



Administration du Commerce

Office de la Propriété Industrielle

(19) **Royaume de Belgique**

Demande de brevet d'invention

(11) Numéro de publication : 1005376AO

(21) Numéro de dépôt : 09001036

(22) Date de dépôt : 31 octobre 1990

(43) Date de publication de la demande : 06 juillet 1993

(51) Classification internationale : H04N

(54) Titre : PROCÉDE DE CODAGE, DE TRANSMISSION ET DE DECODAGE POUR
TELECOPIES, APPAREIL D'EMISSION ET APPAREIL DE RECEPTION POUR
LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCÉDE

(30) Priorités : 31.10.89 FR FRA 8914269

(71) Titulaire : SOCIETE D'APPLICATIONS GENERALES D'ELECTRICITE ET DE
MECANIQUE SAGEM
avenue d'Iéna 6,
F-75783 Paris Cedex 16, FRANCE

(74) Mandataire : VOSSWINKEL Philippe, BUREAU GEVERS S.A.,
Rue de Livourne 7, B-1050 BRUXELLES.

Publication de la demande de brevet sur requête du demandeur.

selon l'article 29 de la loi du 28 mars 1984.

Moyennant l'accomplissement des formalités prescrites, le brevet sera délivré ultérieurement sous le même numéro de publication.

"Procédé de codage, de transmission et de décodage
pour télécopies, appareil d'émission et appareil de réception
pour la mise en oeuvre de ce procédé"

5 La présente invention a pour objet un procédé de codage, de transmission et de décodage pour télécopies dans lequel on décompose tout document à émettre en une suite de lignes de pixels, toutes lesdites lignes étant de même longueur, et on code et décode successivement chacune desdites lignes.

Un tel procédé est par exemple décrit dans la Recommandation T.30 du Comité Consultatif International pour le Télégraphe et le Téléphone ou C.C.I.T.T.

10 Dans ce procédé, on décompose chaque ligne à émettre en une suite de plages de pixels, les pixels d'une plage étant de même valeur, et on indique le contenu de cette ligne sous la forme du nombre et de la valeur de chacune des plages de la ligne. Dans le cas le plus courant où on considère qu'un pixel est soit noir, soit blanc, et ne peut donc avoir que deux valeurs, chaque ligne se trouve
15 ainsi décomposée en une suite de plages alternativement noires et blanches.

Le nombre de pixels par plage, et leur valeur dans cette plage, est indiqué, pour chaque ligne, par une pluralité d'éléments binaires, ou bits. De plus, afin de bien séparer, dans le signal émis,
20 la pluralité de bits relative à une ligne de pluralité de bits relative à la ligne suivante, il est prévu, à la fin de chaque pluralité de bits relative à une ligne, un mot de synchronisation indiquant une fin de ligne. Selon la Recommandation T.30 du C.C.I.T.T., ce mot de synchronisation, dit EOL ("End Of Line"), est un mot de 12 bits dont
25 les 11 premiers sont au niveau 0 et le douzième au niveau 1.

Ce procédé, tel qu'il vient d'être décrit, présente une compacité, c'est-à-dire un rapport entre la quantité d'informations utiles à coder et la longueur du signal après codage, qui est satisfaisante dans un certain nombre d'applications, mais qui peut conduire

à des durées de transmission trop importantes dans les applications où la rapidité de transmission est essentielle.

La présente invention vise à pallier cet inconvénient en procurant un procédé de codage, de transmission et de décodage, dont la compacité soit supérieure à celle du procédé connu.

A cet effet, elle a pour objet un procédé du type défini ci-dessus, caractérisé par le fait que :

- du côté émission, on code chaque ligne blanche par un unique élément binaire à un premier niveau parmi ses deux niveaux possibles, et on code chaque ligne non blanche par une pluralité d'éléments binaires qui commence par un élément binaire au deuxième niveau parmi ses deux niveaux possibles, et qui se poursuit par des éléments binaires relatifs au contenu de cette ligne non blanche,
- on utilise un procédé de transmission avec correction des erreurs de transmission, et,
- du côté réception, après correction des erreurs de transmission, on décode tout élément binaire reçu qui commence une ligne, par une ligne blanche s'il est audit premier niveau et par une ligne non blanche s'il est audit deuxième niveau, le contenu de cette ligne non blanche étant indiqué par les éléments binaires reçus après cet élément binaire reçu audit deuxième niveau.

Dans le procédé de l'invention, la compacité est augmentée du fait du codage extrêmement simple de chaque ligne blanche, codage effectué à l'aide d'un unique élément binaire, ou bit, par exemple au niveau 1. Cette augmentation est d'autant plus importante que le nombre de lignes blanches est élevé dans le document à transmettre, ce qui est en général le cas. On rappelle que par ligne, il ne faut pas entendre ici une ligne de caractères du texte éventuel qui peut se trouver sur le document, mais une ligne de pixels, c'est-à-dire une bande du document de la hauteur d'un pixel. Une ligne blanche est alors une ligne qui ne comporte que des pixels blancs, une ligne non blanche étant une ligne qui comporte au moins un pixel non blanc, c'est-à-dire noir dans le cas normal de pixels binaires. Dans le procédé de l'invention, il est possible de coder de façon aussi simple chaque ligne blanche, d'une part parce que l'on prévoit de commencer le

codage de chaque ligne non blanche par un bit au niveau 0, dans l'exemple choisi, et d'autre part parce que l'on utilise un procédé avec correction des erreurs de transmission. La correction des erreurs de transmission garantit la valeur correcte des bits reçus et destinés à être décodés.

