

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 13.07.98.

30 Priorité : 14.07.97 JP 18878197.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 15.01.99 Bulletin 99/02.

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) : FUJITSU LIMITED — JP.

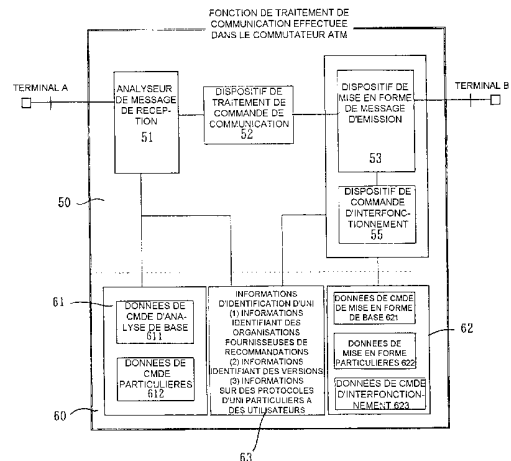
72 Inventeur(s) : ITOH JUN et KATO MASAOKI.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

54 COMMUTEUR DE MODE DE TRANSFERT ASYNCHRONE POUVANT TRAITER PLUSIEURS PROTOCOLES, ET PROCEDE DE COMMANDE D'INTERFONCTIONNEMENT.

57 L'invention propose un commutateur de mode de transfert asynchrone (50) comprenant: une mémoire (60) qui stocke des informations (63) d'identification d'interfaces de réseaux d'utilisateurs avec des terminaux (A, B), des données de commande (61) servant à analyser un signal de commande de communication pour chaque interface, et des données de commande (62) servant à mettre en forme un signal de commande de communication pour chaque interface; un moyen (51) servant à analyser un premier signal de commande de communication en fonction des données de commande d'analyse correspondant à une première interface identifiée lors de la réception du premier signal de commande de communication d'un premier terminal (A) en vue de l'établissement d'une connexion avec un deuxième terminal (B), un moyen (52) de commande de communication, et un moyen (53) mettant en forme le premier signal de commande de communication en un deuxième signal de commande de communication en fonction des données de mise en forme d'une deuxième interface identifiée. Le commutateur comprend en outre un moyen de commande d'interfonctionnement (55) qui commande le traitement de la communication lorsqu'une erreur a été détectée.



La présente invention concerne un commutateur de mode de transfert asynchrone (ATM), et, plus particulièrement, un commutateur ATM pouvant effectuer des opérations de traitement et de commande de communications, en correspondance avec la pluralité des interfaces de réseaux d'utilisateurs (UNI) entre
5 terminaux d'utilisateurs et commutateurs ATM qui sont fournies suivant les recommandations d'une pluralité d'organisations agréées.

Des commutateurs ATM sont prévus pour être utilisés dans des réseaux numériques à intégration de services (B-ISDN) et d'autres réseaux de télé-communications de la génération à venir. La figure 10 est un exemple montrant la
10 disposition d'un système B-ISDN. Sur la figure 10, des commutateurs ATM 80, 81 et 82 sont interconnectés par des canaux de transmission rapides, par exemple des canaux de transmission à fibres optiques, 801, 802 et 803, et les commutateurs ATM sont connectés aux utilisateurs via des lignes d'utilisateurs 804, 805, 806 et 807, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un commutateur d'utilisateurs 83,
15 qui est un terminal de concentration.

La figure 11 est un schéma fonctionnel montrant un commutateur ATM. Un module de commutateur ATM 800 est connecté à l'utilisateur ou à un commutateur d'utilisateurs par l'intermédiaire d'un dispositif 90 formant une interface de lignes. Le module de commutateur ATM 800 réalise la commutation
20 matérielle d'une cellule appliquée en entrée, sur la base des informations d'en-tête contenues dans cette cellule, et il achemine la cellule au dispositif d'interface de lignes 90 auquel il est adressé. Le commutateur ATM comprend également un dispositif de commande 50 qui assure la commande de traitement des communi-
25 cations, c'est-à-dire traite et commande le débit de cellules et l'établissement de communications entre des utilisateurs dans le module de commutateur ATM et les dispositifs d'interfaces de lignes, et une mémoire 60, qui stocke des données de commande permettant d'effectuer ces opérations de commande. De plus, le dispositif de commande 50 présenté sur le schéma est connecté au module de
30 commutateur ATM 800 et aux dispositifs d'interfaces de lignes 90 par l'intermédiaire de fils qui ne sont pas représentés sur le schéma.

La figure 12 présente, sous la forme d'un bloc de commande, les fonctions de traitement de communication qui sont effectuées par le dispositif de commande 50 ci-dessus indiqué du commutateur ATM 10. Comme représenté par
35 exemple sur la figure 12, lorsqu'une demande est faite pour établir une connexion d'un terminal A à un terminal B, le commutateur ATM reçoit de la part du terminal A un signal de commande de traitement de communication (message).

Ensuite, l'analyseur 51 de message de réception appelle, dans la mémoire 60, les données de commande d'analyse prescrites 61 et, sur la base de ces données, analyse le message de réception, c'est-à-dire détermine si le message peut ou non être reçu, et transfère le message, parmi d'autres traitements.

5 Par conséquent, sur la base des résultats de cette analyse, un traitement de communication, par exemple l'acquisition d'une largeur de bande de connexion (établissement d'un trajet virtuel (VP) et d'un canal virtuel (VC)) et la production d'informations de charge, est effectué dans le dispositif de traitement de commande de communication 52. En outre, le dispositif de mise en forme de message
10 d'émission 53, sur la base de données de commande de mise en forme, met en forme le message à destination de l'utilisateur B, avec lequel une connexion est en train d'être établie, et envoie ce message au terminal B.

Il y a des cas où les protocoles de l'UNI existant entre le terminal A et le commutateur ATM et de l'UNI existant entre le terminal B et le commutateur
15 ATM diffèrent au moment considéré. L'UNI supporte l'interface utilisateur-réseau (UNI), l'interface entre les bornes et les commutateurs ATM d'un réseau ATM. La différence entre les protocoles des UNI provient du fait qu'il existe plusieurs organisations agréées pour délivrer des recommandations en ce qui concerne ces UNI de réseaux ATM (par exemple la Division des normes de télécommunications
20 de l'Union Internationale des Télécommunications (ITU-T)), et, puisque chacune de ces organisations vise des buts différents, chaque organisation fournit des UNI qui établissent des protocoles initiaux différents.

Lorsque les UNI entre utilisateurs sont ainsi toutes différentes, puisque chaque UNI a été définie par les protocoles initiaux recommandés par les diverses
25 organisations, alors, dans un service offrant des canaux virtuels commutés (SVC), par lequel des utilisateurs sont connectés entre eux à chaque fois qu'une demande d'établissement de communication est formulée, il existe un risque que des difficultés apparaissent, comme par exemple une inaptitude à établir des connexions entre des utilisateurs ayant des UNI différentes, ou il y a obligation
30 pour les utilisateurs d'investir des fonds supplémentaires pour se procurer de nouveaux équipements permettant de constituer des réseaux avec des utilisateurs ayant des protocoles d'UNI différents. En outre, existe aussi le risque qu'une demande d'établissement de connexion entre UNI différentes soit traitée comme une demande anormale, ce qui affecterait le système de réseaux en produisant des
35 défaillances et des encombrements.

En outre, les protocoles des UNI fournis par chaque organisation sont périodiquement révisés à la suite de leur publication, et, à partir de demandes particulières venant d'utilisateurs, des protocoles d'UNI distincts sont également fournis. Par conséquent, puisque la mise en oeuvre pratique de réseaux ATM est

5 en train d'évoluer sur la base d'une pluralité de recommandations déjà publiées, les commutateurs ATM doivent être commandés selon une pluralité de protocoles d'UNI recommandés par une pluralité d'organisations agréées. Ainsi, entre UNI différentes, des commandes sont nécessaires pour permettre un dialogue entre des structures différentes, ce que l'on appelle un interfonctionnement.

10 C'est donc un but de l'invention de produire un commutateur ATM pouvant assurer l'interfonctionnement entre des UNI différentes dans un réseau ATM.

La configuration selon l'invention permettant d'atteindre le but ci-dessus indiqué est un commutateur ATM, se distinguant en ce qu'il comprend :

15 une mémoire servant à stocker des informations d'identification qui identifient des interfaces de réseaux d'utilisateurs avec des terminaux, des données de commande d'analyse permettant d'analyser un signal de commande de communication pour chaque interface de réseau d'utilisateurs, et des données de commande de mise en

20 forme servant à mettre en forme un signal de commande de communication pour chaque interface de réseau d'utilisateurs ; un moyen d'analyse servant à analyser un premier signal de commande de communication en fonction des données de commande d'analyse correspondant à une première interface de réseau d'utilisateurs identifiée sur la base des informations d'identification au moment où le premier

25 signal de commande de communication est reçu de la part d'un premier terminal afin d'établir une connexion avec un deuxième terminal ; un moyen de commande de communication servant à exécuter une commande de communication sur la base du premier signal de commande de communication analysé par le moyen d'analyse ;

et un moyen de mise en forme servant à mettre en forme le premier signal de commande de communication en deuxième signal de commande de communication

30 en fonction des données de commande de mise en forme correspondant à une deuxième interface de réseau d'utilisateurs identifiée sur la base des informations d'identification.

De préférence, la mémoire stocke des données de commande d'interfonctionnement permettant de commander le traitement d'une communication

35 lorsqu'une erreur est détectée tandis que le deuxième signal de commande de communication est en train d'être mis en forme sur la base des données de

commande de mise en forme ; et le commutateur ATM comprend en outre un moyen de commande d'interfonctionnement permettant de commander le traitement de la communication sur la base des données de commande d'interfonctionnement lorsque l'erreur a été détectée.

5 Par exemple, les premier et deuxième signaux de commande de communication possèdent une pluralité d'éléments d'information, et, lorsqu'un élément d'information essentiel pour la mise en forme du deuxième signal de commande de communication n'est pas inclu dans le premier signal de commande de communication, le moyen de commande d'interfonctionnement effectue un
10 "raccrochement de la communication".

Par exemple, des premier et deuxième signaux de commande de communication contiennent une pluralité d'éléments d'information et, lorsqu'un élément d'information facultatif pour la mise en forme du deuxième signal de commande de communication n'est pas inclu dans le premier signal de commande de
15 communication, le moyen de commande d'interfonctionnement commande de poursuivre la mise en forme suivant le deuxième signal de commande de communication.

