

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29.01.03.

③0 Priorité : 29.01.02 JP 02020593.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 01.08.03 Bulletin 03/31.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : NEC CORPORATION — JP.

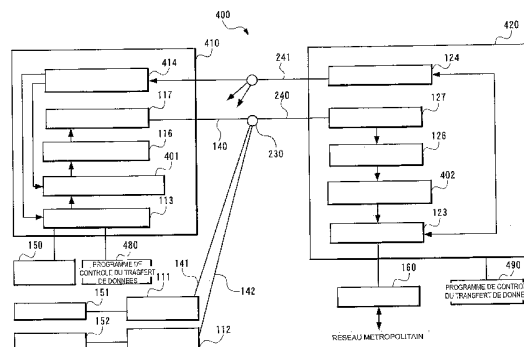
⑦2 Inventeur(s) : Umayabashi Masaki, Shioiri
Satomi, Takagi Kazuo et Shibutani Makoto.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : BREVALEX.

⑤4 SYSTÈME DE COMMUNICATION COMPRENANT PLUSIEURS TERMINAUX DE COMMUNICATION ET UN
SERVEUR, SON TERMINAL DE COMMUNICATION, SON SERVEUR ET LE PROGRAMME DE CONTRÔLE DE
TRANSFERT DES DONNÉES.

⑤7 Dans un système de communication dans lequel une
pluralité de terminaux de communication transfèrent de fa-
çon séquentielle les données jusqu'à un serveur durant les
périodes de transmission admissibles respectives attri-
buées aux terminaux de communication respectifs, le termi-
nal de communication transfère un préambule pour la
synchronisation à un serveur à un moment où la période de
transmission admissible débute; il convertit une trame de
données tous les 8 bits en un code à 10 bits, et il transmet
au serveur la chaîne de signal avec un code indiquant la tête
ajoutée ici, durant la période de transmission admissible, et
il convertit une communication au serveur en un état de si-
gnal à zéro, durant une période autre que la période de
transmission admissible.



SYSTÈME DE COMMUNICATION COMPRENANT PLUSIEURS TERMINAUX
DE COMMUNICATION ET UN SERVEUR, SON TERMINAL DE
COMMUNICATION, SON SERVEUR ET LE PROGRAMME DE CONTRÔLE
DE TRANSFERT DES DONNÉES

Contexte de l'invention

Domaine de l'invention

La présente invention concerne la communication entre une pluralité de terminaux de communication et un serveur, et plus particulièrement un système de communication dans lequel une pluralité de terminaux de communication transfère des données de manière séquentielle à un serveur au cours d'un intervalle de transmission autorisée attribué à chacun des terminaux de communication, et concerne le terminal de communication, le serveur et le programme de contrôle de transfert de données.

Description de l'art connexe

Récemment, la demande visant l'accélération des réseaux pour un coût moins élevé s'accroît sans cesse avec une prédominance pour un service de communication multimédia comprenant le son, l'image et Internet. La demande augmente non seulement pour les réseaux de base, mais aussi dans le domaine des réseaux d'accès des abonnés et l'application de la technique Ethernet (R), développée comme la technique des réseaux LAN, aux réseaux publics, notamment aux réseaux d'accès des abonnés, est fréquente.

La figure 38 est une vue illustrant la structure d'un système E-SS (Ethernet(R)-Single Star) à l'aide d'un exemple pour le cas de figure où la technique Ethernet (R) est appliquée à un réseau d'accès des
5 abonnés.

Un système E-SS 100 de la figure 38 comprend des unités de réseau optique (terminaux de communication) 110 à 112 connectées respectivement par l'intermédiaire de fibres (fibres optiques) 140 à 142 et une
10 terminaison de ligne optique (serveur) 120. Des dispositifs clients 150 à 152 sont respectivement connectés aux unités de réseau optique 110 à 112, et un commutateur local 160 est connecté à la terminaison de ligne optique 120, qui est connectée à un réseau
15 métropolitain par l'intermédiaire du commutateur local 160. Une connexion point à point est établie entre les unités de réseau optique respectives 110 à 112 et la terminaison de ligne optique 120 par l'intermédiaire des fibres optiques 140 à 142 respectives.

20 Chacune des unités de réseau optique 110 à 112 comprend une unité de traitement MAC 113, une unité de codage 8B10B 115, une unité de mise en série des signaux 116, et une interface physique 117. La terminaison de ligne optique 120 comprend une unité de
25 traitement MAC 123 et des unités de traitement de la couche physique 130 à 132 consistant chacune en une unité de décodage 8B10B 125, une unité de mise en parallèle des signaux 126, et une interface physique 127.

30 Afin de faciliter la description, seuls les blocs fonctions respectifs liés au transfert des données vers

l'amont depuis les unités de réseau optique 110 à 112 vers la terminaison de ligne optique 120 sont montrés.

Dans de nombreux cas, le mode bidirectionnel simultané de gigabit Ethernet(R) pour les fibres 140 à 142 est utilisé, selon la demande d'accélération et de limitation de la distance d'arrivée.

Dans le système E-SS 100, dans le cas suivant la définition de la norme IEEE 802.3, une trame est transférée de la façon suivante depuis les unités de réseau optique 110 à 112 vers la terminaison de la ligne optique 120.

Lors de la réception de trames MAC provenant des dispositifs clients 150 à 152, l'unité de traitement MAC 113 traite leurs adresses et transfère les trames vers l'unité de codage 8B10B 115.

L'unité de codage 8B10B 115 code les trames MAC reçues afin de restreindre la détérioration des signaux sur le canal de transmission. De manière plus spécifique, ainsi que dans le cas de la trame MAC, les données sont converties pour chaque mot de 8 bits en un code de 10 bits comprenant pour moitié des 1 et pour moitié des 0. La chaîne de données convertie en un code de 10 bits est transférée à l'unité de mise en série des signaux 116.

L'unité de mise en série des signaux 116 convertit la chaîne de codes pour chaque mot de 10 bits en un signal en série et transfère celui-ci vers l'interface physique 117. L'interface physique 117 transfère la chaîne de signaux en série reçue à la fibre optique 140.

La chaîne de signaux en série est transférée à l'interface physique 127 de l'unité de traitement de la

couche physique 130 de la terminaison de ligne optique 120 par l'intermédiaire de la fibre optique 140. L'interface physique 127 transfère la chaîne de signaux reçue à l'unité de mise en parallèle des signaux 126.

5 L'unité de mise en parallèle des signaux 126 convertit la chaîne de signaux en série en chaînes de codes parallèles pour chaque mot de 10 bits, et transfère ces dernières à l'unité de décodage 8B10B 125. L'unité de décodage 8B10B 125 décode les chaînes de codes en

10 convertissant chaque mot de 10 bits en un mot de 8 bits.

Les trames MAC décodées sont transférées à l'unité de traitement MAC 123. L'unité de traitement MAC 123 traite les adresses des trames MAC reçues et transfère ces dernières au commutateur local 160.

15 De cette manière, dans le système E-SS 100 possédant une connexion point à point entre les unités de réseau optique respectives 110 à 112 et la terminaison de ligne optique 120, à la réception des trames MAC provenant des dispositifs clients respectifs

20 150 à 152, les unités de réseau optique respectives 110 à 112 transfèrent les trames reçues à la terminaison de ligne optique 120 de manière séquentielle, transférant ainsi les trames dans une direction vers l'amont.

Le système EPON (Ethernet(R)-PON) de la structure

25 PON (réseau optique passif) point-multipoint intéresse énormément de par sa capacité à réduire les coûts d'avantage encore que le système E-SS 100 de la figure 38.

La figure 39 est un dessin linéaire du système

30 EPON classique 200. Dans le système EPON 200 de la figure 39, chaque unité de réseau optique 210 à 212 est

conçue pour posséder une unité de contrôle MAC 114 en plus de la structure de chaque unité de réseau optique 110 à 112. En outre, la terminaison de ligne optique 220 est conçue pour posséder une unité de contrôle MAC 124 en plus de la structure de la terminaison de ligne optique 120 de la figure 38, et les unités de traitement de la couche physique 130 à 132 correspondant aux unités de réseau optique respectives de la figure 38 sont intégrées dans une unité de traitement de la couche physique 130.

Le système EPON 200 diffère du système E-SS 100 en ce qu'une connexion point-multipoint est établie entre les unités de réseau optique respectives 210 à 212 et la terminaison de ligne optique 220. En fournissant une unité de combinaison / séparation des signaux passive 230 sur un canal de communication, les unités de réseau optique respectives 210 à 212 sont connectées à l'unité de combinaison / séparation des signaux passive 230 par l'intermédiaire des fibres (fibres optiques) respectives 140 à 142 selon un accès multipoint, et l'unité de combinaison / séparation de signaux passive 230 est connectée à la terminaison de ligne optique 220 par l'intermédiaire d'une fibre commune 240.

Conçu de la manière susmentionnée, le système EPON 200 peut partager l'unité de traitement de la couche physique 130 de la terminaison de ligne optique 220 entre plusieurs unités de réseau optique 210 à 212, ce qui permet de réduire le coût.

Dans le système EPON 200, afin d'éviter une collision de signaux dans l'unité de combinaison / séparation de signaux passive 230 à

l'intérieur de la fibre commune 240 de la terminaison de ligne optique 220 partagée par les unités de réseau optique 210 à 212, l'unité de contrôle MAC 124 de la terminaison de ligne optique 220 fait exécuter par les
5 unités de réseau optique respectives 210 à 212 le transfert de données vers la terminaison de ligne optique 220 lors d'intervalles de transmission autorisée de trames respectifs préalablement attribués, ce qui permet de contrôler la transmission de trames
10 vers l'amont.

Le système EPON susmentionné 200 possède néanmoins les problèmes suivants relatifs au transfert de trames, même s'il dispose d'une structure physique permettant de faire des économies.

15 Si le système EPON classique 200 se conforme au standard IEEE 802.3, il est nécessaire que les unités de réseau optique respectives (terminaux de communication) 210 à 212 transmettent un signal pendant un intervalle autre que l'intervalle de transmission
20 autorisée de trames préalablement attribué. De cette façon, les signaux provenant des unités de réseau optique respectives 210 à 212 entrent en collision les uns avec les autres dans l'unité de combinaison / séparation de signaux passive 230, et la
25 terminaison de ligne optique (serveur) 220 ne peut pas recevoir les signaux corrects.

Les figures 40 et 41 sont des chaînes de signaux à transférer par le système EPON 200. La chaîne de signaux 300 illustrée sur la figure 40 est une chaîne
30 de signaux à transférer depuis l'unité de traitement MAC 113 vers l'unité de codage 8B10B 115.

La chaîne de signaux 300 est composée de trames MAC 330 à 332, de préambules 340 à 342 ajoutés respectivement aux trames MAC 330 à 332, et des intervalles inter-paquets (IPG) 350 à 351 intercalés
5 entre les trames MAC respectives 330 à 332, et la chaîne de signaux 300 est transférée lors de l'intervalle de transmission autorisée de trames.

La chaîne de signaux 300 est convertie en la chaîne de signaux 310 par l'unité de codage 8B10B 115.
10 Dans la chaîne de signaux 310, la partie allant du préambule 342 à la trame MAC 330 de la chaîne de signaux 300 devient le signal de codage 8B10B 370, et un signal de démarrage START 360 est ajouté au signal. Les signaux d'inactivité 371 et 372 sont transférés à
15 la partie de non-transmission de la chaîne de signaux 300.

De cette façon, les signaux provenant des unités de réseau optique respectives 210 à 212 entrent en collision dans l'unité de combinaison / séparation de
20 signaux passive 230 puisque les signaux (signaux d'inactivité 371 et 372) sont également transmis depuis les unités de réseau optique respectives 210 à 212 pendant un intervalle autre que l'intervalle de transmission autorisée de trames, ce qui empêche par
25 conséquent la terminaison de ligne optique 220 de recevoir les signaux corrects.

En outre, dans le système EPON classique, ainsi que mentionné ci-dessus, la terminaison de ligne optique ne peut pas recevoir les signaux corrects
30 puisque les signaux entrent en collision les uns avec les autres dans l'unité de combinaison / séparation de

signaux passive, mais la synchronisation ne peut également pas être assurée pendant un court laps de temps dans l'interface physique 127 de la terminaison de ligne optique 220 du fait du codage du préambule
5 (préambule EPON pour la synchronisation) par l'unité de codage 8B10B 115 dans le système EPON 200, ce qui réduit l'efficacité du transfert.

La chaîne de signaux 300 est ainsi codée selon le standard 8B10B et convertie en chaîne de signaux 310
10 illustrée sur la figure 41. Dans la chaîne de signaux 310, la configuration binaire [1010101010...] n'existe plus du fait du codage selon le standard 8B10B des préambules 340 à 342 de la chaîne de signaux 300. La synchronisation ne peut donc pas être assurée pendant
15 une courte période de temps dans l'interface physique 127 de la terminaison de ligne optique 220.

Résumé de l'invention

Afin de résoudre les problèmes de la technique classique susmentionnée, la présente invention a pour
20 premier objet de proposer un système de communication selon le procédé Ethernet(R)-PON dans lequel un serveur (terminaison de ligne optique) peut recevoir correctement les signaux provenant des terminaux de
25 communication respectifs (unités de réseau optique), et de proposer le terminal de communication, le serveur et le programme de contrôle du transfert de données.

Afin de résoudre les défauts de la technique classique susmentionnée, la présente invention a pour
30 second objet de proposer un système de communication selon le procédé Ethernet(R)-PON dans lequel un serveur

(terminaison de ligne optique) peut synchroniser les signaux provenant des terminaux de communication respectifs (unités de réseau optique) pour un court laps de temps, améliorant ainsi l'efficacité du transfert de données, et de proposer le terminal de communication, le serveur et le programme de contrôle du transfert de données.

Selon l'un des aspects de l'invention, un système de communication est proposé dans lequel une pluralité de terminaux de communication transfère de manière séquentielle des données vers un serveur pendant un intervalle de transmission autorisée attribué aux terminaux de communication, dans lequel

le terminal de communication convertit une trame de données pour chaque bit prédéterminé en un code d'un certain nombre de bits, différent en fonction du bit prédéterminé, de façon à transmettre le même code au serveur au cours de l'intervalle de transmission autorisée, et transmet une chaîne de bits répétés d'un bit spécifié au serveur au cours d'un intervalle autre que l'intervalle de transmission autorisée, pendant que

le serveur obtient la trame de données en transformant le codage de manière inverse, après avoir converti la chaîne de bits répétés comprise dans la chaîne de bits de communication reçue à partir du terminal de communication en une chaîne de codes spécifique indiquant un état d'inactivité prédéterminé du signal de zéros.

Dans la configuration préférée, le codage dans le terminal de communication consiste à convertir la trame de données pour chaque mot de 8 bits en codes de 10

bits chacun, et la chaîne de codes spécifique est une chaîne de bits de « 0011111010 » et « 1010010110 ».

Dans une autre configuration préférée, le codage dans le terminal de communication consiste à convertir
5 la trame de données pour chaque mot de 8 bits en codes de 10 bits chacun, et la chaîne de codes spécifique est une chaîne de bits de « 0011111010 » et « 0110110101 ».

Dans une autre configuration préférée, le terminal de communication ajoute un préambule pour la
10 synchronisation à la tête d'une chaîne de signaux obtenue en codant la trame de données, au début de l'intervalle de transmission autorisée, afin de transmettre ainsi celui-ci au serveur, pendant que

le serveur établit une synchronisation tout en
15 lisant le préambule pour la synchronisation.

Dans une autre configuration préférée, le terminal de communication ajoute un second préambule afin de créer un préambule pour la synchronisation grâce au codage de la trame de données avant le codage, au début
20 de l'intervalle de transmission autorisée, code une chaîne de signaux en plaçant le préambule pour la synchronisation obtenu en codant le second préambule avant un code indiquant la tête d'une trame obtenu en codant la trame de données, et transmet la chaîne de
25 signaux codés au serveur, pendant que

le serveur établit une synchronisation en lisant le préambule pour la synchronisation.

Dans une autre configuration préférée, le second préambule comprend une chaîne de bits de « 10110101 »
30 répétés.

Dans une autre configuration préférée, le terminal de communication ajoute un préambule pour la synchronisation à la trame de données avant le codage, au début de l'intervalle de transmission autorisée, 5 code une chaîne de signaux en plaçant un troisième préambule obtenu en codant le préambule pour la synchronisation avant un code indiquant la tête d'une trame obtenu en codant la trame de donnée, et transmet la chaîne de signaux codés au serveur après avoir 10 converti le troisième préambule en préambule pour la synchronisation, pendant que

le serveur établit une synchronisation en lisant le préambule pour la synchronisation.

Dans une autre configuration préférée, le 15 préambule pour la synchronisation comprend une chaîne de bits de « 1010101010 » répétés.

Dans une autre configuration préférée, le serveur transmet un signal de commande qui ordonne aux terminaux de communication respectifs l'arrêt du 20 transfert de données, en fonction des intervalles de transmission autorisée attribués à chacun des terminaux de communication.

Dans une autre configuration préférée, le serveur transmet un signal de commande qui ordonne aux 25 terminaux de communication respectifs le début du transfert de données, en fonction des intervalles de transmission autorisée attribués à chacun des terminaux de communication.

Dans une autre configuration préférée, les données 30 sont transférées entre les terminaux de communication

respectifs et le serveur à l'aide d'une trame Ethernet (R).

Selon le second aspect de l'invention, un système de communication est proposé dans lequel une pluralité
5 de terminaux de communication transfère des données de manière séquentielle à un serveur lors de chaque intervalle de transmission autorisée attribué aux terminaux de communication, dans lequel

le terminal de communication convertit une trame
10 de données pour chaque bit prédéterminé en un code d'un certain nombre de bits, différent en fonction du bit prédéterminé, de façon à transmettre le même code au serveur lors de l'intervalle de transmission autorisée, et bloque un signal pour transmettre la trame de
15 données pendant un intervalle autre que l'intervalle de transmission autorisée, pendant que

le serveur obtient la trame de données, en transformant le codage de manière inverse, après avoir converti une partie du signal dans le terminal de
20 communication, comprise dans la chaîne de bits de communication reçue depuis le terminal de communication, en une chaîne de codes spécifique prédéterminée indiquant un état d'inactivité du signal de zéros.

Selon le troisième aspect de l'invention, un
25 terminal de communication permettant de transférer des données vers un serveur pendant un intervalle de transmission autorisée attribué comprend des moyens pour convertir une trame de données pour chaque bit prédéterminé en un code d'un certain nombre de bits,
30 différent en fonction du bit prédéterminé, de façon à transmettre le même code au serveur au cours de

l'intervalle de transmission autorisée, et des moyens pour transmettre une chaîne de bits répétés d'un bit spécifié au serveur au cours d'un intervalle autre que l'intervalle de transmission autorisée.

5 Selon un autre aspect de l'invention, un terminal de communication permettant de transférer des données vers un serveur pendant un intervalle de transmission autorisée comprend des moyens pour convertir une trame de données pour chaque bit prédéterminé en un code d'un
10 certain nombre de bits, différent en fonction du bit prédéterminé, de façon à transmettre le même code au serveur au cours de l'intervalle de transmission autorisée, et des moyens permettant de bloquer un
15 d'un intervalle autre que l'intervalle de transmission autorisée.

 Dans la configuration préférée, le codage consiste à convertir la trame de données pour chaque mot de 8 bits en codes de 10 bits chacun, et la chaîne de codes
20 spécifique est une chaîne de bits de « 0011111010 » et « 1010010110 ».

 Dans une autre configuration préférée, le codage consiste à convertir la trame de données pour chaque mot de 8 bits en codes de 10 bits chacun, et la chaîne
25 de codes spécifique est une chaîne de bits de « 0011111010 » et « 0110110101 ».

 Dans une autre configuration préférée, le terminal de communication comprend des moyens permettant d'ajouter un préambule pour la synchronisation sur le
30 serveur à la tête d'une chaîne de signaux obtenue en codant la trame de données au début de l'intervalle de

transmission autorisée, de façon à transmettre la même chaîne de signaux au serveur.

Dans une autre configuration préférée, le terminal de communication comprend des moyens pour ajouter un
5 second préambule permettant de créer un préambule pour la synchronisation grâce au codage à la trame de données avant le codage, au début de l'intervalle de transmission autorisée, dans lequel

les moyens de codage créent une chaîne de signaux
10 à transmettre au serveur en plaçant le préambule pour la synchronisation obtenu en codant le second préambule avant un code indiquant la tête d'une trame obtenu en codant la trame de données.

Dans une autre configuration préférée, le second
15 préambule comprend une chaîne de bits de « 10110101 » répétés.

Dans une autre configuration préférée, le terminal de communication comprend des moyens pour ajouter un préambule pour la synchronisation à la trame de données
20 avant le codage au début de l'intervalle de transmission autorisée, dans lequel

les moyens de codage placent un troisième préambule obtenu en codant le préambule pour la synchronisation avant un code indiquant la tête d'une
25 trame obtenu en codant la trame de données, et créent une chaîne de signaux à transmettre au serveur en convertissant le troisième préambule en préambule pour la synchronisation.

Dans une autre configuration préférée, le
30 préambule pour la synchronisation comprend une chaîne de bits de « 1010101010 » répétés.

Dans une autre configuration préférée, le terminal de communication comprend des moyens permettant de stocker provisoirement la trame de données lors de l'intervalle de transmission autorisée et permettant de
5 transmettre la trame de données stockée au serveur pendant l'intervalle de transmission autorisée.

Selon un autre aspect de l'invention, un serveur de réception séquentielle des données provenant de plusieurs terminaux de communication, pendant une
10 période d'autorisation de transmission allouée à chacun des terminaux de communication, comprend des moyens de réception d'une chaîne de bits de communication obtenue en convertissant une trame de données, pour chaque bit prédéterminé, en un code de nombre binaire différent
15 selon le bit prédéterminé, provenant du terminal de communication, et des moyens permettant d'obtenir la trame de données en inversant le codage, après la conversion d'une chaîne de bits répétée en un code prédéterminé spécial, indiquant un état inactif de
20 signal nul.

Selon un autre aspect de l'invention, un serveur de réception séquentielle de données provenant de plusieurs terminaux de communication, pendant une
25 période d'autorisation de transmission allouée à chacun des terminaux de communication, comprend des moyens de réception d'une chaîne de bits de communication, obtenue en convertissant une trame de données en un code de nombre binaire différent selon le bit prédéterminé, provenant du terminal de communication,
30 et des moyens permettant d'obtenir la trame de données en inversant le codage, après conversion d'une partie

de la coupure d'un signal de transmission de données vers le terminal de communication, inclus dans la chaîne de bits de communication reçue, en un code spécial prédéterminé indiquant un état inactif de
5 signal nul.

Dans la construction préférée, le codage dans le terminal de communication convertit la trame de données tous les 8 bits en chaque code de 10 bits et la chaîne de code spécial est une chaîne de bits de
10 « 0011111010 » et « 1010010110 ».

Dans une autre construction préférée, le codage dans le terminal de communication convertit la trame de données tous les 8 bits en chaque code de 10 bits et la chaîne de code spécial est une chaîne de bits de
15 « 0011111010 » et « 0110110101 ».

Dans une autre construction préférée, le serveur alloue, de manière fixe, les périodes d'autorisation de transmissions aux terminaux de communication respectifs à chaque période déterminée dans chaque terminal de
20 communication.

Dans une autre construction préférée, le serveur alloue dynamiquement les périodes d'autorisation de transmission aux terminaux de communications respectifs, selon l'état d'arrivée du transfert de données
25 provenant des terminaux de communication respectifs.

Dans une autre construction préférée, le serveur alloue dynamiquement les périodes d'autorisation de transmission aux terminaux de communication respectifs, selon les requêtes d'allocation des périodes
30 d'autorisation de transmission provenant des terminaux de communication respectifs.

Dans une autre construction préférée, le serveur transmet un signal de contrôle pour demander un arrêt du transfert de données vers chaque terminal de communication, selon la période d'autorisation de transmission allouée à chacun des terminaux de communication.

Dans une autre construction préférée, le serveur transmet un signal de contrôle pour demander un début du transfert de données vers chaque terminal de communication, selon la période d'autorisation de transmission allouée à chacun des terminaux de communication.

Selon un autre aspect de l'invention, un programme de contrôle de transfert de données pour le contrôle de la transmission d'une trame d'un terminal de communication, pour le transfert de données vers un serveur pendant une période d'autorisation de transmission allouée, en contrôlant un ordinateur, comprend les fonctions suivantes :

conversion d'une trame de données pour chaque bit prédéterminé en un code de nombre binaire, afin de transmettre le même code au serveur, pendant la période d'autorisation de transmission et

transmission d'une chaîne de bits répétée d'un bit spécifique vers le serveur, pendant une période autre que la période d'autorisation de transmission.

Selon un autre aspect de l'invention, un programme de contrôle de transfert de données pour le contrôle de la transmission d'une trame d'un terminal de communication pendant une période d'autorisation de

transmission, en contrôlant un ordinateur, comprend les fonctions suivantes :

conversion d'une trame de données pour chaque bit prédéterminé en un code de nombre binaire, différent
5 selon le bit prédéterminé, afin de transmettre le même code au serveur, pendant la période d'autorisation de transmission et

arrêt d'un signal transmettant les données pendant une période autre que la période d'autorisation de
10 transmission.

Selon un autre aspect de l'invention, un programme de contrôle de transfert de données pour le contrôle de la transmission d'une trame de plusieurs terminaux de communication en contrôlant un serveur de réception
15 séquentielle des données provenant des terminaux de communication pendant une période d'autorisation de transmission allouée à chacun des terminaux de communication, comprend les fonctions suivantes :

réception d'une chaîne de bits de communication
20 obtenue en convertissant une trame de données pour chaque bit prédéterminé en un code de nombre binaire, différent selon le bit prédéterminé, provenant du terminal de communication et

obtention de la trame de donnée en inversant le
25 codage, après conversion d'une chaîne de bit répétée dans la chaîne de bits de communication reçue dans une chaîne de code spécial prédéterminé indiquant un état inactif de signal nul.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de
30 la présente invention sont mentionnés dans la description détaillée ci-dessous.

Brève description des dessins

Le mode de réalisation préféré de la présente invention sera décrit ci-après en détail en référence aux dessins ci-joints. Dans la description qui suit, 5 des nombreux détails spécifiques sont présentés afin de permettre une bonne compréhension de la présente invention. Il sera cependant évident, pour l'homme du métier, que la présente invention peut être réalisée sans ces détails spécifiques. D'autre part, des 10 structures bien connues ne sont pas représentées afin de ne pas rendre la présente invention plus obscure que nécessaire.

