

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 18.01.01.

30 Priorité : 19.01.00 JP 00010771.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 14.09.01 Bulletin 01/37.

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) : **MIYOSHI HIROAKI.**

73 Titulaire(s) :

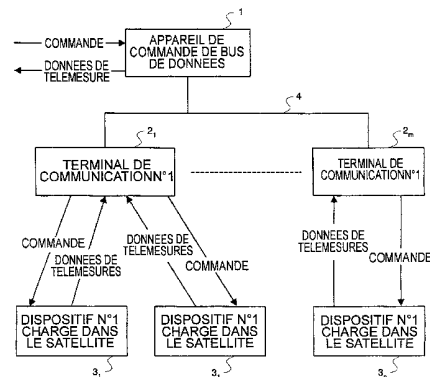
74 Mandataire(s) : **BREVALEX.**

54 **PROCEDE DE COMMANDE DE BUS DE DONNEES POUR CHARGE DE SATELLITE ARTIFICIEL ET SYSTEME CORRESPONDANT.**

57 La présente invention concerne un procédé de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel, qui commande une communication de données entre une pluralité de terminaux de communication (2₁-2_m) et un appareil de commande de bus de données (1),

dans lequel une bande de temps de traitement périodique durant laquelle une communication est assurée périodiquement entre la pluralité de terminaux de communication (2₁-2_m) et l'appareil de commande de bus de données (1) et une bande de temps de traitement non périodique durant laquelle une communication (2₁-2_m) est assurée de façon non périodique entre ladite pluralité de terminaux de communication et ledit appareil de commande de bus de données (1) sont fournies de façon indépendante, et en ce qu'une transmission de données est assurée selon une unité de paquet à longueur variable dans ladite bande de temps de traitement non périodique.

L'invention concerne également un système de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel.



**PROCEDE DE COMMANDE DE BUS DE DONNEES POUR CHARGE DE
SATELLITE ARTIFICIEL ET SYSTEME CORRESPONDANT**

Arrière-plan de l'invention

5

La présente invention concerne une technique de commande d'un bus de données pour une charge de satellite artificiel, qui est utilisée pour la communication de données entre des dispositifs chargés dans des satellites artificiels et pour la transmission et la réception d'une commande et de données de télémétrie provenant d'une station au sol permettant de commander le contrôle du satellite artificiel et en particulier un procédé de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel et un système correspondant permettant non seulement une communication de données de longueur fixe et périodique classique mais également une communication de données de paquets de longueur variable et non périodique.

10

15

20

Un système de bus de données de satellite artificiel classique va être expliqué en référence à la figure 1.

25

Sur la figure 1, dans le système de bus de données de satellite classique, des données de télémétrie récupérées au moyen d'un appareil de commande de bus de données 1 dans chacun des dispositifs 3_1 à 3_n chargés dans des satellites sont réparties dans le temps et multiplexées au moyen d'un système de modulation par impulsions et codage (MIC) et sont transmises à une station au sol.

30

Toutefois, dans ce système de bus de données de satellite artificiel utilisant le système de trame MIC, les tâches suivantes sont exécutées.

La première tâche consiste à, puisque les données de télémessure spécifiques des dispositifs 3_1 à 3_n chargés dans les satellites sont transmises à une station au sol au moyen d'une tranche de temps fixe
5 spécifique qui revient à intervalles réguliers, transmettre uniquement des données de télémessure de longueur fixe (en général 8 bits).

La deuxième tâche consiste à, puisqu'au moyen de la tranche de temps spécifique, le dispositif de
10 commande de bus de données 1 doit toujours transmettre les données de télémessure spécifiques des dispositifs concernés 3_1 à 3_n chargés dans les satellites, déterminer tous les rythmes et ordres de transmission avant le lancement d'un satellite et par conséquent on
15 n'obtient pas de souplesse de communication.

Au cours de communications de type interactif entre des ordinateurs, il arrive souvent que des informations comparativement courtes soient échangées et qu'un traitement de données soit effectué. Dans ces
20 cas précis, puisque, dans le système de bus de données classique, jusqu'à ce qu'une série de traitements soit effectuée, la connexion d'une ligne de transmission est maintenue connectée pendant une période de temps au cours de laquelle les informations ne sont pas
25 réellement envoyées, par exemple pendant une période de temps au cours de laquelle un ordinateur fonctionne, on obtient un inconvénient du point de vue de l'utilisation efficace de la bande du bus de données.

En tant qu'autre système de bus de données, on
30 peut citer un système Ethernet utilisé très fréquemment dans un réseau local d'entreprise (RLE) au sol, et selon ce système, puisqu'un paquet de longueur variable peut être sorti de façon irrégulière, il offre un

avantage du point de vue de la souplesse de communication et de l'utilisation efficace de la bande du bus de données, et toutefois, puisqu'en même temps une collision peut se produire sur le bus du fait
5 qu'une pluralité de nœuds initient une communication, il est possible qu'une commande ainsi que tout ce qui serait transmis en temps réel soient effacés et par conséquent de nombreuses tâches sont envisageables du point de vue de la fiabilité de communication.

10

Résumé de l'invention

La présente invention a pour but de résoudre les problèmes mentionnés ci-dessus.

15 En outre, l'objectif de la présente invention est de proposer une fonction de réception et de transmission de paquets non périodique et de longueur variable à un système de bus de données chargé dans un satellite artificiel, en plus de la fonction de
20 récupération des données de télémétrie de longueur fixe et régulière classique.

En outre, l'objectif de la présente invention est de proposer une technique de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel, capable de
25 transmettre un paquet de longueur variable et non périodique, pouvant être appliquée avec moins de traitements de la part de l'appareil de commande de bus de données.

En outre, l'objectif de la présente invention est
30 de proposer une technique de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel, capable d'assurer une transmission efficace indépendamment

d'une caractéristique d'un paquet transmis par un terminal de réseau.

Les objectifs mentionnés ci-dessus de la présente invention sont obtenus grâce à un procédé de commande
5 de bus de données pour une charge de satellite artificiel, qui commande une communication de données entre une pluralité de terminaux de communication et un appareil de commande de bus de données,

caractérisé en ce qu'une bande de temps de
10 traitement périodique durant laquelle la communication est périodiquement assurée entre la pluralité de terminaux de communication et l'appareil de commande de bus de données et une bande de temps de traitement non périodique durant laquelle la communication est assurée
15 de façon non périodique entre la pluralité décrite ci-dessus de terminaux de communication et l'appareil de commande de bus de données décrit ci-dessus sont fournies de façon indépendante, et en ce que la transmission de données est assurée selon une unité de
20 paquet à longueur variable dans ladite bande de temps de traitement non périodique.

En outre, dans un mode de réalisation préféré de la présente invention décrite ci-dessus, il est préférable que la récupération des demandes de
25 communication (invitations à émettre) dans la bande de temps de traitement non périodique par la pluralité de terminaux de communication soit effectuée par répartition dans le temps.

De plus, dans un mode de réalisation préféré de
30 la présente invention décrite ci-dessus, il est préférable que les terminaux de communication permettant d'assurer une communication de façon prioritaire dans chaque bande de temps de traitement

non périodique soient déterminés à l'avance et qu'un programme soit prévu, et, sur la base du programme décrit ci-dessus, que le traitement d'une demande de communication soit effectué.

5 De plus, dans un mode de réalisation préféré de la présente invention décrite ci-dessus, il est préférable que, dans le cas où il n'existe pas de demande de communication de la part des terminaux de communication pour assurer une communication de façon
10 prioritaire dans la bande de temps de traitement non périodique, la bande de temps non périodique décrite ci-dessus soit attribuée à des communications avec d'autres terminaux de communication.

De plus, dans un mode de réalisation préféré de
15 la présente invention décrite ci-dessus, il est préférable que les demandes de communication émanant de terminaux de communication, qui sont effectuées dans la bande de temps de traitement non périodique, soient effectuées en moyenne au cours d'une période de temps
20 au cours de laquelle la transmission d'une pluralité de paquets est effectuée.