Il est à noter que, dans le cas fréquent où la tête d'impression offre une vitesse d'impression limitée qui ne lui permet pas d'imprimer une suite de lignes au rythme rapide où elles sont reçues si ce sont des lignes blanches, il est nécessaire de mémoriser les lignes reçues dans une mémoire tampon pour les restituer une à une à l'imprimante à un rythme qui lui permettra de les imprimer. Ceci ne nécessite cependant pas l'implantation d'une mémoire supplémentaire, car l'utilisation d'un procédé de correction des erreurs de transmission suppose l'emploi d'une telle mémoire tampon, afin de sauvegarder les informations reçues au moins jusqu'à ce qu'on sache si elles sont à corriger ou non. Ainsi, le procédé de l'invention fait une utilisation particulièrement efficace de la mémoire tampon, qui sert à la fois à la correction d'erreur et à l'amélioration de la compacité.

Avantageusement :

- du côté émission, on prévoit, à la fin de chaque pluralité d'éléments binaires codant une ligne non blanche, un mot de synchronisation indiquant une fin de ligne, et,
- du côté réception, on interprète toute suite d'éléments binaires audit premier niveau reçus immédiatement après un mot de synchronisation comme une suite d'autant de lignes blanches.

Dans ce cas, l'affectation des informations reçues à chacune des lignes est simple et sûre. Toutefois, la compacité du procédé de l'invention reste excellente, du fait qu'il n'est pas prévu de mot de synchronisation à la fin d'une ligne blanche. Ainsi, et par exemple, une suite de cinq lignes blanches est codée et transmise sous la forme d'une suite de cinq bits seulement.

Avantageusement encore, du côté émission, on décompose chaque ligne non blanche en une suite de plages de pixels, les pixels d'une plage étant de même valeur, et on indique le contenu de cette ligne non blanche sous la forme du nombre et de la valeur

des pixels de chacune desdites plages de la ligne, sauf pour la dernière plage de la ligne, dont on omet le nombre de pixels, et, du côté réception, on détermine le nombre de pixels de la dernière plage pour que la ligne non blanche soit de longueur correcte.

5 On gagne encore en compacité, puisque le nombre de pixels de la dernière plage n'a pas à être émis.

Avantageusement toujours, on utilise un procédé de transmission avec correction d'erreur dans lequel :

- 10 - du côté émission, on émet les informations codées avec redondance, et,
- du côté réception, on utilise ladite redondance pour détecter les erreurs de transmission dans les informations reçues, et on demande la réémission des informations reçues affectées d'erreurs de transmission.

15 Un tel procédé est le procédé optionnel de correction d'erreur, prévu dans la Recommandation T.30 du C.C.I.T.T. Il consiste à véhiculer l'information dans des trames de type HDLC ("Highrate Data Link Controller") avec somme de contrôle. Le récepteur recalcule, pour chaque trame reçue, la valeur de la somme de contrôle, et la compare à la valeur reçue. Lorsque la valeur calculée et la valeur reçue ne concordent pas, la réémission des informations reçues est demandée par le récepteur.

25 La présente invention a également pour objet un appareil d'émission de télécopies et un appareil de réception de télécopies destinés à la mise en oeuvre du procédé de l'invention.

Ainsi, la présente invention a pour objet un appareil d'émission de télécopies comprenant des moyens pour décomposer tout document à émettre en une suite de lignes de pixels, toutes lesdites lignes étant de même longueur, et des moyens pour coder successivement chacune desdites lignes, ledit appareil d'émission étant destiné à émettre des télécopies vers un appareil de réception comprenant des moyens pour décoder successivement chacune desdites lignes, appareil d'émission caractérisé par le fait qu'il comprend :

- 30 - des moyens pour coder chaque ligne blanche par un unique élément binaire à un premier niveau parmi ses deux niveaux possibles,
- 35

et des moyens pour coder chaque ligne non blanche par une pluralité d'éléments binaires qui commence par un élément binaire au deuxième niveau parmi ses deux niveaux possibles, et qui se poursuit par des éléments binaires relatifs au contenu de cette ligne non blanche, et,

- 5
- des moyens d'émission des éléments binaires de codage desdites lignes selon un procédé de transmission avec correction des erreurs de transmission, ledit appareil de réception comprenant des moyens de réception des éléments binaires émis selon ledit procédé de transmission, des moyens de correction des erreurs de transmission, 10 et des moyens de décodage de tout élément binaire reçu qui commence une ligne, par une ligne blanche s'il est audit premier niveau et par une ligne non blanche s'il est audit deuxième niveau, le contenu de cette ligne non blanche étant indiqué par les éléments binaires reçus après cet élément binaire reçu audit deuxième 15 niveau.

De même, la présente invention a pour objet un appareil de réception de télécopies destiné à recevoir des télécopies en provenance d'un appareil d'émission comprenant des moyens pour 20 décomposer tout document à émettre en une suite de lignes de pixels, toutes lesdites lignes étant de même longueur, et des moyens pour coder successivement chacune desdites lignes, appareil de réception comprenant des moyens pour décoder successivement chacune desdites lignes, et caractérisé par le fait que, ledit appareil d'émission comprenant des moyens pour coder chaque ligne blanche par un unique élément 25 binaire à un premier niveau parmi ses deux niveaux possibles, des moyens pour coder chaque ligne non blanche par une pluralité d'éléments binaires qui commence par un élément binaire au deuxième niveau parmi ses deux niveaux possibles, et qui se poursuit par des éléments binaires relatifs au contenu de cette ligne non blanche, et des moyens d'émission des éléments binaires de codage desdites lignes selon un procédé de transmission avec correction des erreurs de transmission, ledit appareil de réception comprend :

- 30
- des moyens de réception des éléments binaires émis selon ledit procédé de transmission et des moyens de correction des erreurs de transmission, et,
- 35

- des moyens de décodage de tout élément binaire reçu qui commence une ligne, par une ligne blanche s'il est audit premier niveau et par une ligne non blanche s'il est audit deuxième niveau, le contenu de cette ligne non blanche étant indiqué par les éléments binaires reçus après cet élément binaire reçu audit deuxième niveau.