La figure 1 est un schéma fonctionnel représentant la structure du système EPON selon un premier mode de 15 réalisation de la présente invention ;

la figure 2 est une vue montrant un exemple d'un système en réseau auquel le système EPON est adapté selon le premier mode de réalisation de la présente invention ;

20 la figure 3 est une vue montrant une chaîne de signal selon le premier mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 4 est une vue montrant une chaîne de signal selon le premier mode de réalisation de 25 l'invention ;

la figure 5 est un organigramme décrivant le déroulement du transfert de données du système EPON selon le premier mode de réalisation et notamment le fonctionnement de l'unité de réseau optique dans le 30 transfert de données vers l'amont ;

la figure 6 est un organigramme décrivant le déroulement du transfert de données du système EPON selon le premier mode de réalisation, et notamment le fonctionnement de la terminaison de la ligne optique dans le transfert de données vers l'amont ;

la figure 7 est un schéma fonctionnel montrant la structure du système EPON selon un deuxième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 8 est une vue montrant une chaîne de signal selon le deuxième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 9 est une vue montrant une chaîne de signal selon le deuxième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 10 est une vue montrant une chaîne de signal selon le deuxième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 11 est un organigramme décrivant le déroulement du transfert de données du système EPON selon le deuxième mode de réalisation et notamment le fonctionnement de l'unité de réseau optique dans le transfert de données vers l'amont ;

la figure 12 est un organigramme décrivant le déroulement du transfert de données du système EPON selon le deuxième mode de réalisation et notamment le fonctionnement de la terminaison de la ligne optique dans le transfert de données vers l'amont ;

la figure 13 est un schéma fonctionnel montrant la structure du système EPON selon un troisième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 14 est une vue montrant une chaîne de signal selon le troisième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 15 est une vue montrant une chaîne de
5 signal selon le troisième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 16 est une vue montrant une chaîne de signal selon le troisième mode de réalisation de la présente invention ;

10 la figure 17 un organigramme décrivant le déroulement du transfert de données du système EPON selon le troisième mode de réalisation et notamment le fonctionnement de l'unité de réseau optique dans le transfert de données vers l'amont ;

15 la figure 18 est un schéma fonctionnel montrant la structure du système EPON selon un quatrième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 19 est une vue montrant une chaîne de signal selon le quatrième mode de réalisation de la
20 présente invention ;

la figure 20 est une vue montrant une chaîne de signal selon le quatrième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 21 est une vue montrant une chaîne de
25 signal selon le quatrième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 22 est un organigramme décrivant le déroulement du transfert de données du système EPON selon le quatrième mode de réalisation et notamment le
30 fonctionnement de l'unité de réseau optique dans le transfert de données vers l'amont ;

* la figure 23 est un organigramme décrivant le déroulement du transfert de données du système EPON selon le quatrième mode de réalisation et notamment le fonctionnement de la terminaison de la ligne optique dans le transfert de données vers l'amont ;

la figure 24 est un schéma fonctionnel montrant la structure du système EPON selon un cinquième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 25 est une vue montrant une chaîne de signal d'un premier procédé d'ajout de préambule EPON selon le cinquième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 26 est une vue montrant une chaîne de signal du premier procédé d'ajout de préambule EPON selon le cinquième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 27 est une vue montrant une chaîne de signal du premier procédé d'ajout de préambule EPON selon le cinquième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 28 est une vue montrant une chaîne de signal du premier procédé d'ajout de préambule EPON selon le cinquième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 29 est une vue montrant une chaîne de signal du premier procédé d'ajout de préambule EPON selon le cinquième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 30 est une vue montrant une chaîne de signal du premier procédé d'ajout de préambule EPON

selon le cinquième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 31 est une vue montrant une chaîne de signal du premier procédé d'ajout de préambule EPON
5 selon le cinquième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 32 est un organigramme décrivant le déroulement du transfert de données du système EPON selon le cinquième mode de réalisation et notamment le
10 fonctionnement de l'unité de réseau optique dans le transfert de données vers l'amont ;

la figure 33 est un schéma fonctionnel montrant la structure du système EPON selon un sixième mode de réalisation de la présente invention ;

15 la figure 34 est une vue montrant une chaîne de signal selon le sixième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 35 est une vue montrant une chaîne de signal selon le sixième mode de réalisation de la
20 présente invention ;

la figure 36 est une vue montrant une chaîne de signal selon le sixième mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 37 est un organigramme décrivant le déroulement du transfert de données du système EPON
25 selon le sixième mode de réalisation et notamment le fonctionnement de l'unité de réseau optique dans le transfert de données vers l'amont ;

la figure 38 est un schéma fonctionnel montrant la
30 structure du système E-SS traditionnel ;

la figure 39 est un schéma fonctionnel montrant la structure du système EPON traditionnel ;

la figure 40 est une vue montrant une chaîne de signal dans le système EPON traditionnel ; et

5 la figure 41 est une vue montrant une chaîne de signal dans le système EPON traditionnel.

Description du mode de réalisation préféré

Le mode de réalisation préféré de la présente invention sera discuté ci-après en détail avec 10 référence aux dessins d'accompagnement. Dans la description suivante, de nombreux détails spécifiques sont mis en avant afin de proposer une compréhension approfondie de la présente invention. Il sera évident, 15 cependant, à l'homme du métier que la présente invention peut être appliquée sans ces détails spécifiques. Dans un autre exemple, des structures bien connues ne sont pas montrées en détail afin ne pas obscurcir inutilement la présente invention.

20 La figure 1 est un organigramme représentant la structure d'un système EPON (système de communication) 400 selon un premier mode de réalisation de la présente invention.

Le système EPON 400 de ce mode de réalisation est 25 constitué d'une connexion point à multipoint entre les modules de réseaux optiques respectifs 410 à 412 et la terminaison de ligne optique 220 via les fibres respectives 140 et 142 et la fibre partagée 240, comme illustré sur la figure 1. Concrètement, une connexion 30 multipoint est appliquée entre les modules de réseaux optiques respectifs 410 et 412 et le module de

combinaison/séparation de signal passif 230 via les fibres respectives (fibres optiques) 140 à 142, et la fibre partagée 240 relie le module de combinaison/séparation de signal passif 230 et la
5 terminaison de ligne optique 220.

Au lieu du module de codage 8B10B 115 et du module de contrôle MAC 114 de chacun des modules de réseau optique 210 à 212 du système EPON classique 200 sur la figure 39, chacun des modules de réseau optique 410 à
10 412 du système EPON est nouvellement proposé avec un module de codage 8B10B étendu et un module de commande MAC étendu 414. En outre, dans une terminaison de ligne optique 420, au lieu du module de décodage 8B10B 125 de chacune des terminaisons de ligne optique classiques
15 210 à 212, un module de décodage 8B10B étendu 402 est nouvellement proposé. La figure 3 et la figure 4 représentent chacune une chaîne de signal à transférer entre chaque partie du système EPON 400 de ce mode de réalisation.

20 La figure 2 montre un exemple d'un système de réseau sur lequel le système EPON 400 de ce mode de réalisation est appliqué, et le système EPON est connecté au réseau métropolitain 2001 connecté au réseau national d'interconnexion 2000, par le biais
25 d'un commutateur local 160.

Le transfert de données (depuis les modules de réseaux optiques respectifs 410 à 412 de la terminaison de ligne optique 420) vers l'amont selon le premier mode de réalisation sera décrit en utilisant figure 1 à
30 figure 6. La figure 5 et la figure 6 sont des organigrammes servant à décrire le traitement de

transfert de données depuis les modules de réseaux optiques respectifs 410 à 412 à la terminaison de ligne optique 420.

Le module de contrôle MAC 124 de la terminaison de
5 ligne optique 420 détermine chaque période admissible de transmission de trame pour les modules de réseau optique 410 à 412, avec référence à la situation de l'arrivée des trames au module de traitement MAC 123, et notifie les périodes admissibles de transmission de
10 trames déterminées vers le module de commande MAC étendu 414 par le biais d'un signal de commande 241 (le signal de commande 241 est en fait transmis sur les fibres 140 à 142 et 240).

Comme le procédé de détermination des périodes
15 admissibles de transmission de trames pour les modules de réseaux optiques respectifs 410 à 412, il peut y avoir une méthode d'attribution fixe du ci-dessus selon une politique prédéterminée, un procédé d'attribution dynamique du ci-dessus selon la situation d'arrivée des
20 trames (situation du trafic) au module de traitement MAC 123, et un procédé d'attribution dynamique du ci-dessus selon une demande provenant des modules de réseaux optiques respectifs 410 à 412. Comme moyens de notification du contenu de contrôle, on peut utiliser,
25 par exemple, la trame PAUSE définie par le document IEEE 802.3.

Le module de commande MAC étendu 414 de chaque module de réseau optique 410 à 412 ordonne au module de traitement MAC 113 de démarrer et d'arrêter la période
30 admissible de transmission de trames selon le contenu

du signal de commande 241 reçu de la terminaison de ligne optique 420.

Le module de traitement MAC 113 de chaque module de réseau optique 410 à 412 ayant reçu les trames MAC depuis les dispositifs clients respectifs 150 à 152 traite leurs adresses et transfère les trames MAC au module de codage 8B10B étendu 401 pendant la période de réception de l'instruction de début jusqu'à l'instruction de fin de la période admissible de transmission provenant du module de commande MAC étendu 414 (Étape 501 sur la figure 5).

Le module de commande MAC étendu 414 donne les instructions ci-dessus au module de traitement MAC 113 et notifie également le module de codage 8B10B étendu 401 de la période admissible de transmission.

La chaîne de signal 300 représentée sur la figure 3 est un format de la chaîne de signal transférée du module de traitement MAC 113 vers le module de codage 8B10B étendu 401 et est identique à la chaîne de signal 300 qui a été décrite dans la technique classique.

Le module de codage 8B10B étendu 401 que le module de commande MAC étendu 414 a notifié du début et la fin de la période admissible de transmission convertit les données tous les 8 bits en chaque code de 10 bits (Étape 502), à savoir, en signal de codage 8B10B comme pour la chaîne de signal reçue 300, pendant la période allant de l'instruction de démarrage à l'instruction de fin.

Pendant la période allant de la réception de l'instruction de fin à l'instruction de démarrage, à savoir, la partie à l'état inactif (partie inactive du

signal) de la chaîne des signaux 300 est convertie en un signal constitué de zéro continu, un motif de bits de [0000000000 0000000000] (Étape 503).

Le module de codage 8B10B 115 ayant été choisi
5 jusqu'ici sur la figure 39 convertit la partie inactive en les signaux inactifs 271 et 272 ayant un motif de bits de [0011111010 1010010110] ou [0011111010 0110110101] à répétition.

La chaîne de signal 500 représentée sur la figure
10 4 est une chaîne de signal à transférer au module de sérialisation de signal 116 après codage dans le module de codage 8B10B étendu 401.

Un signal de démarrage 360 est ajouté après le signal de codage 8B10B 370 obtenu en convertissant les
15 données pour tous les 8 bits en chaque code de 10 bits, et la partie inactive de la chaîne de signal 500 est convertie en signaux continus à zéro 510 et 511, le motif de bits de [0000000000 0000000000] à répétition, par le module de codage 8B10B étendu 401.

Le module de codage 8B10B étendu 401 transfère la
20 chaîne de signal codé 500 vers le module de sérialisation de signal 116. Le module de sérialisation de signal 116 convertit la chaîne de signal transférée 500 en signal série et le transfère vers l'interface
25 physique (Étape 504).

La chaîne de signal série convertie est transférée vers la terminaison de ligne optique 420 depuis l'interface physique 117 par l'intermédiaire des fibres
140 à 142 et le module de combinaison/séparation de
30 signal passif 230 et la fibre partagée 240 (Étape 505).

La chaîne de signal série transférée vers la terminaison de ligne optique 420 est reçue par l'interface physique 127 de la terminaison de ligne optique 420 et transférée vers le module de parallélisme 126 à partir de là (Étape 601 sur la figure 6).

Le module de parallélisme de signal 126 de la terminaison de ligne optique 420 convertit la chaîne de signal série en chaînes de code parallèles tous les 8 bits (Étape 602) et les transfère au module de décodage 8B10B étendu 402.

Le module de décodage 8B10B étendu 402 décode les chaînes de code parallèles tous les 10 bits en données tous les 8 bits (Étape 603). Ici, lors de la réception du signal continu à zéro 510 constitué de codes pour 10 bits qui est le motif de bits [0000000000] de zéro continu, tout signal n'est pas fourni mais l'état inactif est fourni (Étape 604).

La trame MAC (chaîne de code) décodée en données tous les 8 bits dans le module de décodage 8B10B étendu 402 est transférée vers le module de traitement MAC 123. Le module de traitement MAC 123 traite les adresses des trames MAC reçues et les transfère au commutateur local 160 (Étape 605).

Comme mentionné ci-dessus, dans le système EPON 400 de ce mode de réalisation, comme le module de codage 8B10B étendu 401 de chaque module de réseau optique respectif 410 à 412 convertit la partie inactive du signal reçu en signaux continus à zéro 510 et 511, aucun signal ne sera transmis pendant la période autre que la période admissible de transmission

de trames pour chaque module de réseau optique respectif 410 à 412, , empêchant ainsi la collision de signaux dans le module de combinaison/ séparation de signal passif 230 dans lequel les signaux des modules
5 de réseaux optiques respectifs 410 à 412 sont concentrés.

Un second mode de réalisation de la présente invention sera décrit en utilisant les dessins. La figure 7 est un schéma de principe représentant la
10 structure du système EPON 600, selon le second mode de réalisation de la présente invention.

Le système EPON 600 de ce mode de réalisation comprend le module de contrôle MAC étendu 414 et en outre un convertisseur de signal continu à zéro 601
15 dans chaque module réseau optique 610 à 612, au lieu du module de commande MAC 114 de chaque module de réseau optique 210 à 212 du système EPON classique sur la figure 39. Un convertisseur de signal continu à zéro 602 est en outre fourni dans la terminaison de ligne
20 optique 620, en plus de la structure de la terminaison de ligne optique 220 du système EPON classique 200. Les figure 8, figure 9 et figure 10 représentent chaque chaîne de signal entre les modules respectifs du système EPON 600.

25 Le transfert de données (des modules de réseaux optiques respectifs 610 à 612 à la terminaison de ligne optique 620) vers l'amont selon le deuxième mode de réalisation sera décrit à l'aide des figure 7 à figure 12. La figure 11 et la figure 12 sont des organigrammes
30 servant à décrire le traitement de transfert de données

entre les modules de réseaux optiques respectifs 610 à 612 et la terminaison de ligne optique 620.

Le module de traitement MAC 113 de chaque module de réseau optique respectif 610 à 612 ayant reçu les
5 trames MAC depuis les dispositifs clients respectifs 150 à 152 traite leurs adresses et transfère les trames MAC vers le module de codage 8B10B 115 pendant la période de réception de l'instruction de démarrage par l'intermédiaire de l'instruction de fin de la période
10 de transmission admissible depuis le module de commande MAC étendu 414 (Étape 1101 sur la figure 11).

Le module de commande MAC étendu 414 fournit les instructions ci-dessus au module de traitement MAC 113 et notifie le convertisseur de signal continu à zéro
15 601 du démarrage et de la fin de la période de transmission admissible.

La chaîne de signal 300 représentée sur la figure 8 est un format de la chaîne de signal destinée à être transférée du module de traitement MAC 113 au module
20 d'ajout de codage 8B10B et il s'agit de la même que la chaîne de signal 300 ayant été décrite dans la technique classique.

Le module de codage 8B10B 115 convertit les données tous les 8 bits en chaque code de 10 bits pour
25 la chaîne de signal reçue 300 (Étape 1102), et transfère la chaîne de signal codé vers le convertisseur de signal continu à zéro 601. La chaîne de signal représentée sur la figure 9 est un format de la chaîne de signal à transférer du module de codage
30 8B10B 115 au convertisseur de signal continu à zéro 601

et il s'agit de la même que la chaîne de signal 310 ayant été décrite dans la technique classique.

Le convertisseur de signal continu à zéro 601 convertit les signaux inactifs 371 et 372 en un motif
5 de bits [0011111010 10010010110] ou [0011111010 0110110101] de la chaîne de signal reçue 310 en un signal continu à zéro de motif de bits [0000000000 0000000000] (Étape 1103).

C'est la période de la fin au démarrage de la
10 période admissible de transmission que les signaux inactifs 371 et 372 de la chaîne de signal 310 sont transférés, et le convertisseur de signal continu à zéro 601 convertit la chaîne de signal transférée pendant ce temps dans le signal continu à zéro.

15 La chaîne de signal 500 représentée sur la figure 10 est une chaîne de signal à transférer vers le module de sérialisation de signal 116, puis le convertisseur de signal continu à zéro 601 convertit les signaux inactifs 371 et 372 en signaux continus à zéro 510 et
20 511. Comme illustré sur la figure 10, les signaux inactifs 371 et 372 de la chaîne de signal 310 sont convertis en les signaux continus à zéro 510 et 511 par le convertisseur de signal continu à zéro 601.

Le convertisseur de signal continu à zéro 601
25 transfère la chaîne de signal codée 500 vers le module de sérialisation de signal 116. Le module de sérialisation de signal 116 convertit la chaîne de signal transférée 500 en un signal série et le transfère à l'interface physique 117 (Étape 1104).

30 La chaîne de signal série convertie est transférée de l'interface physique 117 vers la terminaison de

ligne optique 620 par l'intermédiaire des fibres 140 à 142 et le module de combinaison/séparation de signal passif 230 et la fibre partagée 240 (Étape 1105).

La chaîne de signal série transférée de la
5 terminaison de ligne optique 620 est reçue par l'interface physique 127 de la terminaison de ligne optique 620 et de là est transférée au module de parallélisme de signal 126 (Étape 1201 sur la figure 12).

10 Le module de parallélisme de signal 126 de la terminaison de ligne optique 620 convertit la chaîne de signal série en chaînes de code parallèles tous les 10 bits (Étape 1202) et transfère le même vers l'inverseur de signal continu à zéro 602.

15 L'inverseur de signal continu à zéro 602 transforme inversement le code tous les 20 c'est-à-dire un motif de bits [0000000000 0000000000] et zéro continu de la chaîne de signal en signaux inactifs habituels 371 et 372 (Étape 1203) et transfère la
20 chaîne de signal au module de décodage 8B10B 125.

Le module de décodage 8B10B 125 décode la chaîne de code tous les 10 bits en données tous les 8 bits (Étape 1204) et transfère les trames MAC décodées vers le module de traitement MAC 123. Le module de
25 traitement MAC 123 traite les adresses des trames MAC reçues et transfère ces mêmes trames vers le commutateur local 160 (Étape 1205).

Dans le mode de réalisation ci-dessus, la fonction du convertisseur de signal continu à zéro 601 de chaque
30 convertisseur de signal continu à zéro 610 à 612 peut être réalisé aussi par le module de codage 8B10B 115.

Un module de décodage 8B10B étendu ayant les deux fonctions de l'inverseur de signal continu à zéro 602 et du module de décodage 8B10B 125 peut être fourni dans la terminaison de ligne optique 620, donc avoir le même effet.

Comme mentionné plus haut, dans le système EPON 600 de ce mode de réalisation, comme le convertisseur de signal continu à zéro 601 de chaque module de réseau optique respectif 610 à 612 convertit la partie inactive du signal reçu en signaux continus à zéro 510 et 511, de manière à empêcher que la transmission du signal pendant la période autre que la période admissible de transmission de trame pour chaque module de réseau optique respectif 610 à 612, il est possible d'empêcher la collision des signaux dans le module de combinaison/séparation de signal passif 230 dans lequel les signaux provenant des modules de réseaux optiques respectifs 610 à 612 sont concentrés.

Un troisième mode de réalisation de la présente invention va être décrit à l'aide des dessins. La figure 13 est un organigramme représentant la structure du système EPON 800 selon le troisième mode de réalisation de la présente invention.

Dans le système EPON 800 de ce mode de réalisation, le module de contrôle MAC étendu 414 et un module de contrôle de signal optique 801 sont nouvellement proposés dans chaque module de réseau optique respectif 810 à 812, au lieu du module de commande MAC 114 de chaque module de réseau optique 210 à 212 du système EPON classique 200 sur la figure 39.

Le module de contrôle de signal optique 801 a une fonction d'activer/désactiver la source d'alimentation des signaux optiques de l'interface physique 117 selon une commande du module de contrôle MAC étendu 414. Par
5 exemple, la source d'alimentation peut être réalisée par un obturateur ou similaire.

L'inverseur de signal continu à zéro 602 est nouvellement proposé dans la terminaison de ligne optique 620, de la même manière que le deuxième mode de
10 réalisation, en plus de la structure de la terminaison de ligne optique 220 du système EPON classique sur la figure 39. Les figures 14 à 16 représentent chaque chaîne de signal entre les modules respectifs du système EPON 800.

15 Le transfert de données (des modules de réseaux optiques respectifs 810 à 812 à la terminaison de ligne optique 620) vers l'amont selon le troisième mode de réalisation va être décrit à l'aide des figures 13 à 17. La figure 17 est un organigramme servant à décrire le
20 traitement de transfert de données des modules de réseaux optiques respectifs 810 à 812.

Le module de traitement MAC 113 de chaque module de réseau optique respectif 810 à 812 ayant reçu les trames MAC à partir des dispositifs clients respectifs
25 150 à 152 traite leurs adresses et transfère les trames MAC au module de codage 8B10B 115 pendant la période de réception de l'instruction de démarrage jusqu'à l'instruction de fin de la période admissible de transmission depuis le module de contrôle MAC étendu
30 414 (Étape 1701 sur la figure 17).

Le module de contrôle MAC étendu 414 donne les instructions ci-dessus au module de traitement MAC 113 et notifie le module de contrôle de signal optique 801 du démarrage et de la fin de la période admissible de transmission. La chaîne de signal 300 représentée sur la figure 14 est un format de chaîne de signal à transférer du module de traitement MAC 113 au module de codage 8B10B 115 et est la même chaîne que la chaîne de signal 300 ayant été décrite dans la technique classique.

Le module de codage 8B10B 115 convertit les données tous les 8 bits en chaque code de 10 bits, comme pour la chaîne de signal reçue 300 (Étape 1702), et transfère la chaîne de signal codé vers le module de sérialisation de signal 116. La chaîne de signal 310 représentée sur la figure 15 est un format de la chaîne de signal destinée à être transférée du module de codage 8B10B 115 au module de sérialisation de signal 116 et elle est la même que la chaîne de signal 310 ayant été décrite dans la technique classique.

Le module de sérialisation de signal 116 convertit la chaîne de signal reçue 310 tous les 10 bits en signal série (Étape 1703) et la transfère à l'interface physique 117. La source d'alimentation de l'interface physique 117 est commandée marche/arrêt par le module de contrôle de signal optique 801.

Le module de contrôle de signal optique 801 active/désactive la source d'alimentation de l'interface physique 117 selon le signal de commande transféré du module de contrôle MAC étendu 414. A réception d'un avertissement de démarrage de la période

admissible de transmission depuis le module de contrôle MAC étendu 414, le module de contrôle de signal optique 801 active la source d'alimentation de l'interface physique 117. Tandis que, à réception d'un
5 avertissement de la fin de la période admissible de transmission provenant du module de contrôle MAC étendu 414, il désactive la source d'alimentation de l'interface physique 117 (Étape 1704).

La chaîne de signal 900 représentée sur la figure
10 16 est une chaîne de signal à transférer de l'interface physique 117 à la fibre 140. Pendant la période de désactivation de l'alimentation de l'interface physique 117 (la période de réception de l'instruction fin par l'intermédiaire de l'instruction de démarrage de la
15 période admissible de transmission), tout signal n'est pas transféré, tandis que la période de mise sous tension de l'interface physique 117 (la période de réception de l'instruction de démarrage par l'intermédiaire de l'instruction de fin de la période
20 admissible de transmission), une chaîne de signal série 370 du signal de code 8B10B est transférée.

Dans le cas de la mise sous tension, l'interface physique transfère la chaîne de signal série reçue à la fibre 140 (Étape 1705). La chaîne de signal série est
25 transférée à l'interface physique 127 de la terminaison de ligne optique 620 par l'intermédiaire du module de combinaison/séparation de signal passif 230 et la fibre partagée 240.

Le transfert de données de la terminaison de ligne
30 optique 620 est exécuté dans le même traitement que celui de la figure 12. L'interface physique 127 de la

terminaison de ligne optique 620 transfère la chaîne de signal reçue au module de parallélisme de signal 126 (Étape 1201). Le module de parallélisme de signal 126 transforme la chaîne de signal série en chaînes de code
5 parallèles tous les 10 bits (Étape 1202) et transfère la même chaîne à l'inverseur de signal continu à zéro 602.

L'inverseur de signal continu à zéro 602 transforme inversement la partie de transmission sans
10 données, à savoir le code de 20 bits qui est un motif de bits continu à zéro [0000000000 0000000000], en les signaux inactifs 371 et 372 (Étape 1203) et transfère la chaîne de signal au module de décodage 8B10B 125.

Le module de décodage 8B10B 125 décode la chaîne
15 de code tous les 10 bits en données tous les 8 bits (Étape 1204), et transfère les trames MAC décodées au module de traitement MAC 123. Le module de traitement MAC 123 traite les adresses des trames MAC reçues et transfère celles-ci au commutateur local 160 (Étape
20 1205).

Dans ce mode de réalisation, la terminaison de ligne optique 620 peut être pourvue avec un module de décodage étendu 8B10B ayant les deux fonctions du convertisseur de signal continu zéro 602 et le module
25 de décodage 8B10B 125, obtenant ainsi le même effet.

Comme mentionné plus haut, dans ce mode de réalisation du système EPON 800, étant donné que le module de contrôle du signal optique 801 de chaque module de réseau optique 810 à 812 allume ou éteint le
30 bloc d'alimentation de l'interface physique 117 conformément à l'instruction du module de commande MAC

étendu 414 afin d'empêcher la transmission du signal pendant les périodes non comprises dans la période de transmission autorisée pour chaque module de réseau optique 810 à 812, il est possible de parer à la collision des signaux dans le module de combinaison/séparation passif 230 sur lequel les signaux des modules de réseau optique respectifs 810 à 812 sont concentrés.

Un quatrième mode de réalisation de la présente invention sera décrit à l'aide d'illustrations. La figure 18 est un schéma de principe montrant la structure du système EPON 1000 dans un quatrième mode de réalisation de la présente invention.

Dans ce mode de réalisation, le système EPON 1000 comprend le module de contrôle MAC étendu 414 et un module d'ajout de préambule 1001 dans chaque module de réseau optique 1010 à 1012, au lieu du module de contrôle MAC 114 de chaque module de réseau optique 210 à 212 du système EPON classique 200 de la figure 39. Les figures 19 à 21 montrent chaque chaîne de signaux entre les modules respectifs du système EPON 1000.

Le transfert de données (depuis les modules de réseau optique 1010 à 1012 vers la terminaison de ligne optique 220) en amont selon le quatrième mode de réalisation sera décrit à l'aide des figures 18 à 23. Les figures 22 et 23 sont des organigrammes décrivant le processus de transfert des données entre les modules de réseaux optiques respectifs 1010 à 1012 et la terminaison de ligne optique 220.

Le module de traitement MAC 113 de chacun des modules de réseau optique 1010 à 1012 ayant reçu les

trames MAC depuis les dispositifs clients respectifs 150 à 152, traite leurs adresses et transfère les trames MAC vers le module de codage 8B10B 115 pendant la période depuis la réception de
5 l'instruction de démarrage jusqu'à l'instruction d'arrêt de la période autorisée de transmission reçue depuis le module de contrôle MAC étendu 414 (étape 2201 de la figure 22).

Le module de contrôle MAC étendu 414 délivre les
10 instructions mentionnées plus haut à un module de traitement MAC 113 et informe le module d'ajout de préambule 1001 du début et de la fin de la période autorisée de transmission. La chaîne de signaux 300 montrée sur la figure 19 est un format de la chaîne de
15 signaux à transférer depuis le module de traitement MAC 113 vers le module de codage 8B10B 115, semblable à celui de la chaîne de signaux 300 décrite pour la technique classique.

Le module de codage 8B10B 115 convertit les
20 données pour tous les 8 bits en code tous les 10 bits comme pour la chaîne de signaux reçue 300 (étape 2202), et transfère la chaîne de codes à 10 bits vers le module d'ajout de préambule 1001. La chaîne de signaux 310 montrée sur la figure 20 est un format de
25 la chaîne de signaux à transférer du module de codage 8B10B 115 vers l'unité d'ajout de préambule 1001, et est identique à la chaîne de signaux 310 décrite pour la technique classique.

Dès réception de la chaîne de signaux 310, le
30 module d'ajout de préambule 1001, prévenu par le module de contrôle MAC étendu 414 du démarrage de la période

autorisée pour la transmission, ajoute un profil binaire de répétition [1010101010] à la chaîne de signaux 310 en guise de préambule EPON 1110 pour la synchronisation du côté de la terminaison de la ligne

5 optique 220 (étape 2203). La taille du préambule EPON 1110 doit être suffisante pour la synchronisation du côté de la terminaison de la ligne optique 220. La chaîne de signaux 1100 montrée sur la figure 15 est une chaîne de signaux avec le préambule EPON 1110 qui a été

10 rajouté par le module de rajout de préambule 1001.

