (7)). Un poste qui a reçu un code de fractionnement relaye ce code via le circuit 26A reproduction de retard/relais vers le côté inférieur, alors qu'un poste au côté inférieur, par exemple le poste 3-4, reçoit le code à son circuit 32A de détection de la réception du code de fractionnement, et fournit le code par l'intermédiaire de son circuit 33A de comptage de la réception du code de fractionnement au circuit 40 de détection de commande de mode; puis il passe lui-même dans un mode terminal (Règle (8)), afin de fractionner la boucle du côté inférieur du poste 3-4 en éléments de boucle, comme représenté en figure 12 (d).

Dans l'entre-temps, aux éléments sains de la boucle du côté supérieur comprenant le système A du poste 3-4 et du côté inférieur comprenant le système B du poste 3-5, un code de voie commence à circuler conformément à la règle (0) et les éléments sains se fondent selon la règle (5); comme indiqué en figure 12(e), seul reste l'élément défectueux. Dans l'élément défectueux le circuit 36B de fourniture de code de fractionnement du système B du poste 3-4 continue à émettre un code de fractionnement, attendant l'élimination du défaut.

Après l'élimination du défaut, le circuit 32A de détection de la réception du code de fractionnement

du circuit A du poste 3-5 reçoit un code de fractionnement; un code de ligne à l'état de repos est fourni par l'intermédiaire du circuit 35A de fourniture de code de ligne à l'état de repos; et avec le circuit 36A de fourniture de code de fractionnement coupé par le circuit 27A de commande de transmission, un code de ligne à l'état de repos est mis en circulation vers la boucle défectueuse (Règle (9)). Alors la totalité de la boucle fusionne selon la Règle (5).

Comme indiqué précédemment, le poste mentionné dans l'exemple illustré en figure 12 agit conformément aux règles suivantes ainsi qu'aux règles (0) à (5) citées ci-dessus :

Règle (6) : Un poste qui a compté à la suite N fois l'absence de code de voie passe lui-même dans un mode terminal;

Règle (7) : Un poste qui a compté N fois à la suite l'absence de code de voie et est passé de lui-même dans un mode terminal transmet un code de fractionnement aux autres postes.

Règle (8) : Un poste qui a reçu successivement N fois un code de fractionnement relaie le code de fractionnement vers les autres postes et ensuite passe de lui-même à un mode terminal.

Règle (9) : Un poste qui a émis un code de fractionnement selon la Règle (7) transmet un code de voies à l'état de repos lorsqu'il reçoit un code de fractionnement.

On discutera maintenant l'application de la présente invention à un système de contrôle/commande à distance.

Comme cela est bien connu, un système de contrôle / commande à distance est constitué de façon qu'un poste de commande (appelé "poste principal") contrôle l'état de dispositifs situés à une distance de celui-ci,

qui doivent être commandés ("poste à distance") et émet un ordre de commande destiné aux postes à distance.

Dans ce système, l'agencement est souvent tel que les postes à distance sont équipés d'une fonction de commande appropriée de façon qu'ils puissent commander eux-mêmes dans une certaine mesure sans devoir être instruits individuellement par le poste principal. Dans un agencement de cette nature, des signaux de verrouillage sont échangés dans le but de procéder à une commande entre les postes à distance équipés de façon appropriée. En général, dans le système de contrôle/commande à distance, on a prévu un poste principal pour une pluralité de postes à distance (ci-après, un ensemble constitué d'un poste principal et de postes à distance partageant une voie de transmission commune est appelé un "groupe"). Dans le cas d'un système à grande échelle, un poste principal est affecté à chacun des postes du "groupe" dans lequel les postes à distance sont divisés.

Les figures 13 (a) à 13 (c) représentent des exemples de postes à distance ayant la même composition que les postes représentés en figure 7 selon la présente invention, qui sont introduits dans la voie classique du système de commande/contrôle à distance, où les postes à distance 3-1, 3-2 ... 3-9 sont divisés en trois groupes (groupe I, groupe II et groupe III); à ces groupes, on a affecté respectivement les postes principaux 2-I, 2-II et 2-III. Dans chaque groupe, un poste principal et les nombreux postes à distance sont reliés via des voies à boucle séparées 1-I, 1-II et 1-III.

Quand, avec cet agencement, la voie est défaillante à l'endroit X de la figure 13 (a), il apparaît d'après ce qui précède que le système B du poste 3-4 et du système A du poste 3-5 passent d'eux-mêmes dans un mode terminal selon la règle (1); le poste II est fractionné en trois parties; et un contact mutuel est

maintenu parmi les postes 3-5 et 3-6 qui appartiennent à une boucle saine.

Si la voie est défaillante au point Y, comme représenté en figure 13 (c) , selon la Règle (1), le système A du poste 3-7 détecte le point et passe dans un mode terminal. Ainsi, un échange d'information est maintenu parmi les postes 3-7, 3-8 et 3-9 et lors de l'élimination du défaut, la boucle séparée fusionne de nouveau selon la Règle (5).

Si, même alors, la voie devient anormale au point X les postes 3-5 et 3-6 seront isolés du poste principal 2-II; et si la voie est défaillante au point Y, tous les postes à distance appartenant au groupe seront isolés du poste principal. En outre lorsqu'un poste principal est à l'arrêt, les postes à distance appartenant au groupe seront isolés de ce poste principal.

Ainsi, en cas de défaut dans la voie, un contact mutuel entre postes à distance isolés sera maintenu, mais avec une perte de contact avec les postes principaux,la fonction de transmission sera sérieusement détériorée. Dans l'entre temps, un contact mutuel direct entre postes à distance de différents groupes (par exemple entre les postes 3-3 et 3-4 indiqués par W) sera impossible et on doit compter sur une transmission entre les postes principaux 2-I et 2-II.

Les exemples illustrés en figures 14 et 15 sont exempts des inconvénients cités ci-dessus.

La composition de la voie dans le présent exemple est caractérisée par les deux points suivants.

Tout d'abord, dans le cas d'un groupe à la position extrême des groupes, un poste à distance à une extrémité du groupe est relié au poste principal et dans le cas de groupes intermédiaires, un poste médian du groupe est relié au poste principal. En second lieu,sur une frontière groupe à groupe, la voie de la boucle pour

les deux groupes sert un poste commun. Des postes à distance chevauchant deux boucles de groupes contigus doivent être appelés "postes désignés terminaux" et par contraste, les autres postes sont généralement appelés "postes désignés relais".

En figures 14 et 15, 2-I, 2-II et 2-III sont des postes principaux ; 1-I, 1-II et 1-III sont un système à boucle unique; 3-1, 3-2, 3-4, 3-7, 3-8, 3-9 sont des postes désignés relais ; et 3-3, 3-6 sont des postes désignés terminaux. Les postes désignés relais et les postes désignés terminaux sont ceux ayant le contrôleur 7 d'entrée/sortie de commande de mode nouvellement ajouté avec le circuit 41 de rapport/mémoire de changement de mode et le circuit 42 de commande de changement de mode qui sont connectés au circuit de commande de transmission. Les postes désignés terminaux sont dans un mode terminal normal et ils exécutent la fonction suivante.