De préférence, les données de commande d'interfonctionnement peuvent être particularisées.

20 La description suivante, conçue à titre d'illustration de l'invention, vise à donner une meilleure compréhension de ses caractéristiques et avantages ; elle s'appuie sur les dessins annexés, parmi lesquels :

la figure 1 est un schéma sous forme de blocs de commande montrant le traitement de communication qui est réalisé par le dispositif de commande du
25 commutateur ATM selon un mode de réalisation de l'invention ;

la figure 2 est un exemple de données de commande d'interfonctionnement ;

la figure 3 est un organigramme montrant la séquence de transmissions selon un mode de réalisation de l'invention ;

30 la figure 4 montre une séquence de transmissions selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

la figure 5 montre une séquence de transmissions selon un troisième mode de réalisation de l'invention ;

35 la figure 6A montre un exemple du format d'un message, dans lequel l'information d'action du demandeur est écrite ;

la figure 6B montre un exemple du contenu de l'information d'action déclarée du demandeur, correspondant à des suites de bits dans l'indicateur d'action IE (élément d'information) ;

la figure 7 montre une séquence de transmissions pour un quatrième mode de réalisation de l'invention ;

la figure 8 montre une séquence de transmissions pour un cinquième mode de réalisation de l'invention ;

la figure 9 montre une séquence de transmissions pour un sixième mode de réalisation de l'invention ;

la figure 10 montre un exemple de la disposition d'un système B-ISDN ;

la figure 11 est un schéma d'un commutateur ATM ; et

la figure 12 est un schéma fonctionnel montrant les fonctions de traitement de communication exécutées par le dispositif de commande du commutateur ATM.

Sur la figure 1, est présenté un schéma par blocs de commande du traitement de communication effectué par un dispositif de commande 50 présent dans un commutateur ATM selon un mode de réalisation de l'invention. Dans ce mode de réalisation, le commutateur ATM identifie une pluralité d'UNI, et effectue le traitement des communications en fonction de ces UNI. Plus spécialement, lorsqu'un message est reçu en provenance du terminal d'un utilisateur A (ce qu'on appellera ensuite le terminal A), un analyseur de message de réception 51 identifie l'UNI du terminal A et analyse le message en fonction de cette UNI.

Le message comprend une pluralité d'éléments d'information nécessaires à la mise en oeuvre de ce traitement. Par conséquent, chaque message possède deux types d'éléments d'information : des éléments d'information impératifs, qui sont absolument nécessaires, et des éléments d'information facultatifs, qui sont présents en cas de besoins. Des exemples d'éléments d'information comprennent par exemple des "capacités de voies supports", une "identification de canal" et un "numéro demandé".

De plus, un dispositif 52 de traitement de commande de communication effectue le traitement des communications sur la base de résultats d'analyse, et un dispositif de mise en forme de message d'émission 53 identifie l'UNI du terminal d'un utilisateur B (ci-après appelé le terminal B), avec lequel une connexion va être établie, et effectue la mise en forme du message à destination du terminal B suivant cette UNI.

Lorsque l'UNI du terminal A et l'UNI du terminal B diffèrent à ce moment, le message destiné au terminal B ne peut pas être mis en forme sur la base du message venant du terminal A. Par conséquent, le dispositif de commande de commutateur ATM 50 de ce mode de réalisation de l'invention, comme décrit ultérieurement de façon détaillée, est équipé d'un dispositif 55 de commande d'interfonctionnement permettant d'effectuer la commande des communications dans ce type de circonstances.

Ainsi, le commutateur ATM possède, dans sa mémoire 60, des informations d'identification d'UNI 63, qui identifient l'UNI de chaque terminal pour effectuer la commande de chaque UNI de terminal d'utilisateur, comme décrit ci-dessus, et des données de commande d'analyse 61 ainsi que des données de commande de mise en forme 62, qui sont prévues pour chaque UNI.

Dans le cadre d'une explication plus détaillée, on peut dire que les informations d'identification d'UNI 63 sont des informations qui identifient toutes les UNI relatives à chaque terminal d'un réseau ATM. Plus spécialement, elles comprennent (1) des informations qui identifient une pluralité d'organisations fournissant des recommandations, (2) des informations qui identifient la version de l'UNI fournie par les organisations ayant fourni des recommandations, et (3) des informations de protocoles d'UNI particulières à des utilisateurs.

En outre, les données de commande d'analyse 61 comprennent des données de commande d'analyse de base 611 et des données de commande particulières 612. Les données de commande d'analyse de base 611 sont des données servant au transfert du contenu d'un message depuis un terminal, et servant à déterminer le caractère correct de ce contenu, et diverses semblables données sont fournies par chaque organisation fournisseuse de recommandations et dans chaque version de leurs UNI respectives. Ainsi, il y a autant de données de commande d'analyse de base 611 qu'il y a de protocoles d'UNI recommandés. De plus, les données de commande particulières 612 sont des données servant à traiter chaque protocole d'UNI particulier à un terminal, et sont fournies par chacune des organisations fournisseuses de recommandations. Ainsi, il y a également autant de données de commande particulières 612 qu'il y a de terminaux qui possèdent des protocoles particuliers.

Ainsi, lorsqu'un message est reçu de la part du terminal A, l'analyseur de message de réception 51 lit l'UNI-a de ce terminal dans les informations d'identification d'UNI 63. Ensuite, l'analyseur de message de réception 51 sélectionne une donnée de commande d'analyse de base 611a qui correspond à cet UNI-a, et

effectue un traitement d'analyse de message en fonction de cette données de commande d'analyse de base 611a. Lorsqu'il est lu dans les informations 63 d'identification d'UNI que cet UNI-a est, à ce moment, ce protocole d'UNI particulier à un utilisateur, une analyse supplémentaire est effectuée en fonction des données de commande particulières 612a.

De plus, les données de commande de mise en forme 62 comprennent des données de commande de mise en forme de base 621, des données de mise en forme particulières 622 et des données de commande d'interfonctionnement 623. Les données de commande de mise en forme de base 621 sont des données servant à mettre en forme suivant un message afin d'envoyer un message via le dispositif de traitement de commande de communication 52 au terminal B avec lequel une connexion va être établie. Ainsi, comme pour les données de commande d'analyse de base 611, ces données de commande de mise en forme de base 621 sont fournies à toutes les UNI d'utilisateurs du réseau ATM. En outre, les données de mise en forme particulières 622 sont également fournies pour tous les terminaux qui sont des protocoles particuliers.

De plus, les données de commande d'interfonctionnement 623 sont des données de commande permettant d'effectuer le traitement de communication entre des UNI différentes dans un dispositif 55 de commande d'interfonctionnement. Ceci sera expliqué en détail ci-après.

Dans un commutateur ATM tel que celui-ci, par exemple, lorsqu'un signal de commande de traitement de communication (message) est délivré afin de demander l'établissement de la connexion d'un utilisateur A avec un utilisateur B, le commutateur ATM analyse le message venant du terminal A dans l'analyseur de message de réception 51. La première chose que l'analyseur de message de réception 51 fait à ce moment est de lire l'UNI-a entre le terminal A et le commutateur ATM dans les informations d'identification d'UNI.

Ensuite, les données de commande d'analyse de base 611 correspondant à cet UNI-a sont sélectionnées et, si les informations de protocole d'utilisateurs du terminal A sont incluses dans ces informations d'identification d'UNI, les données de commande particulières 612 correspondantes sont sélectionnées, et le message est analysé sur la base de ces données.

Le message analysé est envoyé via le dispositif 52 de traitement de commande de communication au dispositif 53 de mise en forme de message d'émission. Le dispositif 53 de mise en forme de message d'émission interroge les informations d'identification d'UNI 63 et extrait l'UNI-d existant entre le terminal B

et le commutateur ATM. Ensuite, il lit les données de commande de mise en forme de base 621b correspondant à l'UNI-b du terminal B, et met en forme le message d'émission. A ce moment, lorsque l'UNI-a du terminal A diffère de l'UNI-b du terminal B, des erreurs peuvent survenir pendant la mise en forme. Lorsque ces
5 types d'erreurs de mise en forme sont détectés, le dispositif 55 de commande d'interfonctionnement est activé et effectue la commande suivante sur la base des données de commande d'interfonctionnement 623.

La figure 2 présente un exemple de données de commande d'interfonctionnement 623. Selon la figure 2, dans le cas correspondant au point (i) "absence
10 d'un élément d'information impératif" de la liste d'erreurs détectées, c'est-à-dire lorsqu'un élément d'information nécessaire pour la mise en forme d'un message d'émission destiné à l'utilisateur B (élément d'information impératif) n'est pas inclu dans un message de réception venant de l'utilisateur A, l'action de traitement de communication est, dans ce cas, "raccrocher la communication". Ainsi, le dispositif
15 de commande d'interfonctionnement 55 interrompt le traitement de cette communication. De plus, dans le cas du point (ii) "erreur de contenu pour un élément d'information impératif" de la liste d'erreurs détectées, c'est-à-dire lorsqu'il existe une erreur dans le contenu de l'élément d'information impératif cité ci-dessus, et dans le cas du point (iii) "violation de longueur maximale pour un élément d'infor-
20 mation impératif", c'est-à-dire lorsque la longueur de l'élément d'information impératif est supérieur à ce que stipule l'UNI-b de l'utilisateur B, le dispositif de commande d'interfonctionnement 55 raccroche la communication.

En outre, dans l'exemple des données de commande d'interfonctionnement 623 présenté sur la figure 2, dans le cas du point (iv) "absence d'un élément
25 d'information facultatif" de la liste d'erreurs détectées, c'est-à-dire lorsque l'absence d'éléments d'information facultatifs est détectée, le traitement de la communication est poursuivi. Ainsi, la possibilité existe que certaines fonctions du réseau fassent l'objet de limitations, mais le dispositif de commande d'interfonctionnement 55 transmet le message d'émission mis en forme au terminal B.

30 Dans le passé, lors de la détection d'erreurs dans un message de réception, le dispositif 53 de mise en forme de message d'émission annulait la communication de façon indiscriminée sans mettre en forme le message d'émission. Toutefois, du point de vue de la réalisation d'un réseau large, il est souhaitable de poursuivre le traitement de la communication lorsqu'une erreur relative à un
35 élément d'information ne constituant pas un obstacle à l'établissement d'une connexion entre UNI différentes est détectée.