Les objectifs décrits ci-dessus de la présente invention sont accomplis par un procédé de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel
25 qui commande la communication de données entre une pluralité de terminaux de communication et un appareil de commande de bus de données, caractérisés en ce que le procédé comprend les étapes consistant à :

fournir de façon indépendante une bande de temps
30 de traitement périodique dans laquelle la communication est périodiquement assurée entre la pluralité de terminaux de communication et l'appareil de commande de bus de données et une bande de temps de traitement non

périodique dans laquelle la communication est assurée de façon non périodique entre la pluralité décrite ci-dessus de terminaux de communication et l'appareil de commande de bus de données décrit ci-dessus ;

5 attribuer une bande admissible de la bande de temps de traitement non période décrite ci-dessus à chaque terminal de communication ;

10 récupérer par répartition dans le temps les demandes de communication (invitations à émettre) effectuées à chaque terminal de communication dans la bande de temps de traitement non périodique décrite ci-dessus et, au préalable, déterminer les terminaux de communication pour pouvoir assurer une communication de façon prioritaire dans chaque bande de temps de traitement non périodique et établir un programme ;

15 effectuer la répartition des demandes de communication (invitations à émettre) aux terminaux de communication pour assurer une communication de façon prioritaire dans la bande de temps de traitement non périodique décrite ci-dessus, en fonction du programme décrit ci-dessus ;

20 à la suite de la récupération des demandes de communication, dans le cas où les demandes de communication de la part des terminaux de communication existent, permettre la transmission si le contenu d'information à transmettre, envoyé en moyenne au cours d'une période de temps pendant laquelle la transmission d'une pluralité de paquets est effectuée, ne dépasse pas la bande admissible attribuée décrite ci-dessus, et

25 supprimer la transmission si elle dépasse la bande admissible attribuée décrite ci-dessus; et

30 transmettre un paquet de longueur variable depuis le terminal de communication dans une bande de temps de

traitement non périodique dans laquelle la transmission est permise.

En outre, il est préférable que la détermination de la possibilité de transmission décrite ci-dessus soit déterminée en fonction de l'équation ci-dessous :

$$L(n)+L(n+1)+\dots+L(n+m)\leq BW_{alloc} \times T_{mP}$$

où

- 10** BW_{alloc} est la bande admissible attribuée, $L(n)$ est la n ème longueur de paquet, et T_{mP} est une période de temps allant jusqu'à ce que le terminal de communication puisse déterminer la $(n+m)$ ème demande de transmission de paquets puisqu'il détermine la n ème demande de transmission de paquet.
- 15** De plus, dans un mode de réalisation préféré de la présente invention décrite ci-dessus, il est préférable que le procédé comprenne en outre l'étape consistant à attribuer la bande de temps non périodique décrite ci-dessus à une communication avec d'autres
- 20** terminaux de communication dans le cas où les demandes de communication émanant des terminaux de communication pour assurer une communication de façon prioritaire dans la bande de temps de traitement non périodique décrite ci-dessus n'existent pas.
- 25** Les objectifs de la présente invention décrite ci-dessus sont atteints par un système de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel, qui commande une communication de données entre une pluralité de terminaux de communication et un appareil
- 30** de commande de bus de données,

caractérisé en ce qu'une bande de temps de traitement périodique dans laquelle la communication est assurée de façon périodique entre la pluralité de

- terminaux de communication et l'appareil de commande de bus de données et une bande de temps de traitement non périodique dans laquelle la communication est assurée de façon non périodique entre la pluralité décrite ci-
- 5 dessus de terminaux de communication et l'appareil de commande de bus de données décrit ci-dessus sont fournies de façon indépendante, et en ce que le système comprend :
- 10 un tableau de programme dans lequel sont inscrits les numéros des terminaux de communication permettant d'effectuer les communications de façon prioritaire dans chaque période de temps de traitement non périodique ;
- 15 des moyens permettant d'assurer la récupération de demandes de communication (invitations à émettre) effectuées aux terminaux de communication portant les numéros mentionnés dans le tableau de programme décrit ci-dessus ;
- 20 des moyens de commande permettant, dans le cas où il existe des demandes de communication émanant des terminaux de communication décrits ci-dessus, d'assurer une transmission si le contenu d'information à transmettre, transmis en moyenne pendant une période de temps au cours de laquelle la transmission d'une
- 25 pluralité de paquets est assurée, ne dépasse pas une bande admissible attribuée aux terminaux de communication décrits ci-dessus, et supprimer la transmission s'il dépasse la bande admissible attribuée décrite ci-dessus ; et
- 30 des moyens permettant d'assurer la transmission d'un paquet de longueur variable dans une bande de temps de traitement non périodique du terminal de

communication décrit ci-dessus dans le cas où la transmission est permise.

En outre, il est préférable que les moyens de commande décrit ci-dessus effectuent la détermination en fonction de l'équation ci-dessous :

$$L(n)+L(n+1)+\dots+L(n+m)\leq B_{\text{walloc}} \times T_{\text{mP}}$$

où

B_{walloc} est la bande admissible attribuée,
10 $L(n)$ est la n ème longueur de paquet, et
 T_{mP} est une période de temps allant jusqu'à ce que le terminal de communication puisse déterminer la $(n+m)$ ème demande de transmission de paquets puisqu'il détermine la n ème demande de transmission de paquet.

15 De plus, dans un mode de réalisation préféré de la présente invention décrite ci-dessus, il est préférable que le système comprenne en outre des moyens permettant d'attribuer la bande de temps non périodique décrite ci-dessus à une communication avec d'autres
20 terminaux de communication dans le cas où il n'existe pas de demandes de communication émanant des terminaux de communication permettant d'assurer une communication de façon prioritaire dans la bande de temps de traitement non périodique décrite ci-dessus.

25 La présente invention décrite ci-dessus est caractérisée en ce que le tableau de programme de traitement de communication non périodique est fourni, dans lequel sont indiqués les numéros des terminaux de communication permettant d'assurer une communication de
30 façon prioritaire pendant la période de temps de traitement non périodique répétée de façon périodique, et seule une transmission du paquet est admissible pendant une période de temps de traitement non

périodique. En d'autres termes, la longueur maximum existe dans un paquet qui peut être transmis et elle constitue la longueur de paquet maximum (dite MTU : Unité de Transmission Maximum, dans la suite du texte) pouvant être transmise pendant la période de temps de traitement non périodique.

Dans le tableau de programme de traitement de communication non périodique décrit ci-dessus, le numéro du terminal de communication devant assurer la communication est d'abord attribué de façon fixe à chaque période de temps de traitement non périodique et l'appareil de commande de bus de données propose une fonction qui permet d'obtenir facilement les numéros des terminaux de communication qui doivent communiquer les uns avec les autres pendant la période de temps de traitement non périodique selon le tableau de programme de communication non périodique.

Par conséquent, l'appareil de commande de bus de données peut non seulement réduire le traitement nécessaire pour déterminer les terminaux de communication devant communiquer les uns avec les autres pendant une certaine période de temps de traitement non périodique, mais aussi traiter de façon efficace une transaction de transfert de paquets non périodique d'une façon courante comme le ferait le système classique en montrant au préalable la non-uniformité du contenu de la bande attribuée des terminaux de communication dans le tableau de programme de communication non périodique (en attribuant la période de traitement de communication non périodique par période de temps unitaire de préférence à un terminal de communication ayant une bande attribuée large).

De plus, dans l'appareil de commande de bus de données selon la présente invention, puisqu'en déterminant un excès de bande attribuée au moyen de

$$5 \quad L(n)+L(n+1)+\dots L(n+m)\leq BW_{\text{alloc}} \times T_{mP}$$

les demandes de transmission de paquets émanant des terminaux de communication sont transmises en moyenne dans un intervalle de temps pendant lequel la transmission d'une pluralité de paquets est effectuée, la non-uniformité d'une caractéristique d'une fréquence d'occurrence de paquets provenant des terminaux de communication peut être traitée d'une façon souple. De plus, dans l'équation, BW_{alloc} représente la bande admissible attribuée, $L(n)$ la n ème longueur de paquet et T_{mP} la période de temps allant jusqu'à ce que le terminal de communication puisse déterminer la $(n+m)$ ème demande de transmission de paquets puisqu'il détermine la n ème demande de transmission de paquet.

20

Brève description de l'invention

25

Ces objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ainsi que d'autres apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée suivante et des dessins, parmi lesquels :

30

la figure 1 est une vue représentant un système de bus de données pour une charge de satellite artificiel en tant que mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 2 est une vue d'agencement représentant un agencement d'un appareil de commande de bus de données 1 ;

5 la figure 3 est une vue représentant un exemple de tableau de programme de traitement de communication non périodique ;

la figure 4 est une vue d'agencement représentant un agencement des terminaux de communication 2_1 à 2_m ;

10 la figure 5 est un organigramme particulier concernant l'appareil de commande du bus de données 1 du présent mode de réalisation .

la figure 6 est un chronogramme qui illustre le moment où l'appareil de commande de bus de données récupère les paquets provenant d'un terminal de communication n°1 ; et

15 la figure 7 est un organigramme d'un autre mode de réalisation.

Description des modes de réalisation

20

Un mode de réalisation de la présente invention va être expliqué en détail en référence aux dessins.

25 La figure 1 est une vue représentant un système de bus de données pour une charge de satellite artificiel selon un mode de réalisation de la présente invention.

30 Sur la figure 1, 1 représente un appareil de commande de bus de données, 2_1 à 2_m représentent des terminaux de communication, 3_1 à 3_n représentent des dispositifs chargés dans des satellites et 4 représente un bus de données.