Le poste désigné terminal dans un mode terminal lorsqu'il se trouve isolé d'au moins un poste principal dans les deux boucles de ses deux côtés passe de lui-même au mode relais (Règle (10)) dans la mesure où les conditions de la Règle (5) sont satisfaites. Le poste désigné terminal dans un mode relais, lorsqu'il reconnaît que deux postes principaux ont fait partie de la boucle à laquelle il appartient, passe de lui-même dans un mode terminal (Règle (11)). La différence entre le poste désigné relais et le poste désigné terminal réside dans le fait que le premier agit sur la base des Règles (0) à (9), alors que le second agit sur la base des Règles (0) à (4) et des Règles (6) à (11).

Pour être plus spécifique, le poste désigné terminal, par exemple dans un mode terminal, lorsqu'il sait qu'un poste situé entre lui et le poste principal sur son côté gauche est passé dans un mode terminal, sait que la boucle sur son côté gauche a été isolée du poste

principal sur le côté gauche et selon la Règle (10) passe de lui-même dans un mode relais. La même chose peut être dite au sujet de la boucle du côté droit. Lorsque le poste désigné terminal dans un mode relais trouve que tous les postes entre ce poste et le poste principal du côté gauche ou du côté droit qui étaient dans un mode terminal sont passés dans un mode relais, le poste sait que les deux postes principaux des côtés gauche et droit ont fait partie de la boucle à laquelle il appartient, puis selon la Règle (11) passe de lui-même dans un mode terminal. Ce poste désigné terminal reste dans le mode terminal normal.

Supposons, en figure 14 (a), que la voie montante entre les postes désignés relais 3-1 et 3-2 soit défaillante à l'endroit X. Alors, selon les Règles (1) et (2), la boucle entre les postes 3-1 et 3-2 passe dans un mode terminal, comme représenté en figure 14 (b). Ce cas sera expliqué en remplaçant le poste 3-2 par le poste relais 3-1 et le poste 3-3 par le poste désigné relais 3-2 en figure 10 (f). Dans le but de faire passer le poste désigné relais 3-1 dans un mode terminal, le relais 9 est mis en action afin de fermer le contact 90, d'où il résulte que l'entrée du contact est reliée au circuit 42 de commande de changement de mode du poste désigné relais 3-1. Un rapport sur le changement de mode va au poste principal 2-I via le circuit 27A de commande de transmission du poste désigné relais 3-1. Ainsi, le poste principal confirme que le poste désigné relais 3-1 est passé à un mode terminal. D'une façon similaire, un rapport sur le changement de mode pour le passage du poste désigné relais 3-2 au mode terminal va du circuit 27B de commande de transmission du système B via le circuit 42 de commande/rapport de changement de mode du système B du poste 3-2 au circuit 41 de mémoire/rapport de changement de mode du poste désigné terminal 3-3 via le

circuit 27A de commande de transmission. Le poste désigné terminal 3-3 qui est dans un mode terminal détecte que le poste 3-2 situé entre lui et le poste principal sur le côté gauche est passé dans un mode terminal. Là-dessus, son circuit 40 de détection de commande de mode provoque la marche du circuit 43 d'attaque de relais, d'où il résulte un passage vers le mode relais, comme illustré en figure 14 (c). Ainsi, les boucles saines 3-2 et 3-3 qui ont été isolées du poste principal 2-I en arrivent à être reliées au poste principal contigu 2-II. Dans cet agencement, les postes principaux 2-I, 2-II, 2-III partagent en commun l'information. Comme chaque poste principal possède le code de transmission pour chaque poste appartenant à un poste principal différent, le poste principal 2-II peut prendre la place du poste principal 2-I afin de fournir l'information nécessaire aux postes 3-2, 3-3.

Après l'élimination du défaut de la voie,selon les Règles (3)-(4), la section X est remplie d'un signal de porteuse et un code de voie commence à circuler vers les boucles des deux côtés de la section X. Selon la Règle (5), les postes désignés relais situés des deux côtés de la section X passent à un mode relais comme illustré en figure 14 (d). Dans l'entre temps les relais 9 des postes désignés relais 3-1 et 3-2 passent à l'état inactif, d'où il résulte que l'information va au circuit 42 de commande/rapport de changement de mode des postes via le contact 90, et le circuit 42 transmet un signal de rapport de changement de mode de relais via le circuit 61A de changement de relais de code,à tous les postes des Groupes I et II. Ainsi,le circuit 41 de mémoire/rapport de changement de mode du poste désigné terminal 3-3 se trouvant dans le mode relais reçoit un rapport sur le changement de mode relais provenant du système A et du système B. Par conséquent, le circuit 40 de commande de mode sait que les postes principaux des deux côtés ont fait partie de la boucle

à laquelle il appartient ; donc,le poste désigné terminal 3-3 est ramené à l'état de la figure 14 (a).

On discutera maintenant le cas d'un poste principal 2-II du groupe II qui se trouve défaillant, en liaison avec la figure 10(f) et la figure 15 (a) (b). Le poste principal 2-II étant défaillant,le signal de porteuse provenant du poste principal 2-II est hors service. Là-dessus,selon la Règle (1),les postes désignés relais 3-4 et 3-5 passent dans le mode terminal. En conséquence,comme indiqué en figure 15(a), la boucle pour le groupe II est fractionnée en trois sous-boucles du poste principal 2-II, le poste 3-4 et le poste 3-5 et un rapport sur le changement de mode terminal est soumis par les circuits 42 de commande/rapport de changement de mode du système A du poste 3-4 et du système B du poste 3-5 qui sont passés au mode terminal.

Le poste désigné terminal 3-3 se trouvant dans le mode terminal reçoit le rapport sur le changement de mode au circuit 41 à mémoire/ de changement de mode via le système B, d'où il résulte que le circuit 42 de commande de changement de mode sait que les postes situés entre lui et le poste principal 2-II sont passés au mode terminal,passant lui-même dans un mode relais en conformité avec la Règle (10). D'une façon similaire, le poste désigné terminal 3-6 passe également lui-même ainsi que le poste 3-6 dans le mode relais, lors de la réception d'un rapport sur le passage au mode terminal provenant du poste désigné relais 3-5. Ainsi, le poste isolé 3-4 vient fusionner avec la boucle du groupe I, alors que le poste isolé 3-5 vient fusionner avec la boucle du groupe III.

Lors de l'élimination du défaut du poste principal 2-II, selon la Règle (4), un signal de porteuse commence à circuler vers la section défectueuse. Selon la Règle (5), les postes 3-4, 3-5 passent au mode relais;

et selon la Règle (11), les postes désignés terminal 3-3, 3-6 qui se trouvent dans le mode relais passent au mode terminal.