Ainsi, les données de commande d'interfonctionnement 623 sont fournies avec des données qui, effectivement, permettent de poursuivre le traitement de la communication lorsqu'il a été décidé que, même s'il existe une possibilité que certaines fonctions de réseau fassent l'objet de limitations, ces limitations ne
5 constituent pas des obstacles à l'établissement d'une connexion entre utilisateurs ayant des UNI différentes.

En outre, dans le cas du point (v) "erreur de contenu pour un élément d'information facultatif" de la liste d'erreurs détectée, c'est-à-dire lorsque le contenu de l'élément d'information facultatif ci-dessus indiqué est erroné et dans le
10 cas du point (vi) "violation de longueur maximale pour un élément d'information facultatif" de la liste d'erreurs détectées, c'est-à-dire lorsque la longueur d'un élément d'information facultatif dépasse celle qui est stipulée par l'UNI de l'utilisateur B, le dispositif de commande d'interfonctionnement 55 rejette l'élément d'information considéré et poursuit le traitement de la communication.

15 De plus, dans le cas du point (vii) "réception d'un élément d'information non défini" de la liste d'erreurs détectées, c'est-à-dire lorsqu'un élément d'information qui n'est pas défini dans l'UNI du terminal B est détecté, le dispositif de commande d'interfonctionnement 55 rejette cette information et poursuit le traitement de la communication.

20 La teneur des actions prévues dans ces données de commande d'interfonctionnement 623 peut être particularisée dans des cas particuliers. Dans le cas des violations de longueur maximale pour l'élément d'information impératif et l'élément d'information facultatif apparaissant aux points (iii) et (vi) de la liste d'erreurs détectées que présente la figure 2, l'action par défaut correspondante (I)
25 est de "raccrocher la communication", mais l'action particularisée (II) est "poursuivre le traitement de la communication". Ainsi, le dispositif de commande d'interfonctionnement 55 transmet au terminal B le message d'émission mis en forme.

De plus, pour le point (iv) de la liste d'erreurs détectées, l'action particularisée (II) peut utiliser des données aboutissant à annuler la communication dans
30 le seul cas où un élément d'information facultatif particulier A est manquant.

De plus, le contenu des données de commande d'interfonctionnement 623 n'est pas limité aux exemples présentés sur la figure 2. Ces données peuvent être particularisées en fonction du contenu des protocoles d'UNI de
35 chaque terminal.

La figure 3 est un organigramme qui montre la séquence de transmissions pour un mode de réalisation de l'invention. Sur la figure 3, lorsqu'un message est reçu de la part de l'utilisateur A, l'analyseur de message de réception 51 extrait l'UNI-a de celui qui demande l'établissement de la connexion (dans ce cas, l'utilisateur A) en utilisant l'information 63 d'identification d'UNI (étape S1).
5 Ensuite, il sélectionne les données de commande d'analyse 61 correspondant à l'UNI de l'utilisateur A qui a été extraite, et, sur la base de ces données, effectue un traitement d'analyse, comme par exemple pour déterminer si le message est ou non en mesure d'être reçu, et le transfert du message (étape S2).

10 Si les résultats d'analyse sont normaux, le message de réception est mis en forme à l'aide d'informations internes comprises à l'intérieur du commutateur ATM (étape S3), et est envoyé au dispositif 52 de traitement de commande de communication. Le dispositif 52 de traitement de commande de communication affecte une largeur de bande pour le trajet virtuel (VP) et le canal virtuel (VC),
15 acquiert des informations de connexion et produit des informations de charge (étape S4).

Ensuite, le dispositif 53 de mise en forme de message d'émission extrait l'UNI-b de l'utilisateur avec lequel il a été demandé d'établir une connexion (dans ce cas, l'utilisateur B) en utilisant des informations d'identification d'UNI analogues
20 à celles décrites ci-dessus (étape S5). Ensuite, il met en forme des informations d'émission sur la base des données de commande de mise en forme 62 correspondant à l'UNI-b extrait, pour l'utilisateur B (étape S6). Ainsi, pour commencer, le dispositif de mise en forme de message d'émission 53 détermine si les informations internes envoyées depuis le dispositif 52 de traitement de commande de communi-
25 cation constituent ou non un message pouvant être émis à destination de l'UNI de l'utilisateur B (étape S6a). Ce traitement est effectué pour tous les éléments d'informations contenus dans les informations internes (étape S6b).

Plus spécialement, le dispositif 53 de mise en forme de message d'émission lit les données de commande de mise en forme de base 621 et les
30 données de mise en forme particulières 622 fournies par chaque organisation fournisseuse de recommandations, et met en forme un message d'émission pour chaque élément d'information des informations internes (S6c).

Lorsque, à la suite de ce traitement de mise en forme, des erreurs de mise en forme sont détectées, les données de commande d'interfonctionnement 623
35 sont lues, et le dispositif de commande d'interfonctionnement 55 applique des commandes d'interfonctionnement sur la base de ces données 623 (étape S6d). Si

le dispositif de commande d'interfonctionnement 55 ne peut pas effectuer normalement la commande d'interfonctionnement en l'absence des données correspondant aux erreurs ci-dessus indiquées, alors, puisqu'il n'est pas possible d'établir une connexion avec l'utilisateur B, le dispositif de commande d'interfonctionnement 55
5 annule la communication de demande d'établissement de connexion. Ainsi, lors de sa détermination des résultats de traitement (étape S7), il décide qu'un état anormal existe, et transmet au dispositif 12 de traitement de commande de communication (52) une indication de raccrochement de communication (étape S9).

La mise en forme du message est effectuée pour tous les éléments
10 d'information et, lorsque celui-ci est considéré comme normal, le message est envoyé au terminal B (étape S8).

Lorsqu'une erreur de mise en forme est détectée pendant qu'un élément d'information est en train d'être mis en forme dans le dispositif 53 de mise en forme de message d'émission, les données de commande d'interfonctionnement 623, qui
15 stipulent une action qui est fonction de la teneur de cette erreur, sont appliquées, et un dispositif de commande d'interfonctionnement 55, qui applique la commande de communication en fonction de ces données 623, est établi. Ceci permet de constituer un réseau entre utilisateurs ayant des UNI différentes.

La figure 4 présente une séquence de transmissions selon un deuxième
20 mode de réalisation de l'invention. Dans ce mode de réalisation, les étapes S1 à S6d sont identiques à celles du premier mode de réalisation décrit ci-dessus, mais, lorsqu'un élément d'information est rejeté lors de la commande d'interfonctionnement ci-dessus décrite, ce mode de réalisation stocke cet élément d'information dans la mémoire (étape S6e). Ainsi, même lorsque la mise en forme du message est
25 normale et que le message est envoyé au terminal B, le commutateur ATM est doté d'une fonction qui émet cet élément d'information rejeté à destination de l'utilisateur A.

Même si un message venant de l'utilisateur A est envoyé à l'utilisateur B, et qu'une connexion (à savoir un VC) est établi entre l'utilisateur A et l'utilisateur B, lorsqu'un élément d'information demandé est rejeté par suite de la
30 commande d'interfonctionnement, il y a des cas où ceci impose des limitations à l'environnement de transmissions. Par conséquent, cet élément d'information rejeté est transmis à l'utilisateur A sous la forme d'un message d'état (ETAT) (étape S10). Ceci permet à l'utilisateur A d'avoir connaissance de l'état d'établissement de la
35 connexion.

La figure 5 présente une séquence de transmissions selon un troisième mode de réalisation de l'invention. Dans ce mode de réalisation également, les étapes S1 à S6d sont identiques à celles du premier mode de réalisation décrit ci-dessus. Ainsi, dans ce mode de réalisation de l'invention, la teneur de la commande d'interfonctionnement est incluse dans un message venant de l'utilisateur A. Ainsi, l'information d'action de la commande d'interfonctionnement effectuée lorsqu'une erreur de mise en forme est détectée pendant la mise en forme dans le dispositif 53 de mise en forme de message d'émission est incluse dans le message venant de l'utilisateur A. Ainsi, la commande d'interfonctionnement est effectuée dans le dispositif de mise en forme de message d'émission 53 sur la base de cette information d'action, rapportée par l'utilisateur demandeur (S6f).

Des exemples particuliers pour l'information d'action déclarée du demandeur sont "poursuivre de la mise en forme et fournir une indication de décrochement de communication" (étape S6g), "rejeter l'information dans laquelle une situation anormale a été détectée, et poursuivre l'analyse" (étape S6h), "rejeter l'information dans laquelle une situation anormale a été détectée, et poursuivre l'analyse, puis notifier à l'utilisateur A l'information rejetée par l'intermédiaire d'un message ETAT" (étape S6i), "rejeter le message et ignorer" (étape S6j) et "rejeter le message, et notifier à l'utilisateur A cette opération par l'intermédiaire d'un message ETAT" (étape S6k).

La figure 6 (a) montre un exemple du format d'un message dans lequel ce type d'information d'action du demandeur est écrit. Comme indiqué sur la figure 6 (a), l'octet 1 est une région d'identificateur d'éléments d'information qui identifie des éléments d'information. Ensuite, l'information d'action déclarée du demandeur, ci-dessus décrite, est écrite dans la région de l'indicateur d'action IE de la zone d'instruction IE se trouvant dans l'octet 2. La figure 6 (b) présente un exemple du contenu de l'information d'action déclarée du demandeur correspondant à des suites de bits disposées dans l'indicateur d'action IE ci-dessus décrit. Selon la figure 6 (b), la suite de bits "000" correspond à S6g, la suite de bits "001" correspond à S6h, la suite de bits "010" correspond à S6i, la suite de bits "101" correspond à S6j, et la suite de bits "110" correspond à S6k, comme respectivement indiqué sur la figure 5 précédemment décrite.

Puisque le contenu des autres octets de la figure 6 (a) est sans rapport avec ce mode de réalisation, on omettra de fournir les explications correspondantes.

La figure 7 présente une séquence de transmissions pour un quatrième mode de réalisation de l'invention. Selon ce mode de réalisation, lorsque l'information rejetée est notifiée à l'utilisateur A par l'intermédiaire d'un message ETAT dans le deuxième mode de réalisation ci-dessus décrit, l'information de charge déjà
5 produite par le dispositif 52 de traitement de commande de communication est lue, et des corrections qui suppriment les informations de charge correspondant aux informations devant être notifiées sont effectuées (S11).

La figure 8 représente une séquence de transmissions pour un cinquième mode de réalisation de l'invention. Selon ce mode de réalisation, avant
10 l'émission d'un message d'établissement de communication demandant l'établissement d'une connexion, l'utilisateur acquiert, via l'utilisation d'une cellule OAM (opération, administration et maintenance), les informations d'identification d'UNI qui sont détenues par le commutateur ATM.