Le module d'ajout de préambule 1001 ajoute le préambule EPON 1110 avant le signal DEMARRER 360 dans la chaîne de signaux reçue 310. Le module d'ajout de préambule 1001 ayant ajouté le préambule EPON 1110,

15 transfère la chaîne de signaux 1100 vers le module de sérialisation des signaux 116. Le module de sérialisation des signaux 116 convertit la chaîne de signaux 1100 en un signal transmissible en série qu'elle transfère vers l'interface physique 117

20 (étape 2204).

La chaîne de signaux convertie est transférée de l'interface physique 117 vers la terminaison de ligne optique 420 via les fibres 140 à 142, le module de combinaison/séparation passif 230 et la fibre

25 partagée 240 (étape 2205).

L'interface physique 127 de la terminaison de ligne optique 220 obtient une synchronisation en recevant le préambule EPON 1110 de la chaîne de signaux transférée et réceptionne la chaîne de signaux

30 (étape 2301 de la figure 23). Ensuite, après suppression du préambule EPON 1110, la chaîne de

signaux est transférée vers le module de mise en parallèle des signaux 126 (étape 2302).

Le module de mise en parallèle des signaux 126 convertit la chaîne de signaux en une chaîne
5 d'instructions exécutables en parallèle pour tous les 10 bits (étape 2303) qu'elle transfère vers le module de décodage 8B10B 125. Le module de décodage 8b10B 125 décode la chaîne d'instructions exécutables en parallèle pour tous les 10 bits en
10 données pour tous les 8 bits (étape 2304). Les trames MAC décodées sont transférées vers le module de traitement MAC 123. Le module de traitement MAC 123 traite les adresses des trames MAC réceptionnées et les transfère vers le commutateur local 160 (étape 2305).

15 Comme indiqué plus haut, pour le système EPON 1000 avec ce mode de réalisation, puisque le module d'ajout de préambule 1001 de chaque module de réseau optique 1010 à 1012 ajoute le préambule EPON 1110 lors du démarrage de la transmission de la trame, l'interface
20 physique 127 de la terminaison de ligne optique 220 peut obtenir une synchronisation en fonction du préambule EPON 1110 ajouté.

Un cinquième mode de réalisation de la présente invention sera décrit à l'aide des illustrations. La
25 figure 24 est un schéma de principe montrant la structure d'un système EPON 1200 selon un cinquième mode de réalisation de la présente invention.

Dans ce mode de réalisation, le système EPON 1200 est nouvellement réalisé par le module de contrôle MAC
30 étendu 414, le module de codage 8B10B 1202 et le module d'ajout de préambule 1201 dans chaque unité de réseau

optique 1210 à 1212, à la place du module de contrôle MAC 114 et du module de codage 8B10B 115 de chaque unité de réseau optique 210 à 212 du système EPON classique 200 de la figure 39. Les figures 25 à 27
5 et 28 à 31 montrent chaque chaîne de signaux entre les modules respectifs du système EPON 1200.

Le transfert de données (des modules de réseau optique respectifs 1210 à 1212 vers la terminaison de ligne optique 220) vers l'amont selon le cinquième mode
10 de réalisation sera décrit à l'aide des figures 24 à 33. Les figures 32 et 33 sont des organigrammes illustrant le processus de transfert de données entre les modules de réseaux optiques respectifs 1210 à 1212 et la terminaison de ligne optique 220.

15 Dans ce mode de réalisation, le système EPON 1200 dispose de deux manières pour ajouter un préambule EPON dans le module d'ajout de préambule 1201 et le module de codage 8B10B 1202, lesquelles sont décrites sur les figures 25 à 27 et les figures 28 à 31.

20 Le module de traitement MAC 113 de chacun des modules de réseaux optiques respectifs 1210 à 1212 ayant reçu les trames MAC depuis les dispositifs clients respectifs 150 à 152, traite leurs adresses et transfère les trames MAC au module d'ajout de préambule
25 1201 pendant la période de réception de l'instruction de démarrage par l'intermédiaire de l'instruction de fin de la période de transmission admissible pour le module de commande MAC étendu 414 (étape 3201 sur la figure 32). Le module de commande MAC étendu 414
30 fournit les instructions ci-dessus au module de traitement MAC 113 et notifie le démarrage de la

période de transmission admissible au module d'ajout de préambule 1201.

Le premier procédé d'ajout de préambule va d'abord être décrit en référence à la figure 25 jusqu'à la figure 27. La chaîne de signal 300 représentée sur la figure 25 est un format de la chaîne de signal destinée à être transférée du module de traitement MAC 113 au module d'ajout de préambule 1201 et il s'agit de la même que la chaîne de signal 300 ayant été décrite dans la technique classique.

Lors de la réception de la chaîne de signal 300, le module d'ajout de préambule 1201 auquel le module de commande MAC étendu 414 a demandé de démarrer la période de transmission possible, ajoute le préambule EPON 1310 pour synchronisation du côté de la terminaison de la ligne optique 220 à la chaîne de signal 300 (étape 3202). La chaîne de signal 1300 représentée sur la figure 26 est une chaîne de signal avec le préambule EPON 1310 ayant été ajouté à celle-ci par le module d'ajout de préambule 1201.

Le module d'ajout de préambule 1201 ajoute un motif de bits de [10110101] répété à la chaîne de signal reçu 300 en tant que préambule EPON 1310.

Le motif de bits de [10110101] répété qui est ajouté à la chaîne de signal en tant que préambule EPON 1310 est destiné à être converti en un motif de bits d'origine de [1010101010] répété, nécessaire pour le préambule par le codage 8B10B par l'intermédiaire du module de codage 8B10B 1202. Le module d'ajout de préambule 1201 ayant ajouté le préambule EPON transfère

la chaîne de données 1300 au module de codage 8B10B 1202.

Le module de codage 8B10B 1202 convertit les données tous les 8 bits en chaque code de 10 bits pour
5 la chaîne de signal reçu 1300 (étape 3203). Ici, pour le préambule EPON 1310, la chaîne de code ayant été codée est positionnée avant le signal de démarrage 360.

La chaîne de signal 1100 représentée sur la figure 27 est une chaîne de signal destinée à être transférée
10 du module de codage 8B10B 1202 au module de sérialisation de signal 116. Le préambule EPON 1310 de la chaîne de signal 1300 est converti en le préambule EPON 1110 qui est un motif de bits de répétition de [1010101010] par le module de codage 8B10B 1202 et
15 positionné avant le signal de démarrage 360. Le module de codage 8B10B 1202 transfère la chaîne de signal codé 1100 au module de sérialisation de signal 116.

Le deuxième procédé d'ajout de préambule va ensuite être décrit en référence à la figure 28 jusqu'à
20 la figure 31. À l'étape 3202, lors de la réception de la chaîne de signal 300, le module d'ajout de préambule 1201 auquel le module de commande MAC 414 a demandé de commencer la période de transmission admissible, ajoute le motif de bits d'origine de répétition de [10101010]
25 nécessaire pour le préambule à cet endroit en tant que préambule EPON 1340. La chaîne de signal 1320 représentée sur la figure 29 est une chaîne de signal avec le préambule EPON 1340 y ayant été ajouté par le module d'ajout de préambule 1201. Le module d'ajout de
30 préambule 1201 ayant ajouté le préambule EPON 1340

transfère la chaîne de signal 1320 au module de codage 8B10B 1202.

Le module de codage 8B10B 1202 convertit les données tous les 8 bits en chaque code de 10 bits comme
5 pour la chaîne de signal reçue 1320 (étape 3203). En ce qui concerne le préambule EPON 1340, la chaîne de code ayant été codée est positionnée avant le signal de démarrage 360. La chaîne de signal 1330 représentée sur la figure 30 est une chaîne de signal ayant été codée
10 8B10B par le module de codage 8B10B 1202. Le préambule EPON 1350 de la chaîne de signal 1330 est celui qui est obtenu par codage 8B10B du préambule EPON 1340 de la chaîne de signal 1320.

Après le codage 8B10B, le module de codage 8B10B
15 1202 convertit le préambule EPON 1350 de la chaîne de signal 1330 en le préambule EPON 1110 qui est le motif de bits d'origine de répétition de [1010101010] nécessaire pour le préambule. La chaîne de signal 1100 représentée sur la figure 31 est une chaîne de signal
20 obtenue en convertissant le préambule EPON 1110. Le module de codage 8B10B 1202 transfère la chaîne de signal 1100 au module de sérialisation de signal 116.

Le traitement qui suit est le même que pour les étapes 2204 et 2205 de la figure 22. Le traitement de
25 la terminaison de ligne optique 220 ayant reçu la chaîne de signal série est exécuté de la même manière que le traitement de la figure 23.

Le procédé d'ajout de préambule selon ce mode de réalisation est le même que dans le système EPON
30 classique 200 en ce qui concerne le transfert de trame de déplacement du module de sérialisation de signal 116

vers le commutateur local 160 par l'intermédiaire de chaque module de la terminaison de ligne optique 220, dans l'un ou l'autre cas du procédé de la figure 25 jusqu'à la figure 27 et du procédé de la figure 28
5 jusqu'à la figure 31.

Comme mentionné ci-dessus, dans le système EPON 1200 de ce mode de réalisation, le module d'ajout de préambule 1201 de chaque module de réseau optique 1210 à 1212 ajoute le préambule EPON 1310 à la chaîne de
10 signal au moment du démarrage de la transmission de la trame et le module de codage 8B10B 1202 convertit le préambule EPON en le préambule EPON 1110. En conséquence, puisque le préambule EPON pour synchronisation n'est pas perdu en passant par le
15 codage 8B10B, l'interface physique 127 de la terminaison de ligne optique 220 peut obtenir une synchronisation conformément au préambule EPON converti 1110.

Un sixième mode de réalisation de la présente
20 invention va être décrit en utilisant les dessins. La figure 33 est un schéma par blocs montrant la structure du système EPON 1400 du sixième mode de réalisation de la présente invention.

Le système EPON 1400 de ce mode de réalisation est
25 nouvellement muni d'un module de commande de flux EPON 1401 et le module d'ajout de préambule 1001 dans chaque module de réseau optique 1410 à 1412, au lieu du module de commande MAC 114 de chaque module de réseau optique 210 à 212 du système EPON classique 200 de la figure 39.
30 En outre, la terminaison de ligne optique 1420 est nouvellement munie d'un module de commande de flux EPON

1402, au lieu du module de commande MAC 124 de la terminaison de ligne optique de 120 du système EPON classique 200. La figure 34, la figure 35 et la figure 36, représentent chaque chaîne de signal entre les
5 modules respectifs du système EPON 1400.

Le transfert de données (allant des modules de réseaux optiques respectifs 1410 à 1412 à la terminaison de ligne optique 1420) vers l'amont selon le sixième mode de réalisation, va être décrit en
10 utilisant la figure 33 jusqu'à la figure 38. La figure 37 et la figure 38 sont des organigrammes destinés à être utilisés par décrire le traitement de transfert de données entre les modules de réseaux optiques respectifs 1410 à 1412 et la terminaison de ligne
15 optique 1420.

Dans le système EPON 1400 de ce mode de réalisation, la transmission de trame vers l'amont est contrôlée conformément à un avertissement du signal de commande provenant du module de commande de flux EPON
20 1402 de la terminaison de ligne optique 1420 vers le module de commande de flux EPON 1401 de chaque module de réseau optique 1410 à 1412, différemment du système EPON 200 mentionné dans la technique classique.

Le module de commande de flux EPON 1402 de la
25 terminaison de ligne optique 1420 de ce mode de réalisation affecte la période de transmission de trame admissible à chaque module de réseau optique 1410 à 1412, conformément à un état de transfert de surveillance de trame pour chaque module de réseau
30 optique 1410 à 1412 et notifie le module de commande de flux EPON 1401 de chaque module de réseau optique 1410

à 1412 du début et de la fin de la période de transmission admissible conformément au signal de commande 241. Le module de commande de flux EPON 1401 démarre ou arrête la transmission des trames MAC en
5 fonction des informations de commande reçues.

Le procédé de transfert de données dans le système EPON 1400 exécutant la commande de transfert de trame ci-dessus va être décrit.

Le module de traitement MAC 113 de chacun des
10 modules de réseaux optiques respectifs 1410 à 1412 ayant reçu des trames MAC depuis les dispositifs clients respectifs 150 à 152 traite leurs adresses et transfère les trames MAC au module de commande de flux EPON 1401 (étape 3701 de la figure 37). La chaîne de
15 signal 300 représentée sur la figure 34 est une chaîne de signal destinée à être transférée du module de traitement MAC 113 au module de commande de flux EPON 1401 et elle est la même que la chaîne de signal 300 ayant été décrite dans la technique classique.

20 Le module de commande de flux EPON 1401 mémorise temporairement les trames MAC de la chaîne de signal reçue 300 et transfère la chaîne de signal 300 vers le module de codage 8B10B 115 pendant la période de réception de l'instruction de démarrage par
25 l'intermédiaire de l'instruction de fin de la période de transmission admissible pour le module de codage 8B10B 1402 de la terminaison de ligne optique 1420. Le module de commande de flux EPON 1401 fournit les instructions ci-dessus au module de traitement MAC 113
30 et notifie le démarrage de la période de transmission

admissible au module d'ajout de préambule 1001 (étape 3702).

Le module de traitement MAC 113 et le module de commande de flux EPON 1401 peuvent être actionnés comme
5 suit dans certains cas.

Le module de commande MAC 113 traite les adresses des trames MAC reçues et les mémorise temporairement. Le transfert de trame suit l'instruction du module de commande de flux EPON 1401. Lors de la réception de
10 l'instruction de démarrage de la période de transmission admissible provenant du module de commande de flux EPON 1402 de la terminaison de ligne optique 1420, le module de commande de flux EPON 1401 autorise la transmission de trame vers le module de traitement
15 MAC 113. Le module de traitement MAC 113 autorisé pour la transmission de trame transfère les trames MAC mémorisées vers le module de commande de flux EPON 1401.

D'autre part, le module de commande de flux EPON 1401 applique une contre pression au module de
20 traitement MAC 113 pour arrêter la transmission de trame, lors de la réception de l'instruction de fin de la période de transmission admissible depuis le module de commande de flux EPON 1402 de la terminaison de ligne optique 1420. Le module de traitement MAC 113,
25 commandé pour arrêter la transmission de trame, accumule en continu les trames MAC. Lors de la réception de la trame MAC (chaîne de signal 300) depuis le module de traitement MAC 113, le module de commande de flux EPON 1401 transfère la chaîne de signal reçue
30 300 vers le module de codage 8B10B 115.

Dans tous les cas, le module de codage 8B10B 115 convertit les données tous les 8 bits en chaque code de 10 bits, comme pour la chaîne de signal reçue 300, et transfère la chaîne de code de 10 bits vers le module d'ajout de préambule 1001. La chaîne de signal 310 représentée sur la figure 35 est une chaîne de signal destinée à être transférée du module de codage 8B10B 115 au module d'ajout de préambule 1001 et elle est la même que la chaîne de signal 310 ayant été décrite dans la technique classique.

Lors de la réception de la chaîne de signal 310, le module d'ajout de préambule 1001 auquel le module de commande de flux EPON 1401 a demandé de démarrer la période de transmission admissible, ajoute le motif de bits de répétition de [1010101010] qui est le préambule d'origine vers la chaîne de signal 310 (étape 3703), en tant que préambule EPON pour synchronisation du côté terminaison de ligne optique 1420. La chaîne de signal 1100 représentée sur la figure 36 est un format de la chaîne de signal avec le préambule EPON 1110 y ayant été ajouté par le module d'ajout de préambule 1001 et le module de préambule EPON 1110 est ajouté avant le signal de démarrage 360 de la chaîne de signal 310.

Le module d'ajout de préambule 1001 ayant ajouté le préambule EPON 1110 transfère la chaîne de signal 1100 au module de sérialisation de signal 116. Le module de sérialisation de signal 116 convertit la chaîne de signal transféré 1100 en un signal série et la transfère à l'interface physique 117 (étape 3704).

La chaîne de signal série convertie est transférée de l'interface physique 117 vers la terminaison de

ligne optique 1420 par l'intermédiaire des fibres 140 à 142, du module de combinaison/séparation de signal passif 230 et de la fibre partagée 240 (étape 3705).

L'interface physique 127 de la terminaison de
5 ligne optique 1420 établit une synchronisation en recevant le préambule EPON 1110 de la chaîne de signal transférée, de façon à recevoir la chaîne de signal et après cela, après avoir supprimé le préambule EPON 1110, transfère la chaîne de signal vers le module de
10 parallélisme de signal 126. Le module de parallélisme de signal 126 convertit la chaîne de signal série en chaînes de code parallèles tous les 10 bits et le module de décodage 8B10B 125 décode les chaînes de code parallèles tous les 10 bits en données tous les 8 bits
15 et les trames MAC décodées sont transférées vers le module de traitement MAC 123. Le module de traitement MAC 123 traite les adresses des trames MAC reçues et les transfère au commutateur local 160. Ce traitement est le même que le traitement de la figure 23.

20 Comme mentionné ci-dessus, dans le système EPON 1400 de ce mode de réalisation, puisque le module d'ajout de préambule 1001 de chaque module de réseau optique 1410 à 1412 ajoute le préambule EPON 1110 au moment du démarrage de la transmission de trame, de
25 façon à ne pas perdre la synchronisation du préambule EPON par le codage 8B10B, l'interface physique 127 de la terminaison de ligne optique 1420 peut établir une synchronisation en fonction du préambule EPON ajouté 1110.

30 Parmi les modes de réalisations respectifs mentionnés ci-dessus, le premier jusqu'au troisième

modes de réalisation sont concernés par l'invention pour résoudre le premier objet consistant à empêcher la collision des signaux provenant des modules de réseaux optiques respectifs dans le module de
5 combinaison/séparation de signal passif 230, tandis que le quatrième jusqu'au sixième modes de réalisation sont concernés par l'invention pour résoudre le second objet pour obtenir une synchronisation du côté terminaison de ligne optique.

10 Il est possible de prévoir que le système EPON soit capable de résoudre le premier et le second objet en combinant l'un des premiers jusqu'au troisième modes de réalisation avec l'un des quatrième jusqu'au sixième modes de réalisation.

15 La commande de trame amont peut être réalisée par le module de commande MAC étendu 414 et le module de commande MAC 124 dans le premier jusqu'au cinquième modes de réalisation, tandis qu'il peut être réalisé par les modules de commande de flux EPON 1401 et 1402
20 dans le sixième mode de réalisation.

Ici, les modules de commande de flux EPON 1401 et 1402 peuvent également être utilisés pour la commande de trame amont dans le premier jusqu'au cinquième modes de réalisation, de façon similaire au sixième mode de
25 réalisation.

Dans ce cas, le système EPON d'exécution de la commande de trame amont par les modules de commande de flux EPON 1401 et 1402 peuvent résoudre le premier objet consistant à empêcher la collision des signaux
30 depuis les modules de réseaux optiques respectifs dans le module de combinaison/séparation de signal passif et

le second objet pour obtenir une synchronisation du côté terminaison de ligne optique.

Il est inutile de dire que le système EPON des modes de réalisation respectifs peut réaliser les
5 fonctions respectives du module de codage 8B10B étendu, du module de commande MAC étendu et du module de commande de signal optique et les autres fonctions dans chaque module de réseau optique et la terminaison de ligne optique, par des circuits. En outre, les
10 programmes de commande de transfert de données 290, 480, 490, 680, 690, 880, 1080, 1280, 1480 et 1490, qui sont des programmes informatiques ayant les fonctions respectives peuvent être chargés dans une mémoire d'un ordinateur, de manière à réaliser le système EPON ci-
15 dessus. Ces programmes de commande de transfert de données 290, 480, 490, 680, 690, 880, 1080, 1280, 1480 et 1490, sont enregistrés sur un disque magnétique, une mémoire à semiconducteur et l'autre support de mémorisation. Ils sont chargés dans l'ordinateur depuis
20 le support de mémorisation, de façon à commander les opérations de l'ordinateur, réalisant ainsi les fonctions mentionnées ci-dessus.

Comme présenté ci-dessus, bien que l'invention ait été décrite en prenant les modes de réalisation
25 préférés à titre d'exemple, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation ci-dessus, mais diverses modifications sont possibles à l'intérieur de la portée et de l'esprit de la présente invention.

Comme mentionné ci-dessus, selon le système de
30 communication de la présente invention, le terminal de communication, le serveur et le programme de commande

de transfert de données, les effets suivants peuvent être obtenus.

Premièrement, il est possible d'empêcher une collision de signal provenant des terminaux de communication respectifs dans le module de combinaison/séparation de signal passif, pour recevoir ainsi les signaux corrects dans le serveur.

C'est-à-dire que dans la présente invention, le module de codage 8B10B étendu ou le convertisseur de signal continu à zéro prévu dans chaque terminal de communication convertit la chaîne de signal transférée pendant la période autre que la période de transmission admissible en une chaîne de signal possédant un motif de bits de signal continu à zéro, à titre de variante, le module de commande de signal optique arrête la source d'alimentation du signal optique. De ces manières, lorsque chaque terminal de communication transmet les trames uniquement pendant la période de transmission admissible, une collision de signal peut être empêchée dans le module de combinaison/séparation de signal passif, recevant ainsi les signaux corrects dans le serveur.

Deuxièmement, un serveur (terminaison de ligne optique) peut synchroniser les signaux provenant des terminaux de communication respectifs (modules de réseaux optiques) pendant une courte durée, de manière à réaliser la communication efficace.

C'est-à-dire que dans la présente invention, le module d'ajout de préambule prévu dans chaque station de communication ajoute une chaîne de code pour le préambule à la chaîne de signal transférée et en

conséquence, le motif de bits pour le préambule EPON pour la synchronisation est ajouté à la chaîne de signal ayant été codée 8B10B. Lors de la réception de cette chaîne de signal, le serveur peut synchroniser
5 les signaux pendant une courte durée, en recevant le préambule EPON comportant le motif de bits ci-dessus.

De ces manières, la présente invention peut fournir un système de communication selon le procédé Ethernet (R)-PON dans lequel un serveur peut recevoir
10 les signaux provenant de terminaux de communication respective correctement et synchroniser les signaux ci-dessus pendant une courte durée, le même terminal de communication, le même serveur et le même programme de commande de transfert de données.

15 Bien que l'invention ait été illustrée et décrite en ce qui concerne un exemple de mode de réalisation de celle-ci, les hommes de l'art comprendront que ce qui précède et diverses autres modifications, omissions et additions, peuvent être réalisées dans celle-ci et sur
20 celle-ci, sans s'écarter de l'esprit et de la portée de la présente invention. En conséquence, la présente invention ne doit pas être considérée comme limitée aux modes de réalisation spécifiques présentés ci-dessus mais comme comportant tous les modes de réalisation
25 possibles pouvant être réalisés dans la portée englobée et ses équivalents concernant la caractéristique présentée dans les revendications annexées.

LEGENDE DES FIGURESFIGURE 1

ANGLAIS	FRANÇAIS
DATA TRANSFER CONTROL PROGRAM	PROGRAMME DE CONTROLE DU TRANSFERT DE DONNEES
DATA TRANSFER CONTROL PROGRAM	PROGRAMME DE CONTROLE DU TRANSFERT DE DONNEES
METRO NETWORK	RESEAU METROPOLITAIN

5 FIGURE 2

ANGLAIS	FRANÇAIS
METRO NETWORK	RESEAU METROPOLITAIN
BACKBONE NETWORK	RESEAU DE BASE
LOCAL SWITCH	COMMUTATEUR LOCAL
OPTICAL LINE TERMINATION	TERMINAISON DE LIGNE OPTIQUE
OPTICAL NETWORK UNIT	MODULE DE RESEAU OPTIQUE
OPTICAL NETWORK UNIT	MODULE DE RESEAU OPTIQUE
OPTICAL NETWORK UNIT	MODULE DE RESEAU OPTIQUE

FIGURE 3

ANGLAIS	FRANÇAIS
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC

FIGURE 4

ANGLAIS	FRANÇAIS
ZERO CONTINUOUS SIGNAL	SIGNAL DE ZEROS CONTINUS
8B10B CODING SIGNAL	SIGNAL DE CODAGE 8B10B
START SIGNAL	SIGNAL DE DEMARRAGE
ZERO CONTINUOUS SIGNAL	SIGNAL DE ZEROS CONTINUS

FIGURE 5

ANGLAIS	FRANÇAIS
UPSTREAM DATA TRANSFER	TRANSFERT DE DONNEES VERS L'AMONT
OPTICAL NETWORK UNIT	MODULE DE RESEAU OPTIQUE
RECEIVING THE FRAMES ADDRESSED TO THIS UNIT	REÇOIT LES TRAMES ADRESSEES A CE MODULE
CONVERTING THE SIGNAL STRING INTO AN 8B10B CODING SIGNAL	CONVERTIT LA CHAINE DE SIGNAUX EN UN SIGNAL DE CODAGE 8B10B
CONVERTING THE IDLE PORTION FROM THE END THROUGH THE START OF THE TRANSMISSION PERMISSIBLE PERIOD INTO A ZERO CONTINUOUS SIGNAL	CONVERTIT LA PARTIE D'INACTIVITE DE LA FIN VERS LE DEBUT DE L'INTERVALLE DE TRANSMISSION AUTORISEE EN UN SIGNAL DE ZEROS CONTINUS
CONVERTING THE SIGNAL STRING INTO A SERIAL SIGNAL	CONVERTIT LA CHAINE DE SIGNAUX EN UN SIGNAL EN SERIE
TRANSFERRING THE SERIAL SIGNAL STRING TO THE OPTICAL LINE TERMINATION	TRANSFERE LA CHAINE DE SIGNAUX EN SERIE VERS LA TERMINAISON DE LIGNE OPTIQUE
END	FIN

FIGURE 6

ANGLAIS	FRANÇAIS
UPSTREAM DATA TRANSFER	TRANSFERT DE DONNEES VERS L'AMONT
OPTICAL LINE TERMINATION	TERMINAISON DE LIGNE OPTIQUE
RECEIVING THE SERIAL SIGNAL STRING	REÇOIT LA CHAÎNE DE SIGNAUX EN SÉRIE
CONVERTING THE SERIAL SIGNAL STRING INTO PARALLEL CODE STRINGS OF 10 BITS	CONVERTIT LA CHAÎNE DE SIGNAUX EN SÉRIE EN CHAÎNES DE CODES PARALLÈLES DE 10 BITS
DECODING EVERY 10 BIT-CODE STRING INTO THE DATA FOR EVERY 8 BITS	DECODE CHAQUE CHAÎNE DE CODES DE 10 BITS EN MOTS DE 8 BITS CHACUN
SUPPLYING THE IDLE STATE AS FOR THE ZERO CONTINUOUS SIGNAL	FOURNIT L'ÉTAT D'INACTIVITÉ COMME POUR LE SIGNAL DE ZÉROS CONTINUS
PROCESSING THE ADDRESSES OF THE MAC FRAMES DECODED FOR EVERY 8 BITS AND TRANSFERRING THE SAME TO THE LOCAL SWITCH	TRAITE LES ADRESSES DES TRAMES MAC DÉCODEES POUR CHAQUE MOT DE 8 BITS ET TRANSFÈRE CES DERNIÈRES AU COMMUTATEUR LOCAL
END	FIN

FIGURE 7

ANGLAIS	FRANÇAIS
DATA TRANSFER CONTROL PROGRAM	PROGRAMME DE CONTROLE DU TRANSFERT DE DONNEES
DATA TRANSFER CONTROL PROGRAM	PROGRAMME DE CONTROLE DU TRANSFERT DE DONNEES
METRO NETWORK	RESEAU METROPOLITAIN