La figure 16 représente encore un autre mode de réalisation de la présente invention, dans lequel le poste 3 est situé radialement par rapport au poste de commande 200 et il y a installés les postes désignés terminal 3-6, 3-11, 3-16 sur la limite groupe à groupe, 3-1 à 3-5, 3-7 à 3-10 et 3-12 à 3-15 étant les postes désignés relais. Dans ce mode de réalisation également, un poste isolé vis-à-vis du poste principal à la suite d'un désordre dans une voie peut fusionner avec une boucle du groupe contigu en faisant passer le poste désigné terminal bordant la boucle du poste isolé dans le mode relais. De la même manière que dans le mode de réalisation mentionné ci-dessus, l'objet de la présente invention peut être atteint.

Selon la présente invention qui propose un système de transmission à boucle diffusée comprenant seulement des postes de fonction identique avec aucun poste principal particulier, lorsqu'il se produit une défaillance ou un défaut de voie accompagné d'aucune chute du niveau du signal porteur, la section défectueuse seule est séparée du reste de la boucle restant saine. En d'autres termes, lorsqu'il y a une partie saine dans la section séparée, la fonction de transmission dans la partie saine est maintenue. Lors du retour à la normale, la boucle peut revenir automatiquement à des conditions normales sans opération spéciale. Par conséquent, contrairement aux systèmes classiques, il ne se produit aucune cessation de la fonction de transmission dans son ensemble dans une boucle séparée;il n'est pas nécessaire que le poste principal émette un ordre d'annulation de demi-tour lorsque la voie est revenue à des conditions normales et, ce qui est plus important, une séparation

partielle de la boucle est possible même en cas de perte ou de détérioration de la fonction de relais de code avec comme corollaire la chute du niveau du signal de porteuse, ce qui est impossible à réaliser dans le système classique.

Dans encore un autre mode de réalisation de la présente invention, où une pluralité de groupes dans lesquels un poste principal et le système à boucle diffusée selon la présente invention sont couplés en un groupe, la transmission entre le poste de commande et un poste isolé de son poste principal ou un poste dont le poste principal est à l'arrêt est possible, même lorsque le poste est isolé de son poste principal, ou même lorsqu'un poste principal spécifique est défaillant; de plus, un échange direct d'information sans l'intermédiaire d'un poste principal est possible entre poste de groupes différents. Ainsi, les avantages techniques que permet la présente invention sont remarquables.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits,elle est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

1 - Système de commande de voie de transmission de signaux du type à boucle, où une pluralité de dispositifs de transmission d'information (postes) (3-1 ...) sont reliés dans une voie en boucle où normalement dans la voie circule un seul code indiquant une ligne à l'état de repos, chaque poste reproduisant et relayant ce code, un poste auquel une demande de transmission d'information vers les autres postes se produit, transmet l'information nécessaire aux autres postes après transformation du signal en code de voie indiquant une ligne occupée dans l'hypothèse où un code de ligne à l'état de repos est en circulation; après fourniture de l'information, ce poste fournit de nouveau à la voie un code de ligne à l'état de repos, d'où il résulte que l'affectation du droit de transmission est faite entre postes différents; et un poste ayant le temps de détection le plus court pour absence de code de voie dans la boucle est rendu responsable d'une fourniture initiale du code de ligne à l'état de repos et de sa nouvelle fourniture après disparition,

caractérisé en ce que chaque poste est servi dans les deux sens - aller et retour - d'une boucle (1-1, 1-2), chaque poste (3-1, ... 3-7) comprend un système A (figure 7A) devant être servi dans un sens et un système B (figure 7B) devant être servi dans l'autre sens, un circuit (7) de commutation de mode qui commute entre le mode de couplage par relais de manière à relayer le signal et le mode de couplage terminal de manière à séparer le système A du système B pour faire subir un demi-tour au signal; chaque système (A, B) comporte un circuit pour détecter un signal de porteuse de voie hors-service, un circuit (21, 22) pour générer un signal de porteuse en service-hors service et un circuit (34) pour détecter l'approche et la circulation d'un code de voie; le

système d'un poste qui a détecté un signal de porteuse de voie hors service passe de lui-même dans le mode terminal au moyen du circuit (42) de changement de mode et renvoie un signal de porteuse en service - hors service; le système d'un poste qui a détecté le signal de porteuse en service - hors service passe de lui-même dans le mode terminal, continuant à émettre un second signal de porteuse; ainsi, lorsqu'il se produit un signal de porteuse hors-service, une partie de la boucle comprenant la source du signal de porteuse hors-service et une partie de la boucle ne comprenant pas la source du signal de porteuse hors service sont distinguées; lorsqu'un poste dans le mode terminal juge à partir de son circuit (34) d'approche/détection de circulation qu'un code de canal a circulé aux deux côtés de la boucle à laquelle le signal est renvoyé, ce poste passe de lui-même dans le mode relais au moyen du circuit de commutation de mode et les parties distinguées de la boucle fusionnent de nouveau lorsque le signal de voie hors-service disparaît.

2 - Système de commande selon la revendication 1, où, lorsqu'un autre poste existe dans une partie de la boucle comprenant la source de signal de porteuse hors-service, ce poste passe de lui-même, lors de la détection (19) d'un second signal de porteuse en service-hors service, dans le mode terminal, d'où il résulte l'émission d'un signal de porteuse.

3 - Système de commande selon la revendication 1, où le système de chaque poste comporte un circuit (30) pour détecter aucune arrivée continue du code de voie, un circuit (36) pour émettre un code de fractionnement de façon à ordonner le passage à un mode terminal et un circuit (34) pour détecter l'approche et la circulation du code de voie; le système d'un poste dans le mode relais qui a détecté une absence continue de code de voie passe de lui-même au mode terminal au moyen des circuits de commutation de mode; le système d'un poste dans le mode terminal qui a détecté une absence continue de code de voie émet un code de fractionnement et le

système d'un poste qui a reçu le code de fractionnement relaie ce code de fractionnement et en même temps passe de lui-même au mode terminal au moyen du circuit de commutation de mode; lorsqu'un poste dans le mode terminal perçoit par le circuit de détection d'approche /circulation de code de voie qu'un code de voie circule vers les boucles sur ses deux côtés, le poste passe de lui-même dans le mode relais au moyen du circuit de commutation de mode, d'où il résulte que les boucles droite et gauche sur ses deux côtés fusionnent dans une boucle unique; des éléments fractionnés de la boucle dans laquelle circule le code de voie fusionnent successivement ensemble et finalement une boucle comprenant un défaut et une partie ne comprenant pas le défaut sont distinguées; lors de l'élimination du défaut, un code de voie circule vers la boucle comprenant la section défectueuse, d'où il résulte la fusion de la boucle distinguée pour former une seule boucle.