5

La présente invention sera mieux comprise grâce à la description suivante de la mise en oeuvre préférée du procédé de l'invention, ainsi que des appareils destinés à cette mise en oeuvre, faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

10

La figure 1 représente un schéma par blocs d'un appareil d'émission de télécopies et d'un appareil de réception de télécopies, ces deux appareils étant reliés par l'intermédiaire d'un réseau téléphonique.

15

La figure 2 représente un diagramme simplifié du fonctionnement de l'appareil d'émission.

La figure 3 représente un diagramme simplifié du fonctionnement de l'appareil de réception.

20

Sur la figure 1, la référence 1 désigne un appareil d'émission de télécopies, la référence 2 désigne un appareil de réception de télécopies, et la référence 3 un réseau téléphonique.

25

Comme cela a déjà été signalé, l'invention concerne un procédé de codage des informations portées par un document à émettre, de transmission de ces informations codées, et de décodage des informations codées reçues pour restituer, à la réception, une copie du document émis.

30

L'appareil d'émission 1 comprend ici un dispositif 11 d'analyse du document 4 à émettre, un modulateur-démodulateur, ou modem, 13, et un circuit 12 de codage du signal d'analyse et de commande du modem 13.

Le dispositif d'analyse 11, de type connu, est pourvu d'une sortie délivrant le signal d'analyse A.

Le modem 13, de type connu, est pourvu d'un accès bidirectionnel relié à une ligne du réseau 3, d'une entrée de signal

35

recevant le signal E à émettre et d'une sortie de signal délivrant un signal R' reçu.

Le circuit 12 de codage et de commande, comprend notamment, et de façon connue, un microprocesseur et une mémoire tampon. Il est pourvu d'une première entrée recevant le signal d'analyse A, d'une deuxième entrée recevant le signal R' et d'une sortie délivrant le signal E.

L'appareil de réception 2 comprend ici un modem 23, un dispositif d'impression 21, et une circuit 22 de correction des erreurs de transmission, de décodage et de commande du dispositif d'impression 21.

Le modem 23, de type connu, est pourvu d'un accès bidirectionnel relié à une ligne du réseau 3, d'une entrée de signal recevant un signal E' à émettre, et d'une sortie de signal délivrant un signal R reçu.

Le dispositif d'impression 21, de type connu, est pourvu d'une entrée recevant un signal I d'impression, et il imprime, en réponse à ce signal, le document reçu.

Le circuit 22 de correction des erreurs de transmission, de décodage et de commande, comprend notamment, et de façon connue, un microprocesseur et une mémoire tampon. Il est pourvu d'une entrée recevant le signal R, d'une première sortie délivrant le signal E' et d'une deuxième sortie délivrant le signal I.

Avant d'aborder la description du fonctionnement des appareils dont les structures viennent d'être décrites, il est à noter que, en général, afin de permettre l'émission de documents de l'appareil 1 vers l'appareil 2 comme de l'appareil 2 vers l'appareil 1, ces deux appareils sont identiques. L'appareil 1 comprend ainsi les organes qui viennent d'être décrits pour l'appareil 2, l'appareil 2 comprenant lui-même les organes qui viennent d'être décrits pour l'appareil 1. Ceci ne change rien au présent exposé dans lequel, dans un souci de simplicité, et aussi parce que cela est envisageable, l'appareil 1 est limité à l'émission de documents tels que le document 4, l'appareil 2 étant limité à la réception de ces documents.

Le fonctionnement des appareils 1 et 2, pour la transmission de documents depuis l'appareil 1 vers l'appareil 2 est le suivant.

5 Lorsque l'appareil 1 veut transmettre à l'appareil 2 un document, comme le document 4 de la figure 1, il appelle cet appareil 2 par l'intermédiaire du réseau 3. Dès que la communication est établie, l'appareil 2 émet vers l'appareil 1 une série de signaux qui représentent d'une part son propre numéro de téléphone, et d'autre part ses possibilités, aussi bien normalisées que privées.

10 Les possibilités normalisées d'un appareil sont celles qui sont définies par exemple par les Recommandations T.4 et T.30 du C.C.I.T.T., et qui permettent à des appareils de constructeurs différents de se comprendre.

15 Les possibilités privées sont celles qui sont propres à un constructeur particulier, ou à un groupe de constructeurs, qui, par exemple lorsque deux télécopieurs du même constructeur ou du même groupe de constructeurs se trouvent en présence, permettent à ces télécopieurs de s'échapper du protocole normalisé pour utiliser un protocole privé propre au constructeur, présentant, dans la situation envisagée, certains avantages sur le protocole privé.

20 La présente invention est un protocole privé.

L'appareil d'émission 1, ayant reçu en provenance de l'appareil de réception 2 les signaux qui indiquent le numéro de celui-ci et ses possibilités, répond par une série de signaux qui représentent notamment le numéro de l'appareil 1, le protocole privé choisi, c'est-à-dire ici celui de l'invention, et donc les fonctions privées que l'appareil 2 devra utiliser.

30 Ici, et de façon connue, le dispositif d'analyse 11 analyse le document 4 ligne de pixels par ligne de pixels, toutes les lignes étant de même longueur, par exemple 1728 pixels en format A4. Pour chaque ligne analysée, le dispositif d'analyse délivre au circuit 12, par l'intermédiaire du signal A, une suite de 1728 bits, à un niveau ou à l'autre selon que le pixel correspondant est noir ou blanc.

35

Le document 4 étant ainsi décomposé en une suite de lignes de pixels, le circuit 12 code successivement chacune des lignes.

5 A cet effet, le circuit 12, lorsqu'il reçoit les informations relatives à une ligne de pixels, détermine si cette ligne comporte des pixels noirs, ou non.

Lorsque cette ligne est entièrement blanche, le circuit 12 la code par unique bit à un niveau donné parmi ses deux niveaux possibles, par exemple le niveau 1.