Plus spécialement, avant l'émission, par l'utilisateur A, d'un message de
15 demande d'établissement de connexion à destination de l'utilisateur B, par exemple, le terminal A envoie à un commutateur ATM 10 une cellule OAM afin de demander la lecture des informations d'identification d'UNI et ainsi d'obtenir les informations d'UNI-b du terminal B (S21). Cette cellule OAM n'est pas envoyée via la couche d'émission de message L3 à ce moment, mais est plutôt émise via la
20 couche L2, qui gère la liaison de signalisation.

Un commutateur ATM comprend un dispositif qui met fin à la liaison de signalisation (BSGC) (non représenté sur le schéma), et ce BSGC reçoit cette cellule OAM. Le BSGC détermine en outre le "type de fonction de cellule OAM" se trouvant à l'intérieur de la cellule OAM, et, de ce fait, lorsque la cellule OAM
25 reçue est une cellule OAM de lecture d'informations d'identification d'UNI, il transmet les informations se trouvant à l'intérieur de cette cellule OAM au dispositif de commande 50.

Le dispositif de commande 50 extrait des informations d'identification d'UNI 63 se trouvant à l'intérieur de la mémoire 60, les informations
30 d'identification d'UNI correspondant à l'UNI-b de l'utilisateur B, (étape S22), et transmet ces résultats au BSGC ci-dessus indiqué. Alors, le BSGC produit une cellule OAM afin de transmettre les résultats lus contenant ces informations et renvoie cette cellule OAM au terminal de l'utilisateur A (étape S23).

Ainsi, sur la base des informations d'identification d'UNI comprises
35 dans cette cellule OAM servant à émettre les résultats lus, le terminal de l'utilisateur A détermine si une demande d'établissement de connexion peut ou non être

envoyée à l'utilisateur B. Si elle peut être envoyée, le terminal de l'utilisateur A produit un message en fonction des informations d'identification d'UNI de l'utilisateur B (étape S24). Après cela, il envoie le message de demande d'établissement de connexion (message d'ETABLISSEMENT) (étape S25).

5 En obtenant à l'avance les informations d'identification d'UNI de celui avec lequel une connexion doit être établie, il est possible, avant d'effectuer le traitement de communication, d'éviter les charges inutiles et l'encombrement du réseau qu'entraîne l'émission d'un message inutile (signal de commande de traitement de communication) dans un cas où l'établissement d'une communication n'est pas possible.

10 De plus, pour déterminer si la cellule OAM est une cellule OAM servant à lire les informations d'identification d'UNI, une suite de bits précédemment fixée se rapportant au "type de fonction de cellule OAM" ci-dessus décrit, dans laquelle ces informations sont écrites, est stockée dans ce BSGC.

15 La figure 9 présente une séquence de transmissions pour un sixième mode de réalisation de l'invention. Avec ce mode de réalisation, les informations d'identification d'UNI de l'utilisateur B, c'est-à-dire celui avec lequel il est prévu de faire l'établissement de connexion effectué dans le cinquième mode de réalisation ci-dessus décrit, sont obtenues directement de l'utilisateur B plutôt que du commutateur ATM.

20 Plus spécialement, une cellule OAM servant à la lecture des informations d'identification d'UNI est envoyée par l'utilisateur A via un commutateur ATM au BSGC ci-dessus décrit (non représenté), qui met fin à la liaison de signalisation du terminal de l'utilisateur B (S21-1, S21-2). Ce BSGC possède les informations d'identification d'UNI de l'utilisateur B, et, lorsqu'il reçoit cette cellule OAM, il lit ces informations d'identification d'UNI (S22). Ainsi, le BSGC correspondant au terminal B produit une cellule OAM servant à émettre les résultats de lecture qui contiennent ces informations et renvoie cette cellule OAM via le commutateur ATM au terminal de l'utilisateur A (S23-1, S23-2).

30 Alors, comme pour le cinquième mode de réalisation ci-dessus décrit, sur la base des informations d'identification d'UNI incluses dans cette cellule OAM servant à émettre les résultats de lecture, le terminal de l'utilisateur A ou bien détermine si une demande d'établissement de connexion peut être envoyée à l'utilisateur B, ou bien produit un message en fonction des informations d'identification d'UNI de l'utilisateur B (étape S24). Après cela, il émet le message de demande d'établissement de connexion produit (message d'ETABLISSEMENT)

35

(étape S25). En interrogeant directement l'utilisateur B au lieu du commutateur ATM au sujet de ces informations d'identification d'UNI, il est possible d'obtenir des informations d'identification d'UNI plus précises.

Comme expliqué ci-dessus, la cellule OAM des cinquième et sixième modes de réalisation de l'invention est traitée par la couche L2, à savoir la couche de commande de liaison de signalisation, qui est placée sous la couche L3, laquelle commande le signal de commande de traitement de communication (message) ci-dessus décrit dans un réseau ATM. Par conséquent, les informations d'identification d'UNI peuvent être obtenues avec une vitesse élevée, et sans aucune charge, avant l'émission d'un message, ce qui offre la possibilité d'éviter d'encombrer un réseau ATM par suite d'un surplus de messages émis via la couche L3.

Comme expliqué ci-dessus, au moyen du commutateur ATM selon l'invention, une pluralité d'UNI sont identifiées à l'aide des informations d'identification d'UNI, et il est possible d'établir une connexion entre utilisateurs ayant des UNI différentes en suivant les données d'analyse et les données de commande de mise en forme qui correspondent à l'UNI extraite.

La connexion entre UNI différentes rend également possible de prévoir un dispositif de commande d'interfonctionnement et des données de commande d'interfonctionnement, qui mettent en oeuvre des commandes dans le cas où une erreur due à l'existence de différences entre les UNI est détectée dans la mise en forme du message.

Il est également possible de prendre connaissance de l'UNI d'un utilisateur récepteur avant l'émission d'un message à l'aide d'une cellule OAM afin d'extraire les informations d'identification d'UNI ci-dessus décrites. Ainsi, en produisant un message qui correspond à cette UNI, il devient possible d'éviter une communication anormale, des échecs et un encombrement du réseau.

Bien entendu, l'homme de l'art sera en mesure d'imaginer, à partir des dispositifs dont la description vient d'être donnée à titre simplement illustratif et nullement limitatif de l'invention, diverses variantes et modifications ne sortant pas du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Commutateur de mode de transfert asynchrone (50) servant à faire commuter des signaux envoyés d'un terminal à un autre, caractérisé en ce qu'il
5 comprend :

un moyen (60) servant à stocker des informations d'identification (63) qui identifient des interfaces de réseaux d'utilisateurs avec lesdits terminaux, des données de commande d'analyse (61) servant à analyser un signal de commande de communication pour chaque interface de réseau d'utilisateurs, et des données de
10 commande de mise en forme (62) servant à mettre en forme un signal de commande de communication pour chaque interface de réseau d'utilisateurs ;

un moyen d'analyse (51) servant à analyser un premier signal de commande de communication en fonction desdites données de commande d'analyse correspondant à une première interface de réseau d'utilisateurs identifiée sur la base
15 desdites informations d'identification (63) lorsque ledit premier signal de commande de communication est reçu de la part d'un premier terminal (A) pour l'établissement d'une connexion avec un deuxième terminal (B) ;

un moyen de commande de communication (52) servant à effectuer la commande de communication sur la base dudit premier signal de commande de communication analysé par ledit moyen d'analyse ; et
20

un moyen de mise en forme (53) servant à mettre en forme ledit premier signal de commande de communication en un deuxième signal de commande de communication en fonction desdites données de commande de mise en forme correspondant à une deuxième interface de réseau d'utilisateurs identifiée
25 sur la base desdites informations d'identification (63).

2. Commutateur de mode de transfert asynchrone selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite mémoire (60) stocke des données de commande d'interfonctionnement servant à commander le traitement de la communication lorsqu'une erreur est détectée pendant que ledit deuxième signal de commande de communication est en train d'être mis en forme sur la base desdites données de commande de mise en forme ; et comprenant en outre un moyen de commande d'interfonctionnement (55) servant à commander ledit traitement de communication sur la base desdites données de commande d'interfonctionnement lorsque ladite erreur a été détectée.
30

3. Commutateur de mode de transfert asynchrone selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits premier et deuxième signaux de commande de
35

communication contiennent une pluralité d'éléments d'information, et lorsqu'un élément d'information essentiel pour la mise en forme dudit deuxième signal de commande de communication n'est pas inclus dans ledit premier signal de commande de communication, ledit moyen de commande d'interfonctionnement (55) effectue un raccrochement, c'est-à-dire une annulation, de la communication.

4. Commutateur de mode de transfert asynchrone selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits premier et deuxième signaux de commande de communication contiennent une pluralité d'éléments d'information, et, lorsqu'un élément d'information facultatif pour la mise en forme dudit deuxième signal de commande de communication n'est pas inclus dans ledit premier signal de commande de communication, ledit moyen de commande d'interfonctionnement (55) commande de continuer à mettre en forme ledit deuxième signal de commande de communication.

5. Commutateur de mode de transfert asynchrone selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites données de commande d'interfonctionnement peuvent être particularisées.

6. Commutateur de mode de transfert asynchrone selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits premier et deuxième signaux de commande de communication contiennent une pluralité d'éléments d'information et, lorsqu'une partie des éléments d'information dudit premier signal de commande de communication sont rejetés pendant la mise en forme dudit deuxième signal de commande de communication, un troisième signal de commande de communication, qui contient un élément d'information rejeté, est envoyé au premier terminal (A).

7. Commutateur de mode de transfert asynchrone selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit premier signal de commande de communication comprend des données de commande à appliquer au traitement de communication lorsqu'une erreur a été détectée pendant que ledit deuxième signal de commande de communication était en train d'être mis en forme sur la base desdites données de commande de mise en forme (62) ; et comprenant en outre un moyen de commande d'interfonctionnement (55) servant à commander ledit traitement de communication sur la base desdites données de commande lorsque l'erreur a été détectée.

8. Commutateur de mode de transfert asynchrone selon la revendication 6, caractérisé en ce que des informations de charge de commande de commu-

nication sont corrigées sur la base dudit troisième signal de commande de communication.