FIGURE 8

ANGLAIS	FRANÇAIS
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC

5 FIGURE 9

ANGLAIS	FRANÇAIS
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE
8B10B CODING SIGNAL	SIGNAL DE CODAGE 8B10B
START SIGNAL	SIGNAL DE DEMARRAGE
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE

FIGURE 10

ANGLAIS	FRANÇAIS
ZERO CONTINUOUS SIGNAL	SIGNAL DE ZEROS CONTINUS
8B10B CODING SIGNAL	SIGNAL DE CODAGE 8B10B
START SIGNAL	SIGNAL DE DEMARRAGE
ZERO CONTINUOUS SIGNAL	SIGNAL DE ZEROS CONTINUS

FIGURE 11

ANGLAIS	FRANÇAIS
UPSTREAM DATA TRANSFER	TRANSFERT DE DONNEES VERS L'AMONT
OPTICAL NETWORK UNIT	MODULE DE RESEAU OPTIQUE
RECEIVING THE FRAMES ADDRESSED TO THIS UNIT	REÇOIT LES TRAMES ADRESSEES A CE MODULE
CONVERTING THE SIGNAL STRING INTO AN 8B10B CODING SIGNAL	CONVERTIT LA CHAINE DE SIGNAUX EN UN SIGNAL DE CODAGE 8B10B
CONVERTING THE IDLE SIGNAL OF THE CONVERTED SIGNAL STRING INTO A ZERO CONTINUOUS SIGNAL	CONVERTIT LE SIGNAL D'INACTIVITE DE LA CHAINE DE SIGNAUX CONVERTIS EN UN SIGNAL DE ZEROS CONTINUS
CONVERTING THE SIGNAL STRING INTO A SERIAL SIGNAL	CONVERTIT LA CHAINE DE SIGNAUX EN UN SIGNAL EN SERIE
TRANSFERRING THE SERIAL SIGNAL STRING TO THE OPTICAL LINE TERMINATION	TRANSFERE LA CHAINE DE SIGNAUX EN SERIE VERS LA TERMINAISON DE LIGNE OPTIQUE
END	FIN

FIGURE 12

ANGLAIS	FRANÇAIS
UPSTREAM DATA TRANSFER	TRANSFERT DE DONNEES VERS L'AMONT
OPTICAL LINE TERMINATION	TERMINAISON DE LIGNE OPTIQUE
RECEIVING THE SERIAL SIGNAL STRING	REÇOIT LA CHAÎNE DE SIGNAUX EN SÉRIE
CONVERTING THE SERIAL SIGNAL STRING INTO PARALLEL CODE STRINGS OF 10 BITS	CONVERTIT LA CHAÎNE DE SIGNAUX EN SÉRIE EN CHAÎNES DE CODES PARALLÈLES DE 10 BITS
INVERSELY TRANSFORMING THE ZERO CONTINUOUS SIGNAL STRING OF 20 BITS INTO AN IDLE SIGNAL	TRANSFORME PAR INVERSION LA CHAÎNE DE SIGNAUX DE ZEROS CONTINUS DE 20 BITS EN UN SIGNAL D'INACTIVITÉ
CONVERTING THE CODE STRING OF 10 BITS INTO THE DATA FOR EVERY 8 BITS	CONVERTIT LA CHAÎNE DE CODES DE 10 BITS EN MOTS DE 8 BITS
PROCESSING THE ADDRESSES OF THE DECODED MAC FRAMES AND TRANSFERRING THE SAME TO THE LOCAL SWITCH	TRAITE LES ADRESSES DES TRAMES MAC DÉCODÉES ET TRANSFÈRE CES DERNIÈRES AU COMMUTATEUR LOCAL
END	FIN

FIGURE 13

ANGLAIS	FRANÇAIS
DATA TRANSFER CONTROL PROGRAM	PROGRAMME DE CONTROLE DU TRANSFERT DE DONNEES
DATA TRANSFER CONTROL PROGRAM	PROGRAMME DE CONTROLE DU TRANSFERT DE DONNEES
METRO NETWORK	RESEAU METROPOLITAIN

FIGURE 14

ANGLAIS	FRANÇAIS
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC

5 FIGURE 15

ANGLAIS	FRANÇAIS
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE
8B10B CODING SIGNAL	SIGNAL DE CODAGE 8B10B
START SIGNAL	SIGNAL DE DEMARRAGE
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE

FIGURE 16

ANGLAIS	FRANÇAIS
OPTICAL SIGNAL OFF	SIGNAL OPTIQUE ARRÊTÉ
8B10B CODING SIGNAL	SIGNAL DE CODAGE 8B10B
START SIGNAL	SIGNAL DE DEMARRAGE
OPTICAL SIGNAL OFF	SIGNAL OPTIQUE ARRÊTÉ
OPTICAL SIGNAL ON	SIGNAL OPTIQUE ACTIVÉ

FIGURE 17

ANGLAIS	FRANÇAIS
UPSTREAM DATA TRANSFER	TRANSFERT DE DONNEES VERS L'AMONT
OPTICAL NETWORK UNIT	MODULE DE RESEAU OPTIQUE
RECEIVING THE FRAMES ADDRESSED TO THIS UNIT	REÇOIT LES TRAMES ADRESSEES A CE MODULE
CONVERTING THE SIGNAL STRING INTO AN 8B10B CODING SIGNAL	CONVERTIT LA CHAÎNE DE SIGNAUX EN UN SIGNAL DE CODAGE 8B10B
CONVERTING THE SIGNAL STRING INTO A SERIAL SIGNAL	CONVERSION DE LA CHAÎNE DE SIGNAL EN UN SIGNAL SÉRIE
TURNING ON/OFF THE POWER SOURCE BY THE OPTICAL SIGNAL CONTROLLING UNIT ACCORDING TO THE START AND THE END OF THE TRANSMISSION PERMISSIBLE PERIOD	ACTIVATION/DÉSACTIVATION DE LA SOURCE D'ALIMENTATION PAR LE MODULE DE COMMANDE DE SIGNAL OPTIQUE EN FONCTION DU DÉBUT ET DE LA FIN DE LA PÉRIODE DE TRANSMISSION ADMISSIBLE
TRANSFERRING THE SERIAL SIGNAL STRING TO THE OPTICAL LINE TERMINATION	TRANSFERE LA CHAÎNE DE SIGNAUX EN SERIE VERS LA TERMINAISON DE LIGNE OPTIQUE
END	FIN

FIGURE 18

ANGLAIS	FRANÇAIS
DATA TRANSFER CONTROL PROGRAM	PROGRAMME DE CONTROLE DU TRANSFERT DE DONNEES
DATA TRANSFER CONTROL PROGRAM	PROGRAMME DE CONTROLE DU TRANSFERT DE DONNEES
METRO NETWORK	RESEAU METROPOLITAIN

FIGURE 19

ANGLAIS	FRANÇAIS
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC

5

FIGURE 20

ANGLAIS	FRANÇAIS
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE
8B10B CODING SIGNAL	SIGNAL DE CODAGE 8B10B
START SIGNAL	SIGNAL DE DEMARRAGE
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE

FIGURE 21

ANGLAIS	FRANÇAIS
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE
8B10B CODING SIGNAL	SIGNAL DE CODAGE 8B10B
START SIGNAL	SIGNAL DE DEMARRAGE
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE
EPON PREAMBLE [1010101010...]	PRÉAMBULE EPON [1010101010...]

FIGURE 22

ANGLAIS	FRANÇAIS
UPSTREAM DATA TRANSFER	TRANSFERT DE DONNEES VERS L'AMONT
OPTICAL NETWORK UNIT	MODULE DE RESEAU OPTIQUE
RECEIVING THE FRAMES ADDRESSED TO THIS UNIT	REÇOIT LES TRAMES ADRESSEES A CE MODULE
CONVERTING THE SIGNAL STRING INTO AN 8B10B CODING SIGNAL	CONVERTIT LA CHAINE DE SIGNAUX EN UN SIGNAL DE CODAGE 8B10B
ADDING THE EPON PREAMBLE	AJOUT DU PRÉAMBULE EPON
CONVERTING THE SIGNAL STRING INTO A SERIAL SIGNAL	CONVERTIT LA CHAINE DE SIGNAUX EN UN SIGNAL EN SERIE
TRANSFERRING THE SERIAL SIGNAL STRING TO THE OPTICAL LINE TERMINATION	TRANSFERE LA CHAINE DE SIGNAUX EN SERIE VERS LA TERMINAISON DE LIGNE OPTIQUE
END	FIN

FIGURE 23

ANGLAIS	FRANÇAIS
UPSTREAM DATA TRANSFER	TRANSFERT DE DONNEES VERS L'AMONT
OPTICAL LINE TERMINATION	TERMINAISON DE LIGNE OPTIQUE
SYNCHRONIZING ACCORDING TO THE EPON PREAMBLE AND RECEIVING THE SERIAL SIGNAL STRING	SYNCHRONISATION EN FONCTION DU PRÉAMBULE EPON ET RÉCEPTION DE LA CHAÎNE DE SIGNAL SÉRIE
DELETING THE EPON PREAMBLE	SUPPRESSION DU PRÉAMBULE EPON
CONVERTING THE SIGNAL STRING INTO PARALLEL CODE STRINGS OF 10 BITS	CONVERSION DE LA CHAÎNE DE SIGNAL SÉRIE EN CHAÎNES DE CODE PARALLÈLES DE 10 BITS
DECODING THE CODE STRING OF 10 BITS INTO THE DATA FOR EVERY 8 BITS	DÉCODAGE DE LA CHAÎNE DE CODE DE 10 BITS EN DONNÉES TOUS LES 8 BITS
PROCESSING THE ADDRESSES OF THE DECODED MAC FRAMES AND TRANSFERRING THE SAME TO THE LOCAL SWITCH	TRAITEMENT DES ADRESSES DES TRAMES MAC DÉCODÉES ET TRANSFERT DE CELLES-CI VERS LE COMMUTATEUR LOCAL
END	FIN

FIGURE 24

ANGLAIS	FRANÇAIS
DATA TRANSFER CONTROL PROGRAM	PROGRAMME DE CONTROLE DU TRANSFERT DE DONNEES
DATA TRANSFER CONTROL PROGRAM	PROGRAMME DE CONTROLE DU TRANSFERT DE DONNEES
METRO NETWORK	RESEAU METROPOLITAIN

FIGURE 25

ANGLAIS	FRANÇAIS
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC

5 FIGURE 26

ANGLAIS	FRANÇAIS
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC
EPON PREAMBLE [10110101...]	PRÉAMBULE EPON [10110101...]

FIGURE 27

ANGLAIS	FRANÇAIS
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE
8B10B CODING SIGNAL	SIGNAL DE CODAGE 8B10B
START SIGNAL	SIGNAL DE DEMARRAGE
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE
EPON PREAMBLE [1010101010...]	PRÉAMBULE EPON [1010101010...]

FIGURE 28

ANGLAIS	FRANÇAIS
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC

5 FIGURE 29

ANGLAIS	FRANÇAIS
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC
EPON PREAMBLE [10101010...]	PRÉAMBULE EPON [10101010...]

FIGURE 30

ANGLAIS	FRANÇAIS
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE
8B10B CODING SIGNAL	SIGNAL DE CODAGE 8B10B
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE
EPON PREAMBLE [0101011010...]	PRÉAMBULE EPON [0101011010...]

FIGURE 31

ANGLAIS	FRANÇAIS
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE
8B10B CODING SIGNAL	SIGNAL DE CODAGE 8B10B
START SIGNAL	SIGNAL DE DEMARRAGE
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE
EPON PREAMBLE [1010101010...]	PRÉAMBULE EPON [1010101010...]

FIGURE 32

ANGLAIS	FRANÇAIS
UPSTREAM DATA TRANSFER	TRANSFERT DE DONNEES VERS L'AMONT
OPTICAL NETWORK UNIT	MODULE DE RESEAU OPTIQUE
RECEIVING THE FRAMES ADDRESSED TO THIS UNIT	REÇOIT LES TRAMES ADRESSEES A CE MODULE
ADDING THE EPON PREAMBLE TO THE SIGNAL STRING	AJOUT DU PRÉAMBULE EPON À LA CHAÎNE DE SIGNAL
CONVERTING THE SIGNAL STRING INTO AN 8B10B CODING SIGNAL	CONVERTIT LA CHAÎNE DE SIGNAUX EN UN SIGNAL DE CODAGE 8B10B
CONVERTING THE SIGNAL STRING INTO A SERIAL SIGNAL	CONVERTIT LA CHAÎNE DE SIGNAUX EN UN SIGNAL EN SERIE
TRANSFERRING THE SERIAL SIGNAL STRING TO THE OPTICAL LINE TERMINATION	TRANSFERE LA CHAÎNE DE SIGNAUX EN SERIE VERS LA TERMINAISON DE LIGNE OPTIQUE
END	FIN

FIGURE 33

ANGLAIS	FRANÇAIS
DATA TRANSFER CONTROL PROGRAM	PROGRAMME DE CONTROLE DU TRANSFERT DE DONNEES
DATA TRANSFER CONTROL PROGRAM	PROGRAMME DE CONTROLE DU TRANSFERT DE DONNEES
METRO NETWORK	RESEAU METROPOLITAIN

FIGURE 34

ANGLAIS	FRANÇAIS
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC

FIGURE 35

ANGLAIS	FRANÇAIS
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE
8B10B CODING SIGNAL	SIGNAL DE CODAGE 8B10B
START SIGNAL	SIGNAL DE DEMARRAGE
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE

5 FIGURE 36

ANGLAIS	FRANÇAIS
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE
8B10B CODING SIGNAL	SIGNAL DE CODAGE 8B10B
START SIGNAL	SIGNAL DE DEMARRAGE
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE
EPON PREAMBLE [1010101010...]	PRÉAMBULE EPON [1010101010...]

FIGURE 37

ANGLAIS	FRANÇAIS
UPSTREAM DATA TRANSFER	TRANSFERT DE DONNEES VERS L'AMONT
OPTICAL NETWORK UNIT	MODULE DE RESEAU OPTIQUE
RECEIVING THE FRAMES ADDRESSED TO THIS UNIT	REÇOIT LES TRAMES ADRESSEES A CE MODULE
TRANSFERRING THE SIGNAL STRING TO THE 8B10B CODING UNIT DURING THE TRANSMISSION PERMISSIBLE PERIOD OF THE OPTICAL LINE TERMINATION AND NOTIFYING THE PREAMBLE ADDING UNIT OF THE START OF THE TRANSMISSION PERMISSIBLE PERIOD	TRANSFERT DE LA CHAÎNE DE SIGNAL AU MODULE DE CODAGE 8B10B PENDANT LA PÉRIODE DE TRANSMISSION ADMISSIBLE DE LA TERMINAISON DE LIGNE OPTIQUE ET LA NOTIFICATION DU MODULE D'AJOUT DE PRÉAMBULE DU DÉBUT DE LA PÉRIODE DE TRANSMISSION ADMISSIBLE
ADDING THE EPON PREAMBLE	AJOUT DU PRÉAMBULE EPON
CONVERTING THE SIGNAL STRING INTO A SERIAL SIGNAL	CONVERTIT LA CHAÎNE DE SIGNAUX EN UN SIGNAL EN SÉRIE
TRANSFERRING THE SERIAL SIGNAL STRING TO THE OPTICAL LINE TERMINATION	TRANSFÈRE LA CHAÎNE DE SIGNAUX EN SÉRIE VERS LA TERMINAISON DE LIGNE OPTIQUE
END	FIN

FIGURE 38

ANGLAIS	FRANÇAIS
METRO NETWORK	RESEAU METROPOLITAIN

FIGURE 39

ANGLAIS	FRANÇAIS
METRO NETWORK	RESEAU METROPOLITAIN

5

FIGURE 40

ANGLAIS	FRANÇAIS
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
PREAMBLE	PREAMBULE
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC
MAC FRAME	TRAME MAC

FIGURE 41

ANGLAIS	FRANÇAIS
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE
8B10B CODING SIGNAL	SIGNAL DE CODAGE 8B10B
START SIGNAL	SIGNAL DE DEMARRAGE
IDLE SIGNAL	SIGNAL D'INACTIVITE

10

REVENDICATIONS

1. Système de communication dans lequel une pluralité de terminaux de communication (110 à 112 ; 210 à 212) transfèrent de façon séquentielle les données jusqu'à un serveur durant chacune des périodes
5 de transmission admissibles attribuées auxdits terminaux de communication (110 à 112 ; 210 à 212), système dans lequel

ledit terminal de communication convertit une trame de données pour chaque bit prédéterminé en un
10 code d'un certain nombre de bits qui est différent selon le bit prédéterminé de manière à transmettre le même code au dit serveur durant ladite période de transmission admissible, et dans lequel le système transmet un motif de bits répété d'un bit spécifique au
15 dit serveur durant une période autre que ladite période de transmission admissible, tandis que

ledit serveur obtient ladite trame de données, en transformant inversement ledit codage, après avoir converti le motif de bits répété compris dans ladite
20 chaîne de bits de communication reçue depuis ledit terminal de communication, en une chaîne de code spéciale indiquant un état inactif prédéterminé d'un signal à zéro.

25 2. Système de communication selon la revendication 1, dans lequel

ledit codage dans ledit terminal de communication a pour but de convertir ladite trame de données tous les 8 bits en un code à 10 bits ; et

ladite chaîne de code spéciale est un motif de bits de "0011111010" et "1010010110.

3. Système de communication selon la revendication
5 1, dans lequel

ledit codage dans ledit terminal de communication a pour but de convertir ladite trame de données tous les 8 bits en un code à 10 bits ; et

ladite chaîne de code spéciale est un motif de
10 bits de "0011111010" et "0110110101".

4. Système de communication selon la revendication
1, dans lequel

ledit terminal de communication
15 ajoute un préambule pour la synchronisation à une tête d'une chaîne de signal obtenue par le codage de ladite trame de données, à un moment où ladite période de transmission admissible débute afin de transmettre celle-ci au dit serveur, tandis que

20 ledit serveur établit une synchronisation en lisant le préambule pour la synchronisation.

5. Système de communication selon la revendication
25 1, dans lequel

ledit terminal de communication
ajoute un deuxième préambule afin de créer un préambule pour la synchronisation par l'intermédiaire du codage vers ladite trame de données avant ledit
30 codage, à un moment où ladite période de transmission admissible débute,

code une chaîne de signal en plaçant le préambule pour la synchronisation obtenu en codant le deuxième préambule avant un code indiquant une tête de la trame obtenue par le codage de ladite trame de données ; et

5 transmet ladite chaîne de signal codée au dit serveur, tandis que

 ledit serveur

 établit une synchronisation en lisant ledit préambule pour la synchronisation.

10

6. Système de communication selon la revendication 5, dans lequel

 ledit deuxième préambule comprend un motif de bits répété de "10110101".

15

7. Système de communication selon la revendication 1, dans lequel

 ledit terminal de communication

20 ajoute un préambule pour la synchronisation à ladite trame de données avant ledit codage, à un moment où ladite période de transmission admissible débute,

 code une chaîne de signal en plaçant un troisième préambule pour la synchronisation obtenu par le codage dudit préambule pour la synchronisation avant un code
25 indiquant une tête de la trame obtenue par le codage de ladite trame de données ; et

 transmet ladite chaîne de signal codée au dit serveur après avoir converti ledit troisième préambule afin qu'il corresponde au dit préambule pour la
30 synchronisation, tandis que

 ledit serveur

établit une synchronisation en lisant ledit préambule pour la synchronisation.

8. Système de communication selon la revendication
5 4, dans lequel

ledit préambule pour la synchronisation comprend un motif de bits répété de "1010101010".

9. Système de communication selon la revendication
10 1, dans lequel

ledit serveur

transmet un signal de commande afin de commander un arrêt du transfert des données en direction desdits terminaux de communication respectifs (110 à 112 ; 210
15 à 212), en fonction desdites périodes de transmission admissibles respectivement attribuées auxdits terminaux de communication (110 à 112 ; 210 à 212).

10. Système de communication selon la
20 revendication 1, dans lequel

ledit serveur

transmet un signal de commande afin de commander un début du transfert des données en direction desdits terminaux de communication respectifs (110 à 112 ; 210
25 à 212), en fonction desdites périodes de transmission admissibles respectivement attribuées auxdits terminaux de communication (110 à 112 ; 210 à 212).

11. Système de communication selon la
30 revendication 1, dans lequel

les données sont transférées entre lesdits terminaux de communication respectifs (110 à 112 ; 210 à 212) et ledit serveur, en utilisant un cadre Ethernet (R).

5

12. Système de communication dans lequel une pluralité de terminaux de communication (110 à 112 ; 210 à 212) transfèrent de façon séquentielle les données jusqu'à un serveur durant chacune des périodes
10 de transmission admissibles attribuées auxdits terminaux de communication (110 à 112 ; 210 à 212), système dans lequel

ledit terminal de communication convertit une trame de données pour chaque bit prédéterminé en un
15 code d'un certain nombre de bits qui est différent selon ledit bit prédéterminé de manière à transmettre le même code au dit serveur durant ladite période de transmission admissible, et qui arrête un signal adapté pour la transmission de ladite trame de données durant
20 une période autre que ladite période de transmission admissible, tandis que

ledit serveur obtient ladite trame de données, en transformant inversement ledit codage, après avoir converti une portion de l'opération consistant à
25 arrêter ledit signal dans ledit terminal de communication, inclus dans ladite chaîne de bits de communication reçue depuis ledit terminal de communication, en une chaîne de code spéciale prédéterminée indiquant un état inactif prédéterminé
30 d'un signal à zéro.

13. Système de communication selon la revendication 12, dans lequel

ledit codage dans ledit terminal de communication a pour but de convertir ladite trame de données tous
5 les 8 bits en un code à 10 bits ; et

ladite chaîne de code spéciale est un motif de bits de "0011111010" et "1010010110".

14. Système de communication selon la
10 revendication 12, dans lequel

ledit codage dans ledit terminal de communication a pour but de convertir ladite trame de données tous les 8 bits en un code à 10 bits ; et

ladite chaîne de code spéciale est un motif de
15 bits de "0011111010" et "0110110101".

15. Système de communication selon la revendication 12, dans lequel

ledit terminal de communication
20 ajoute un préambule pour la synchronisation à une tête d'une chaîne de signal obtenue par le codage de ladite trame de données, à un moment où ladite période de transmission admissible débute afin de transmettre celle-ci au dit serveur, tandis que

25 ledit serveur établit une synchronisation en lisant ledit préambule pour la synchronisation.

16. Système de communication selon la
30 revendication 12, dans lequel

ledit terminal de communication

ajoute un deuxième préambule afin de créer un préambule pour la synchronisation par l'intermédiaire de ladite trame de données avant ledit codage, à un moment où ladite période de transmission admissible
5 débute ;

code une chaîne de signal en plaçant ledit préambule pour la synchronisation obtenu par le codage dudit deuxième préambule pour la synchronisation avant un code indiquant une tête de la trame obtenue par le
10 codage de ladite trame de données ; et

transmet ladite chaîne de signal codée au dit serveur,

tandis que

ledit serveur

15 établit une synchronisation en lisant ledit préambule pour la synchronisation.

17. Système de communication selon la revendication 16, dans lequel

20 ledit deuxième préambule comprend un motif de bits répété de "10110101".

18. Système de communication selon la revendication 12, dans lequel

25 ledit terminal de communication

ajoute un préambule pour la synchronisation à ladite trame de données avant ledit codage, à un moment où ladite période de transmission admissible débute ;

code une chaîne de signal en plaçant un troisième
30 préambule obtenu par le codage dudit préambule pour la synchronisation avant un code indiquant une tête de la

trame obtenue par le codage de ladite trame de données ; et

transmet ladite chaîne de signal codée au dit serveur après avoir converti ledit troisième préambule
5 afin qu'il corresponde au dit préambule pour la synchronisation, tandis que

ledit serveur

établit une synchronisation en lisant ledit préambule pour la synchronisation.

10

19. Système de communication selon la revendication 15, dans lequel

ledit préambule pour la synchronisation comprend un motif de bits répété de "1010101010".

15

20. Système de communication selon la revendication 12, dans lequel

ledit serveur

transmet un signal de commande afin de commander
20 un arrêt du transfert des données en direction desdits terminaux de communication respectifs (110 à 112 ; 210 à 212), en fonction desdites périodes de transmission admissibles respectivement attribuées auxdits terminaux de communication (110 à 112 ; 210 à 212).

25

21. Système de communication selon la revendication 12, dans lequel

ledit serveur

transmet un signal de commande afin de commander
30 un début du transfert des données en direction desdits terminaux de communication respectifs (110 à 112 ; 210

à 212), en fonction desdites périodes de transmission admissibles respectivement attribuées auxdits terminaux de communication (110 à 112 ; 210 à 212).

5 22. Système de communication selon la revendication 12, dans lequel
 les données sont transférées entre lesdits terminaux de communication respectifs (110 à 112 ; 210 à 212) et ledit serveur, en utilisant un cadre Ethernet
10 (R).

 23. Terminal de communication adapté pour transférer les données à un serveur durant une période de transmission admissible attribuée, ledit terminal de
15 communication comprenant

 des moyens adaptés pour convertir une trame de données pour chaque bit prédéterminé en un code d'un certain nombre de bits qui est différent selon le bit prédéterminé de manière à transmettre le même code au
20 dit serveur durant ladite période de transmission admissible ; et

 des moyens adaptés pour transmettre un motif de bits répété d'un bit spécifique au dit serveur, durant une période autre que ladite période de transmission
25 admissible.

 24. Terminal de communication adapté pour transférer les données à un serveur durant une période de transmission admissible attribuée, ledit terminal de
30 communication comprenant

 des moyens adaptés pour convertir une trame de

données pour chaque bit prédéterminé en un code d'un certain nombre de bits qui est différent selon le bit prédéterminé de manière à transmettre le même code au dit serveur durant ladite période de transmission
5 admissible ; et

des moyens adaptés pour arrêter un signal permettant la transmission de ladite trame de données durant une période autre que ladite période de transmission admissible.

10

25. Terminal de communication selon la revendication 23, dans lequel

ledit codage a pour but de convertir ladite trame de données tous les 8 bits en un code à 10 bits ; et

15 ladite chaîne de code spéciale est un motif de bits de "0011111010" et "1010010110".

26. Terminal de communication selon la revendication 23, dans lequel

20 ledit codage a pour but de convertir ladite trame de données tous les 8 bits en un code à 10 bits ; et

ladite chaîne de code spéciale est un motif de bits de "0011111010" et "0110110101".

25 27. Terminal de communication, selon la revendication 23, comprenant

des moyens adaptés pour ajouter un préambule pour la synchronisation sur ledit serveur à une tête d'une chaîne de signal obtenue par le codage de ladite trame
30 de données, à un moment où ladite période de transmission admissible débute afin de transmettre

celle-ci au dit serveur.

28. Terminal de communication selon la revendication 23, comprenant

5 des moyens adaptés pour ajouter un deuxième préambule afin de créer un préambule pour la synchronisation par l'intermédiaire du codage de ladite trame de données avant ledit codage, à un moment où ladite période de transmission admissible débute, dans
10 lesquels

lesdits moyens de codage

créent une chaîne de signal qui doit être transmise au dit serveur en plaçant ledit préambule pour la synchronisation obtenu par le codage dudit
15 deuxième préambule avant un code indiquant une tête de la trame obtenue par le codage de ladite trame de données.

29. Terminal de communication selon la revendication 28, dans lequel

ledit deuxième préambule comprend un motif de bits répété de "10110101".

30. Terminal de communication selon la revendication 23, comprenant

des moyens adaptés pour ajouter un préambule pour la synchronisation à ladite trame de données avant ledit codage, à un moment où ladite période de transmission admissible débute, dans lequel

30 lesdits moyens de codage placent un troisième préambule obtenu par le codage dudit préambule pour la

synchronisation avant un code indiquant une tête d'une trame obtenue par le codage de ladite trame de données ; et

5 créent une chaîne de signal qui doit être transmise au dit serveur, en convertissant ledit troisième préambule afin qu'il corresponde au dit préambule pour la synchronisation.