10 Lorsque cette ligne n'est pas entièrement blanche, le circuit 12 la décompose en une suite de plages de pixels, les pixels d'une plage étant de même valeur, ici noire ou blanche. Le circuit 12 code alors cette ligne non blanche par une pluralité de bits qui commence par un bit au niveau 0, et qui se poursuit par des bits
15 relatifs au contenu de la ligne, indiqué sous la forme du nombre et de la valeur des pixels de chaque plage de la ligne. Ici, cependant, le circuit 12 omet d'indiquer le nombre de pixels de la dernière des plages de la ligne, et insère, à la fin de la pluralité de bits codant la ligne non blanche, un mot de synchronisation indiquant une fin
20 de ligne, par exemple un mot EOL tel que défini par la Recommandation T.30 du C.C.I.T.T.

Le circuit 12, après avoir ainsi codé chacune des lignes du document, insère les bits représentant les lignes codées dans des trames de type HDLC, qui, comme cela a déjà été indiqué,
25 comportent une somme de contrôle redondante qui permettra la détection et la correction d'erreur.

Le circuit 12 commande le modem 13 pour qu'il émette les trames HDLC vers l'appareil de réception 2. Simultanément, le circuit 12 stocke temporairement ces trames dans la mémoire
30 tampon, de façon à être en mesure de les répéter s'il s'avère que les trames correspondantes reçues par l'appareil de réception 2 ont été affectées d'erreurs de transmission dans le réseau 3.

Le circuit 22 reçoit donc, par l'intermédiaire du modem 23, le signal R qui représente les trames HDLC reçues. De
35 façon connue, il calcule la somme de contrôle de chaque trame reçue

et la compare à celle qu'il a reçue. Si les deux ne sont pas égales, c'est que la trame est affectée d'au moins une erreur, et sa réémission est demandée à l'appareil 1. Naturellement, le circuit 22 stocke les trames reçues dans sa mémoire tampon, et remplace les trames affectées d'erreurs par les trames correctes lorsqu'il les reçoit.

Après avoir ainsi corrigé les erreurs de transmission, le circuit 22 procède au décodage proprement dit des informations reçues, de façon à commander le dispositif d'impression 21 afin qu'il restitue une télécopie du document 4.

Le circuit 22 utilise ici les mots de synchronisation EOL pour affecter les bits reçus aux différentes lignes.

Comme le codage de chaque ligne non blanche commence ici par un bit au niveau 0, il est clair que si le bit qui suit un mot de synchronisation EOL, et donc qui commence une ligne, est au niveau 1, c'est que ce bit représente une ligne blanche.

Comme il n'est pas prévu de mot de synchronisation EOL après l'unique bit au niveau 1 qui code une ligne blanche, si ce bit au niveau 1 est suivi d'un autre bit au niveau 1, c'est que celui-ci code aussi une ligne blanche, et ainsi de suite. En d'autres termes, toute suite de bits au niveau 1 reçue immédiatement après un mot de synchronisation EOL doit être interprétée comme une suite d'autant de lignes blanches qu'il y a de bits dans la suite. C'est ce que fait le circuit 22.

Par contre, tout bit au niveau 0 venant immédiatement après un mot de synchronisation EOL, ou après une suite de bits au niveau 1 représentant une suite de lignes blanches, doit être décodé comme une ligne blanche dont le contenu est indiqué par les bits qui suivent ce bit au niveau 0.

Comme toute fin de ligne blanche est indiquée par un mot de synchronisation EOL, le circuit 22 affecte sans ambiguïté à toute ligne non blanche les bits qui en indiquent le contenu. Le circuit 22 est par ailleurs en mesure de déterminer le nombre de pixels de la dernière plage, qui a été omis à l'émission, pour que la ligne non blanche soit de longueur correcte, ici et par exemple 1728 pixels, compte tenu de la longueur de chacune des autres plages, qu'il connaît.

Le circuit 22 est donc en mesure d'élaborer le signal I pour commander le dispositif d'impression 21. Au cas où, comme cela est en principe le cas, la vitesse du dispositif d'impression 21 n'est pas suffisante pour faire face à un afflux de lignes blanches, ou simples et donc rapides à transmettre, le circuit 22 stocke dans sa mémoire tampon les informations décodées et gère les informations stockées pour alimenter le dispositif d'impression à un rythme convenable.

Le diagramme de la figure 2 schématise les différentes étapes du fonctionnement du circuit 12. Sur cette figure, le bloc 101 schématise l'étape de réception du signal d'analyse A relatif à chaque ligne, en provenance du dispositif d'analyse 11. Le bloc 102 schématise l'étape de détermination du fait que la ligne traitée est blanche ou non. Si la ligne traitée est blanche, le circuit 12 passe à l'étape schématisée par le bloc 103, de codage de cette ligne blanche à l'aide d'un unique bit au niveau 1. Si la ligne traitée n'est pas blanche, le circuit 12 passe à l'étape schématisée par le bloc 104, de codage de cette ligne non blanche à l'aide d'une pluralité de bits dont le premier est au niveau 0, dont les suivants codent le contenu de la ligne non blanche, et dont les derniers représentent un mot de synchronisation EOL.

Après l'étape schématisée par le bloc 103 ou, selon le cas, après celle schématisée par le bloc 104, le circuit 12 passe à l'étape schématisée par le bloc 105, d'insertion des bits de codage dans des trames redondantes, ici des trames HDLC. Cette étape est suivie, de façon connue, des étapes 106 et 107 de mémorisation dans la mémoire tampon et d'émission, respectivement.

Le diagramme de la figure 3 schématise les différentes étapes de fonctionnement du circuit 22. Sur cette figure, le bloc 201 schématise l'étape de réception du signal transmis par l'intermédiaire du réseau 3. Cette étape est suivie, de façon connue, des étapes 202 et 203 de mémorisation dans la mémoire tampon et de correction des erreurs, respectivement.