4 - Système de commande selon la revendication 1, où un poste principal (1-I...) est couplé à une voie en boucle, constituant un groupe; une pluralité de groupes sont prévus; on a prévu que les extrémités opposées de voies contiguës dans de tels groupes servent le poste désigné terminal lorsqu'un défaut se produit dans la voie d'un groupe spécifique, des postes des deux côtés de la boucle comprenant le défaut passent au mode terminal et le poste désigné terminal, lorsqu'il détecte la boucle saine isolée de son poste principal sur une boucle d'un côté du poste désigné terminal passe de lui-même dans le mode relais, d'où il résulte la fusion de la boucle saine dans la voie d'un poste principal différent; après l'élimination du défaut, le poste désigné terminal passe au mode terminal de manière à ramener la voie à son état d'origine.

FIG. 1

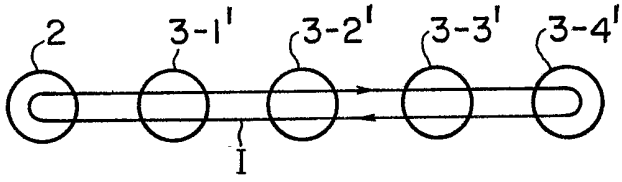


FIG. 2

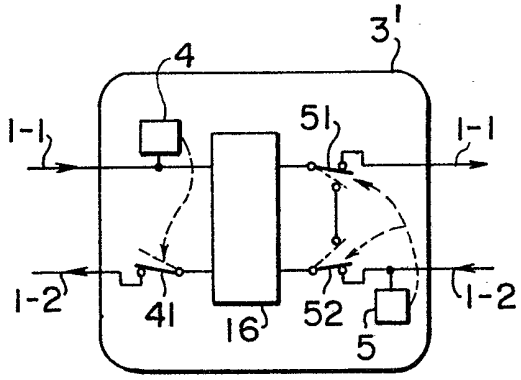


FIG. 3

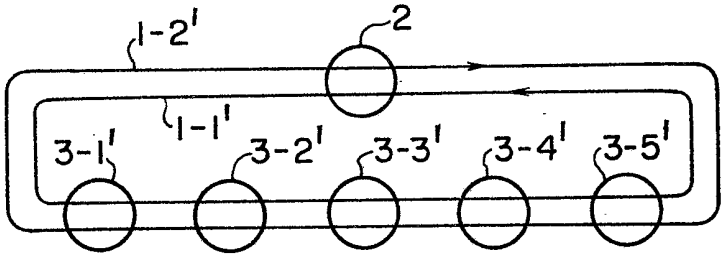


FIG. 4

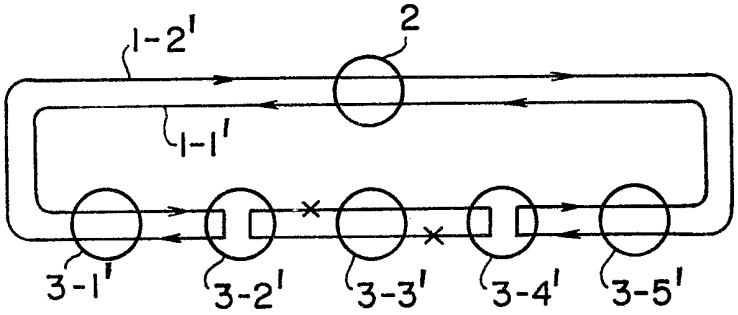


FIG. 5

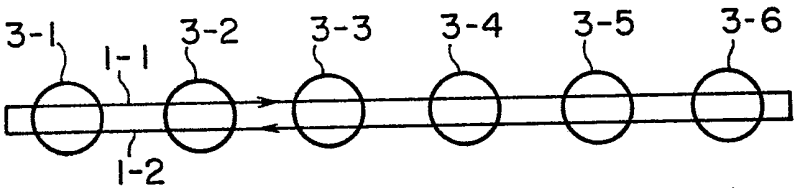


FIG. 6

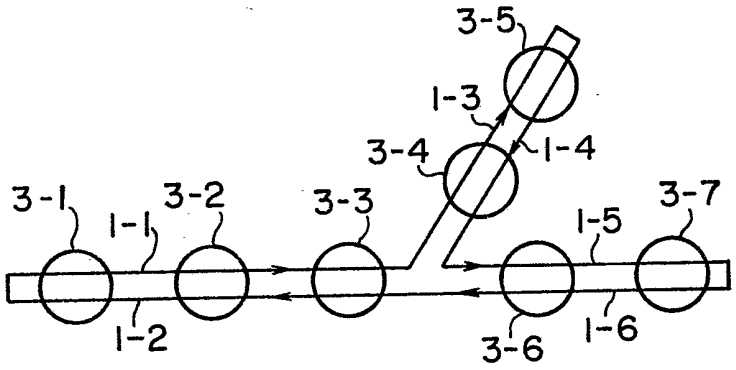


FIG. 8(a)

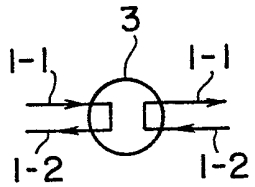
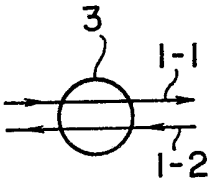


FIG. 8(b)