31. Terminal de communication selon la
10 revendication 27, dans lequel

ledit préambule pour la synchronisation comprend un motif de bits répété de "1010101010".

32. Terminal de communication selon la
15 revendication 23, comprenant

des moyens adaptés pour stocker temporairement ladite trame de données durant ladite période de transmission admissible et adaptés pour transmettre la trame de données stockée au dit serveur pendant ladite
20 période de transmission admissible.

33. Serveur adapté pour recevoir de façon séquentielle les données en provenance d'une pluralité de terminaux de communication (110 à 112 ; 210 à 212)
25 durant une période de transmission admissible attribuée à chacun desdits terminaux de communication (110 à 112 ; 210 à 212), ledit serveur comprenant

des moyens adaptés pour recevoir un motif de bits de communication obtenu en convertissant une trame de
30 données pour chaque bit prédéterminé en un code d'un certain nombre de bits qui est différent selon le bit

prédéterminé à partir dudit terminal de communication ;
et

des moyens adaptés pour obtenir ladite trame de données, en transformant inversement ledit codage,
5 après avoir converti un motif de bits répété inclus dans ladite chaîne de bits de communication, en une chaîne de code spéciale prédéterminée indiquant un état inactif prédéterminé d'un signal à zéro.

10 34. Serveur adapté pour recevoir de façon séquentielle les données en provenance d'une pluralité de terminaux de communication (110 à 112 ; 210 à 212) durant une période de transmission admissible attribuée à chacun desdits terminaux de communication (110 à
15 112 ; 210 à 212), ledit serveur comprenant

des moyens adaptés pour recevoir un motif de bits de communication obtenu en convertissant une trame de données pour chaque bit prédéterminé en un code d'un certain nombre de bits qui est différent selon le bit
20 prédéterminé à partir dudit terminal de communication ;
et

des moyens adaptés pour obtenir ladite trame de données, en transformant inversement ledit codage, après avoir converti une portion de l'opération
25 consistant à arrêter ledit signal dans ledit terminal de communication, inclus dans ladite chaîne de bits de communication, en une chaîne de code spéciale prédéterminée indiquant un état inactif prédéterminé d'un signal à zéro.

30

35. Serveur selon la revendication 33, dans lequel

ledit codage dans ledit terminal de communication a pour but de convertir ladite trame de données tous les 8 bits en un code à 10 bits ; et

ladite chaîne de code spéciale est un motif de 5 bits de "0011111010" et "1010010110".

36. Serveur selon la revendication 33, dans lequel ledit codage dans ledit terminal de communication a pour but de convertir ladite trame de données tous 10 les 8 bits en un code à 10 bits ; et

ladite chaîne de code spéciale est un motif de bits de "0011111010" et "0110110101".

37. Serveur selon la revendication 33, qui 15 attribue fixement lesdites périodes de transmission admissibles respectives auxdits terminaux de communication respectifs (110 à 112 ; 210 à 212) à chaque période précédemment déterminée dans chaque terminal de communication.

20

38. Serveur selon la revendication 33, qui attribue de façon dynamique lesdites périodes de transmission admissibles respectives auxdits terminaux de communication respectifs (110 à 112 ; 210 à 212), 25 selon l'état d'arrivée des données transférées en provenance desdits terminaux de communication respectifs (110 à 112 ; 210 à 212).

39. Serveur selon la revendication 33, qui 30 attribue de façon dynamique lesdites périodes de transmission admissibles respectives auxdits terminaux

de communication (110 à 112 ; 210 à 212), en fonction
des demandes d'attribution desdites périodes de
transmission admissibles respectives à partir desdits
terminaux de communication respectifs (110 à 112 ; 210
5 à 212).

40. Serveur selon la revendication 33, qui
transmet un signal de commande afin de commander
un arrêt du transfert des données en direction de
10 chacun des terminaux de communication (110 à 112 ; 210
à 212), en fonction desdites périodes de transmission
admissibles respectivement attribuées à chacun desdits
terminaux de communication (110 à 112 ; 210 à 212).

15 41. Serveur selon la revendication 33, qui
transmet un signal de commande afin de commander
un début du transfert des données en direction de
chacun des terminaux de communication (110 à 112 ; 210
à 212), en fonction desdites périodes de transmission
20 admissibles respectivement attribuées à chacun desdits
terminaux de communication (110 à 112 ; 210 à 212).

42. Programme de commande de transfert des données
adapté pour commander une transmission d'une trame de
25 données d'un terminal réseau afin de transférer les
données à un serveur durant une période de transmission
admissible attribuée, en commandant à un ordinateur,
ledit programme comprenant les fonctions suivantes
consistant à :

30 convertir une trame de données pour chaque bit
prédéterminé en un code d'un certain nombre de bits qui

est différent selon le bit prédéterminé de manière à transmettre le même code au dit serveur durant ladite période de transmission admissible ; et

transmettre un motif de bits répété d'un bit
5 spécifique au dit serveur, durant une période autre que ladite période de transmission admissible.

43. Programme de commande de transfert des données adapté pour commander une transmission d'une trame de
10 données d'un terminal réseau afin de transférer les données à un serveur durant une période de transmission admissible attribuée, en commandant à un ordinateur, ledit programme comprenant les fonctions suivantes consistant à :

15 convertir une trame de données pour chaque bit prédéterminé en un code d'un certain nombre de bits qui est différent selon le bit prédéterminé de manière à transmettre le même code au dit serveur durant ladite période de transmission admissible ;

20 arrêter un signal permettant la transmission de ladite trame de données durant une période autre que ladite période de transmission admissible.

44. Programme de commande de transfert des données
25 adapté pour commander une transmission d'une trame de données d'une pluralité de terminaux de communication (110 à 112 ; 210 à 212) en contrôlant un serveur afin qu'il reçoive de façon séquentielle des données en provenance desdits terminaux de communication (110 à
30 112 ; 210 à 212) durant une période de transmission admissible attribuée à chacun desdits terminaux de

communication (110 à 112 ; 210 à 212), comprenant les fonctions consistant à :

recevoir un motif de bits de communication obtenue en convertissant une trame de données pour chaque bit
5 prédéterminé en un code d'un certain nombre de bits qui est différent selon le bit prédéterminé à partir dudit terminal de communication ; et

obtenir ladite trame de données, en transformant inversement ledit codage, après avoir converti un motif
10 de bits répété inclus dans ladite chaîne de bits de communication, en une chaîne de code spéciale prédéterminée indiquant un état inactif prédéterminé d'un signal à zéro.

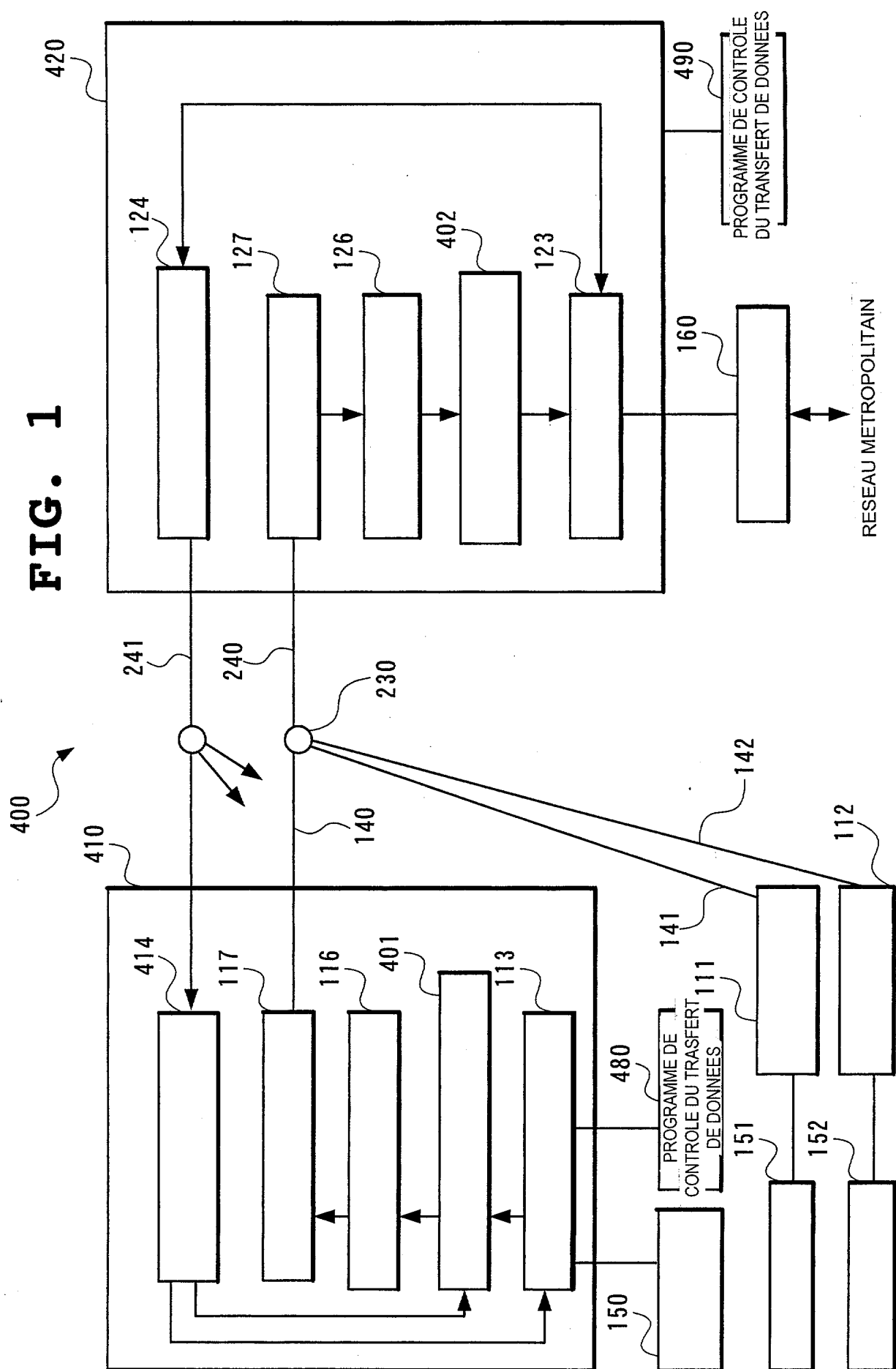


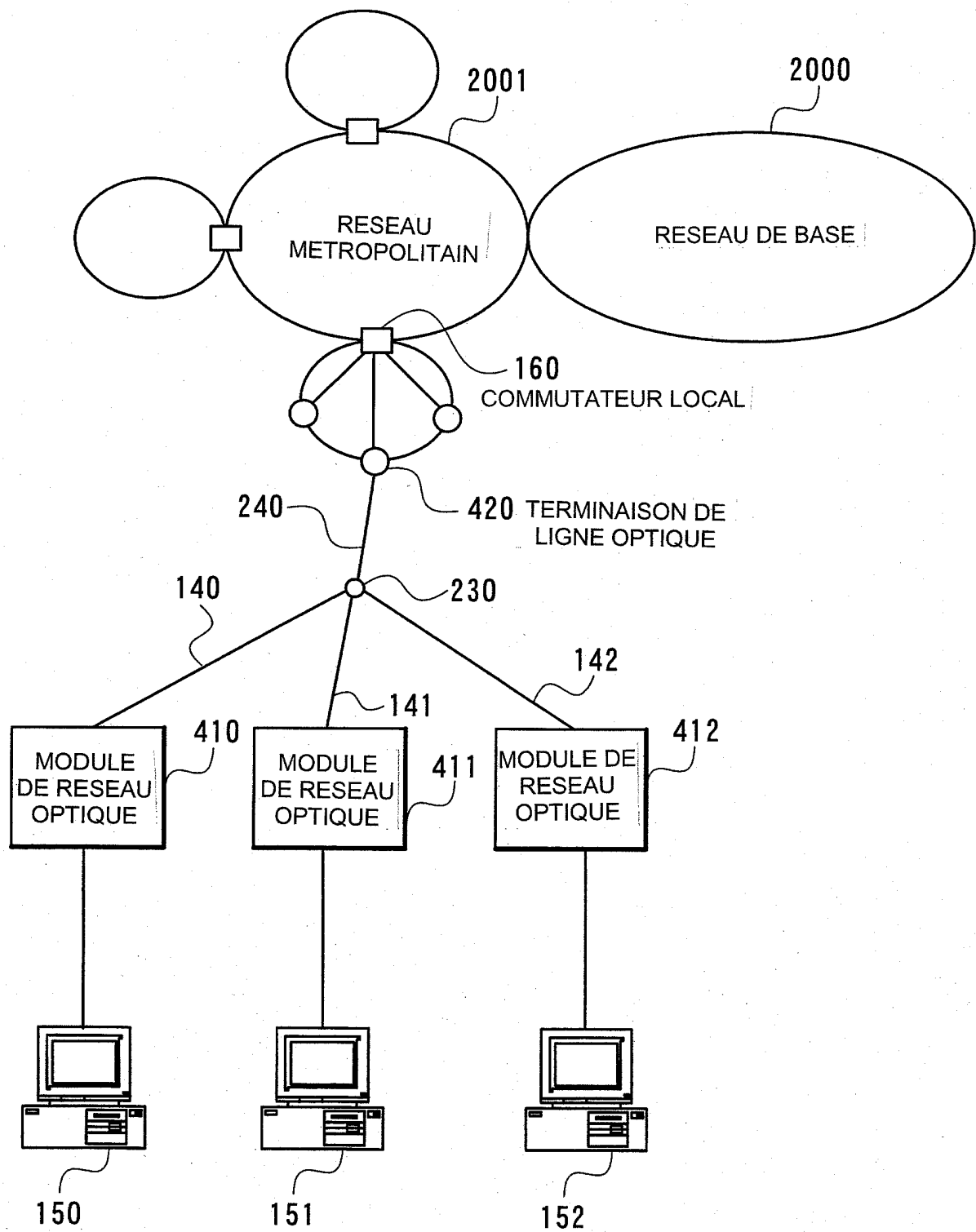
FIG. 2

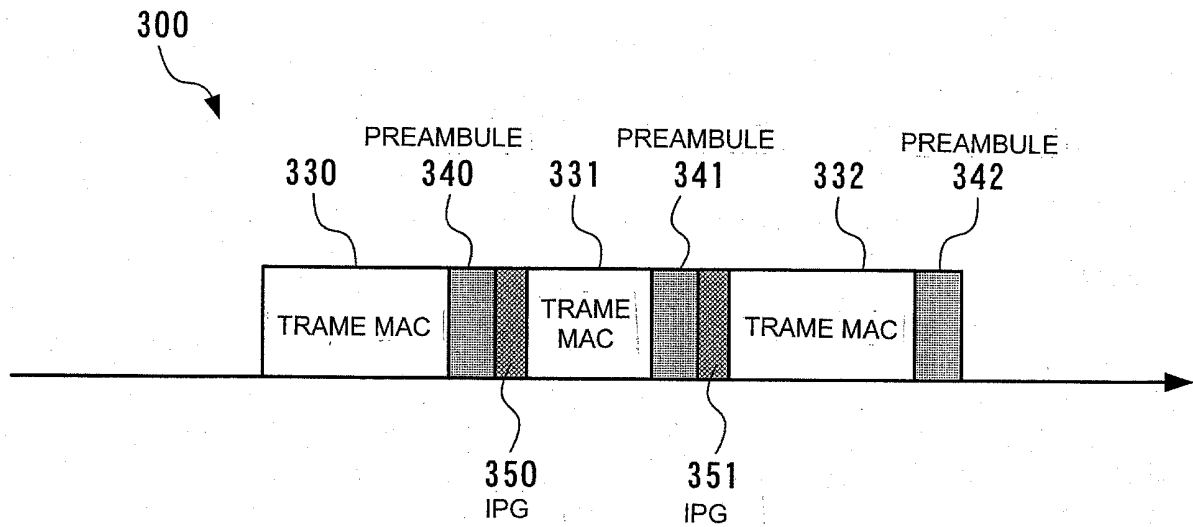
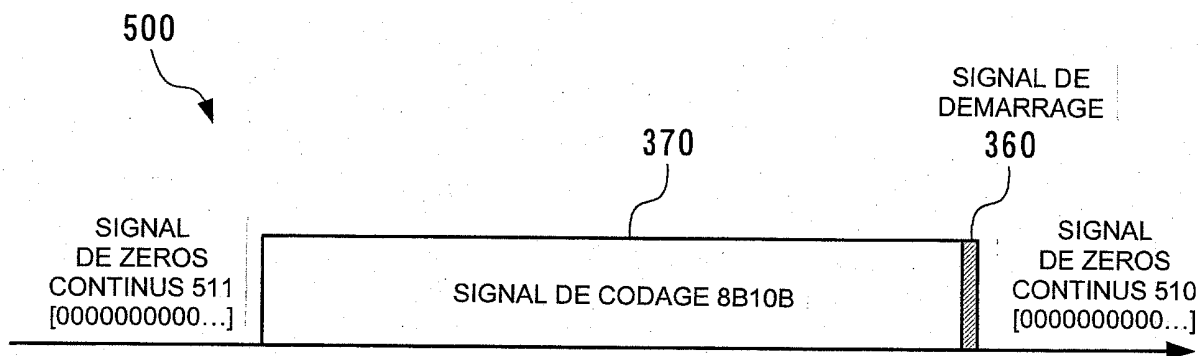
FIG. 3**FIG. 4**