Par le biais du bus de données 4 et des terminaux de communication 2_1 à 2_m , l'appareil de commande de bus

de données 1 assure l'attribution de commande pour la commande des dispositifs 3_1 à 3_n chargés dans les satellites, qui sont reçus d'une station au sol, et la commande de la récupération des données de télémé-
5 pour montrer les conditions de fonctionnement des dispositifs 3_1 à 3_n chargés dans les satellites.

Toute communication sur le bus de données 4 est initiée au moyen d'une commande provenant de l'appareil de commande de bus de données 1, qui présente une forme
10 définie.

Selon une commande de transmission de données transmises par l'appareil de commande de bus de données 1 au moyen du bus de données 4, les terminaux de communication 2_1 à 2_n transmettent à l'appareil de
15 commande de bus de données 1 les données de télémé-
provenant des dispositifs 3_1 à 3_n chargés dans les satellites. De plus, selon une commande de réception de données, les commandes permettant la commande des dispositifs 3_1 à 3_n chargés dans les satellites sont
20 reçues et sont transmises aux dispositifs 3_1 à 3_n chargés dans les satellites.

Ici, un agencement de l'appareil de commande de bus de données 1 va être décrit plus en détail.

La figure 2 est une vue d'agencement représentant
25 un agencement de l'appareil de commande de bus de données 1.

L'appareil de commande de bus de données 1 est composé d'une section de commande de bus 201, d'une section de mémoire vive (RAM) 202, d'une section
30 interface de bus 203, d'une section de ROM de formatage 204, d'une section de minuterie 205 et d'un ordinateur hôte 206.

La section de commande de bus 201 comporte un certain nombre de machines à condition programmée, et effectue une série d'opérations de transfert de données en fonction d'un signal de rythme de traitement 207

5 provenant de la section minuterie 205. En outre, la section de commande de bus 201 est capable de sortir une commande de synchronisation pour montrer la fin du rythme de traitement aux terminaux de communication 2_1 à 2_m , une commande de récupération de demandes de

10 communication de paquets non périodique (invitations à émettre) et une commande de fin de communication de paquets non périodique, en plus d'une commande utilisée pour la réception et la transmission de données.

La section RAM 202 stocke de façon temporaire des

15 données de communication 208 qui sont transmises et reçues par le biais d'un bus de données, et joue le rôle de tampon dans l'ordinateur hôte 206.

La section interface de bus 203 règle un niveau électrique d'une commande de communication 209 de

20 réception et transmission de données etc., sortie de la section de commande du bus 201, et assure la transmission et la réception avec les terminaux de communication 2_1 à 2_m par le biais du bus de données 4.

La section de ROM de formatage 204 est utilisée

25 pour stocker un programme de communication 210 de réception et transmission de données, etc., ce qui est effectué de façon périodique sur le bus de données, et le programme est lu et utilisé par la section de commande de bus 201.

30 La section de minuterie 205 génère un signal de rythme de traitement 207 pour la communication de bus de données.

La section d'ordinateur hôte 206 est un ordinateur qui permet d'effectuer la commande d'application d'un satellite par l'intermédiaire du bus de données et d'assurer le traitement d'édition et de transmission des données de télémessure d'une station au sol, ainsi que le traitement d'exécution et de réception d'une commande provenant de la station au sol. De plus, l'ordinateur hôte 206 présente un tableau de programme de communication non périodique 211. Tel que représenté sur la figure 3, ce tableau de programme de traitement de communication non périodique 211 est un tableau dans lequel les numéros des terminaux de communication devant communiquer les uns avec les autres de façon prioritaire pendant chaque période de temps de traitement non périodique sont indiqués. La section de commande de bus 201 peut obtenir facilement les numéros des terminaux de communication qui doivent communiquer les uns avec les autres pendant la période de temps de traitement non périodique décrite ci-dessus grâce au tableau de programme de communication non périodique 211.

Les terminaux de communication 2_1 à 2_m vont maintenant être décrits en détail.

La figure 4 est une vue d'agencement représentant un agencement des terminaux de communication 2_1 à 2_m .

Les terminaux de communication 2_1 à 2_m sont composés d'une section de traitement de communication 301, d'une section mémoire vive (RAM) 302, d'une section interface de bus 303 et d'une section d'interface 304 pour un dispositif chargé dans un satellite.

La section de traitement de communication 201 déchiffre plusieurs types de commandes 306 provenant de

l'appareil de commande de bus de données 1, qui sont transmises au moyen du bus de données 4 et assure la transmission et la réception de données avec la section de RAM 302 s'il s'agit d'une commande de réception et
5 de transmission de données et transmet un signal de synchronisation 305 à la section d'interface 304 pour un dispositif chargé dans un satellite s'il s'agit d'une commande de synchronisation, et transmet un signal de fin de communication 308 à la section
10 d'interface pour un dispositif chargé dans un satellite s'il s'agit d'une commande de fin de communication. De plus, la section de traitement de communication transfère un signal de demande de communication 309 des dispositifs 3_1 à 3_n chargés dans les satellites à
15 l'appareil de commande de bus de données 1.

La section de RAM 302 accumule de façon temporaire des données de communication 307 en association avec une commande de transmission de données provenant de la section de traitement de bus de
20 données 1 et sert de tampon pour les dispositifs 3_1 à 3_n chargés dans les satellites. En général, un paquet de longueur variable qui est transmis pendant une période de temps de communication non périodique est stocké.

La section d'interface de bus 303 assure une
25 conversion mutuelle entre un niveau électrique utilisé pour la réception et la transmission de données sur le bus de données 4 et un niveau électrique utilisé dans le terminal de communication 2.

La section d'interface 304 pour un dispositif
30 chargé dans un satellite assure l'interface par rapport aux données de communication 307 avec la section de RAM 302 et, par rapport au signal de synchronisation 305, au signal de demande de communication 309 et au signal

de fin de communication 308, avec la section de commande de communication 301, et reçoit et transmet ces informations des et aux dispositifs 3_1 à 3_n chargés dans les satellites.

5 Le fonctionnement du système de bus de données pour une charge de satellite artificiel selon le présent mode de réalisation va maintenant être décrit.

10 La figure 5 est un organigramme particulier concernant l'appareil de commande du bus de données 1 du présent mode de réalisation et la figure 6 est un chronogramme qui montre le moment où l'appareil de commande du bus de données récupère les paquets provenant d'un terminal de communication n°1. Ci-

15 dessous, en référence aux figures 5 et 6, le traitement de communication de paquets non périodique du présent mode de réalisation va être décrit. En outre, dans l'explication du présent mode de réalisation, on suppose que le programme de communication non

20 périodique représenté sur la figure 3 est utilisé pour un tableau de programme de traitement de communication non périodique. En outre, selon le tableau de programme de traitement de communication non périodique, on suppose que dix trames de traitement sont élaborées en tant qu'une unité et que des périodes de temps de

25 traitement de communication non périodique sont attribuées au terminal de communication n°1 avec une période de 5 Hz, au terminal de communication n°2 avec une période de 2 Hz et aux terminaux de communication n°4 à 6 avec une période de 1 Hz. Dans ce cas, si une

30 MTU est de 1024 octets, il est possible de déterminer un maximum de 5120 octets/seconde, 2048 octets/seconde et 1024 octets/seconde pour BWalloc, respectivement.

De plus, dans le présent mode de réalisation, on suppose qu'en moyenne, les demandes de transmission de paquets non périodique émanant des terminaux de communication 2_1 à 2_m dans une bande de temps de traitement de communication non périodique sont effectuées par deux paquets. Pendant la période de temps de traitement de communication non périodique, l'appareil de commande de bus de données 1 obtient les terminaux de communication pour récupérer les demandes en fonction du tableau de programme et de communication non périodique et détermine si une demande de transmission de paquets non périodique a été effectuée par les terminaux de communication décrits ci-dessus, et, dans l'affirmative, détermine l'existence d'un excès de bande attribuée selon l'équation (1) ci-dessous :

$$L(n)+L(n+1)\leq BW_{alloc} \times T2P \quad (1)$$

En outre, dans l'équation (1), BW_{alloc} constitue la bande admissible attribuée, $L(n)$ est la n ème longueur de paquet et $T2P$ est la période de temps allant jusqu'à ce que le terminal de communication puisse déterminer la deuxième demande de transmission de paquets puisqu'il détermine la n ème demande de transmission de paquet.

L'organigramme de la figure 5 va être expliqué en appliquant les conditions mentionnées ci-dessus.

D'abord, l'étape d'initialisation est effectuée (ETAPE 100). Au cours de cette étape d'initialisation, pour une valeur initiale ($T2P$, $T2P_b$) servant au calcul d'un excès de bande attribuée, l'appareil de commande de bus de données 1 utilise une valeur calculée à

partir de MTU/BW_{alloc} . En outre, $T2P$ constitue une période de temps au cours de laquelle le terminal de communication peut déterminer la $(n+2)$ ième demande de transmission de paquets puisqu'elle détermine la n ième

5 demande de transmission de paquet, et $T2P_b$ est une période de temps pendant laquelle le terminal de communication peut déterminer la $(n+2)$ ième demande de transmission de paquets puisqu'il détermine la $(n+1)$ ième demande de transmission de paquets.