5 9. Procédé permettant de faire commuter des signaux envoyés d'un terminal à un autre dans un commutateur de mode de transfert asynchrone, caractérisé en ce qu'il comprend les opérations suivantes :

stocker des informations d'identification qui identifient des interfaces de réseaux d'utilisateurs avec lesdits terminaux, les données de commande d'analyse servant à analyser un signal de commande de communication pour chaque interface de réseau d'utilisateurs, et des données de commande de mise en
10 forme servant à mettre en forme un signal de commande de communication pour chaque interface de réseau d'utilisateurs ;

analyser un premier signal de commande de communication en fonction desdites données de commande d'analyse correspondant à une première interface de réseau d'utilisateurs identifiée sur la base desdites informations d'identification
15 lorsque ledit premier signal de commande de communication est reçu de la part d'un premier terminal en vue de l'établissement d'une connexion avec un deuxième terminal ;

effectuer la commande de communication sur la base dudit premier signal de commande de communication qui a été analysé ; et

20 mettre en forme ledit premier signal de commande de communication en un deuxième signal de commande de communication en fonction desdites données de commande de mise en forme correspondant à une deuxième interface de réseau d'utilisateurs identifiée sur la base desdites informations d'identification.

25 10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite opération de stockage stocke en outre des données de commande d'interfonctionnement servant à commander le traitement de communication lorsqu'une erreur est détectée pendant que ledit deuxième signal de commande de communication est en train d'être mis en forme sur la base desdites données de commande de mise en forme ; et comprenant en outre l'opération suivante :

30 effectuer une commande d'interfonctionnement pour ledit traitement de communication sur la base desdites données de commande d'interfonctionnement lorsque ladite erreur a été détectée.

35 11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que lesdits premier et deuxième signaux de commande de communication contiennent une pluralité d'éléments d'information, et, lorsqu'un élément d'information essentiel pour la mise en forme dudit deuxième signal de commande de communication n'est

pas inclus dans ledit premier signal de commande de communication, ladite opération de commande d'interfonctionnement effectuée un raccrochement, c'est-à-dire une annulation, de la communication.

5 12. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que lesdits premier et deuxième signaux de commande de communication contiennent une pluralité d'éléments d'informations, et, lorsqu'un élément d'information facultatif pour la mise en forme dudit deuxième signal de commande de communication n'est pas inclus dans ledit premier signal de commande de communication, ladite
10 opération de commande d'interfonctionnement commande de poursuivre la mise en forme dudit deuxième signal de commande de communication.

13. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que lesdites données de commande d'interfonctionnement peuvent être particularisées.

14. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que lesdits premier et deuxième signaux de commande de communication contiennent une
15 pluralité d'éléments d'information, et, lorsqu'une partie des éléments d'information dudit premier signal de commande de communication sont rejetés pendant la mise en forme dudit deuxième signal de commande de communication, un troisième signal de commande de communication, qui contient l'élément d'information rejeté, est envoyé audit premier terminal.

20 15. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit premier signal de commande de communication comprend des données de commande à appliquer au traitement de la communication lorsqu'une erreur est détectée pendant que ledit deuxième signal de commande de communication est en train d'être mis en forme sur la base desdites données de commande de mise en
25 forme ; et comprenant en outre l'opération suivante :

effectuer une commande d'interfonctionnement pour ledit traitement de communication sur la base desdites données de commande lorsque l'erreur a été détectée.

30 16. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce que des informations de charge de commande de communication sont corrigées sur la base dudit troisième signal de commande de communication.

17. Procédé destiné à effectuer la connexion entre un premier terminal et un deuxième terminal qui sont connectés à un commutateur de mode de transfert asynchrone, lequel stocke des informations d'identification d'interfaces de réseaux
35 d'utilisateurs qui identifient une interface de réseau d'utilisateurs entre ledit commu-

tateur de mode de transfert asynchrone et lesdits premier et deuxième terminaux, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les opérations suivantes :

5 envoyer une première cellule d'opération, administration et maintenance, ou cellule OAM, servant à demander des informations d'identification d'interface de réseau d'utilisateurs entre ledit commutateur de mode de transfert asynchrone et ledit deuxième terminal, dudit premier terminal audit commutateur de mode de transfert asynchrone, avant l'établissement de la connexion ;

10 envoyer une deuxième cellule OAM possédant des informations d'identification d'interface de réseau d'utilisateurs pour l'interface de réseau d'utilisateurs entre ledit commutateur de mode de transfert asynchrone et ledit deuxième terminal, dudit commutateur de mode de transfert asynchrone audit premier terminal ; et

15 déterminer, sur la base desdites informations d'identification, si une connexion peut ou non être établie avec ledit deuxième terminal dans ledit premier terminal.

18. Procédé destiné à assurer la connexion entre un premier terminal et un deuxième terminal qui sont connectés à un commutateur de mode de transfert asynchrone, lesdits premier et deuxième terminaux stockant des informations d'identification d'interfaces de réseaux d'utilisateurs entre ledit commutateur de mode de transfert asynchrone et lesdits premier et deuxième terminaux, respectivement, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les opérations suivantes :

20 envoyer une première cellule d'opération, administration et maintenance, ou cellule OAM, servant à demander des informations d'identification d'interface de réseau d'utilisateurs entre ledit commutateur de mode de transfert asynchrone et ledit deuxième terminal, dudit premier terminal audit deuxième terminal, via le commutateur de mode de transfert asynchrone, avant l'établissement de la connexion ;

25 envoyer une deuxième cellule OAM possédant des informations d'identification d'interface de réseau d'utilisateurs pour l'interface de réseau d'utilisateurs entre ledit commutateur de mode de transfert asynchrone et ledit deuxième terminal, dudit deuxième terminal audit premier terminal ; et

30 déterminer, sur la base desdites informations d'identification si une connexion peut ou non être établie avec ledit deuxième terminal dans ledit premier terminal.

35

19. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que, lorsque l'établissement d'une connexion avec ledit deuxième terminal est déterminé comme étant possible, ledit premier terminal produit un signal de commande de communication correspondant à l'interface de réseau d'utilisateurs dudit deuxième terminal, et lance une demande d'établissement de communication.

20. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que, lorsque l'établissement d'une connexion avec ledit deuxième terminal est déterminé comme étant possible, ledit premier terminal produit un signal de commande de communication correspondant à l'interface de réseau d'utilisateurs dudit deuxième terminal, et lance une demande d'établissement de communication.