FIG. 5

TRANSFERT DE DONNEES VERS L'AMONT

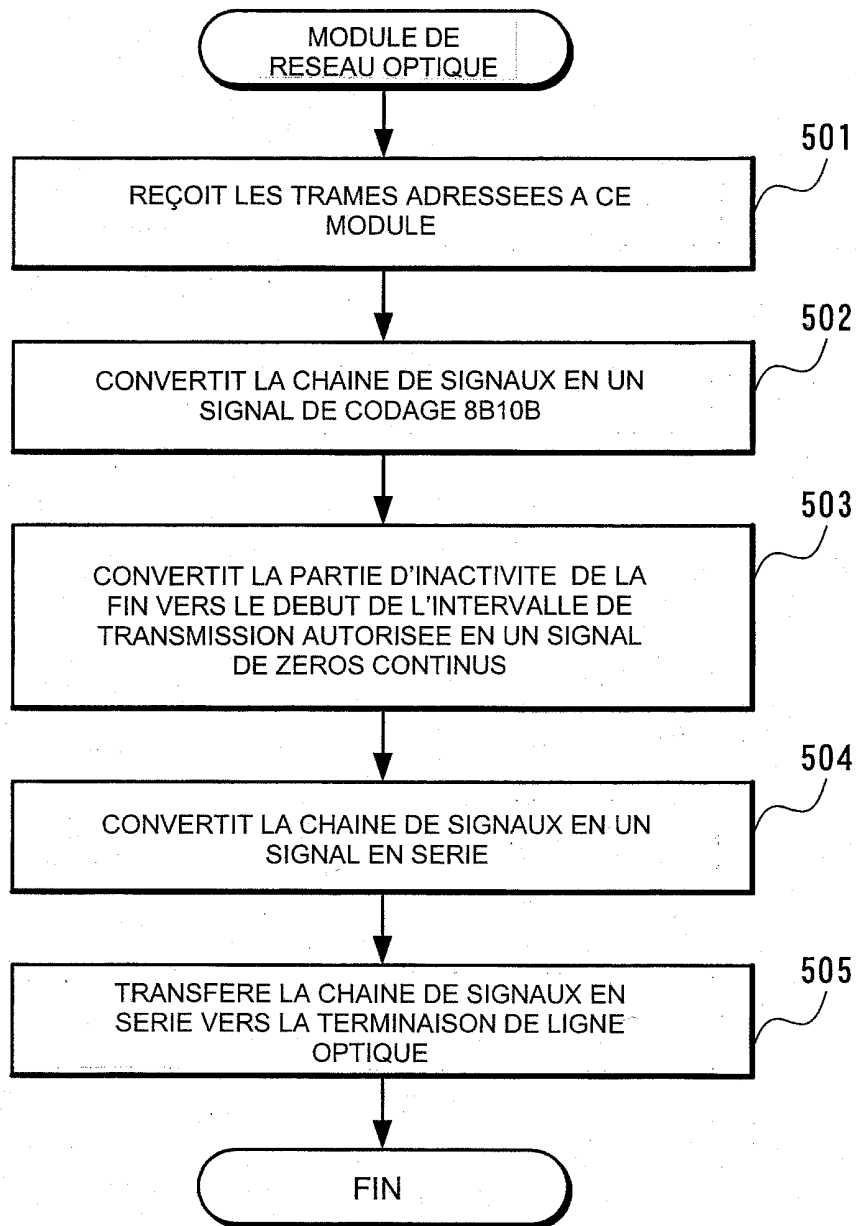


FIG. 6

TRANSFERT DE DONNEES VERS L'AMONT

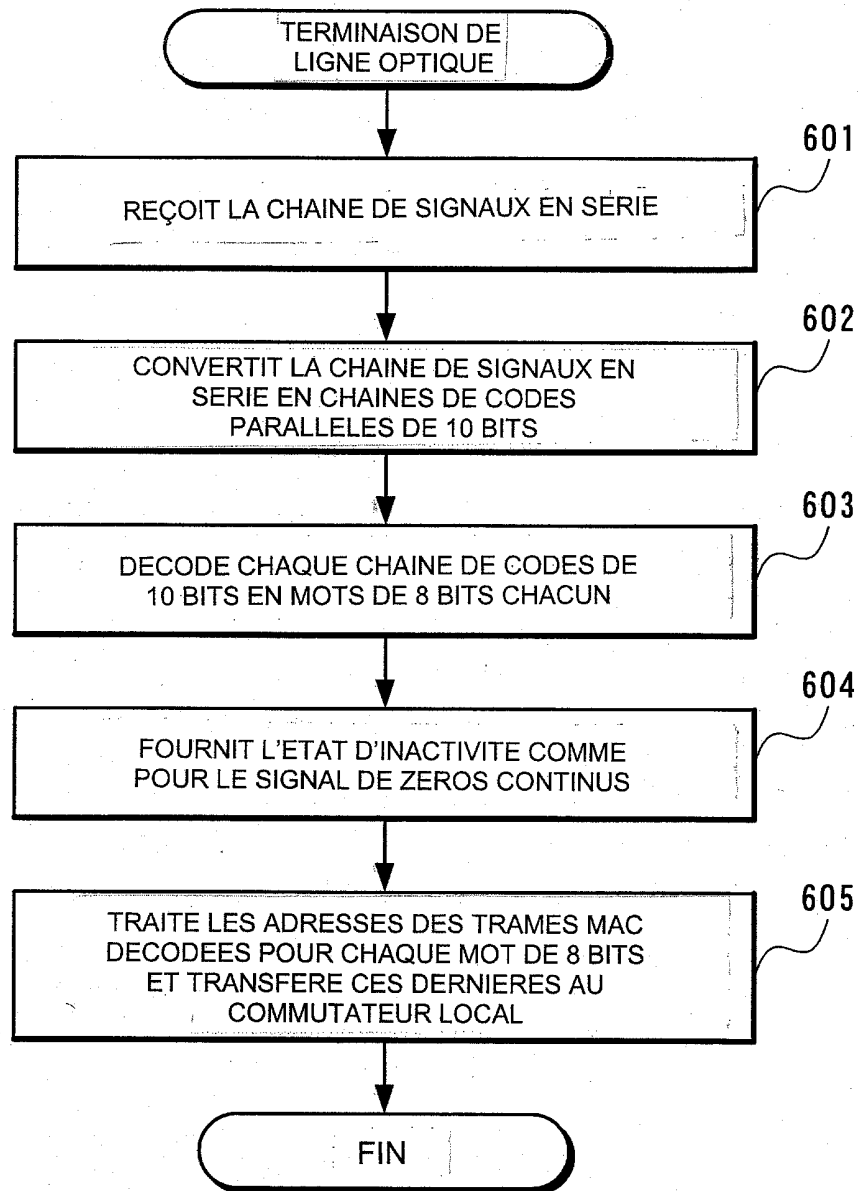


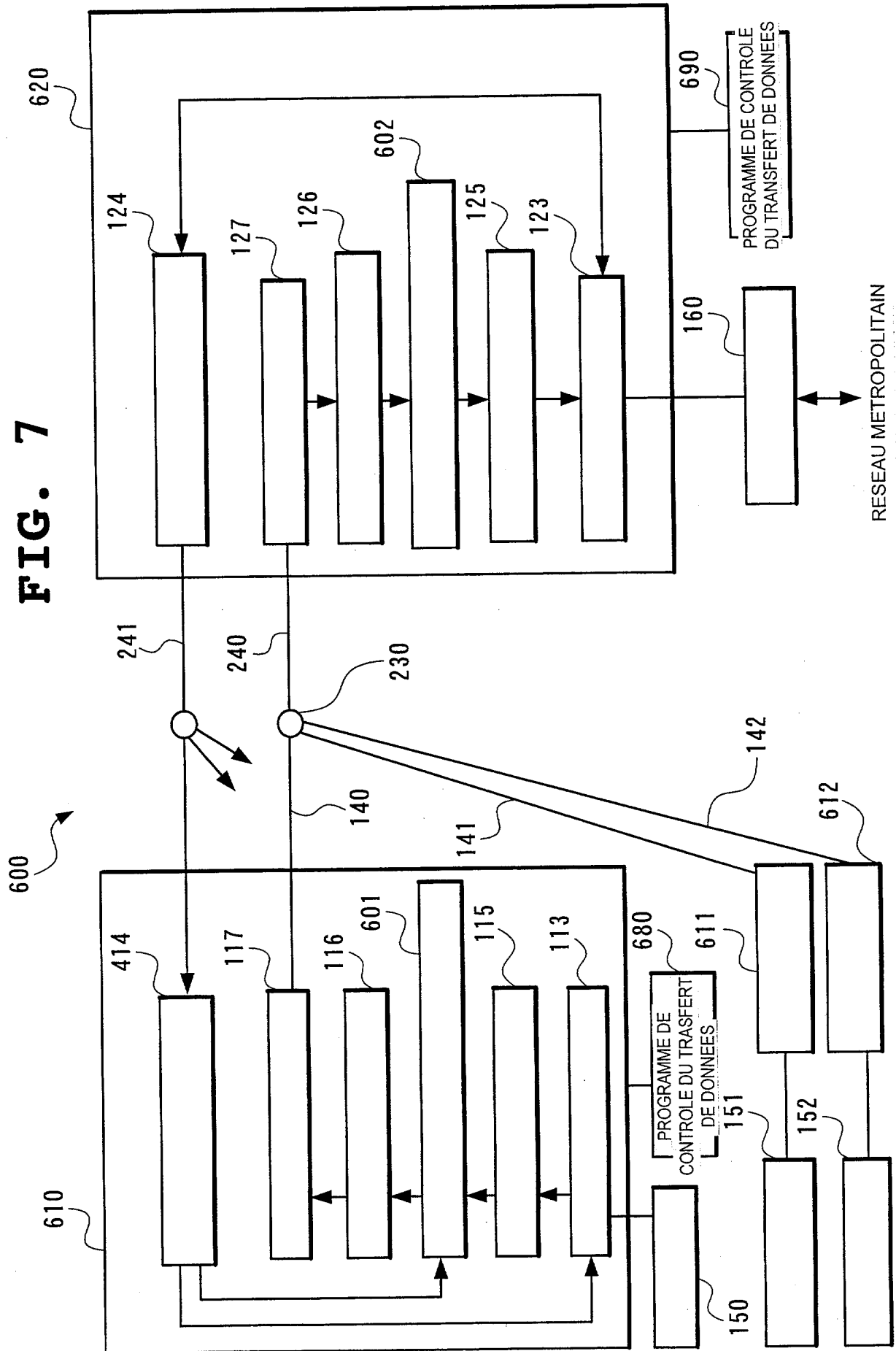
FIG. 7

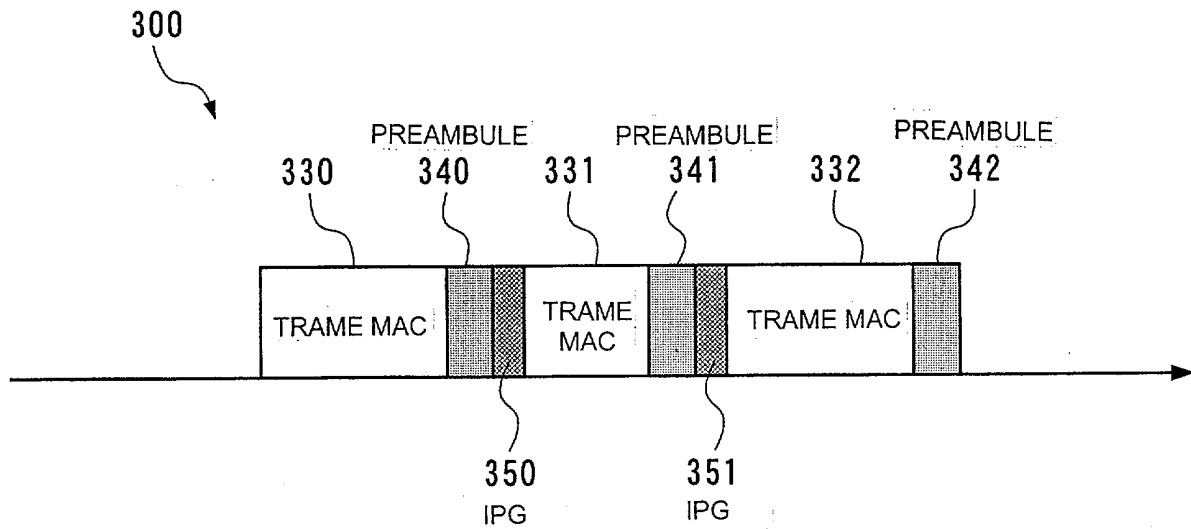
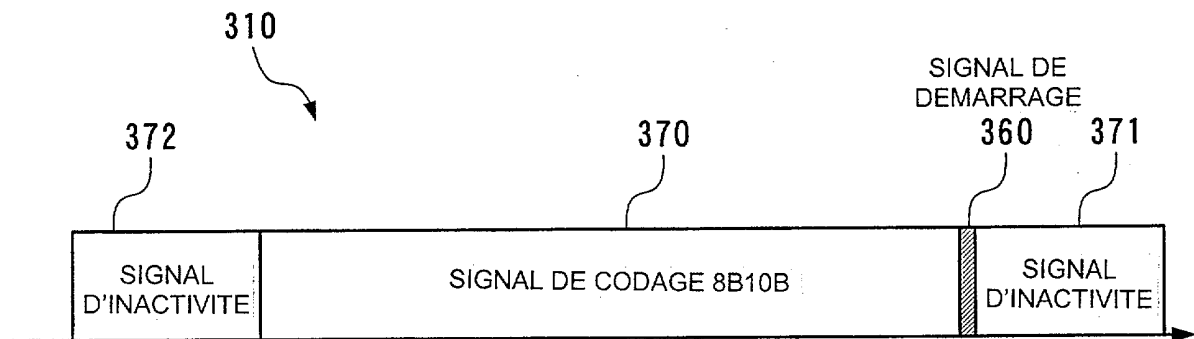
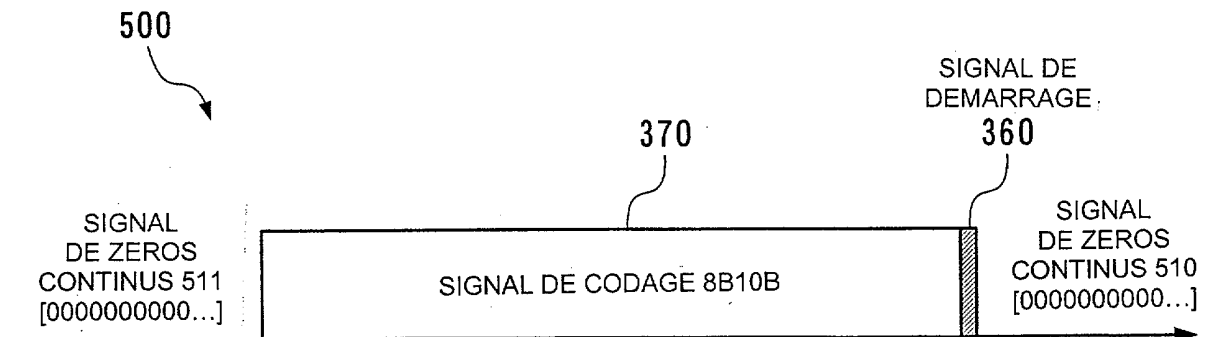
FIG. 8**FIG. 9****FIG. 10**

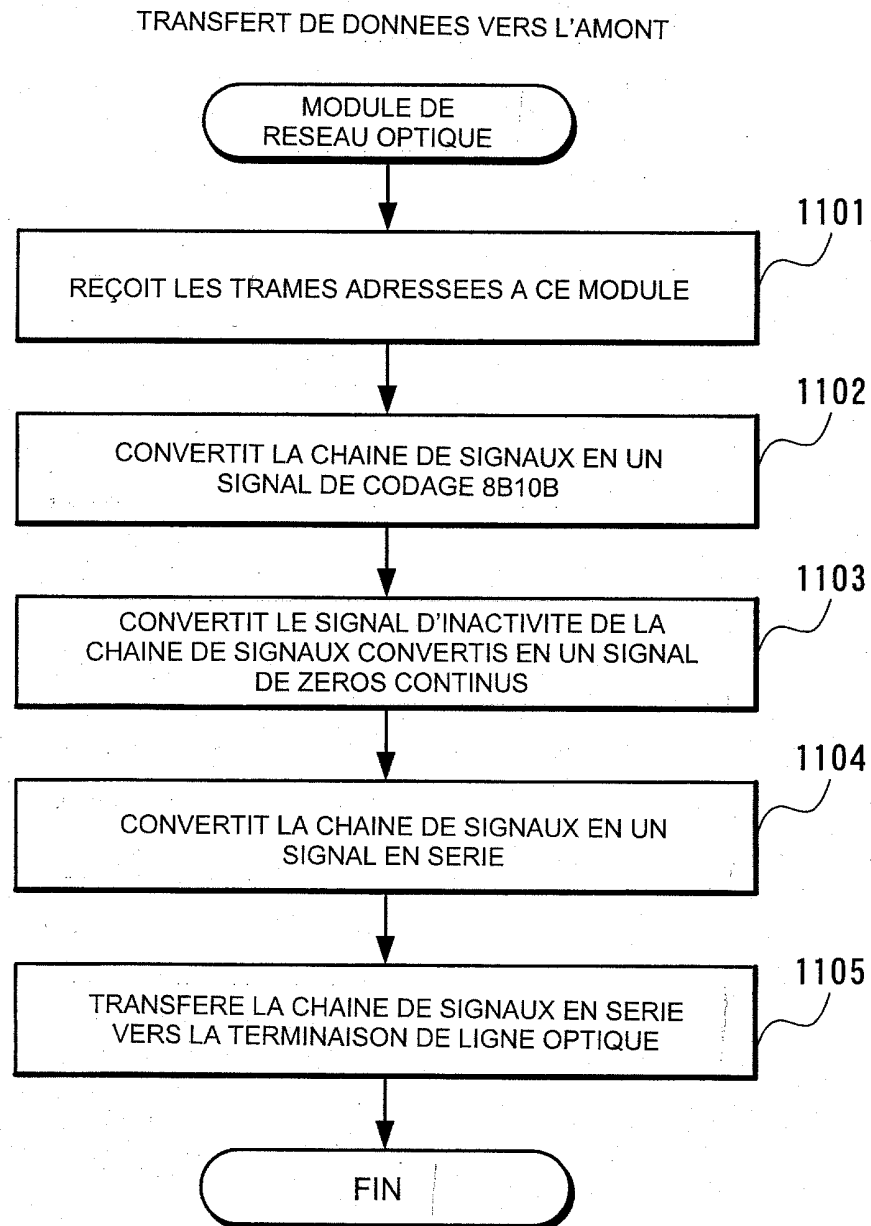
FIG. 11

FIG. 12

TRANSFERT DE DONNEES VERS L'AMONT

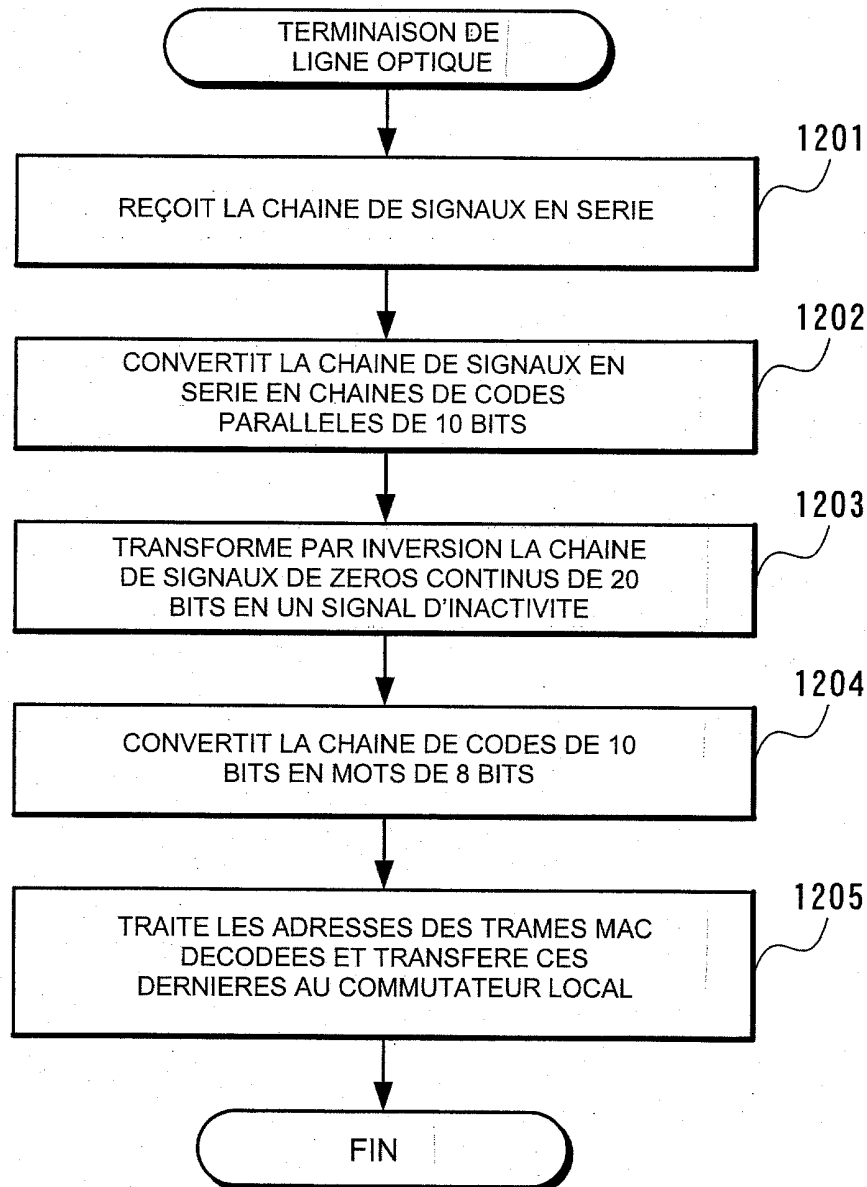


FIG. 13

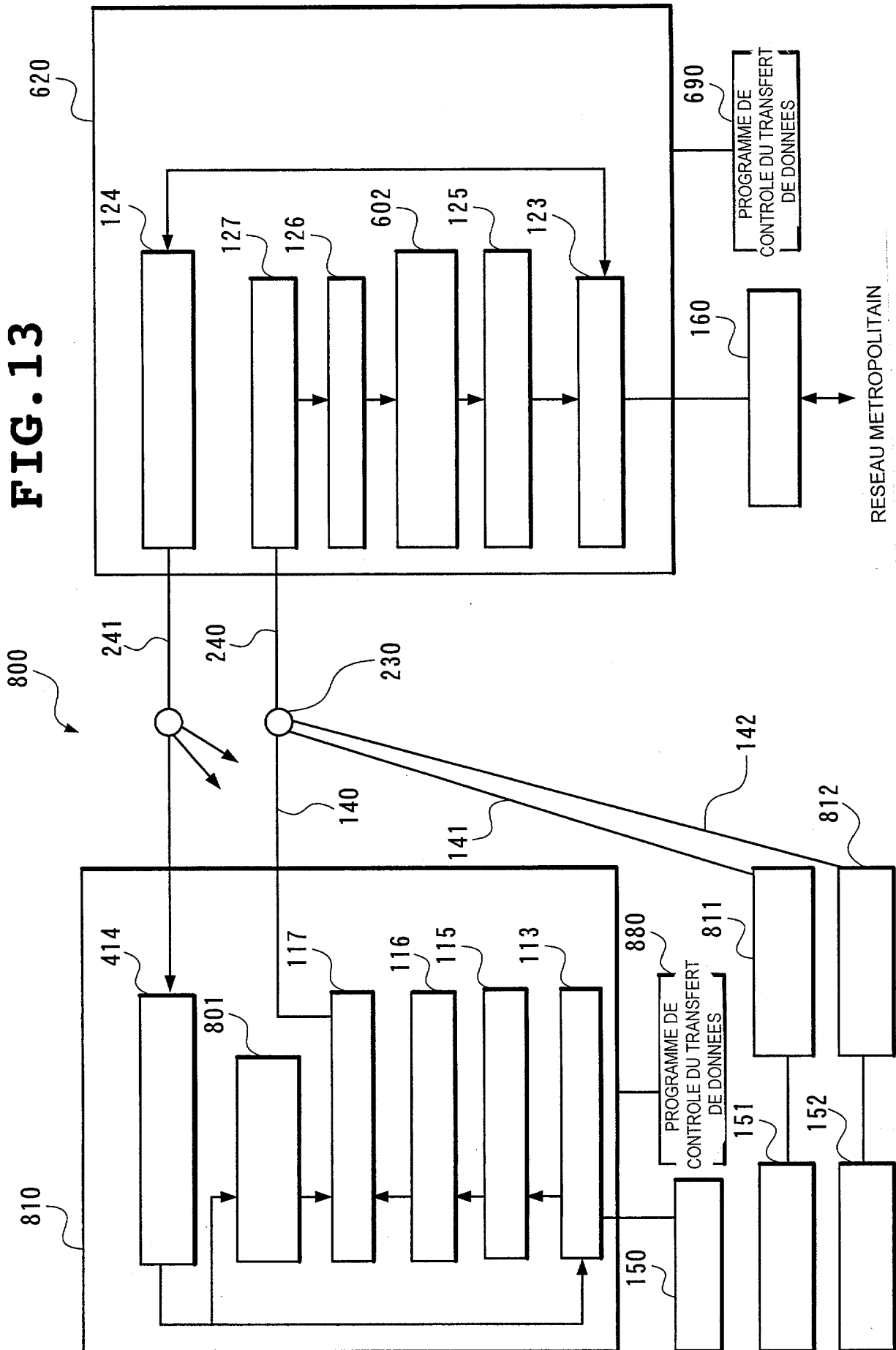


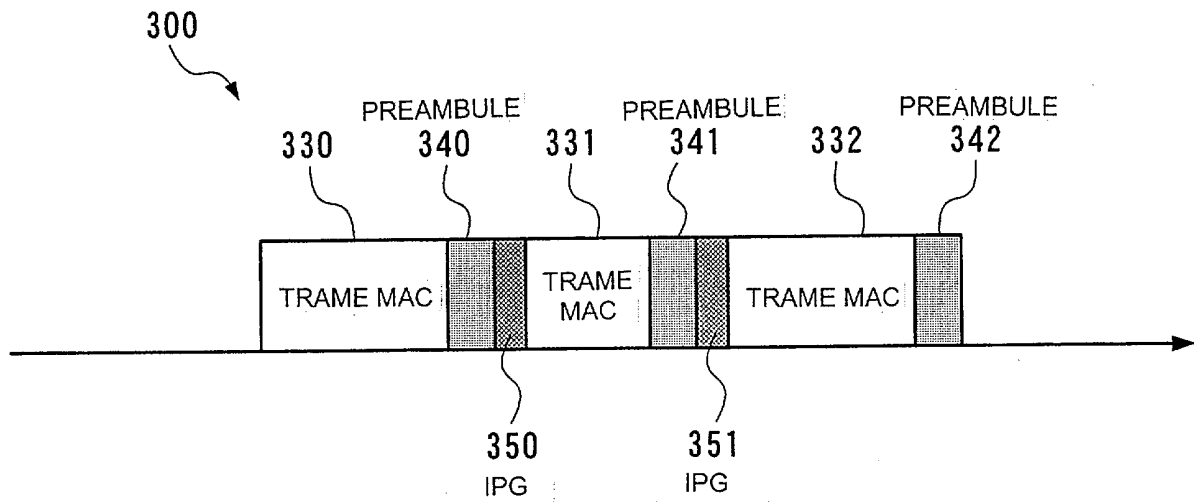
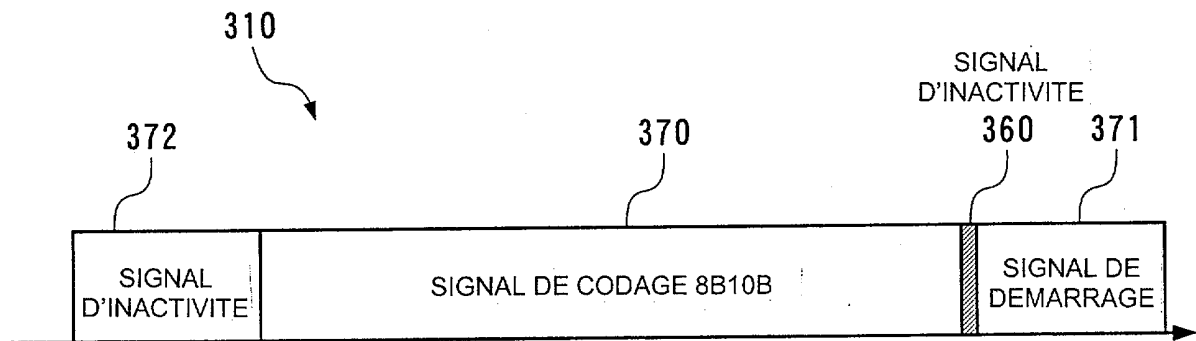
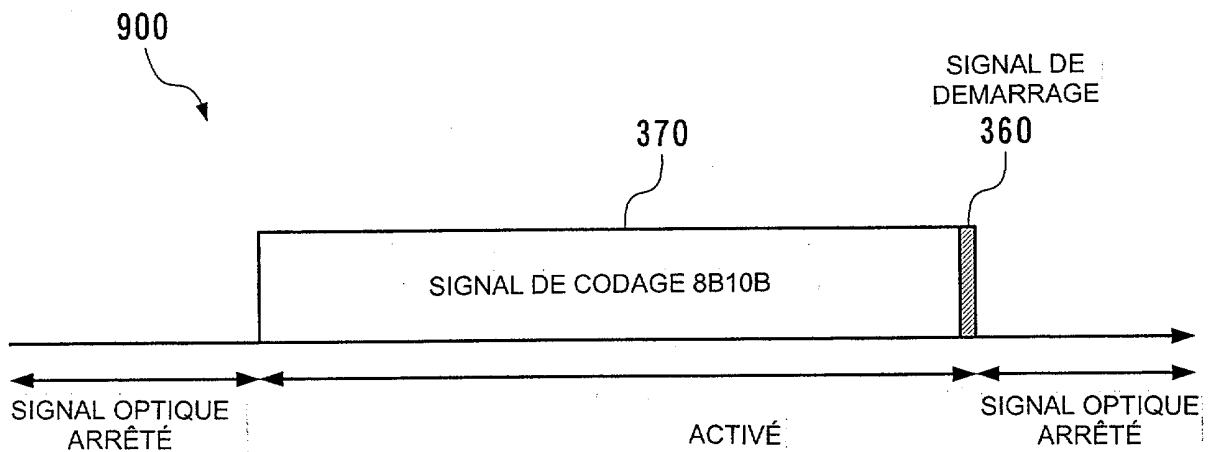
FIG. 14**FIG. 15****FIG. 16**