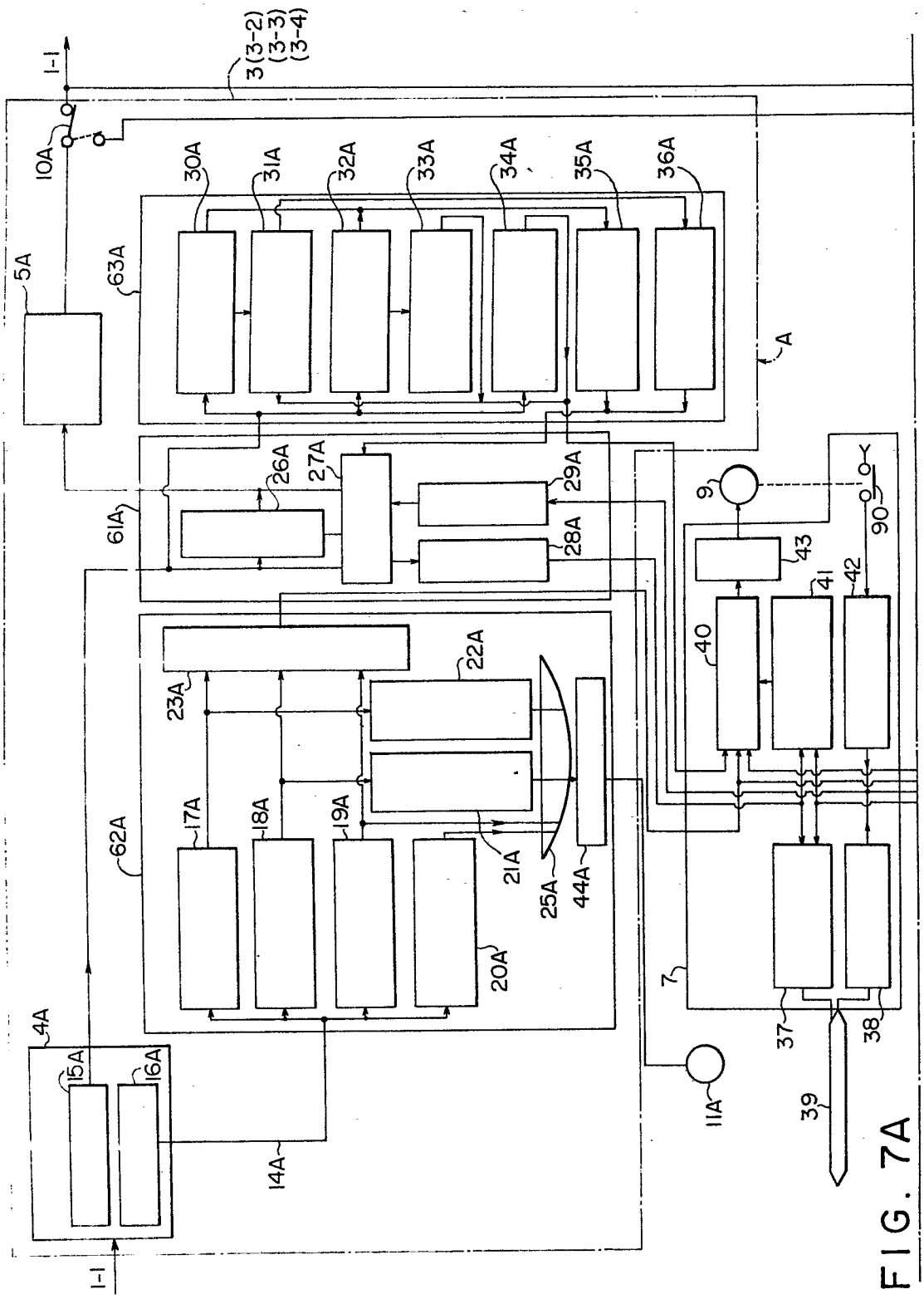

I-I
3(3-2)
(3-3)
(3-4)
10A
30A
31A
32A
33A
34A
35A
36A
5A
63A
A
26A
27A
29A
61A
28A
9
90
43
41
42
40
22A
23A
17A
18A
19A
62A
21A
25A
44A
20A
7
37
38
39
11A
4A
15A
16A
14A
I-I

FIG. 7A

FIG. 7

FIG. 7A | FIG. 7B

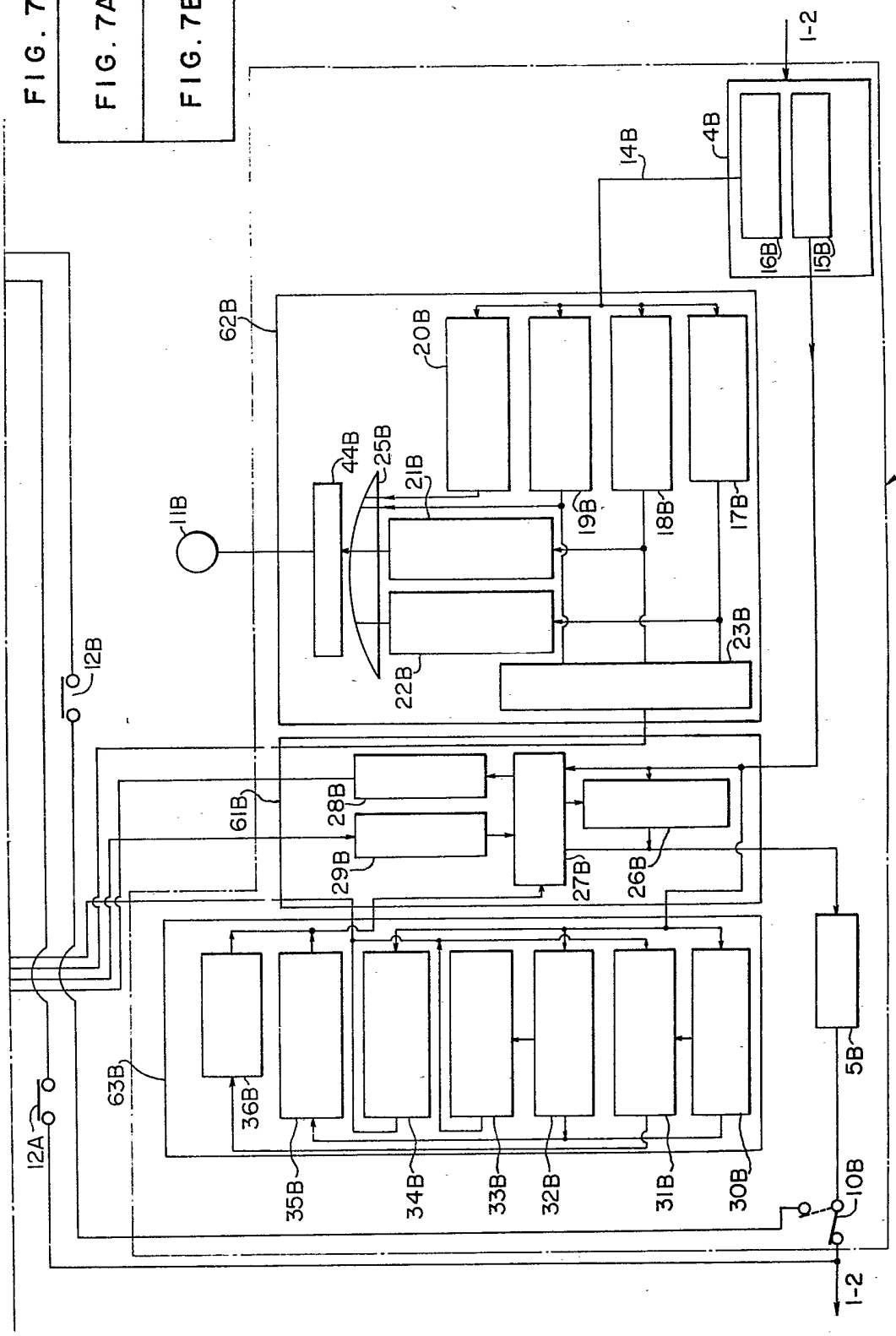


FIG. 7B

FIG. 9(a)

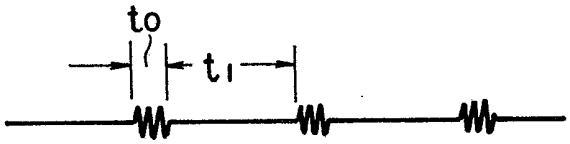


FIG. 9(b)

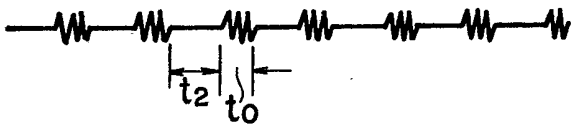


FIG. 9(c)



FIG. 11(a)