10 Ensuite, une invitation à émettre est envoyée aux terminaux de communication pour assurer une communication de façon prioritaire selon le programme de communication périodique (ETAPE 101).

Dans le cas où les demandes de transmission

15 existent (ETAPE 102), la longueur des paquets permettant la demande de transmission est acquise (ETAPE 103). Ensuite, l'existence d'un excès de bande attribuée est déterminée en fonction de l'équation 1 (ETAPE 104). Par ailleurs, dans le cas où il n'existe

20 pas de demande de transmission (ETAPE 102), la valeur de $T2P$ est revue (ETAPE 107).

A la suite de cette détermination, dans le cas où l'excès n'existe pas, les paquets sont récupérés dans les terminaux de communication (ETAPE 105). De plus,

25 $T2P$ et $T2P_b$ sont remis à zéro (ETAPE 106), et une valeur de $T2P$ est revue (ETAPE 107). Par ailleurs, à la suite de cette détermination, dans le cas où l'excès existe, la récupération de paquets pendant la période de temps de communication non périodique est supprimée

30 et une valeur de $T2P$ est revue (ETAPE 107).

Ensuite, en prenant comme exemple le terminal de communication n°1, un fonctionnement plus particulier sera expliqué en référence au chronogramme de la figure

6. En outre, on suppose que le terminal de communication n°1 présente une caractéristique en ce qu'il sort périodiquement un paquet de 768 octets par période de 0,6 seconde, et sort un paquet de réponse
5 courte pendant une période arbitraire. De plus, bien qu'un maximum de 5120 octets/seconde puisse être attribué à BWalloc, en prenant une marge, $(768+32)/0,6 = 1333$ octets/seconde est supposé pour BWalloc.

La figure 6 est un chronogramme d'une unité de
10 0,1 seconde, et les symboles 1 à H indiquent le rythme des invitations à émettre du terminal de communication n°1, et L0 à L6 indiquent les longueurs de paquets à transmettre, et T2P indique une période de temps
15 jusqu'à ce que le terminal de communication n°1 puisse déterminer la (n+2)ième demande de transmission de paquets puisqu'il détermine la énième demande de transmission de paquets.

D'abord, puisque, pour une valeur initiale (T2P, T2Pb) permettant le calcul d'un excès de la bande
20 attribuée, l'appareil de commande de bus de données 1 utilise une valeur calculée à partir de $MTU/BWalloc$, le premier paquet est toujours récupéré au niveau d'une trame de traitement dans laquelle une invitation à émettre est appliquée aux demandes (instant ① sur la
25 figure 6). Le terminal de communication n°1 demande la transmission du paquet suivant $L1 = 768$ octets pendant la période de sortie de paquet périodique suivante (instant ④ sur la figure 6). En outre, dans l'appareil de commande de données, le calcul d'un excès d'une
30 bande provenant des terminaux de communication est effectué sur la base de l'équation (1). Ensuite, $(L0+L1)/T2P = 1536/1,368 = 1123$, $BWalloc = 1333$, et

puisque la valeur se trouve dans la bande, la transmission est permise.

5 Ensuite, dans le cas où une demande de transmission de $L2 = 768$ octets existe à l'instant ② de la figure 6, tel qu'indiqué ci-dessus, le calcul d'un excès d'une bande est effectué en fonction de l'équation (1). Ensuite $(L1+L2)/T2P = 1536/1,2 = 1280$, $BWalloc = 1333$ et puisque la valeur se trouve dans la bande, la transmission est permise.

10 Ensuite, dans le cas où une demande de transmission de $L3 = 32$ octets existe à l'instant ③ de la figure 6, tel qu'indiqué ci-dessus, le calcul d'un excès d'une bande est effectué en fonction de l'équation (1). Ensuite, $(L2+L3)/T2P = 800/1,0 = 800$,
15 $BWalloc = 1333$, et puisque la valeur se trouve à l'intérieur de la bande, la transmission est permise.

20 Ensuite, dans le cas où une demande de transmission de $L4 = 768$ octets existe à l'instant A de la figure 6, tel qu'indiqué ci-dessus, le calcul d'un excès d'une bande est effectué en fonction de l'équation (1). Alors, $(L3+L4)/T2P = 800/1,0 = 800$, $BWalloc = 1333$, et puisque la valeur se trouve à l'intérieur de la bande, la transmission est permise.

25 Ensuite, dans le cas où une demande de transmission de $L5 = 768$ octets existe à l'instant D de la figure 6, tel qu'indiqué ci-dessus, le calcul d'un excès d'une bande est effectué en fonction de l'équation (1). Alors, $(L4+L5)/T2P = 1536/0,8 = 1920 >$
30 $BWalloc = 1333$, et puisque la valeur dépasse la bande admissible, tant qu'elle n'est pas revenue à l'intérieur de la bande admissible, les demandes de transmission sont supprimées. En outre, au rythme F de la figure 6, $(L4+L5)/T2P = 1536/1,2 = 1280$, $BWalloc =$

1333, et puisque la valeur se trouve dans la bande admissible, la transmission est permise. Par conséquent, il est possible de fournir à d'autres terminaux de communication un rythme d'invitation à émettre libre de transmission deux fois (instants B et C sur la figure 6), jusqu'à ce que la suivante L5 soit obtenue.

De cette façon, dans le présent mode de réalisation, puisque seul un traitement d'un paquet est effectué dans une trame de traitement, le traitement ne peut être effectué qu'une fois toutes les 100 millisecondes, et la charge de traitement est par là même remarquablement réduite. Ainsi, un calculateur ayant des performances inférieures peut être appliqué et une économie est effectuée dans la réalisation du système.

En outre, dans le présent mode de réalisation, puisqu'une bande demandée par les terminaux de communication est calculée en fonction de l'équation, une caractéristique non uniforme d'une fréquence d'occurrence des paquets transmis par les terminaux de communication peut être traitée de façon souple. Cet aspect est représenté dans le chronogramme après la demande de transmission de $L3 = 33$ octets de la figure 6.

Aux instants ⑧ et ⑨ de la figure 6, après les demandes de transmission périodique de paquets de 768 octets, des paquets réponses de 32 octets ($L3$) sont demandés de façon non périodique. Puisque $L3$ est un paquet court, il entre immédiatement dans la bande et il est transmis rapidement (à l'instant ⑨ sur la figure 6). Puisque la trame de traitement suivante a une occurrence de paquets de 768 octets se produisant

périodiquement, le terminal de communication n°1 demande leur transmission (L4). Il résulte d'un calcul de la bande au moyen d'une équation 3 une transmission rapide (à l'instant A sur la figure 6). Par conséquent,
 5 il est possible de fournir à d'autres terminaux de communication un rythme d'invitation à émettre libre de transmission deux fois (instants B et C sur le figure 6) jusqu'à ce que la L5 suivante soit obtenue.

En outre, bien que l'on suppose, dans le présent
 10 mode de réalisation, que le traitement de la figure 6 est un traitement logiciel effectué au moyen de l'ordinateur hôte, il peut l'être à l'aide d'un matériel.

De plus, bien que dans le présent mode de
 15 réalisation, on suppose qu'un intervalle moyen dans le calcul de la bande constitue deux paquets continus, on peut considérer qu'un intervalle moyen ne constitue pas deux paquets continus mais trois paquets continus, quatre paquets continus,... Par exemple, une équation
 20 de calcul dans le cas d'une moyenne mettant en œuvre trois paquets continus est représentée par l'équation (2).

$$L(n)+L(n+1)+L(n+2)\leq BW_{alloc} \times T3P \quad (2)$$

25

En outre, dans l'équation (2), BW_{alloc} est la bande admissible attribuée, $L(n)$ est la n ème longueur de paquet et $T3P$ est une période de temps allant jusqu'à ce que le terminal de communication puisse
 30 déterminer la $(n+3)$ ème demande de transmission de paquets puisqu'il détermine la n ème demande de transmission de paquet.

Selon cet exemple, puisque les terminaux de communication qui ont trois types de sources de paquets ayant des fréquences d'occurrence différentes peuvent être traités, un agencement plus souple peut être obtenu. Avec un tel changement d'agencement, puisqu'il est largement extensible, un agencement approprié correspondant à une capacité de traitement d'un appareil de commande de bus de données disponible peut être adopté.

10 Dans un autre mode de réalisation de la présente invention, un agencement de base est le même que l'agencement décrit ci-dessus et toutefois, dans le cas où les demandes provenant des terminaux de communication prioritaires n'existent pas au moment de la demande (invitation à émettre), une autre invention est proposée. Un organigramme représente cela sur la figure 7. Dans cette figure, dans le cas où les demandes de transmission de paquets provenant des terminaux de communication filaires n'existent pas, on décide que les demandes de transmission sont également acquises par des terminaux de communication non prioritaires dans la même trame de traitement (ETAPE 200).