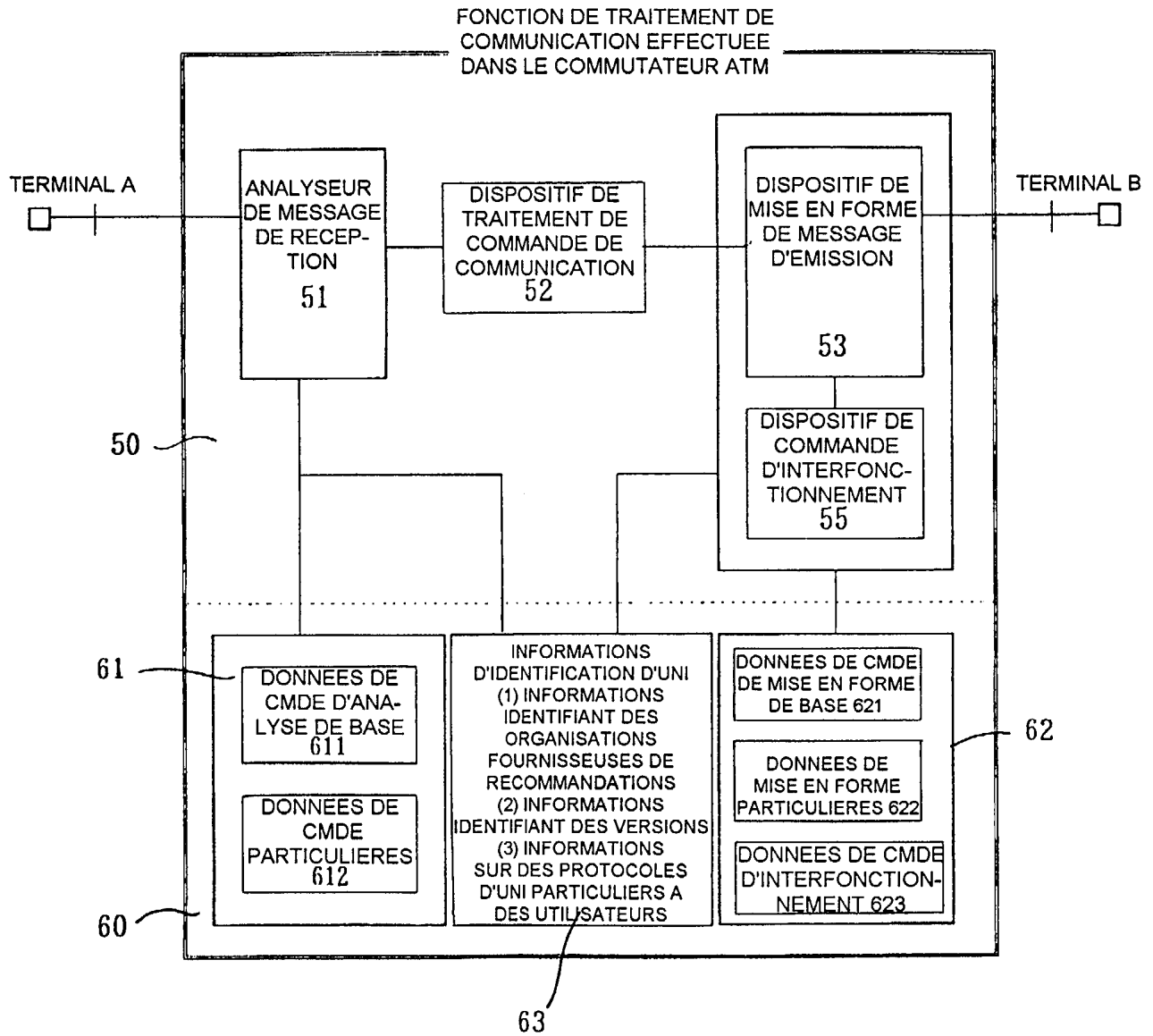


FIG.1

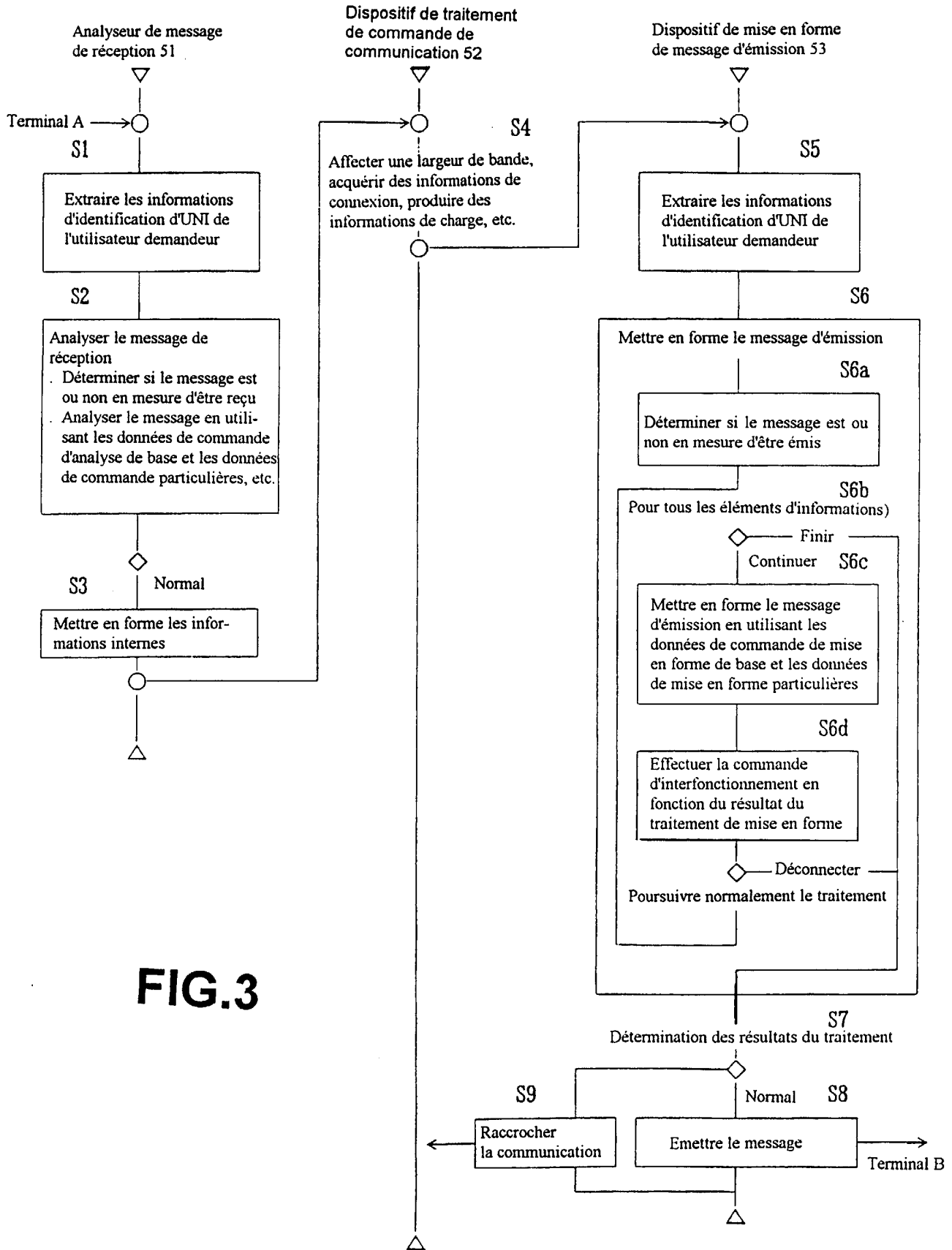


FIG.3

Dispositif de traitement de commande de communication 52

Dispositif de mise en forme de message d'émission 53

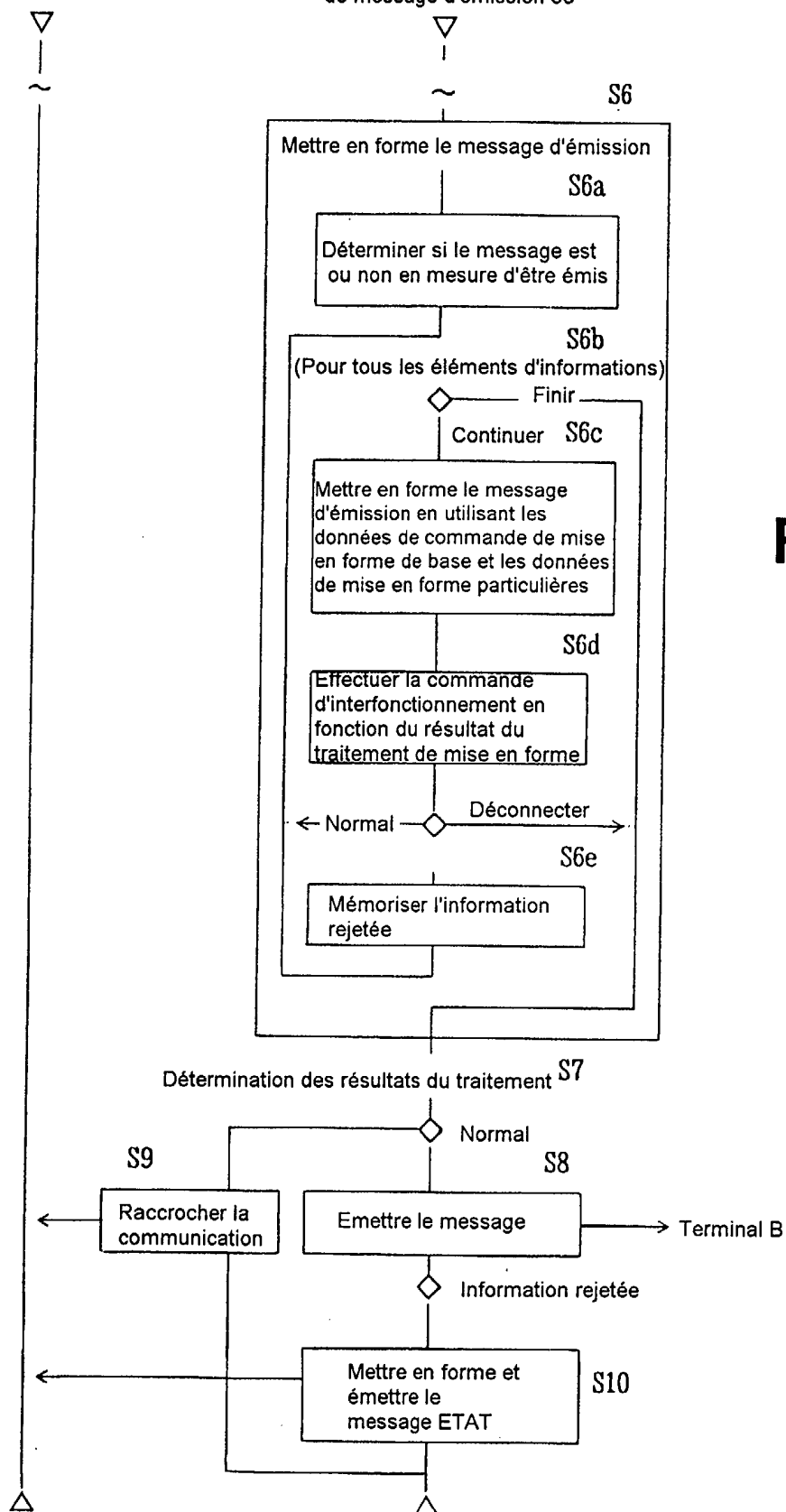
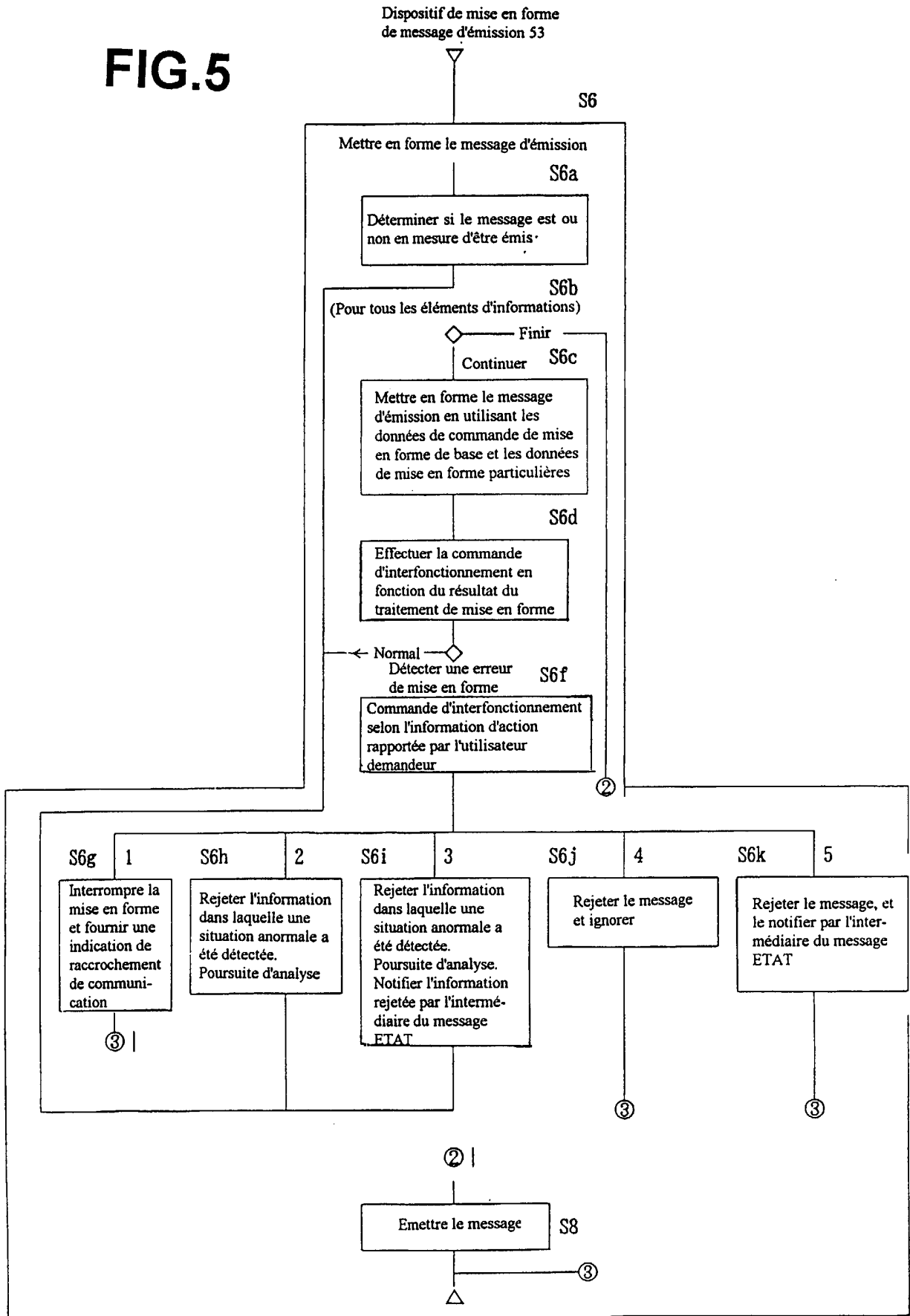
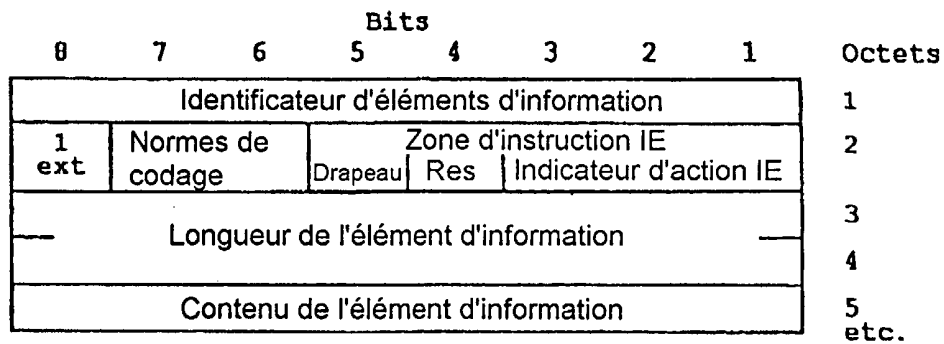