FIG. 17

TRANSFERT DE DONNEES VERS L'AMONT

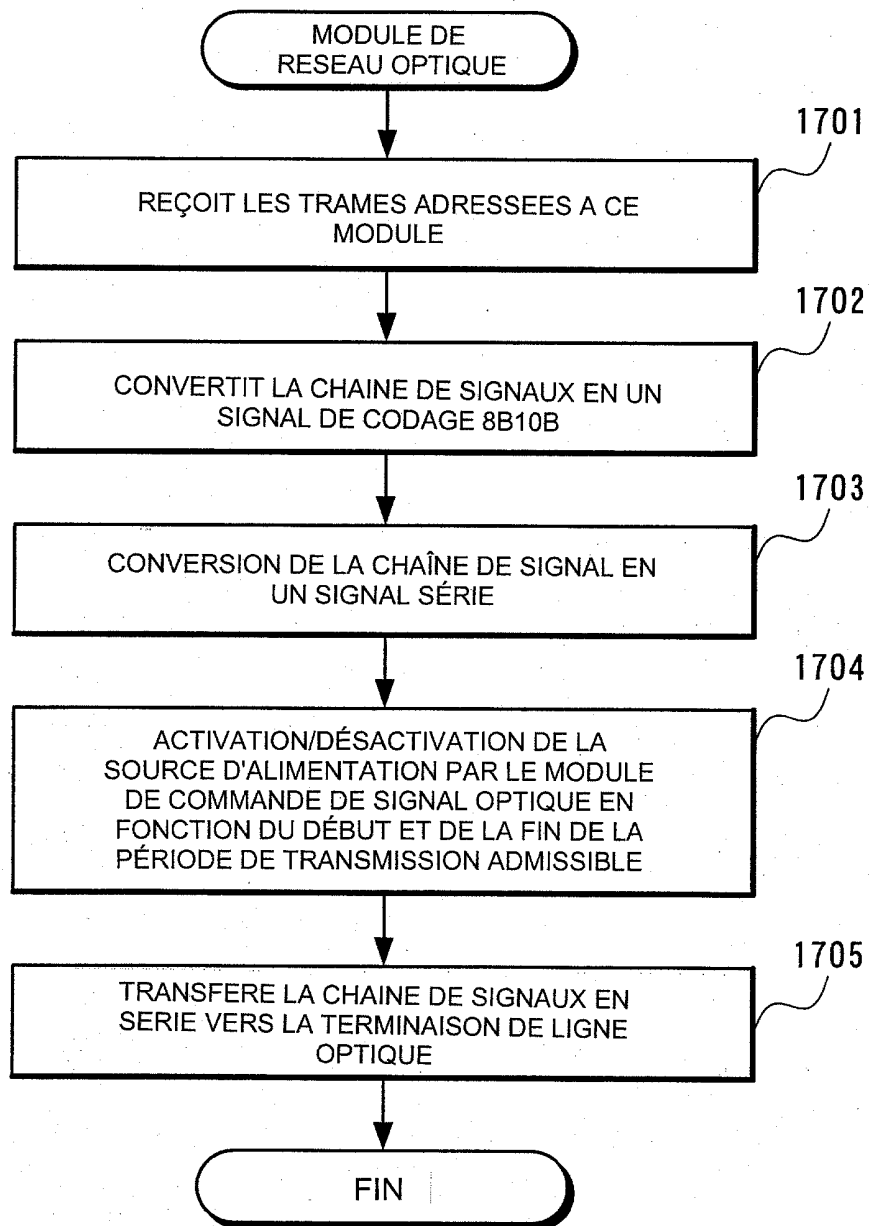


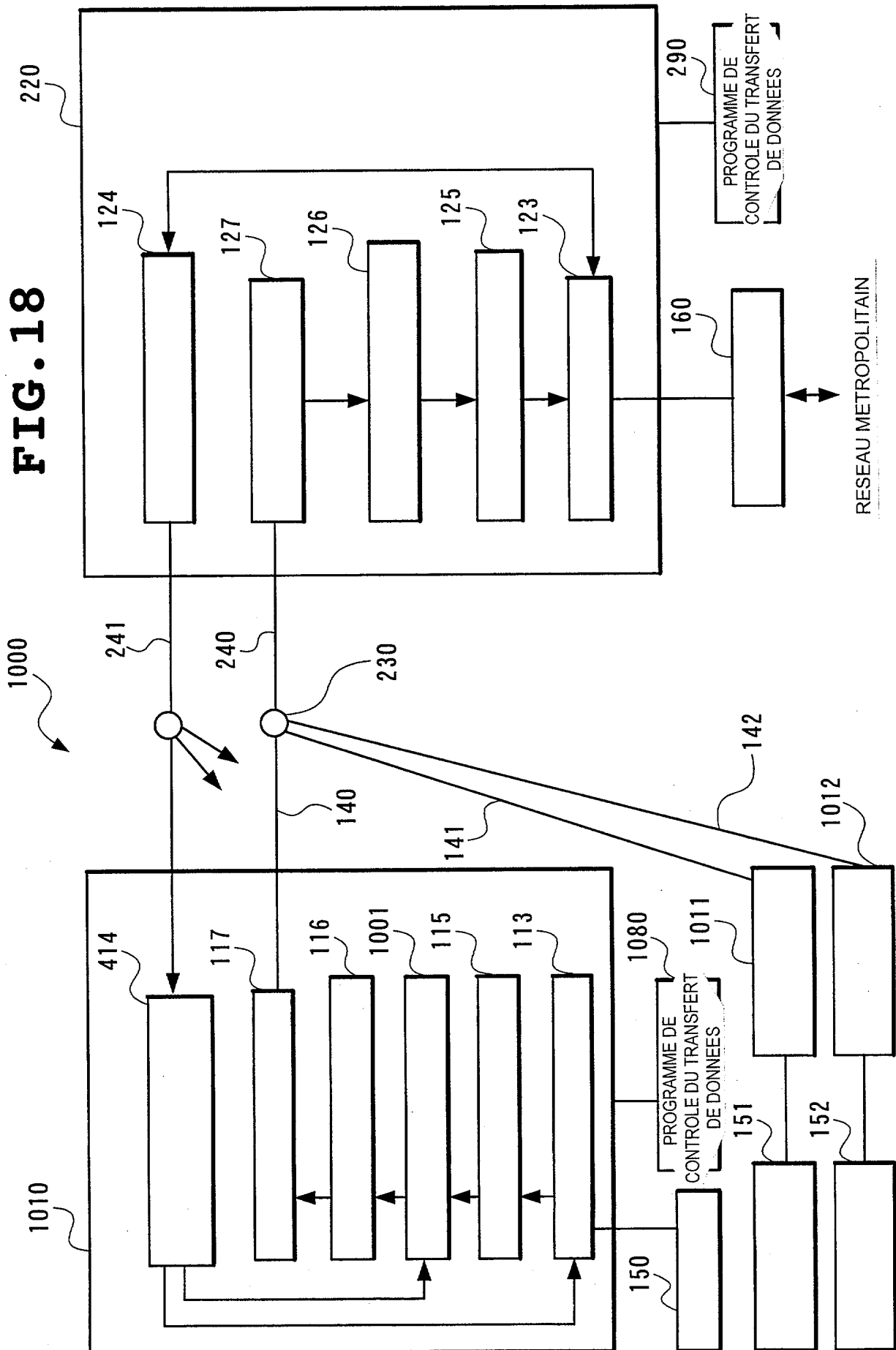
FIG. 18

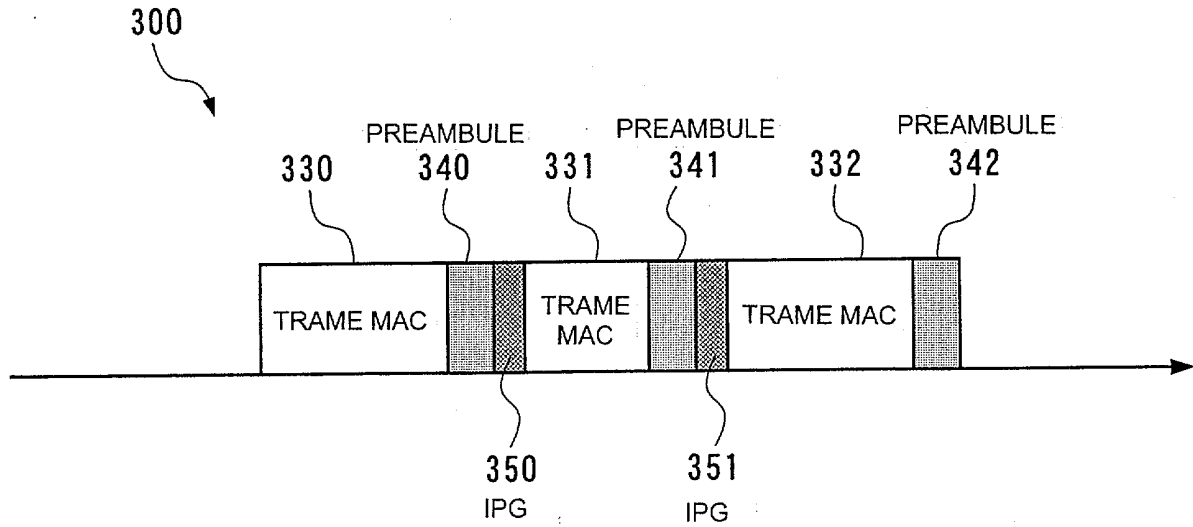
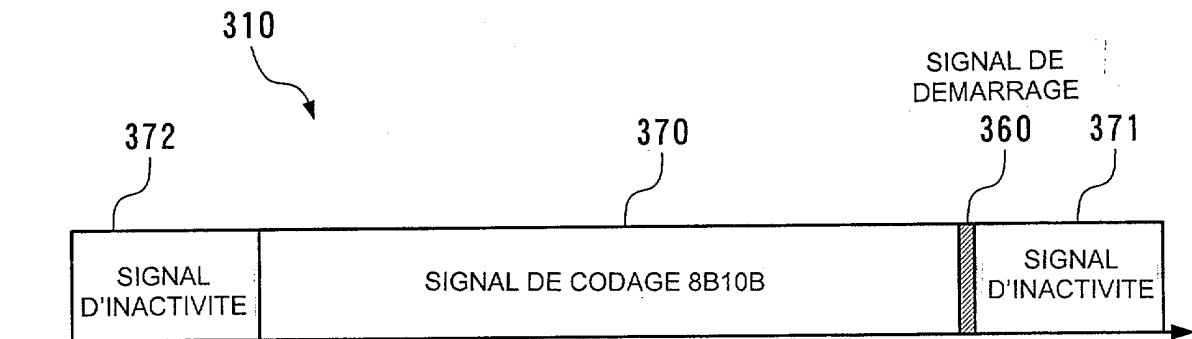
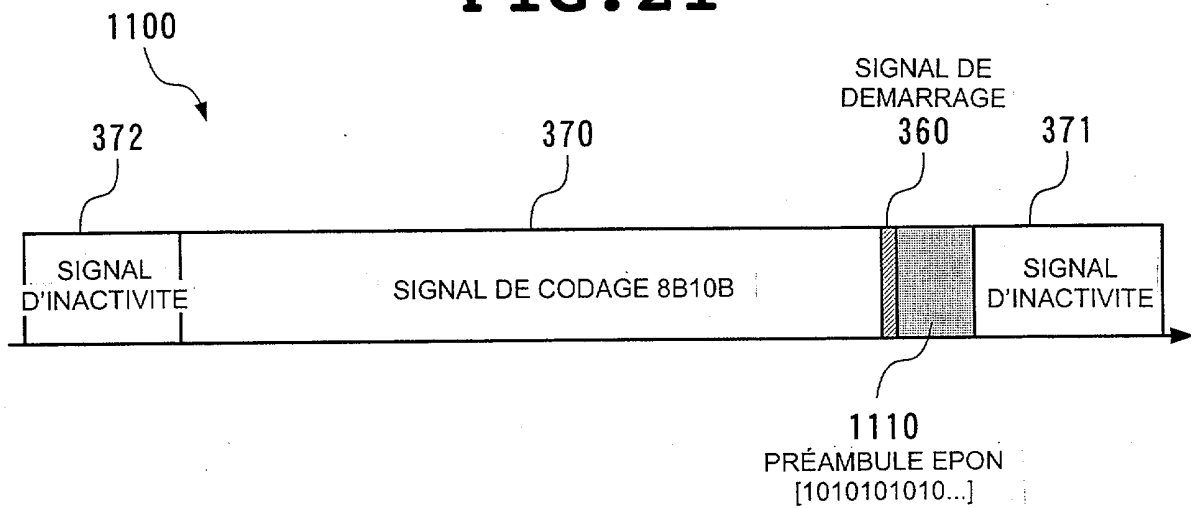
FIG. 19**FIG. 20****FIG. 21**

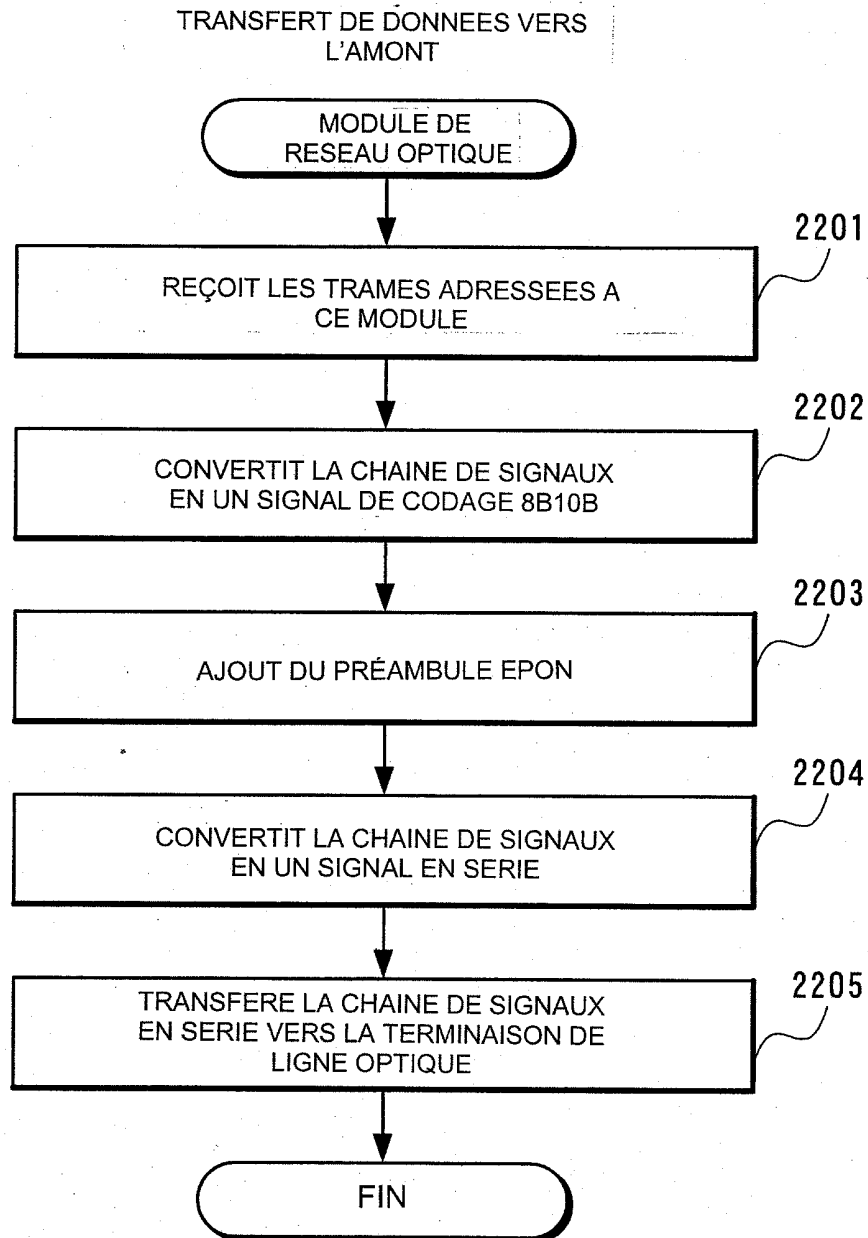
FIG. 22

FIG. 23

TRANSFERT DE DONNEES VERS L'AMONT

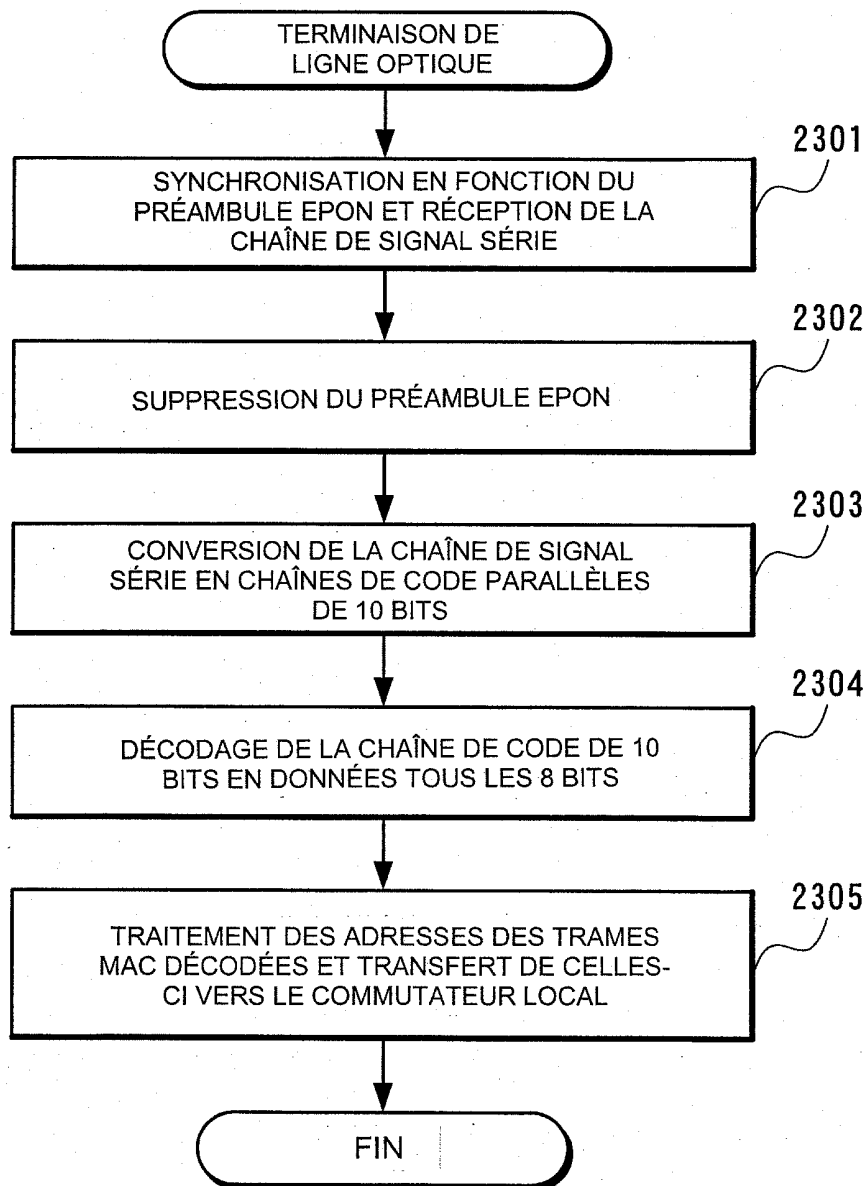


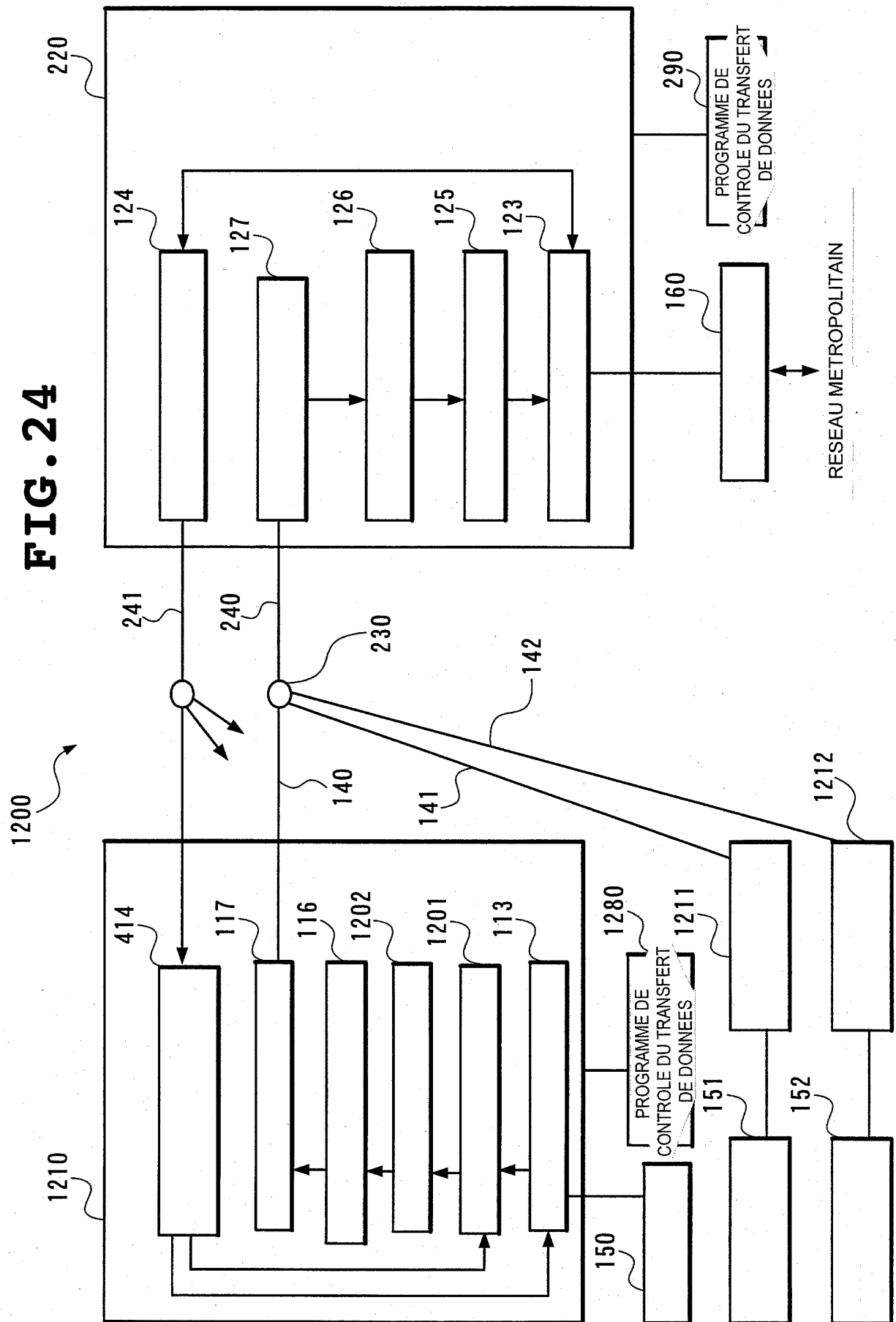
FIG. 24

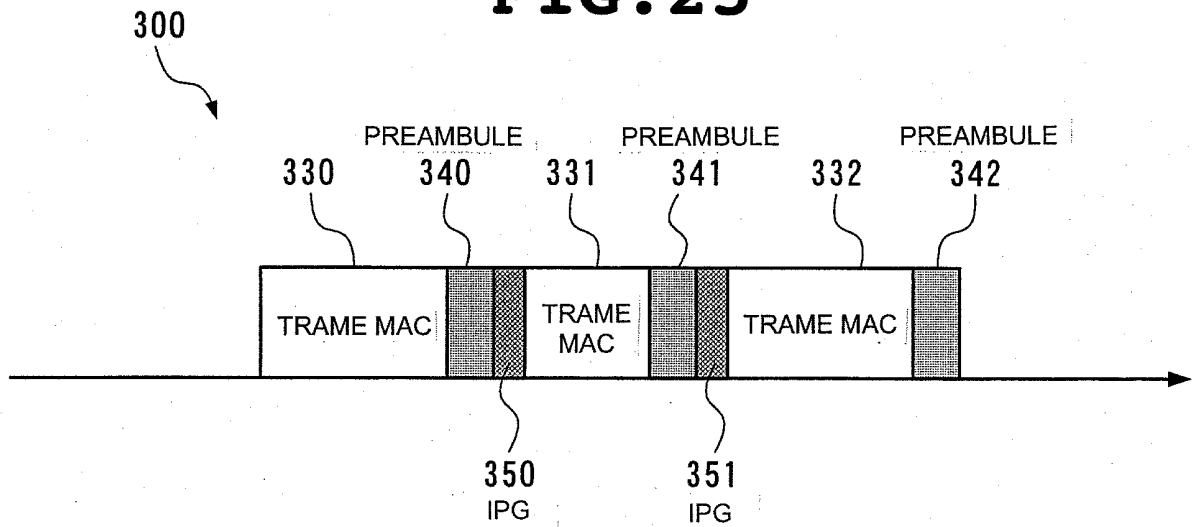
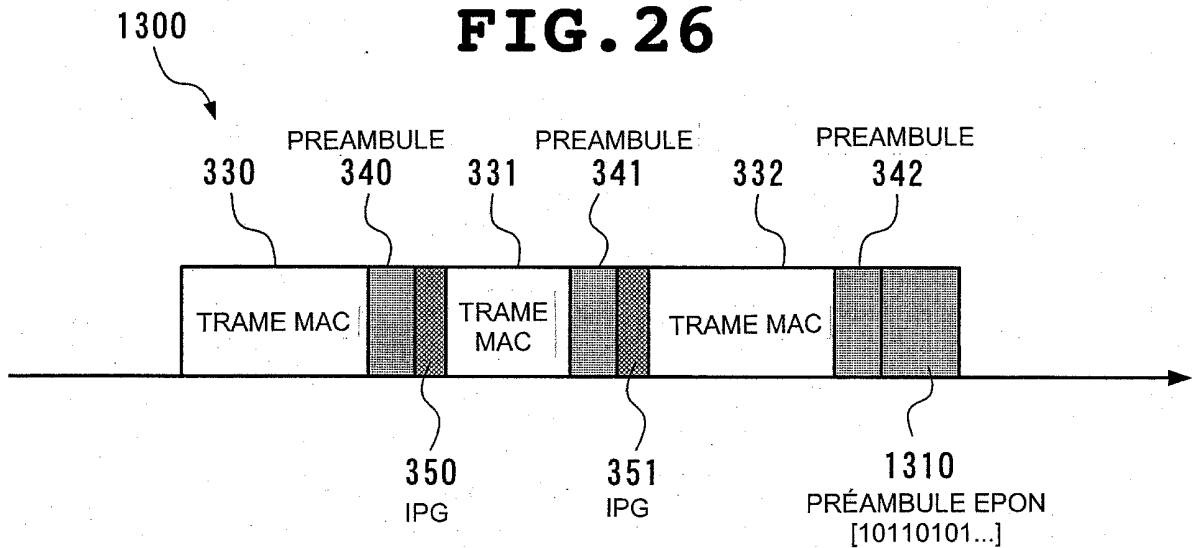
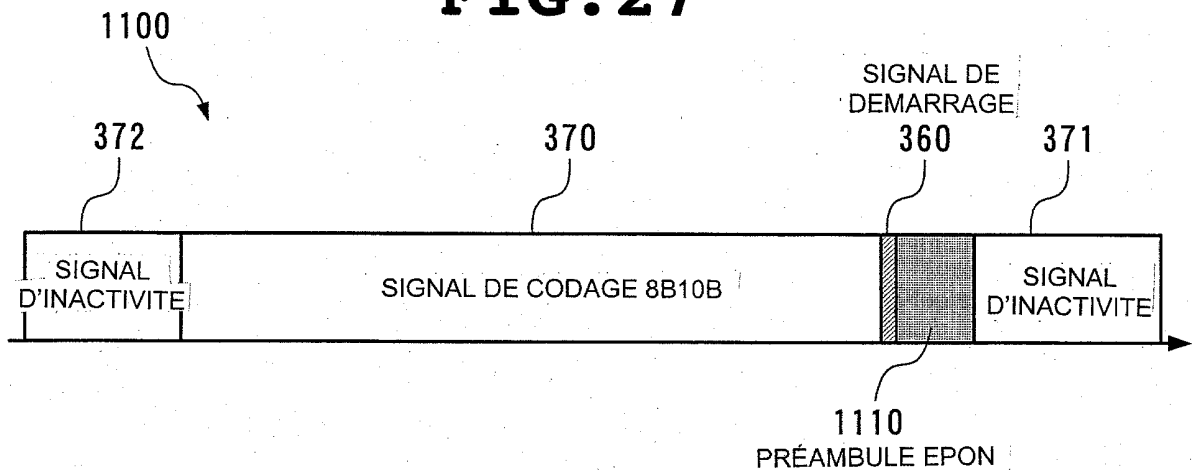
FIG. 25**FIG. 26****FIG. 27**

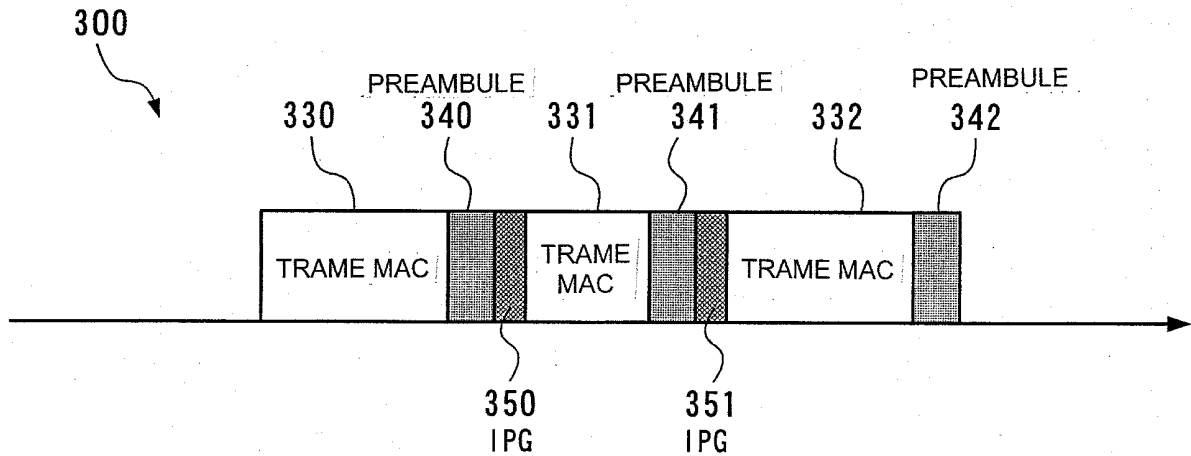
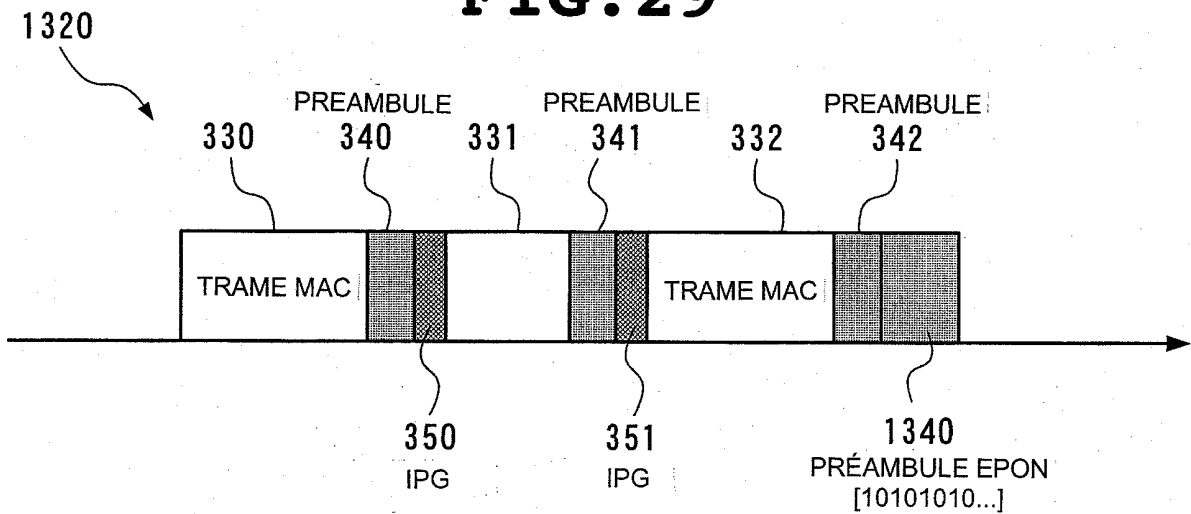
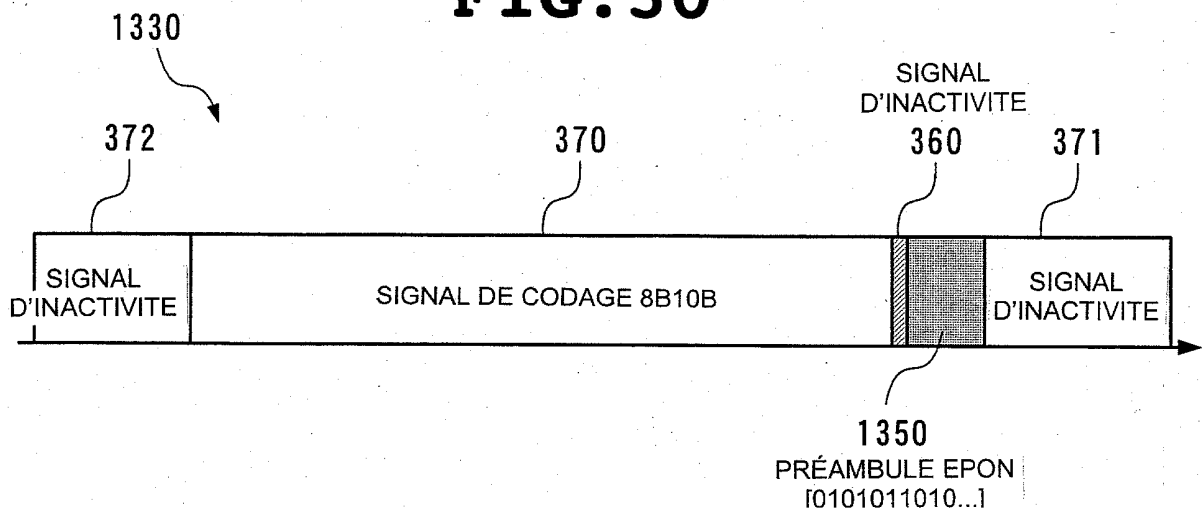
FIG. 28**FIG. 29****FIG. 30**