Le bloc 204 représente l'étape de recherche des mots de synchronisation EOL, et le bloc 205 l'étape de détermination du niveau du bit qui suit immédiatement le mot de synchronisation EOL.

Lorsque ce bit est au niveau 1, le circuit 22 passe à l'étape schématisée par le bloc 206, pour déterminer combien de bits au niveau 1 suivent immédiatement le mot de synchronisation EOL. Lorsqu'il a déterminé le nombre de bits de cette suite de bits

5 au niveau 1, le circuit 22 passe à l'étape schématisée par le bloc 207, de mémorisation dans la mémoire tampon d'un nombre de lignes blanches égal à ce nombre de bits de la suite de bits au niveau 1. Le circuit 22 passe ensuite à l'étape schématisée par le bloc 208, étape qui est par ailleurs directement exécutée, si au cours de l'étape

10 schématisée par le bloc 205, il s'avère que le bit qui suit immédiatement le mot de synchronisation EOL est au niveau 0. L'étape du bloc 208 est relative au décodage du contenu de la ligne non blanche qui suit le mot de synchronisation EOL si l'étape exécutée auparavant était celle du bloc 205, ou qui suit la suite de lignes blanches si l'étape

15 exécutée auparavant était celle du bloc 207. Le décodage du contenu de la ligne consiste notamment, en l'occurrence, en la détermination de la longueur et de la valeur de chacune de ses plages, étant entendu que, ici, la longueur de la dernière plage, non transmise, est calculée

20 comme différence entre la longueur connue de la ligne et celle des autres plages. Le circuit 22 passe alors à l'étape schématisée par le bloc 209, de mémorisation dans la mémoire tampon, et, reprend l'étape schématisée par le bloc 205 pour le décodage des lignes suivantes. Simultanément, le circuit 22 gère les informations mémorisées dans la mémoire tampon pour fournir au dispositif d'impression 21

25 le signal I au rythme convenable. Ceci est schématisé par le bloc 210.

Naturellement, la présente invention n'est pas limitée à la description précédente qui n'a été faite qu'à titre d'exemple.

C'est ainsi que, notamment, on pourrait utiliser

30 d'autres procédés de correction des erreurs de transmission que celui qui a été décrit.

De même, s'il est commode de prévoir des mots de synchronisation afin de pouvoir attribuer sans ambiguïté les bits reçus à une ligne ou à une autre, ceci n'est pas absolument obligatoire.

Si la qualité de la liaison est très bonne, on peut procéder par comptage des pixels reçus par ligne.

Si par contre, la qualité de la liaison est médiocre, on peut au contraire ajouter une certaine redondance au signal en transmettant la longueur de la dernière plage.

De même, la description précédente est relative au cas où l'on transmet des pixels binaires, c'est-à-dire soit noirs, soit blancs. Il est à la portée de l'homme de métier de transposer le procédé de l'invention au cas de la transmission de pixels susceptibles de prendre plus de deux valeurs, soit pour la transmission d'une échelle de gris, soit pour la transmission de couleurs.

15

20

25

30

35

REVENDEICATIONS

1. Procédé de codage, de transmission et de décodage pour télécopies dans lequel on décompose tout document à émettre en une suite de lignes de pixels, toutes lesdites lignes étant de même longueur, et on code et décode successivement chacune desdites lignes, procédé caractérisé par le fait que :

- du côté émission, on code chaque ligne blanche (102, 103) par un unique élément binaire à un premier niveau parmi ses deux niveaux possibles, et on code chaque ligne non blanche (102, 104) par une pluralité d'éléments binaires qui commence par un élément binaire au deuxième niveau parmi ses deux niveaux possibles, et qui se poursuit par des éléments binaires relatifs au contenu de cette ligne non blanche,
- on utilise (105-107, 201-203) un procédé de transmission avec correction des erreurs de transmission, et,
- du côté réception, après correction (203) des erreurs de transmission, on décode tout élément binaire reçu qui commence une ligne, par une ligne blanche s'il est audit premier niveau (205-207) et par une ligne non blanche (205, 208) s'il est audit deuxième niveau, le contenu de cette ligne non blanche étant indiqué par les éléments binaires reçus après cet élément binaire reçu audit deuxième niveau.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel :

- du côté émission, on prévoit (104), à la fin de chaque pluralité d'éléments binaires codant une ligne non blanche, un mot de synchronisation (EOL) indiquant une fin de ligne, et,
- du côté réception, on interprète (206) toute suite d'éléments binaires audit premier niveau reçus immédiatement après un mot de synchronisation (EOL) comme une suite d'autant de lignes blanches.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel, du côté émission, on décompose chaque ligne non blanche en une suite de plages de pixels, les pixels d'une plage étant de même valeur, et on indique le contenu de cette ligne non blanche sous la forme du nombre et de la valeur des pixels de chacune desdites plages de la ligne.

4. Procédé selon la revendication 2, dans lequel, du côté émission, on décompose chaque ligne non blanche en une suite de plages de pixels, les pixels d'une plage étant de même valeur, et on indique le contenu de cette ligne non blanche sous la forme
5 du nombre et de la valeur des pixels de chacune desdites plages de la ligne, sauf pour la dernière plage de la ligne, dont on omet le nombre de pixels, et, du côté réception, on détermine le nombre de pixels de la dernière plage pour que la ligne non blanche soit de longueur correcte.

10 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel on utilise un procédé de transmission avec correction d'erreur dans lequel :

- du côté émission, on émet les informations codées avec redondance (105-107), et,
- 15 - du côté réception, on utilise (201-203) ladite redondance pour détecter les erreurs de transmission dans les informations reçues, et on demande la réémission des informations reçues affectées d'erreurs de transmission.