FIG.4

FIG.5



6 / 12

FIG.6A**FIG.6B**

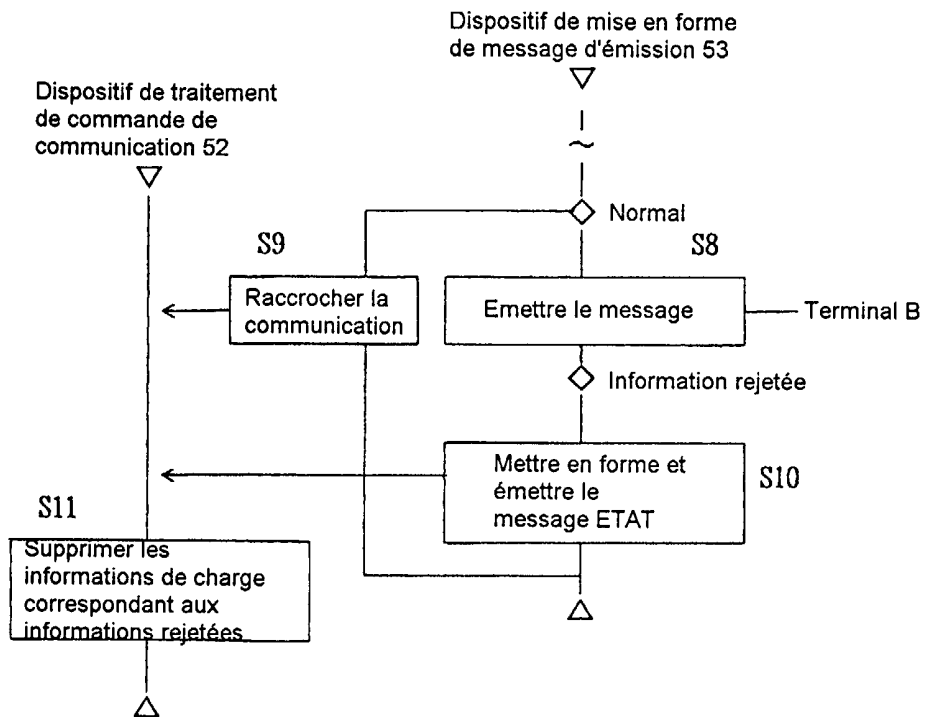
- Indicateur d'action IE (octet 2)

Bits

3 2 1

- 0 0 0 Raccrocher la communication
- 0 0 1 Rejeter l'élément d'information et poursuivre le traitement
- 0 1 0 Rejeter l'élément d'information, poursuivre le traitement et rapporter l'état
- 1 0 1 Rejeter le message et ignorer
- 1 1 0 Rejeter le message et rapporter l'état