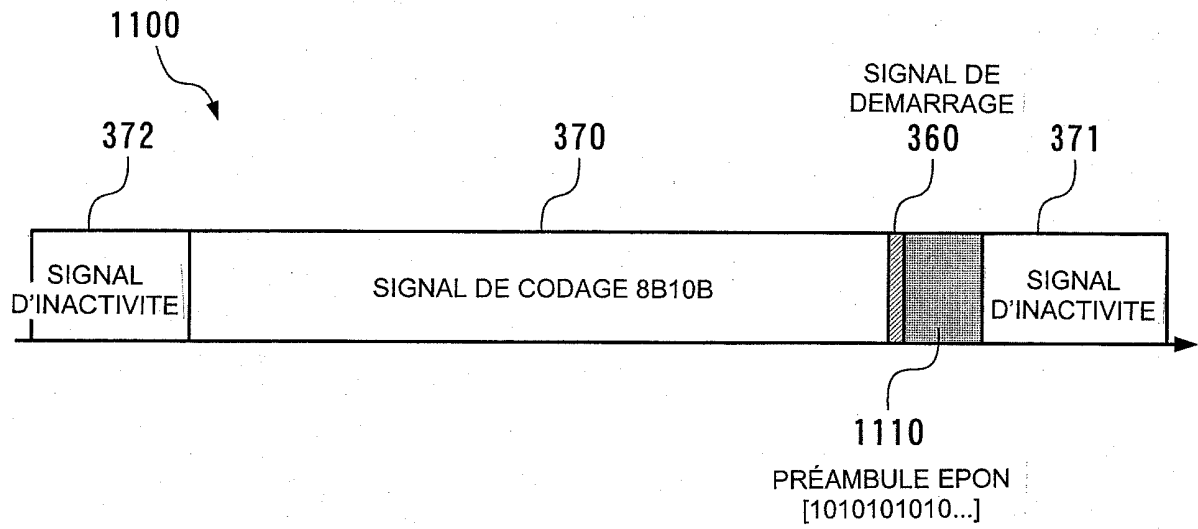
FIG. 31

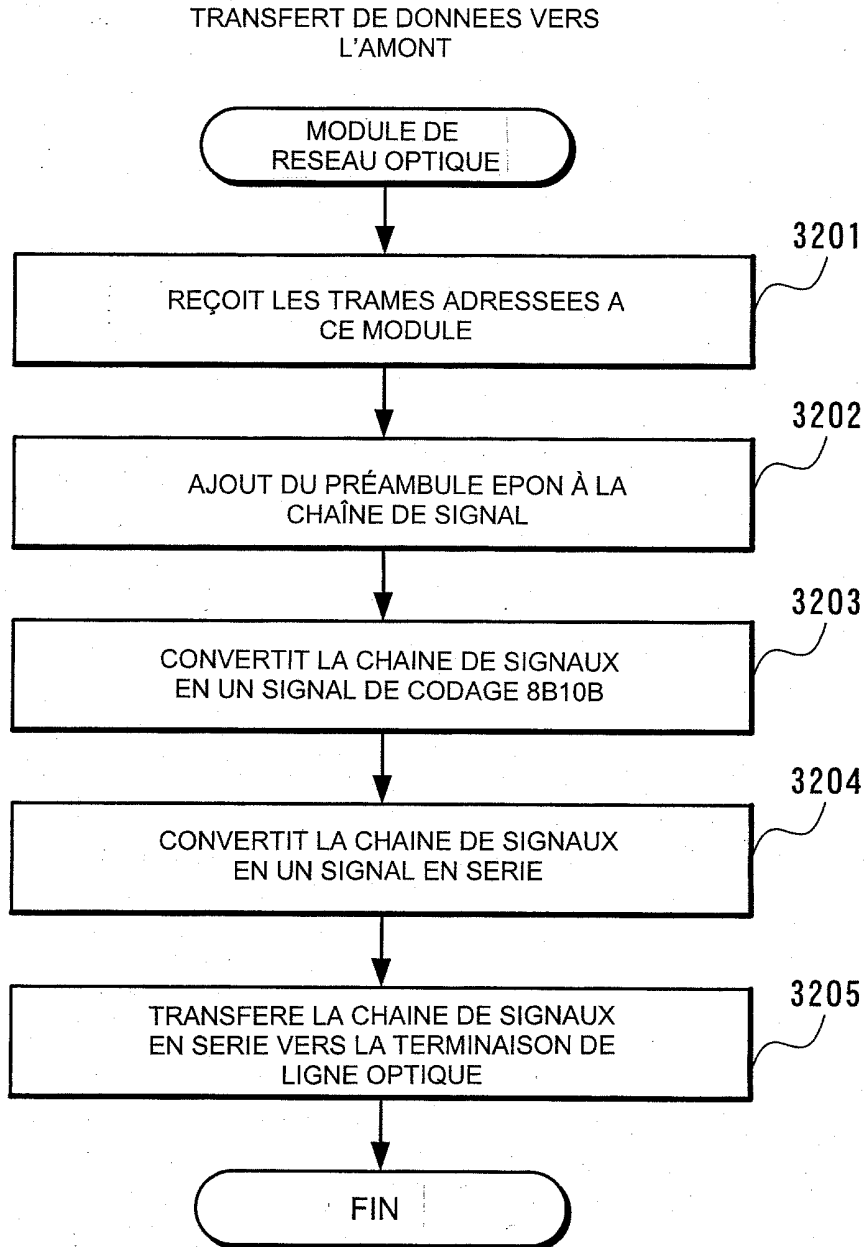
FIG. 32

FIG. 33

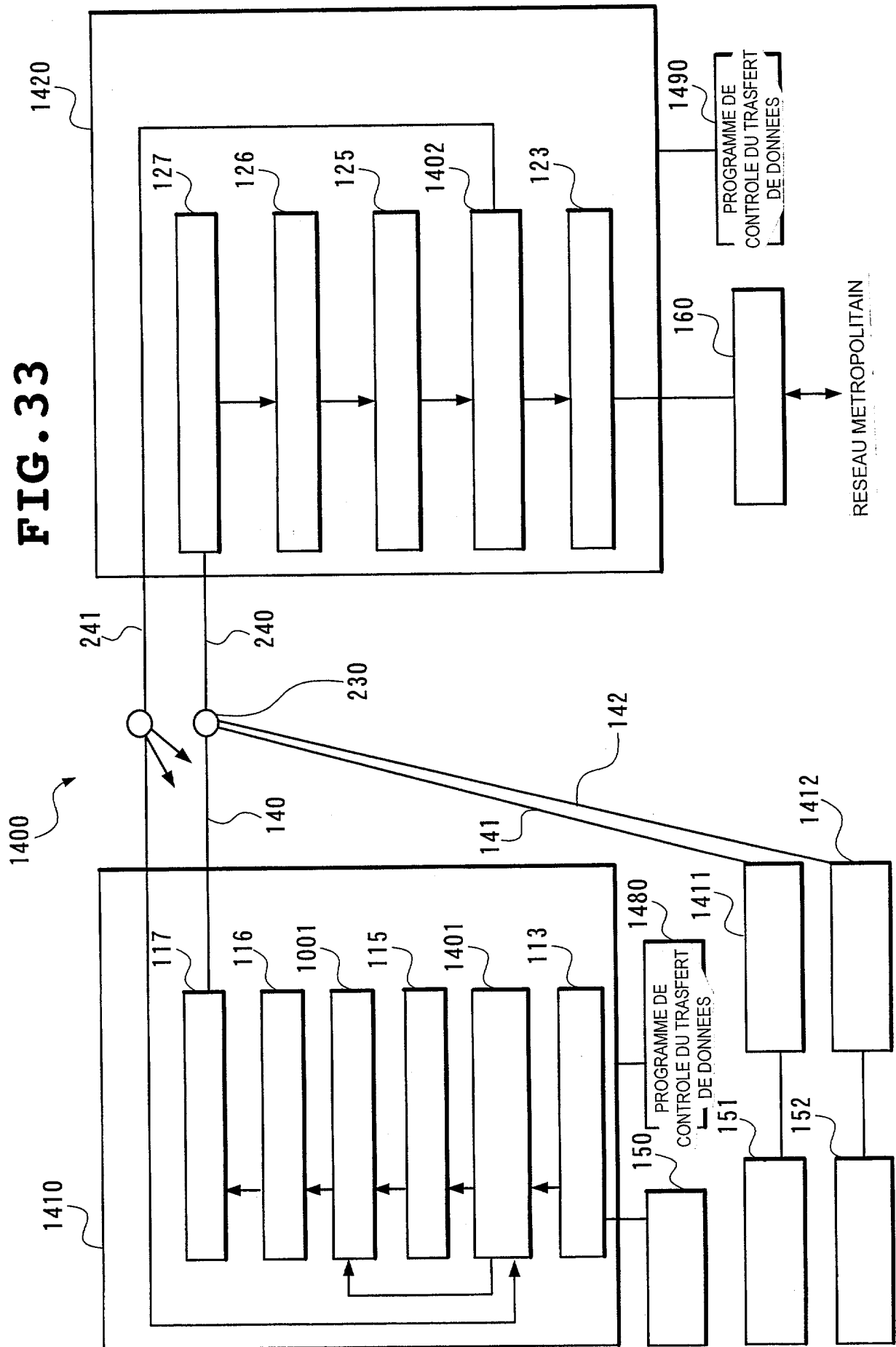


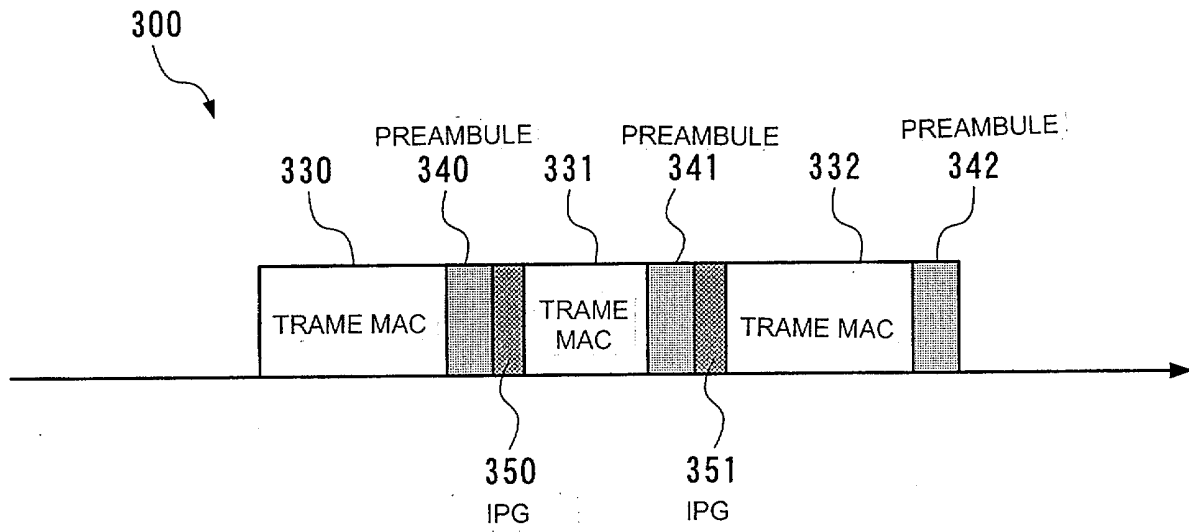
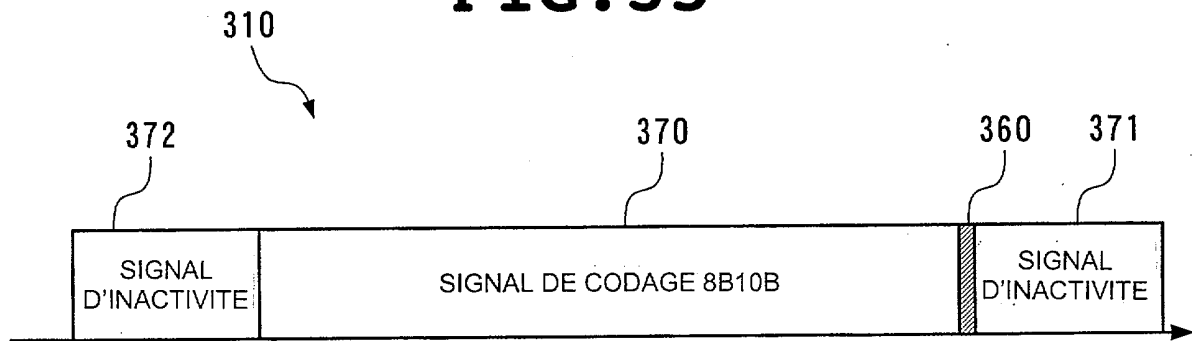
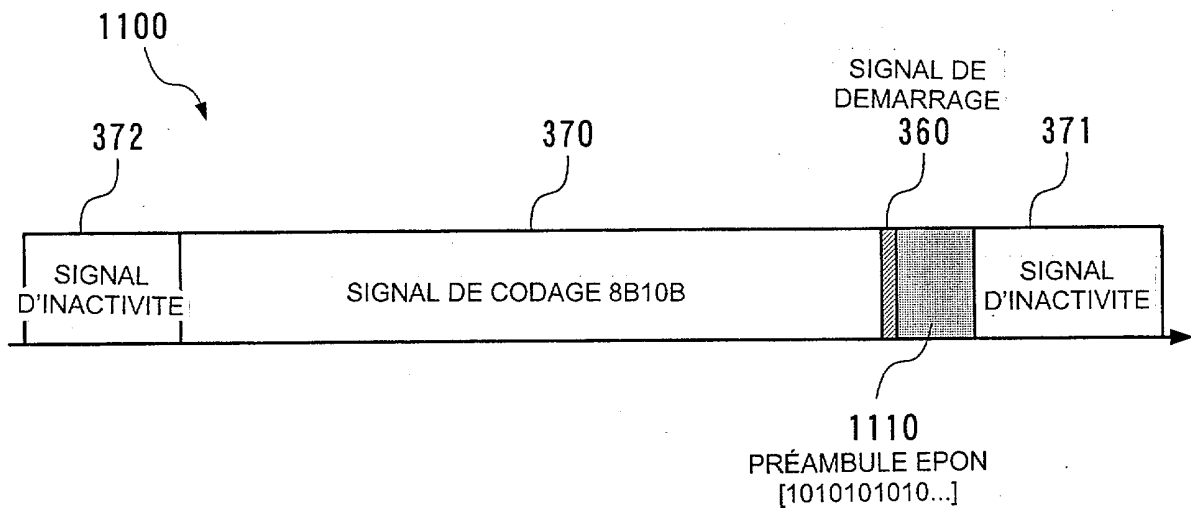
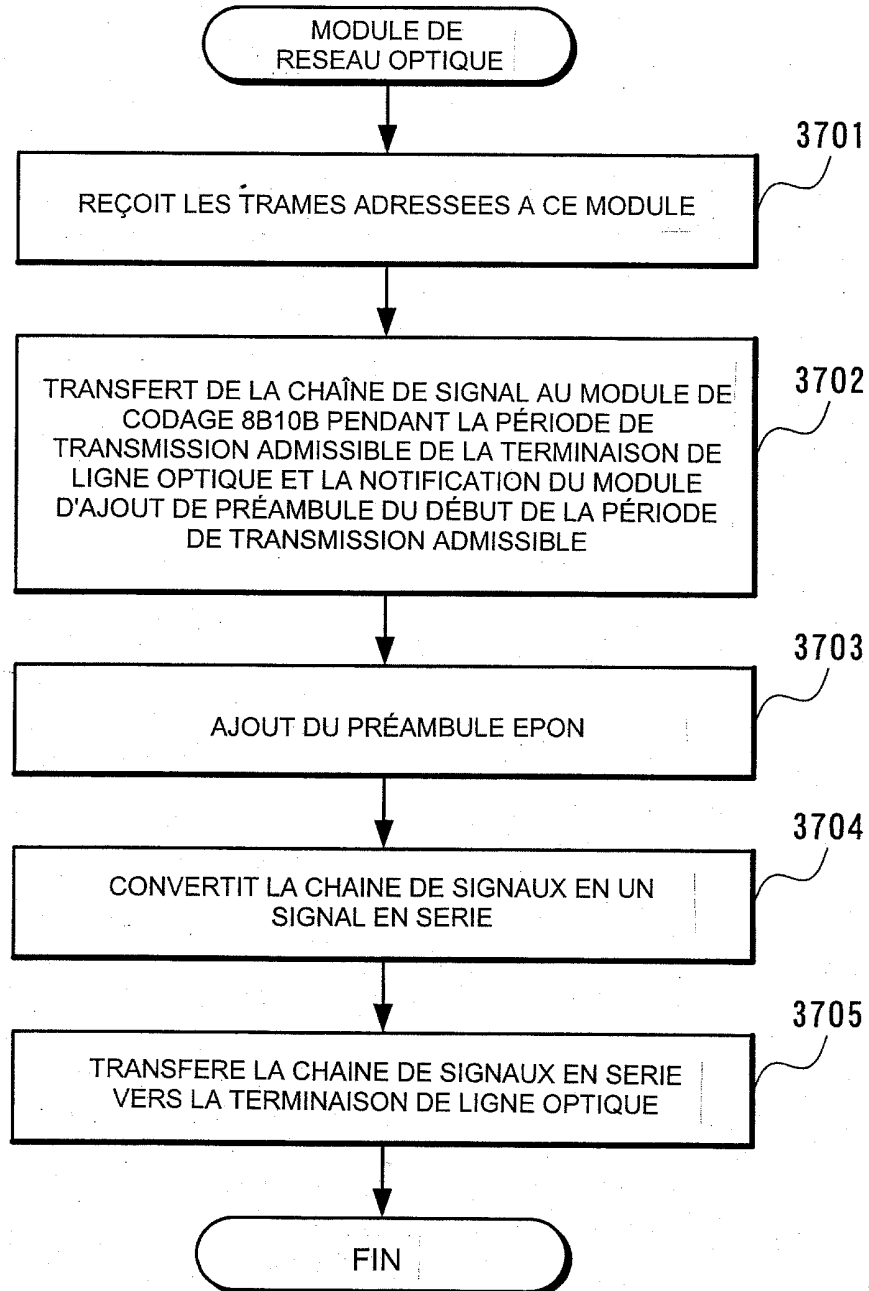
FIG. 34**FIG. 35****FIG. 36**

FIG. 37

TRANSFERT DE DONNEES VERS L'AMONT



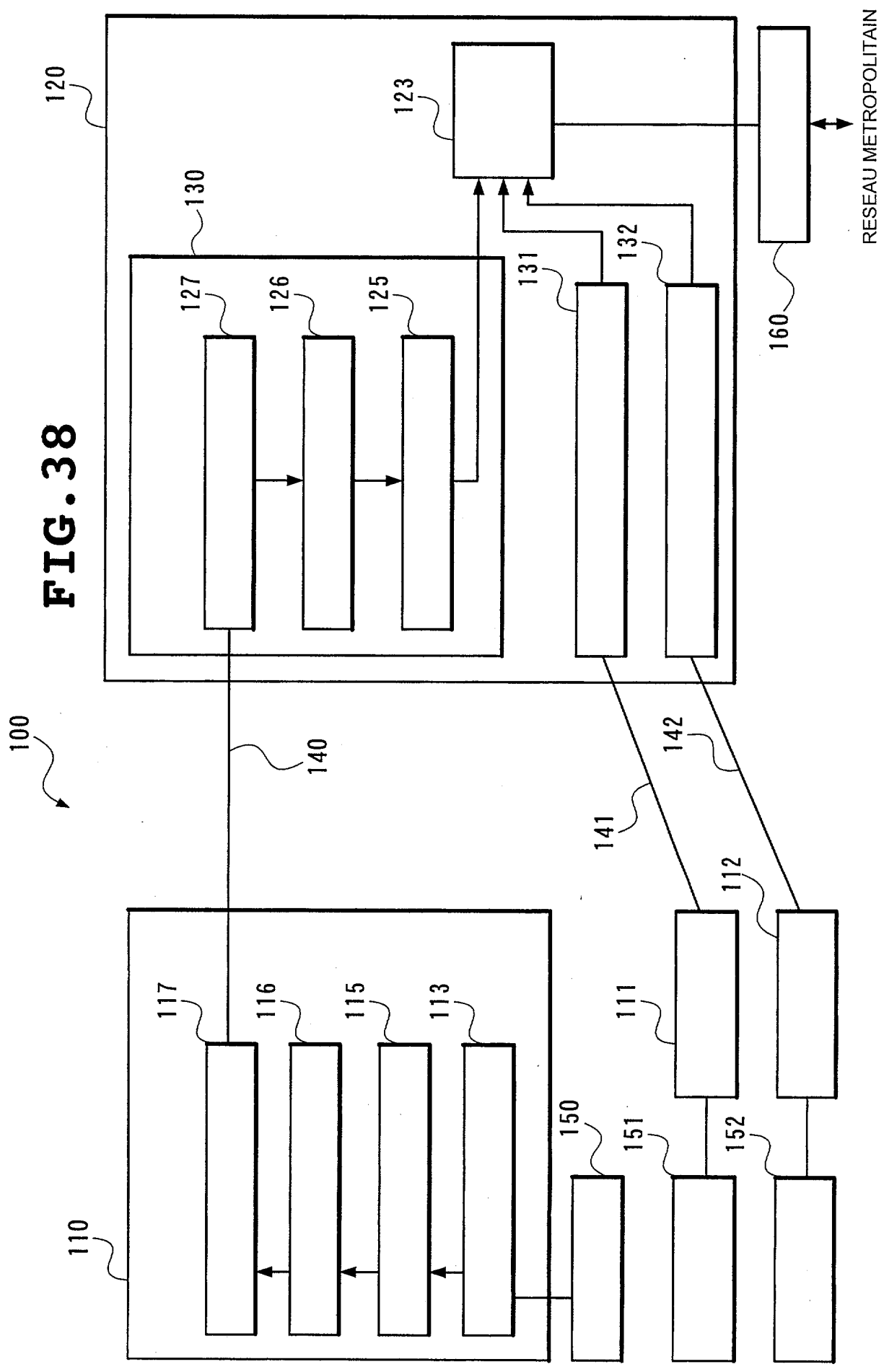


FIG. 39

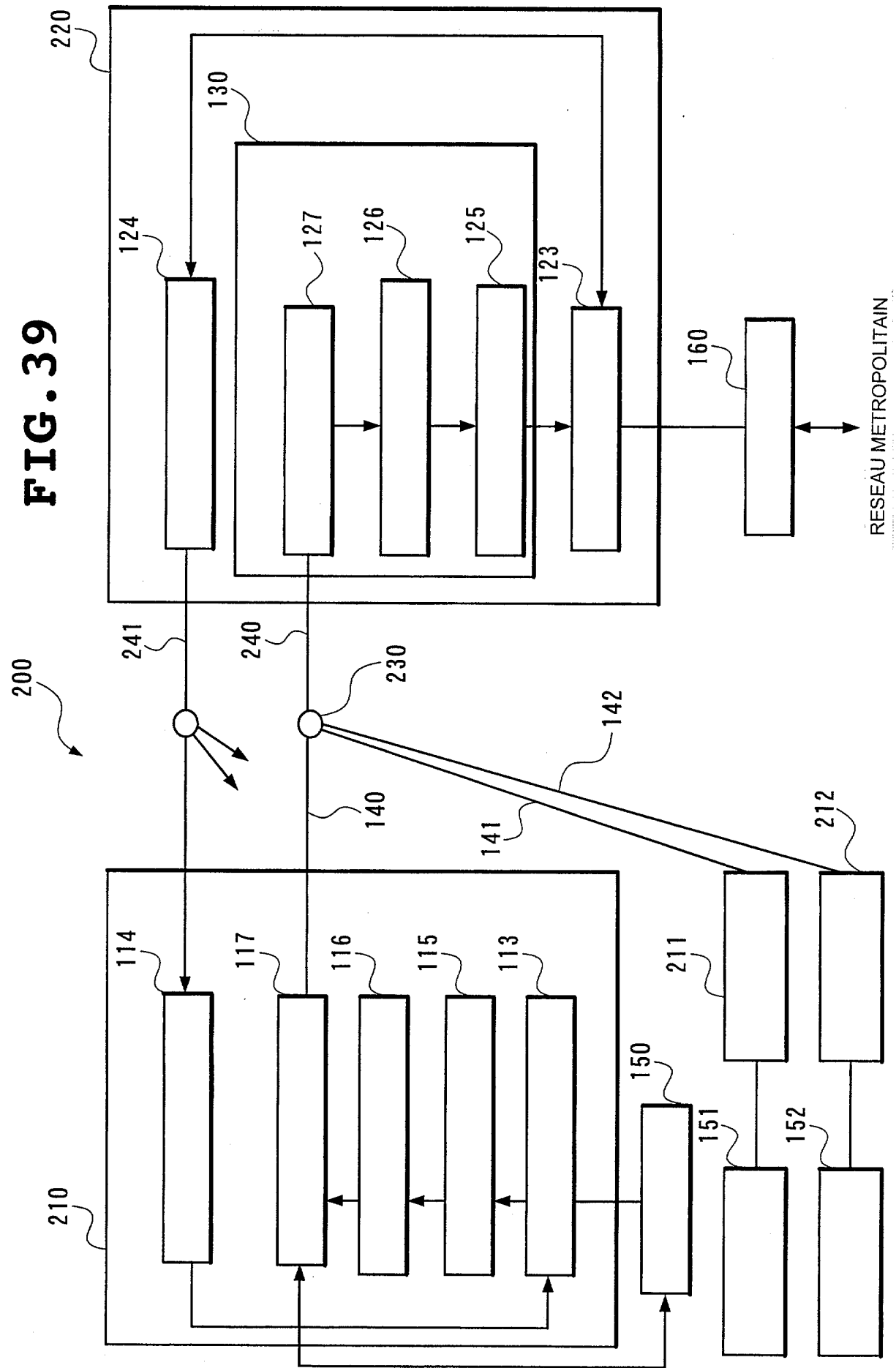
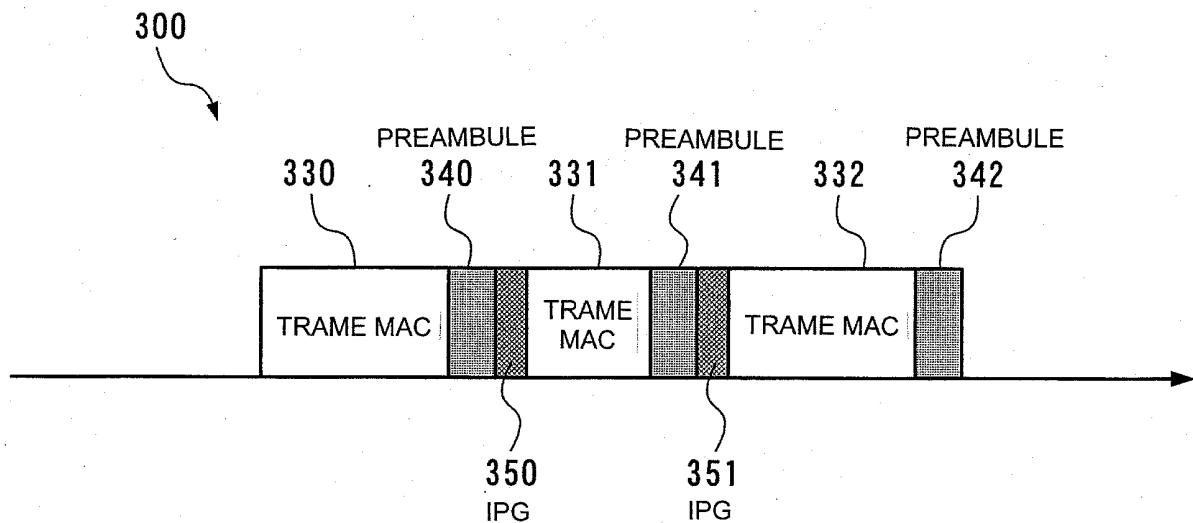


FIG. 40**FIG. 41**