25 De cette façon, dans un autre mode de réalisation, puisque le fonctionnement est tel qu'une période de temps de non communication d'un bus de données est remplie au mieux, il est possible non seulement d'assurer une communication encore plus efficace, mais également d'adopter un agencement capable de conserver de façon sûre une bande réduite pour chaque terminal de communication en faisant la différence entre un terminal prioritaire et un terminal non prioritaire pour chaque trame de traitement.

La présente invention offre les avantages mentionnés ci-dessous.

5 Le premier avantage est qu'il est possible de réduire une charge de traitement de l'appareil de commande de bus de données. Ceci est dû au fait qu'une unité de paquet est adoptée pour une unité de transmission.

10 Le deuxième avantage est qu'il est possible d'assurer de façon souple et efficace une dispersion d'une caractéristique de fréquence d'occurrence de paquets des terminaux de communication. Cela est dû au fait que, dans le calcul d'une bande de communication pour chaque terminal de communication, une moyenne d'une pluralité de paquets continus est effectuée.

REVENDICATIONS

1. Procédé de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel, qui commande une communication de données entre une pluralité de terminaux de communication (2_1-2_m) et un appareil de commande de bus de données (1),

5 caractérisé en ce qu'une bande de temps de traitement périodique durant laquelle une communication est assurée périodiquement entre la pluralité de terminaux de communication (2_1-2_m) et l'appareil de commande de bus de données (1) et une bande de temps de traitement non périodique durant laquelle une communication (2_1-2_m) est assurée de façon non

10 périodique entre ladite pluralité de terminaux de communication et ledit appareil de commande de bus de données (1) sont fournies de façon indépendante, et en ce qu'une transmission de données est assurée selon une unité de paquet à longueur variable dans ladite bande

15 de temps de traitement non périodique.

20

2. Procédé de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que la récupération des demandes de communication (invitations à émettre) dans la bande de temps de traitement non périodique provenant de la pluralité de terminaux de communication est assuré par répartition dans le temps.

25

3. Procédé de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que les terminaux de communication permettant d'assurer une communication prioritaire dans

30

chaque bande de temps de traitement non périodique sont au préalable déterminés, un programme est établi, et, sur la base de ce programme, le traitement d'une demande de communication est effectué.

5

4. Procédé de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel selon la revendication 2, caractérisé en ce que les terminaux de communication permettant d'assurer une communication de façon prioritaire dans chaque bande de temps de traitement non périodique sont au préalable déterminés, un programme est établi, et, sur la base de ce programme, le traitement d'une demande de communication est effectué.

15

5. Procédé de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel selon la revendication 3, caractérisé en ce que, dans le cas où il n'existe pas de demande de communication émanant des terminaux de communication pour assurer une communication dans la bande de temps de traitement non périodique, ladite bande de temps non périodique est attribuée à une communication avec d'autres terminaux de communication.

25

6. Procédé de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que les demandes de communication émanant des terminaux de communication, qui sont effectuées dans une bande de temps de traitement non périodique, sont effectuées en moyenne dans une période de temps pendant laquelle la transmission d'une pluralité de paquets est effectuée.

30

7. Procédé de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel qui commande la communication de données entre une pluralité de terminaux de communication et un appareil de commande de bus de données, caractérisé en ce que le procédé comprend les étapes consistant à :

5
10
15
fournir de façon indépendante une bande de temps de traitement périodique pendant laquelle la communication est périodiquement assurée entre ladite pluralité de terminaux de communication et ledit appareil de commande de bus de données et une bande de temps de traitement non périodique pendant laquelle la communication est assurée de façon non périodique entre la pluralité décrite ci-dessus de terminaux de communication et l'appareil de commande de bus de données décrit ci-dessus ;

attribuer une bande admissible de ladite bande de temps de traitement non période décrite à chaque terminal de communication ;

20
25
répartir dans le temps la récupération des demandes de communication (invitations à émettre) effectuées à chaque terminal de communication dans ladite bande de temps de traitement non périodique et, au préalable, déterminer les terminaux de communication pour pouvoir assurer une communication de façon prioritaire dans chaque bande de temps de traitement non périodique et établir un programme ;

30
effectuer la récupération des demandes de communication (invitations à émettre) aux terminaux de communication pour assurer une communication de façon prioritaire dans ladite bande de temps de traitement non périodique, en fonction dudit programme ;

à la suite de la récupération des demandes de communication, dans le cas où les demandes de communication de la part des terminaux de communication existent, permettre la transmission si le contenu d'information à transmettre, envoyé en moyenne pendant une période de temps au cours de laquelle la transmission d'une pluralité de paquets est effectuée, ne dépasse pas ladite bande admissible attribuée, et supprimer la transmission si il dépasse ladite bande admissible attribuée ; et

transmettre un paquet de longueur variable depuis le terminal de communication dans une bande de temps de traitement non périodique dans laquelle la transmission est permise.

8. Procédé de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel selon la revendication 7, caractérisé en ce que la détermination de la possibilité de transmission est déterminée en fonction de l'équation ci-dessous

$$L(n)+L(n+1)+\dots+L(n+m)\leq B_{\text{walloc}} \times T_{\text{mP}}$$

Où B_{walloc} est la bande admissible attribuée,

$L(n)$ est la n ème longueur de paquet, et

T_{mP} est une période de temps allant jusqu'à ce que le terminal de communication puisse déterminer la $(n+m)$ ème demande de transmission de paquets puisqu'il détermine la n ème demande de transmission de paquet.

9. Procédé de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel selon la revendication 7, comprenant en outre l'étape consistant à attribuer ladite bande de temps non périodique à une communication avec d'autres terminaux de communication

dans le cas où il n'existe pas de demande de communication émanant des terminaux de communication pour assurer une communication de façon prioritaire dans ladite bande de temps de traitement non
5 périodique.

10. Procédé de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel selon la revendication 8, comprenant en outre l'étape consistant
10 à attribuer ladite bande de temps non périodique à une communication avec d'autres terminaux de communication dans le cas où il n'existe pas de demande de communication émanant des terminaux de communication pour assurer une communication de façon prioritaire
15 dans ladite bande de temps de traitement non périodique.

11. Système de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel, qui commande la
20 communication de données entre une pluralité de terminaux de communication (2_1-2_m) et un appareil de commande de bus de données (1),

caractérisé en ce qu'une bande de temps de traitement périodique durant laquelle la communication
25 est assurée de façon périodique entre la pluralité de terminaux de communication et l'appareil de commande de bus de données et une bande de temps de traitement non périodique durant laquelle la communication est assurée de façon non périodique entre ladite pluralité de
30 terminaux de communication et ledit appareil de commande de bus de données sont fournies de façon indépendante, et en ce que le système comprend :

un tableau de programme dans lequel sont inscrits les numéros des terminaux de communication permettant d'effectuer les communications de façon prioritaire dans chaque période de temps de traitement non

5 périodique ;

des moyens permettant d'assurer la récupération des demandes de communication (invitations à émettre) effectuées aux terminaux de communication portant les numéros mentionnés dans ledit tableau de programme ;

10 des moyens de commande permettant, dans le cas où il existe des demandes de communication émanant desdits terminaux de communication, d'assurer une transmission si le contenu d'information à transmettre, transmis en

15 moyenne pendant une période de temps au cours de laquelle la transmission d'une pluralité de paquets est assurée, ne dépasse pas une bande admissible attribuée auxdits terminaux de communication, et supprimer la transmission s'il dépasse ladite bande admissible attribuée ; et

20 des moyens permettant d'assurer la transmission d'un paquet de longueur variable dans une bande de temps de traitement non périodique dudit terminal de communication dans le cas où la transmission est permise.

25

12. Système de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel selon la revendication 11, caractérisé en ce que lesdits moyens de commande effectuent une détermination selon

30 l'équation ci-dessous :

$$L(n)+L(n+1)+\dots+L(n+m)\leq B_{\text{walloc}} \times T_{\text{mP}}$$

où B_{walloc} est la bande admissible attribuée,

$L(n)$ est la n ème longueur de paquet, et

TmP est une période de temps allant jusqu'à ce que le terminal de communication puisse déterminer la (n+m)ième demande de transmission de paquets puisqu'il détermine la énième demande de transmission de paquet.

5

13. Système de commande de bus de données pour une charge de satellite artificiel selon la revendication 11, comprenant en outre des moyens permettant d'attribuer ladite bande de temps non périodique à une communication avec d'autres terminaux de communication dans le cas où une demande de communication émanant des terminaux de communication permettant d'assurer une communication de façon prioritaire dans ladite bande de temps de traitement non périodique n'existe pas.