7/12

**FIG.7**

8/12

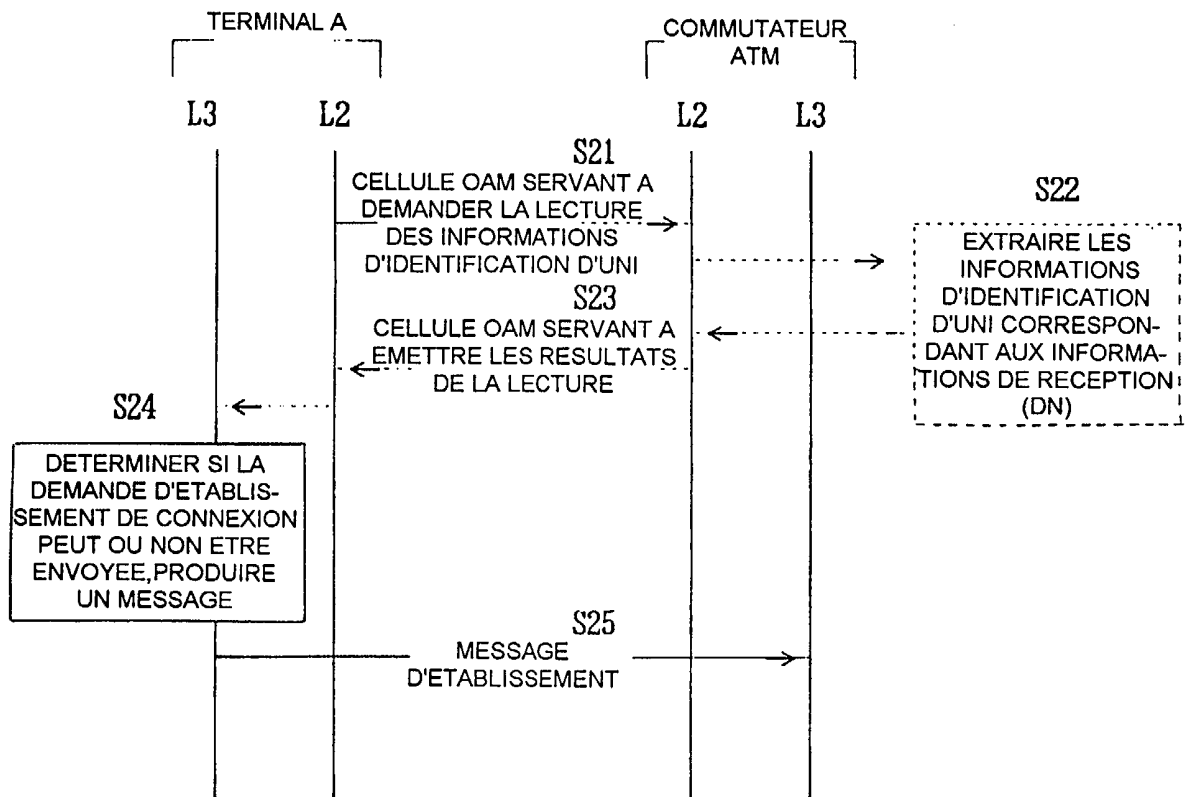


FIG.8

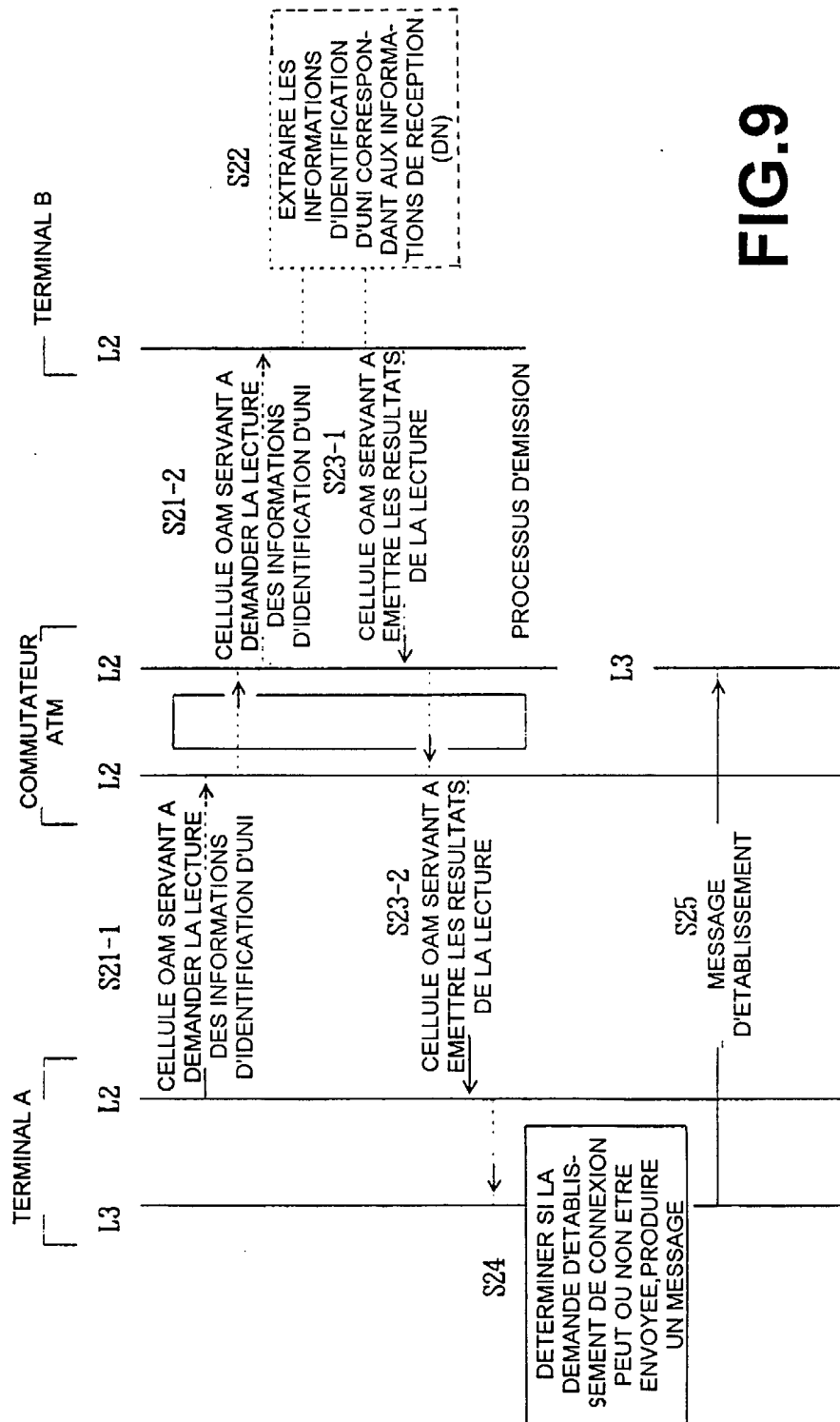


FIG.9

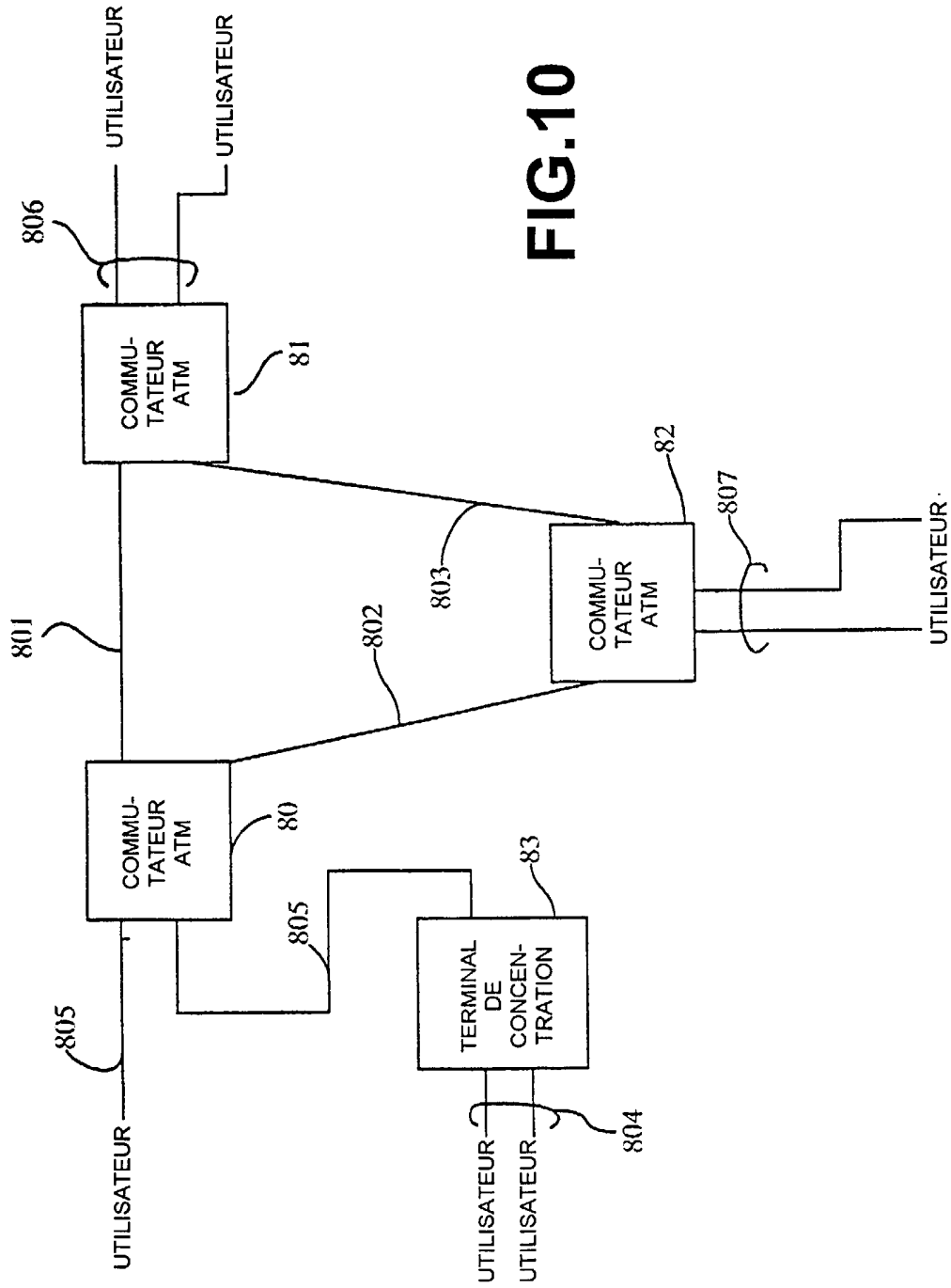


FIG.10

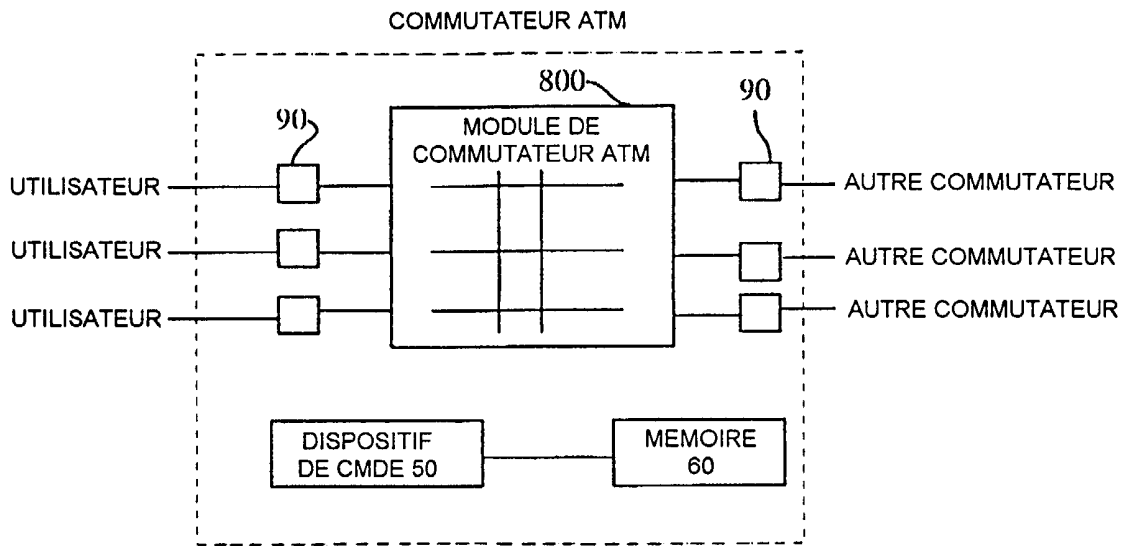


FIG.11

12/12

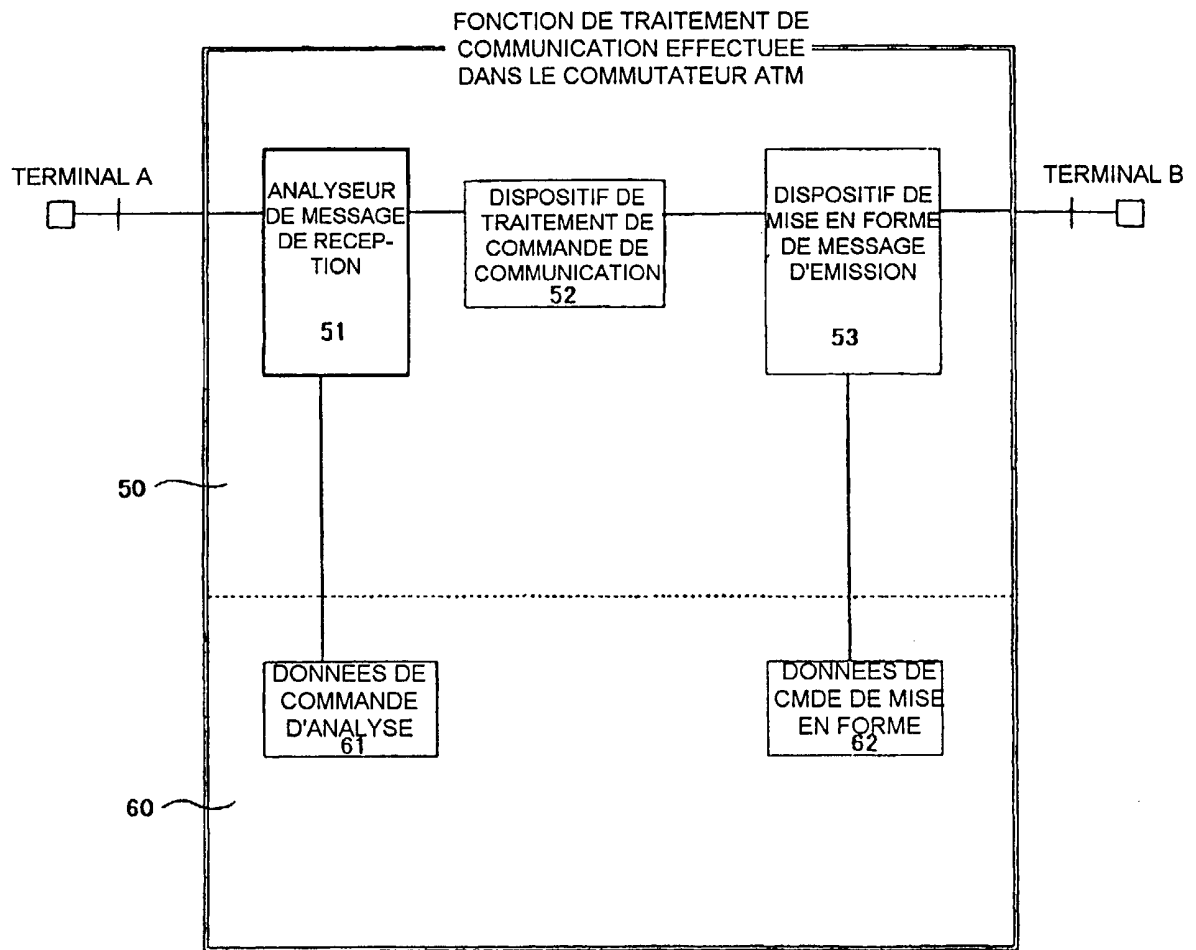


FIG.12