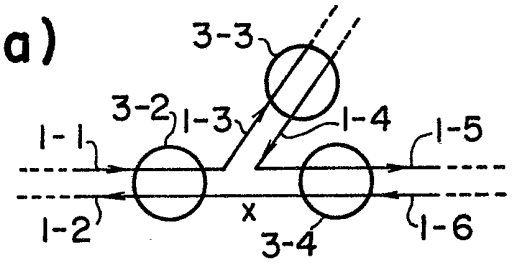


FIG. 11(b)

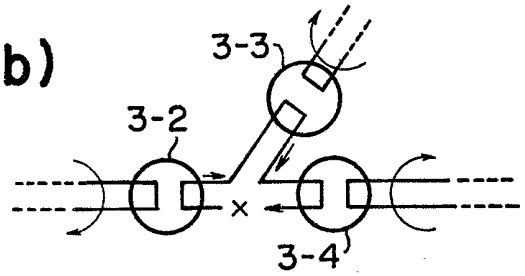


FIG. 11(c)

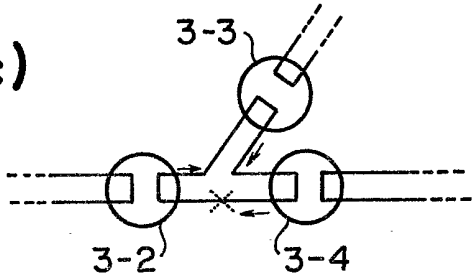


FIG. 10(a)

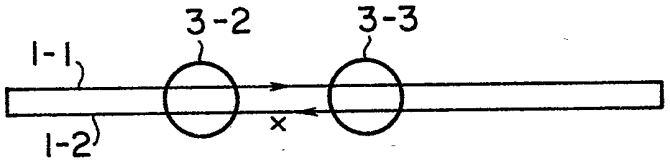


FIG. 10(b)

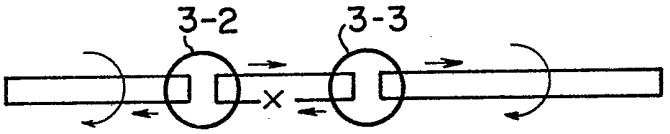


FIG. 10(c)

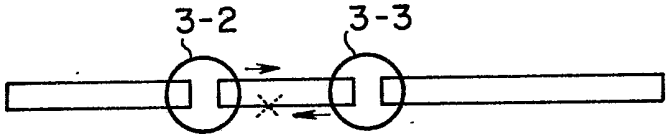


FIG. 10(d)

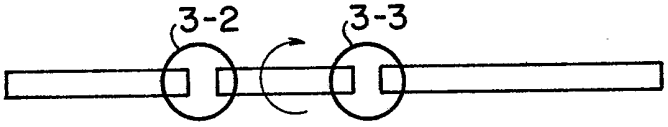


FIG. 10(e)

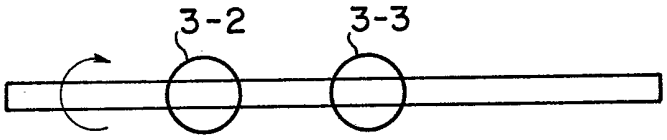


FIG. 10(f)

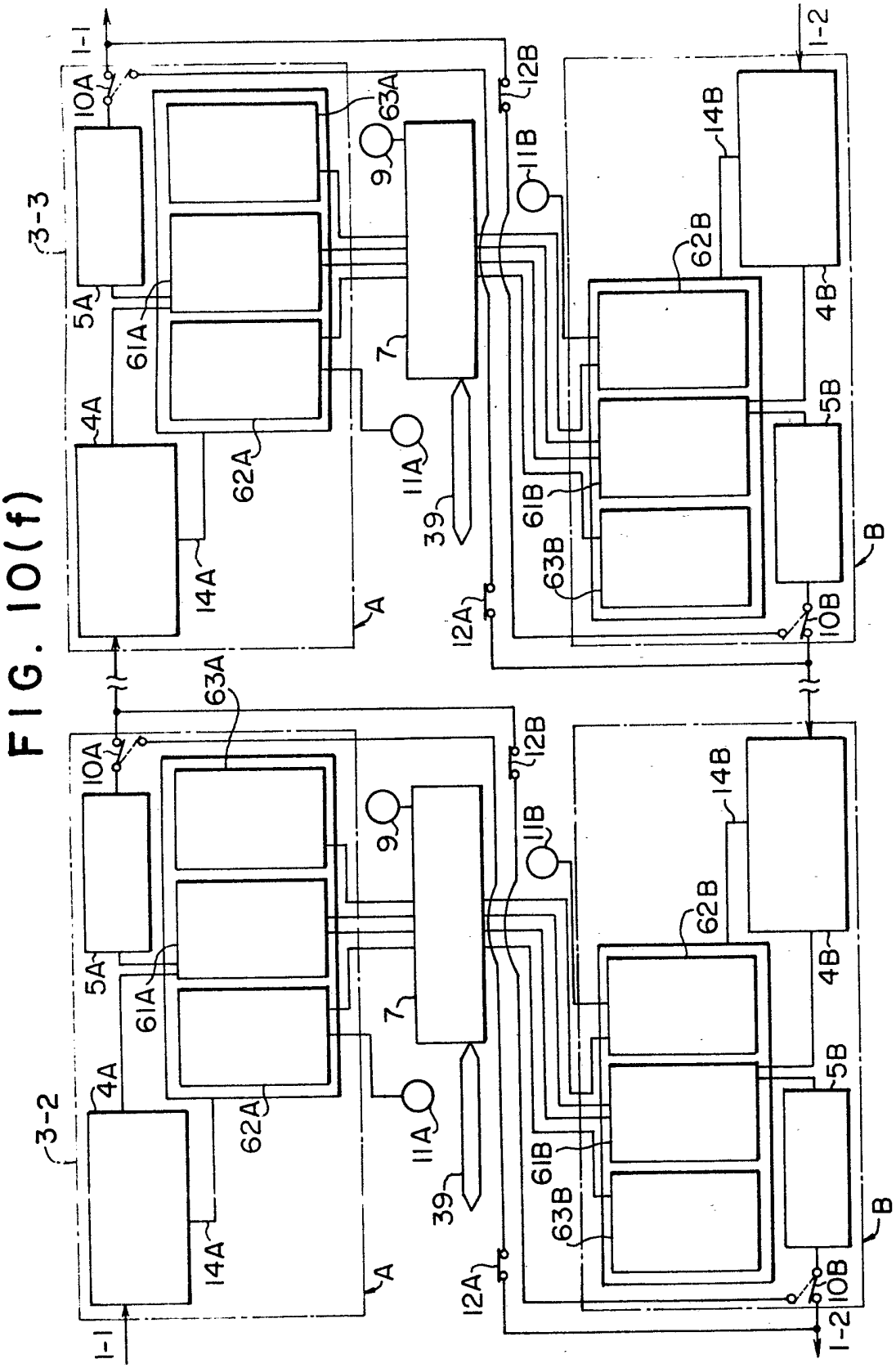

1-1
10A
63A
12B
11B
14B
62B
4B
5B
10B
12A
63B
61B
B
1-2
3-3
5A
61A
4A
62A
14A
A
9
7
11A
39
3-2

FIG. 12(a)