10

15

1 / 7

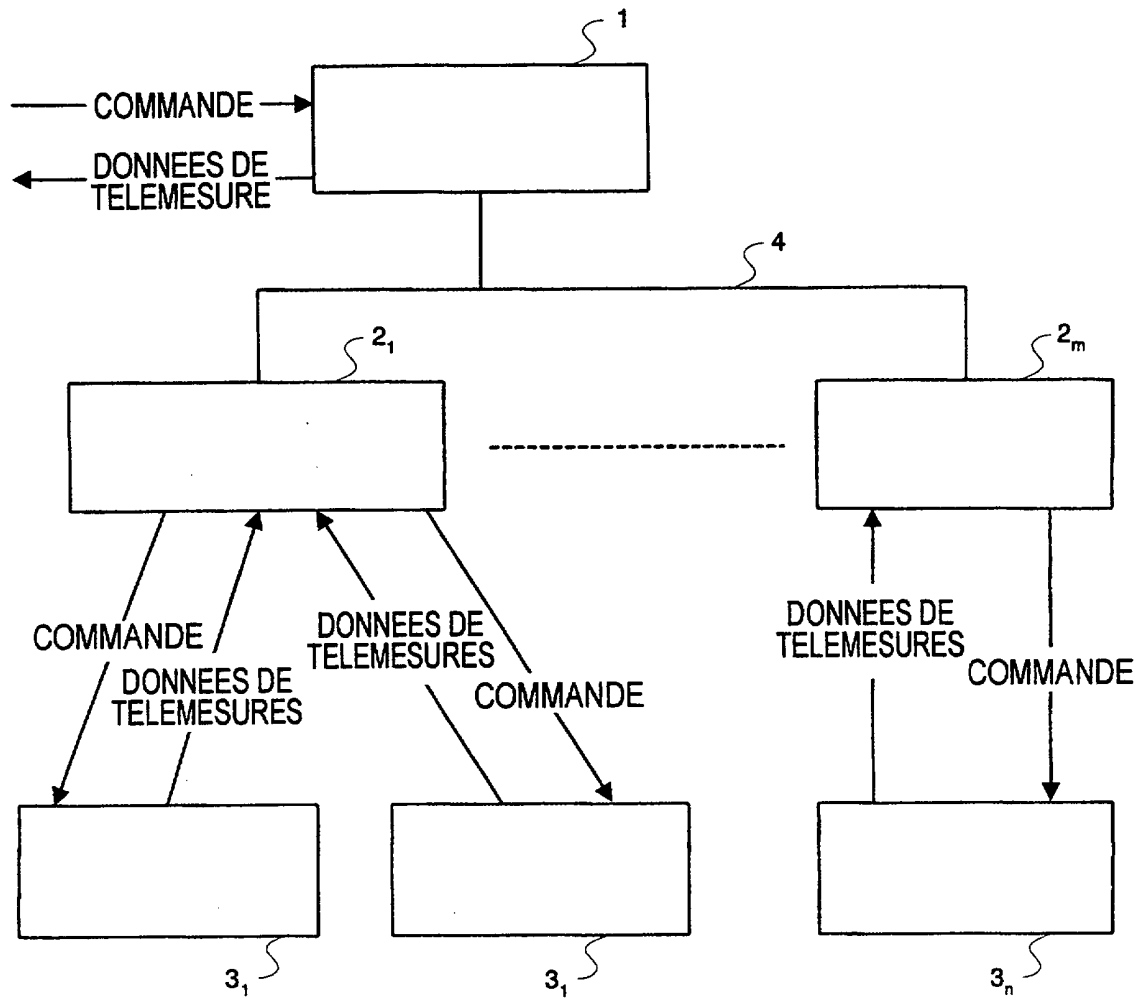


Fig . 1

Fig. 2

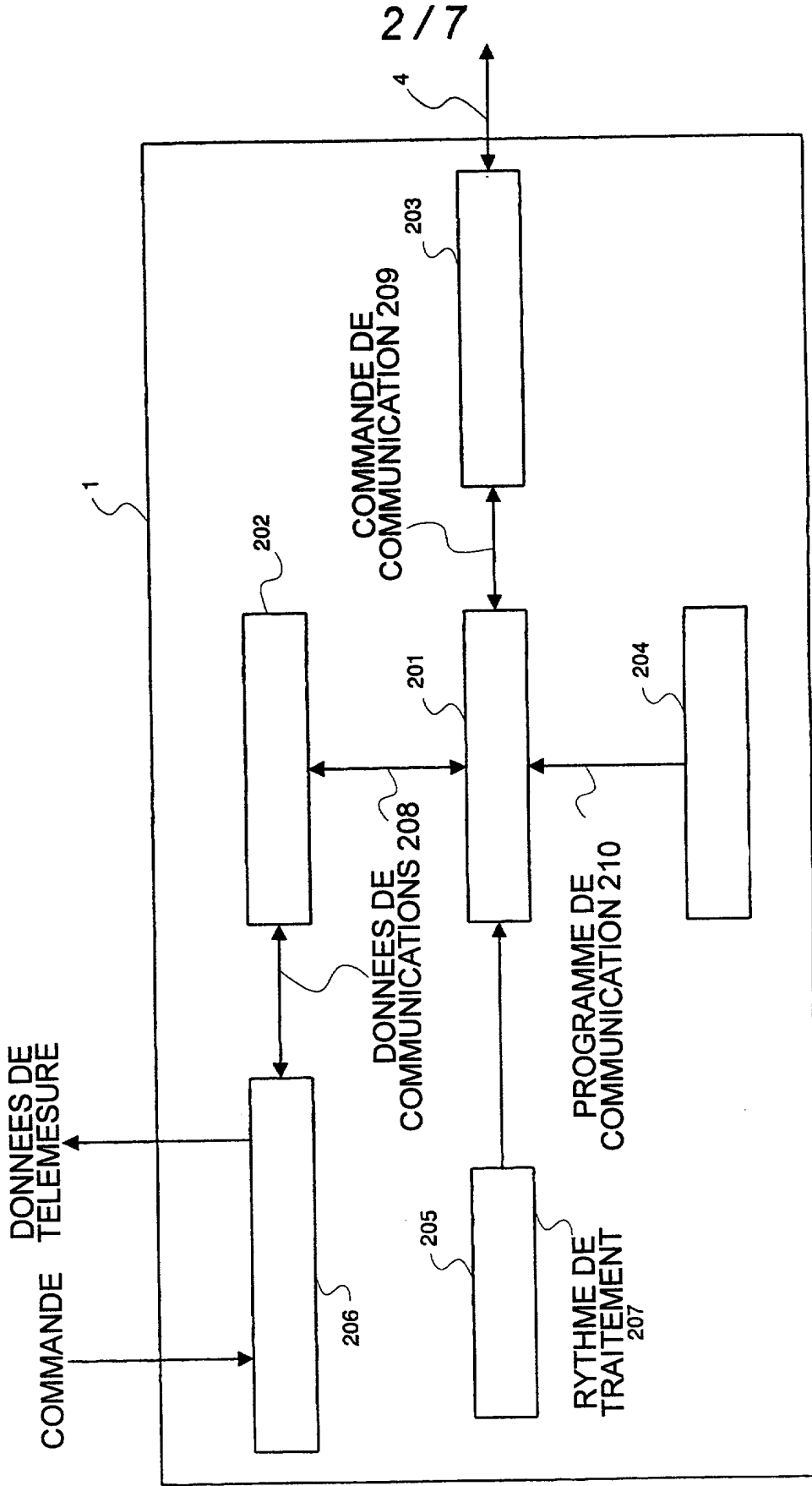