20 6. Appareil d'émission (1) de télécopies, pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant des moyens (11) pour décomposer tout document à émettre en une suite de lignes de pixels, toutes lesdites lignes étant de même longueur, et des moyens (12) pour coder successivement chacune desdites lignes, ledit appareil d'émission (1) étant destiné à émettre
25 des télécopies vers un appareil de réception (2) comprenant des moyens (22) pour décoder successivement chacune desdites lignes, appareil d'émission caractérisé par le fait qu'il comprend :

- des moyens (11) pour coder chaque ligne blanche par un unique élément binaire à un premier niveau parmi ses deux niveaux possi-
30 bles, et des moyens (11) pour coder chaque ligne non blanche par une pluralité d'éléments binaires qui commence par un élément binaire au deuxième niveau parmi ses deux niveaux possibles, et qui se poursuit par des éléments binaires relatifs au contenu de cette ligne non blanche , et,

- des moyens d'émission (12, 13) des éléments binaires de codage desdites lignes selon un procédé de transmission avec correction des erreurs de transmission, ledit appareil de réception comprenant des moyens de réception (22, 23) des éléments binaires émis selon
5 ledit procédé de transmission, des moyens de correction (22, 23) des erreurs de transmission, et des moyens de décodage (22) de tout élément binaire reçu qui commence une ligne, par une ligne blanche s'il est audit premier niveau et par une ligne non blanche s'il est audit deuxième niveau, le contenu de cette ligne non blanche
10 étant indiqué par les éléments binaires reçus après cet élément binaire reçu audit deuxième niveau.

7. Appareil de réception (2) de télécopies, pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 5, destiné à recevoir des télécopies en provenance d'un appareil d'émission (1) comprenant des moyens (11) pour décomposer tout document
15 à émettre en une suite de lignes de pixels, toutes lesdites lignes étant de même longueur, et des moyens (12) pour coder successivement chacune desdites lignes, appareil de réception comprenant des moyens (22) pour décoder successivement chacune desdites lignes, et caractérisé par le fait que, ledit appareil d'émission comprenant des moyens
20 (11) pour coder chaque ligne blanche par un unique élément binaire à un premier niveau parmi ses deux niveaux possibles, des moyens (11) pour coder chaque ligne non blanche par une pluralité d'éléments binaires qui commence par un élément binaire au deuxième niveau
25 parmi ses deux niveaux possibles, et qui se poursuit par des éléments binaires relatifs au contenu de cette ligne non blanche, et des moyens d'émission (12, 13) des éléments binaires de codage desdites lignes selon un procédé de transmission avec correction des erreurs de transmission, ledit appareil de réception comprend :

30 - des moyens de réception (22, 23) des éléments binaires émis selon ledit procédé de transmission et des moyens de correction (22, 23) des erreurs de transmission, et,
- des moyens de décodage (22) de tout élément binaire reçu qui commence une ligne, par une ligne blanche s'il est audit premier
35 niveau et par une ligne non blanche s'il est audit deuxième niveau,

le contenu de cette ligne non blanche étant indiqué par les éléments binaires reçus après cet élément binaire reçu audit deuxième niveau.