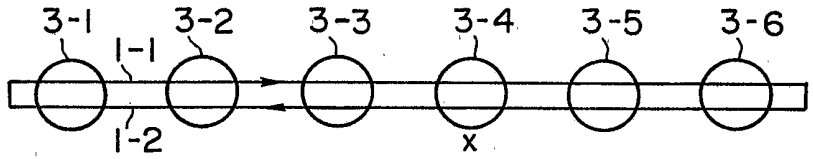


FIG. 12(b)

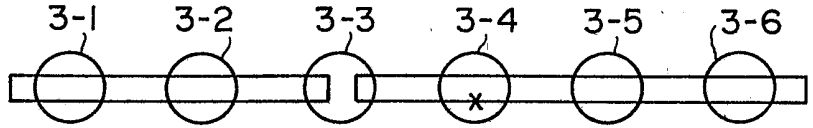


FIG. 12(c)

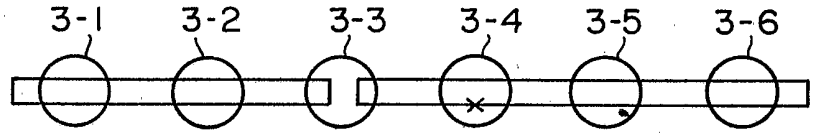


FIG. 12(d)

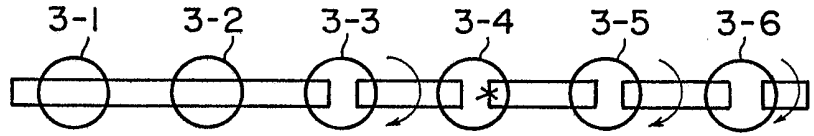


FIG. 12(e)

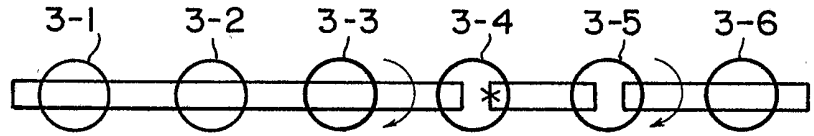


FIG. 12(f)

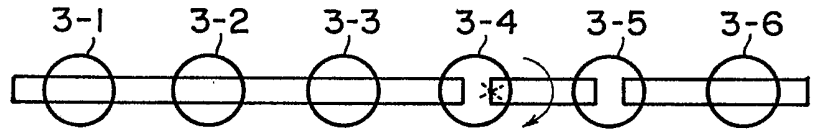


FIG. 13(a)

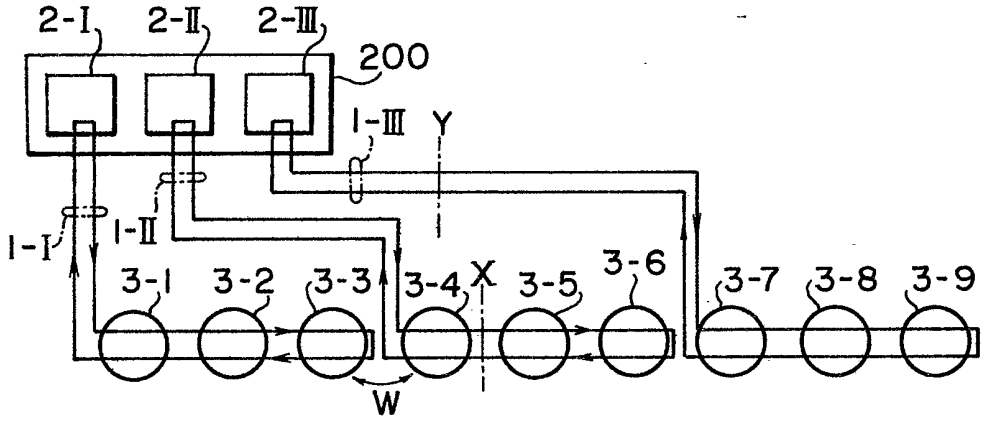
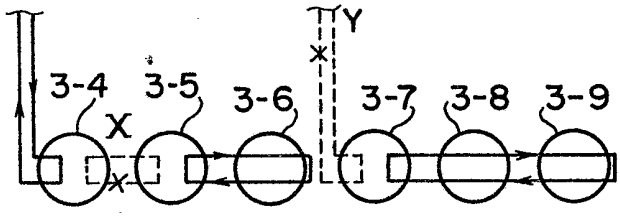


FIG. 13(b) FIG. 13(c)



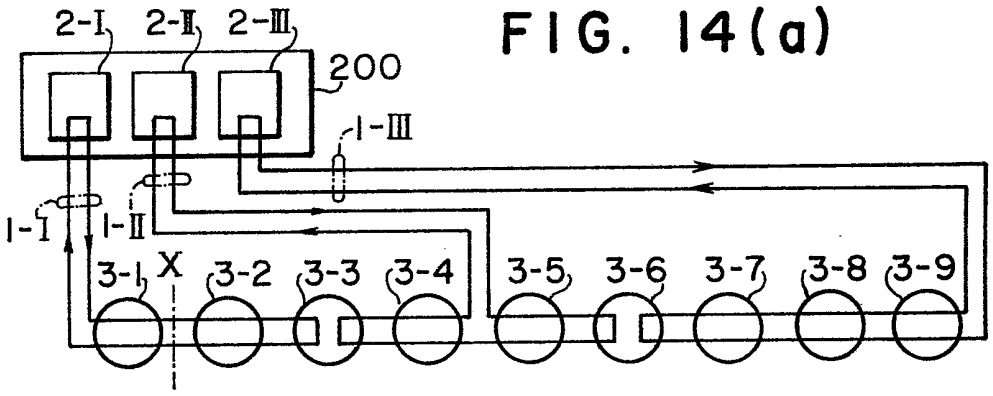


FIG. 14(a)

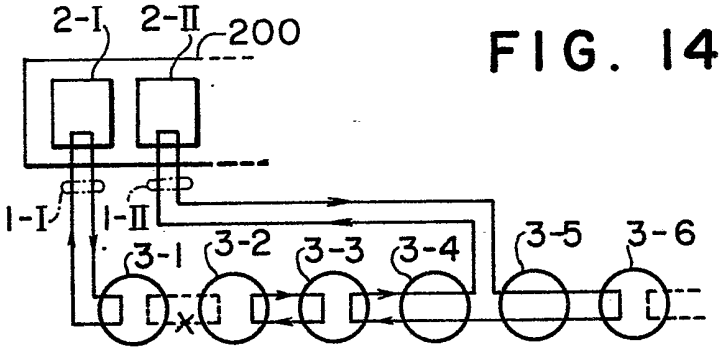


FIG. 14(b)