Fig. 3

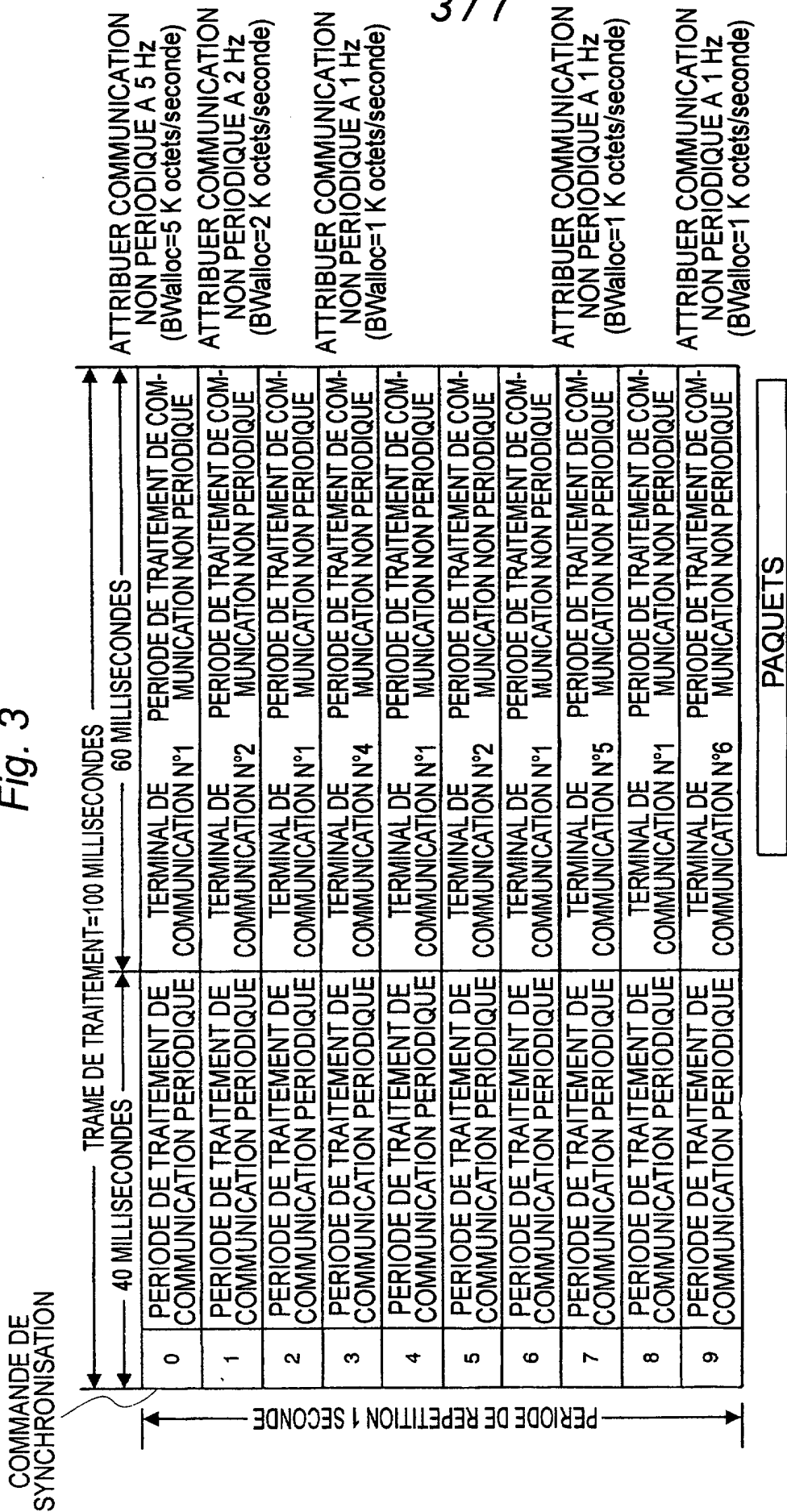
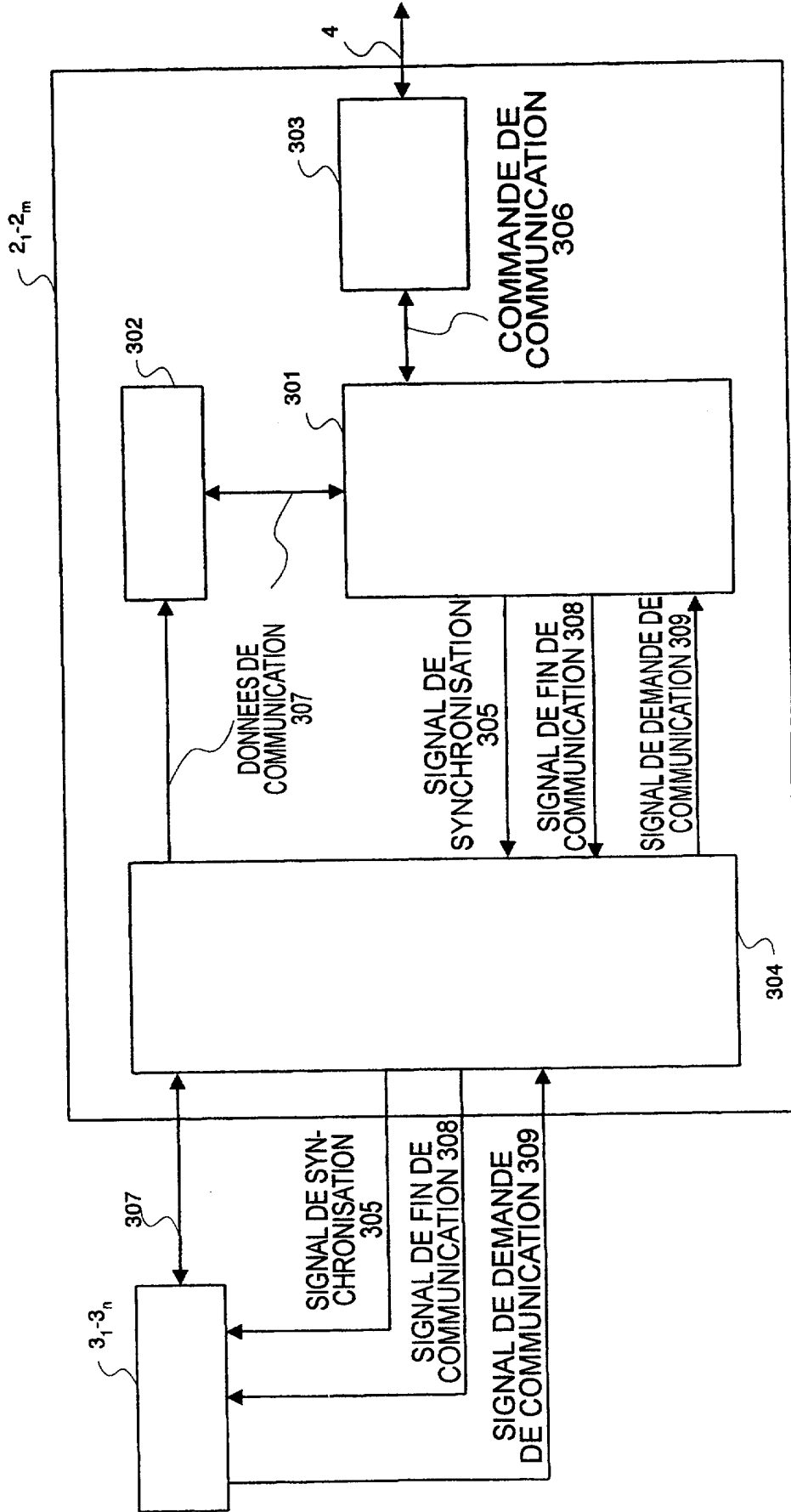