5

10

15

20

25

30

35

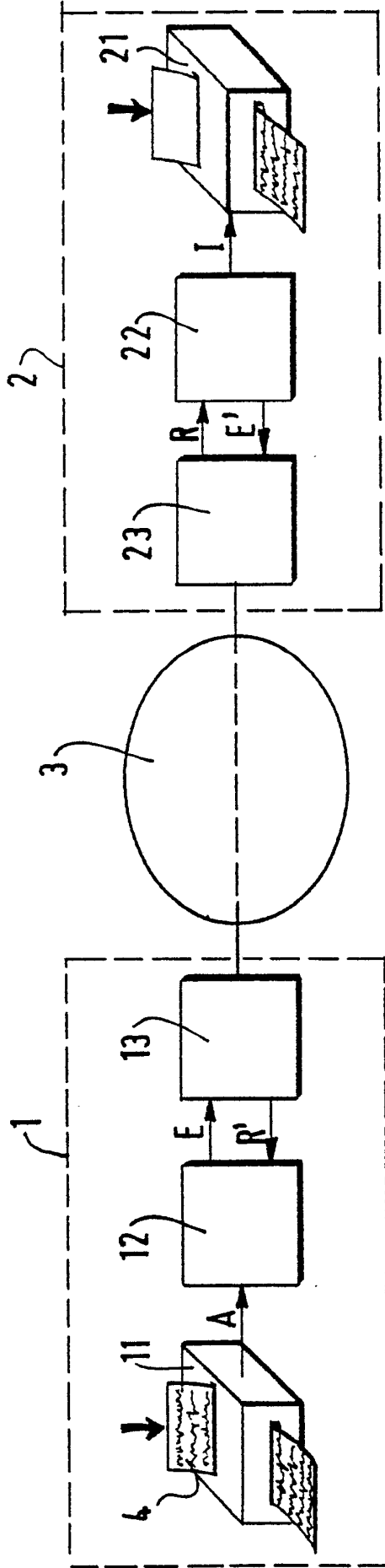


FIG.1

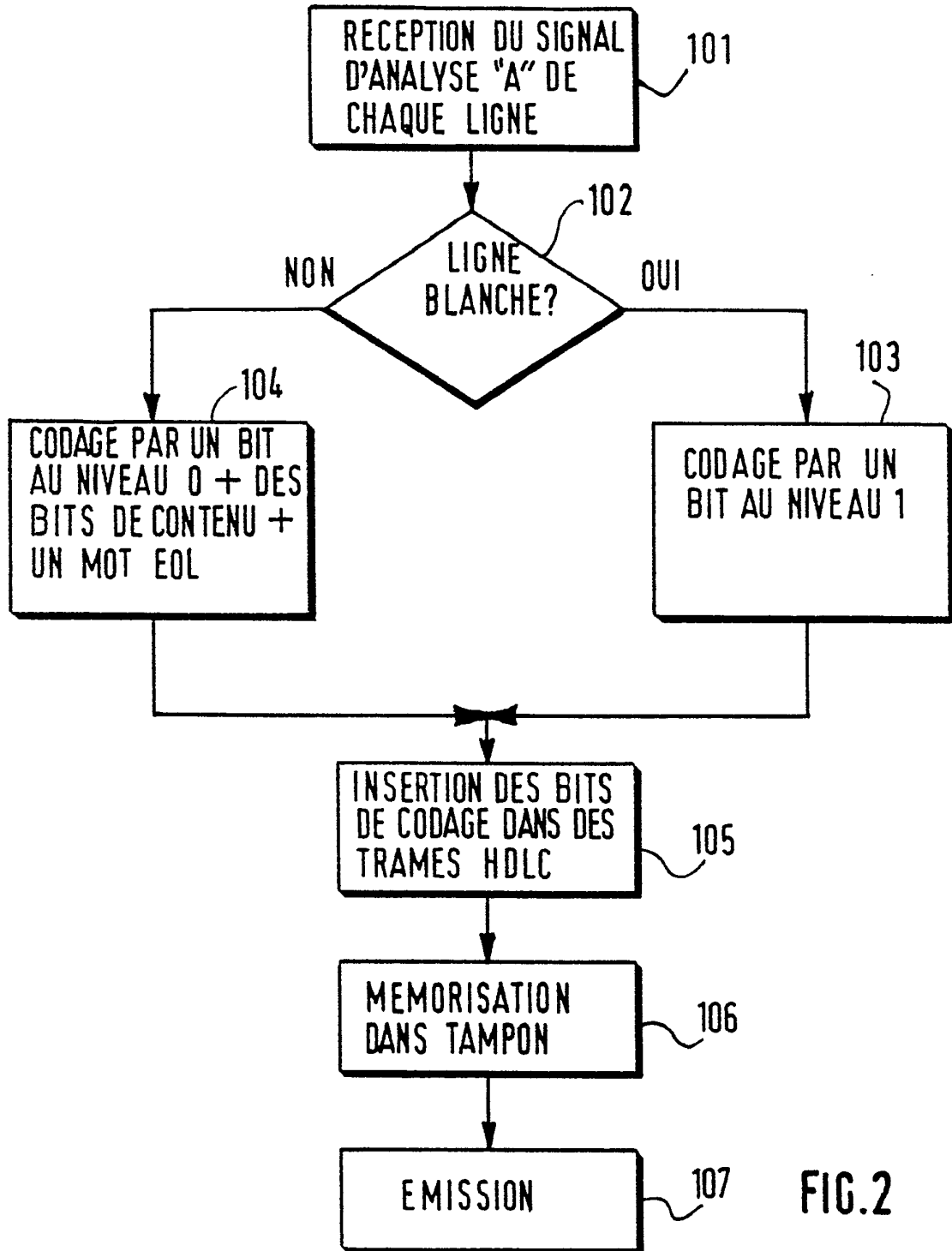
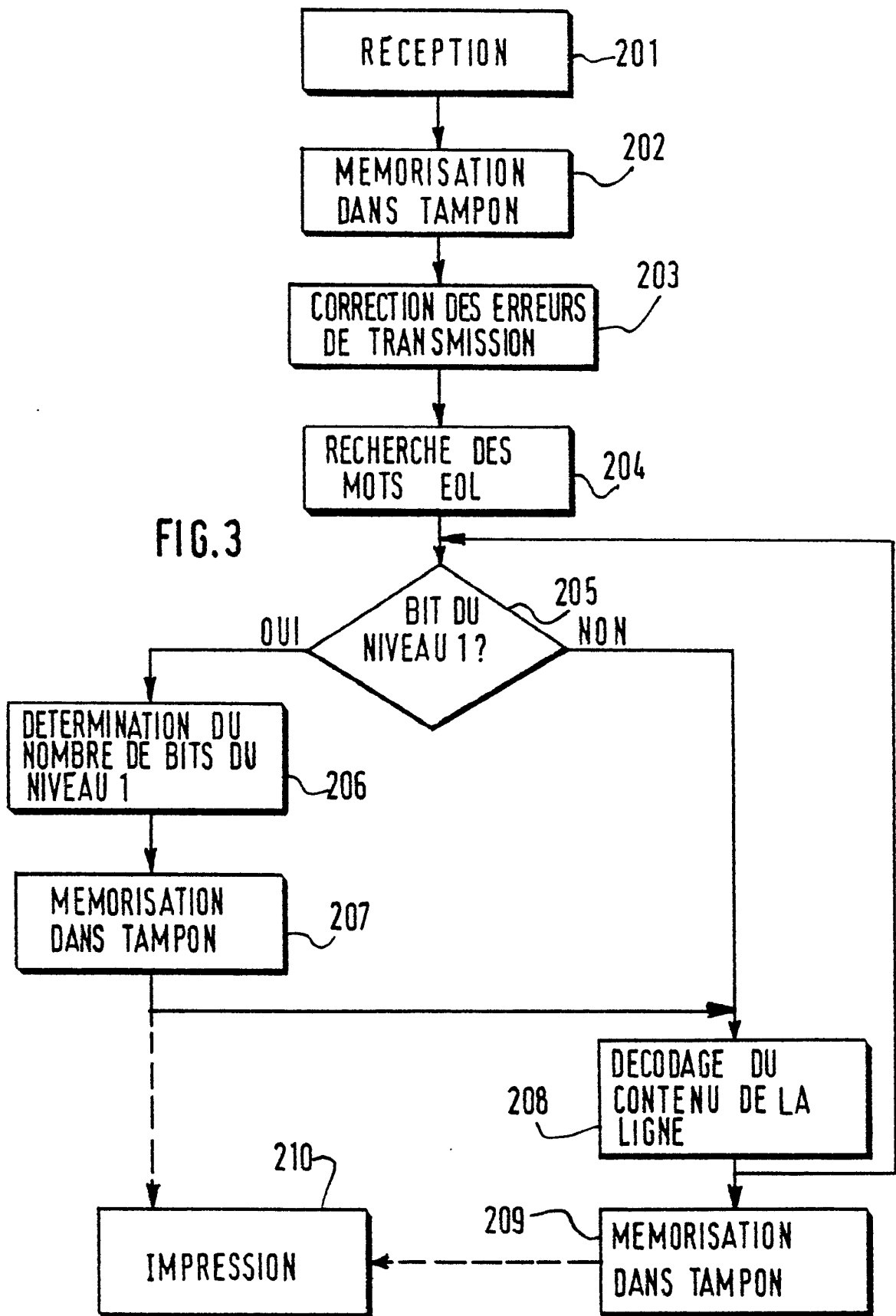