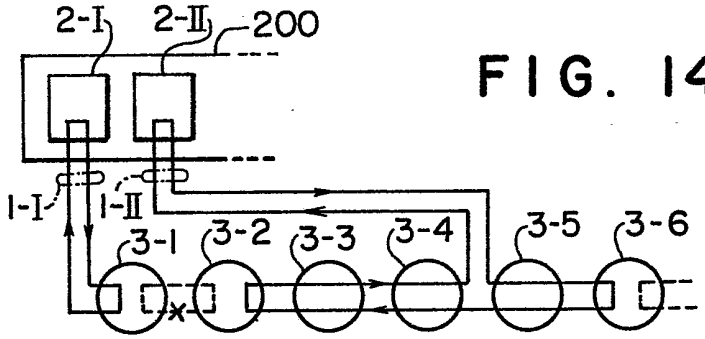


FIG. 14(c)

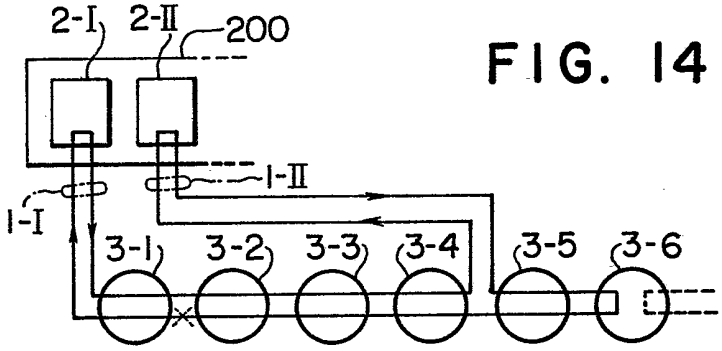


FIG. 14(d)

FIG. 15(a)

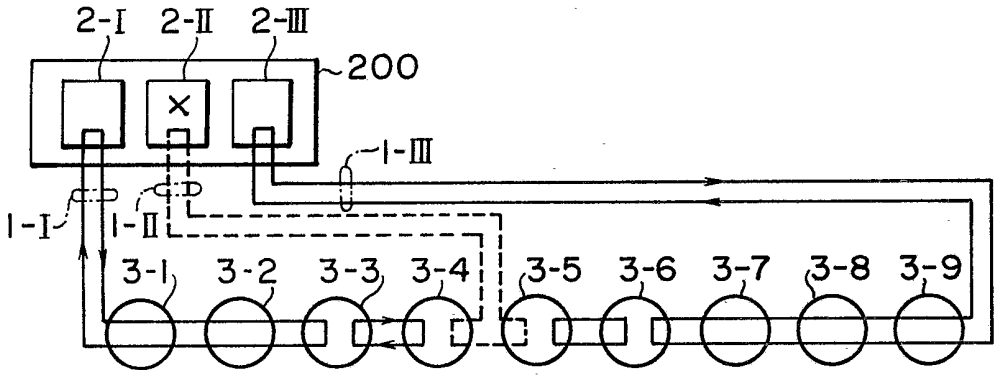


FIG. 15(b)

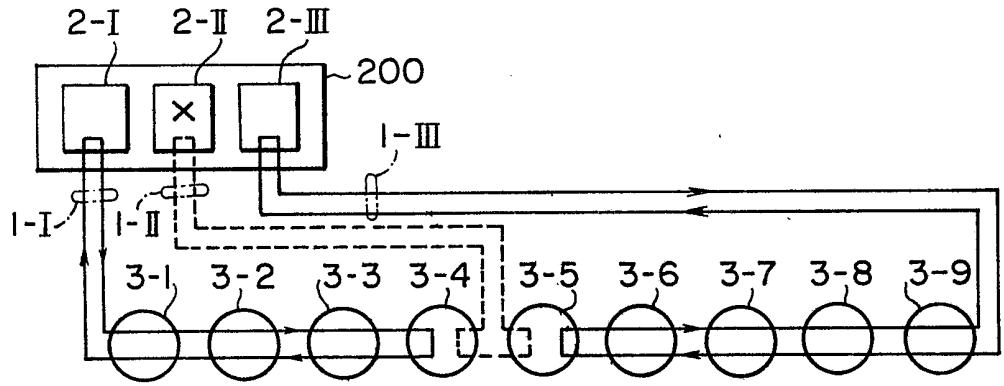
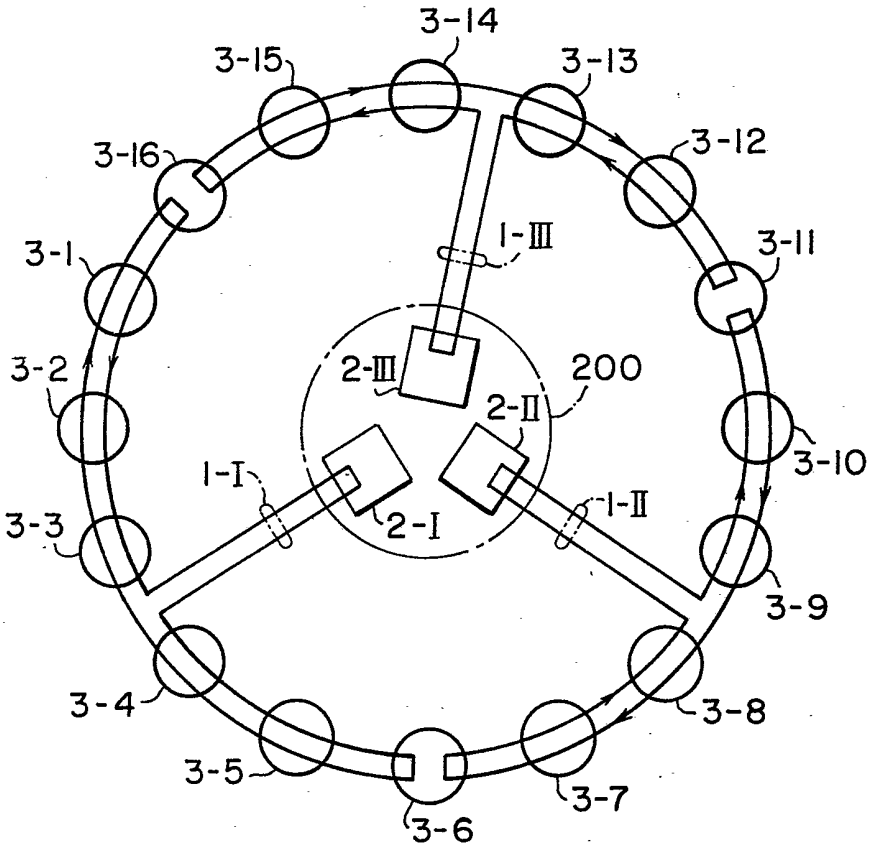


FIG. 16


3-14
3-15
3-13
3-16
3-12
3-1
I-III
3-11
3-2
2-III
200
2-II
3-10
I-I
I-II
3-3
2-I
3-9
3-4
3-8
3-5
3-7
3-6