Fig. 4



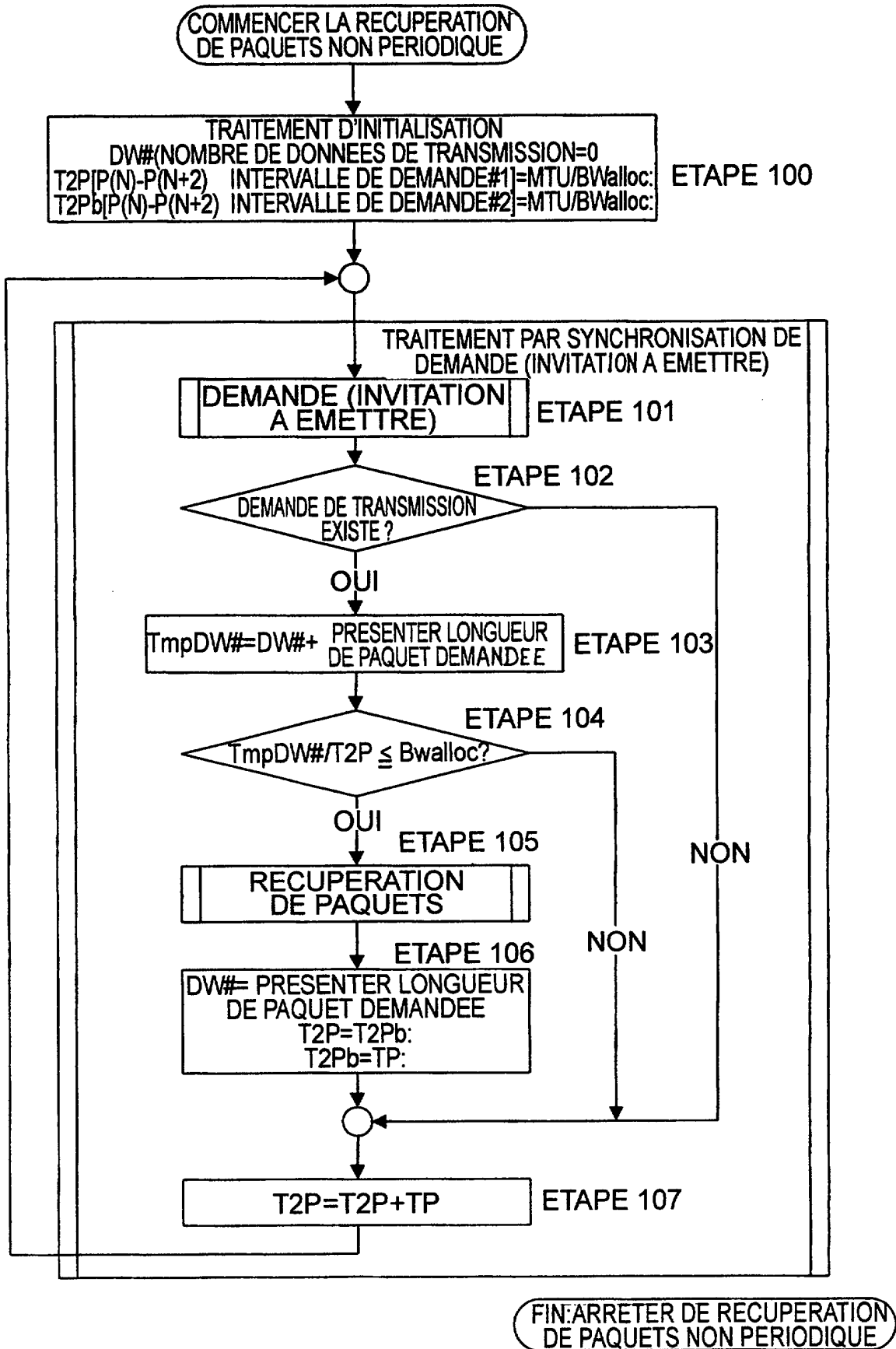
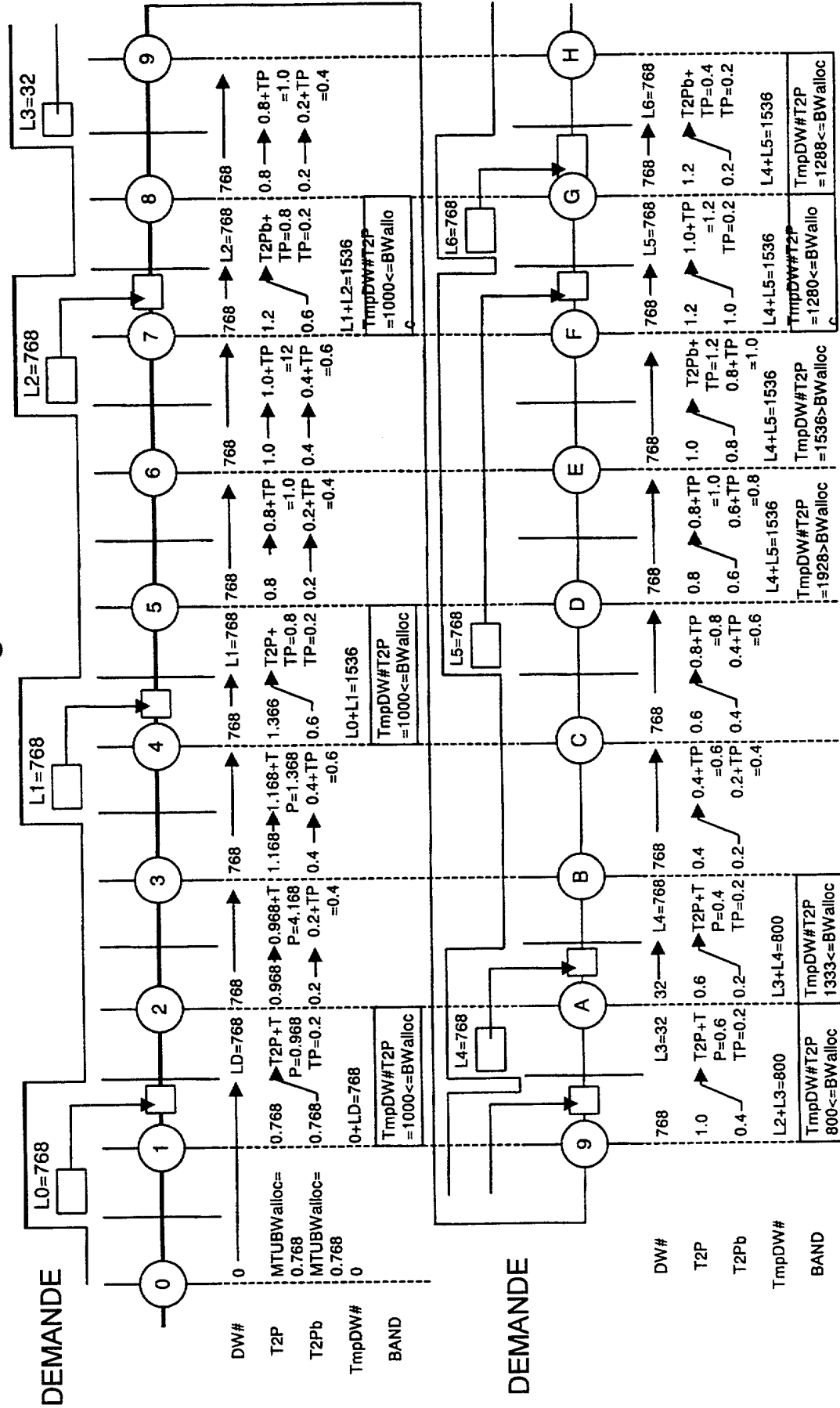


Fig. 5

Fig. 6



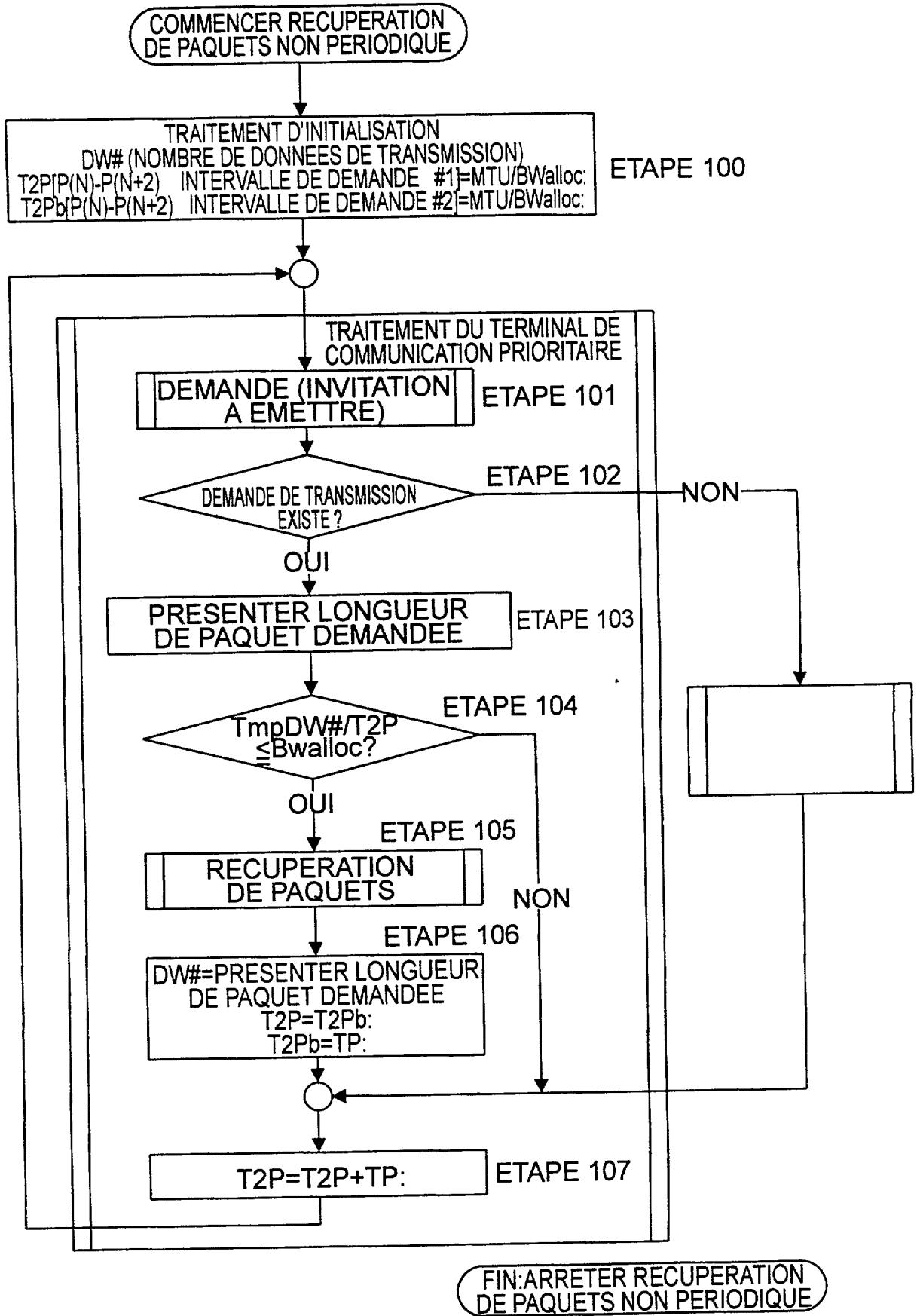


Fig. 7