FIG.2



ABREGE

"Procédé de codage, de transmission et de décodage
pour télécopies, appareil d'émission et appareil de réception
pour la mise en oeuvre de ce procédé"

5 Le document à émettre est décomposé en une suite
de lignes de pixels. Du côté émission chaque ligne blanche est codée
(103) par un unique bit au niveau 1, et chaque ligne non blanche est
codée (104) par une pluralité de bits qui commence par un bit au
niveau 0, se poursuit par des bits relatifs au contenu de la ligne,
et se termine par un mot de synchronisation (EOL). La transmission
est effectuée (105-107) selon un procédé autorisant la correction
des erreurs de transmission. Du côté réception, toute suite de bits
10 au niveau 1 qui suit immédiatement un mot de synchronisation est
décodée par une suite d'autant de lignes blanches et le bit au niveau
0 qui suit une telle suite comme tout bit au niveau 0 qui suit un
mot de synchronisation, est décodé par une ligne non-blanche.

Figure 2.

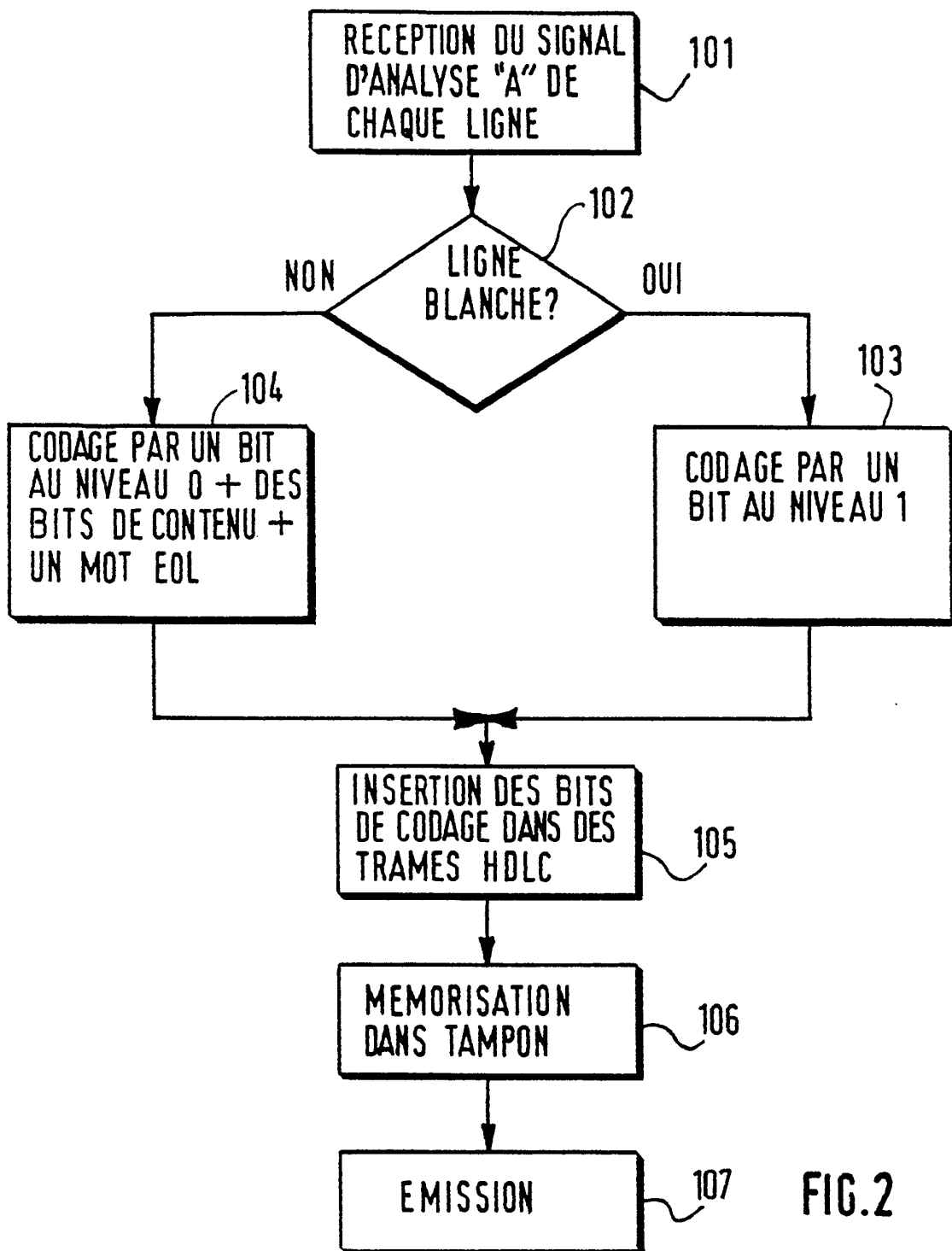


FIG.2