



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1006904A3

NUMERO DE DEPOT : 09300195

Classif. Internat. : H04L G10H

Date de délivrance le : 24 Janvier 1995

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 02 Mars 1993 à 14H00 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : LUKAC-KURUC Eric
rue du Drootbeek 17A, B-1020 BRUXELLES(BELGIQUE)

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE POUR LA TRANSMISSION D'INFORMATIONS SUR UN SUPPORT ELECTRIQUE.

INVENTEUR(S) : Lukac-Kuruc Eric, rue du Drootbeek 17A, B-1020 Bruxelles (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 24 Janvier 1995
PAR DELEGATION SPECIALE :



WUYTS L
Directeur

Procédé pour la transmission d'informations sur un support électrique

La présente invention concerne un procédé pour la transmission d'informations sur un support électrique. Elle s'adresse plus particulièrement à la transmission d'informations de type digital circulant en série temporelle sur le support.

- 5 Il est connu depuis longtemps de transmettre des informations en série temporelle sur des supports électriques selon des procédés variés. On connaît par exemple des procédés et dispositifs de transmission d'informations entre instruments de musique selon la norme d'interfaçage MIDI (Musical Instrument Digital Interface). Souvent, selon le codage des informations propre au procédé de transmission envisagé, il n'est
- 10 pas rare que l'on soit limité dans le nombre de messages codés différents que le procédé de transmission est capable de faire circuler sur le support. Dans le cas de la norme MIDI, par exemple, on bute très rapidement sur la limitation impérative à 16 adresses (également appelées canaux) d'instruments différents que le système est capable de prendre en compte

- 15 L'invention vise à remédier aux inconvénients des procédés connus en fournissant un procédé qui permette d'augmenter le nombre de messages différents que le système est capable de véhiculer tout en maintenant la compatibilité avec les systèmes existants.

- A cet effet, l'invention concerne un procédé pour transmettre une plus grande
- 20 quantité d'informations entre au moins deux dispositifs selon lequel on fait circuler des éléments d'information qui se succèdent en série temporelle sur un support électrique, ces éléments d'information étant constitués d'un paquet de transitions binaires formant des messages qui comprennent une ou plusieurs données et/ou adresses des dispositifs auxquels sont destinées ces données, ledit procédé n'augmentant pas le nombre de
- 25 transitions circulant sur le support et permettant néanmoins d'augmenter le nombre de messages différents que le système est capable de véhiculer. Selon l'invention, on utilise l'état de repos des transitions binaires pour éventuellement générer des transitions

symétriques de l'état actif des transitions binaires par rapport à leur état de repos de manière à enrichir le contenu du message en remplaçant la logique à deux états d'au moins une transition binaire susceptible de pouvoir prendre l'état de repos par une logique à trois états.

- 5 Par informations, on entend ici désigner tout renseignement dont le contenu sémantique peut être codé.

Selon l'invention, les dispositifs constituent des émetteurs d'information, des récepteurs d'information ou des émetteurs et des récepteurs combinés d'information.

- 10 Selon l'invention, les éléments d'information se succèdent en série temporelle sur le support électrique. Par succession en série temporelle, on entend désigner une transmission de chaque élément d'information dans une suite temporelle les uns après les autres, chaque élément occupant à lui seul la totalité de la capacité informationnelle du support. Par support électrique, on entend désigner tout moyen capable de véhiculer un signal électrique d'un point à un autre. Ces supports seront généralement constitués
- 15 d'un ou plusieurs conducteurs électriques se présentant sous la forme d'un ou plusieurs fils isolés les uns par rapport aux autres et rassemblés dans un câble muni à ses extrémités de connecteurs. Le codage de l'information sur le support électrique peut se réaliser de toute manière connue. Il peut, par exemple, se réaliser en tension, en courant, en fréquence, en phase ou en tout autre moyen compatible avec le support.

- 20 Selon l'invention, les éléments d'information sont constitués d'un ensemble de transitions binaires et ternaires qui se succèdent dans le temps. Lorsque le codage de l'information est réalisé en tension, une transition binaire est matérialisée par un saut brutal de la tension de repos à la tension de travail (état actif) ou encore de la tension de travail à la tension de repos. Il en va de même lorsque le codage est réalisé d'une
- 25 autre manière. Les ensembles de transitions binaires et ternaires, encore appelés paquets de transitions binaires et ternaires, forment des messages à l'intention des dispositifs connectés sur le support électrique. Chaque message contient une ou

plusieurs donnée(s) destinée(s) à un ou plusieurs dispositif(s). Le message peut aussi contenir des transitions binaires et ternaires réservées aux adresses de chacun des dispositifs. Ces adresses ont pour fonction d'identifier un dispositif particulier et de permettre la personnalisation de certains messages à l'intention de ce dispositif
 5 particulier.

Selon l'invention, on génère une ou plusieurs transitions symétriques de l'état actif des transitions binaires par rapport à leur état de repos. Par transition symétrique il faut entendre une transition symétrique de la transition normale par rapport à l'état neutre. Pour un codage en courant, par exemple, la transition binaire normale sera
 10 constituée par l'enclenchement (ou la cessation) d'un courant électrique tandis que la transition symétrique sera constituée par l'enclenchement (ou la cessation) d'un courant circulant dans le sens opposé sur le même conducteur électrique. De même, pour un codage en tension, la transition binaire normale pourra être constituée d'un échelon positif de tension électrique et la transition symétrique sera constituée d'un échelon de
 15 valeur négative par rapport au même niveau de tension nulle.

Le nombre de messages différents supplémentaires que permet la génération de n transitions binaires symétriques dans un système où les messages comportent m transitions binaires en série est donné par la relation suivante :

$$N_{\text{sup}} = [3^n \cdot 2^{(m-n)}] - 2^m$$

20 où n et m sont des nombres entiers tels que n est inférieur ou égal à m .

La logique à trois états qui remplace, conformément à l'invention, la logique à deux états (symbolisés par 0 et 1), est une logique dans laquelle chaque élément d'information ne peut prendre qu'une valeur sélectionnée parmi une quelconque des trois valeurs différentes symbolisées par 0, 1 et 1.

25 Une variante préférée au procédé selon l'invention consiste à détecter la présence des dispositifs adressés. Cette détection peut se faire par tous moyens adaptés

au mode de codage de l'information réalisé. Si, par exemple, le codage est réalisé en courant, on peut détecter la chute de tension provoquée par ce courant dans les résistances placées en série dans le circuit support. Cette chute de tension peut servir, par exemple, à générer un signal logique d'acquiescement destiné au dispositif
5 émetteur.

Il est particulièrement avantageux, selon l'invention, d'adapter la fréquence de circulation des messages à la fréquence maximum qui soit admissible par tous les dispositifs présents dans le système. On peut, par exemple, après l'émission par l'émetteur d'un message de demande de passage à une fréquence supérieure, message
10 lui-même envoyé à une certaine fréquence de base, attendre les signaux d'acquiescement des récepteurs, puis passer à cette fréquence supérieure et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on ne reçoive plus la totalité des signaux d'acquiescement. Il suffit ensuite de rester à la fréquence atteinte pour la suite des communications.

Un mode de codage avantageux des informations binaires circulant sur le
15 support est un codage en courant. Selon ce mode de codage, les deux niveaux binaires sont matérialisés par la présence ou l'absence de courant. Il est indifférent que le niveau binaire 1 soit matérialisé par l'absence ou par la présence de courant. En pratique, une réalisation ayant donné de bons résultats est celle où le niveau binaire 1 est matérialisé par l'absence de courant et le niveau binaire 0, par sa présence.

20 L'invention concerne aussi l'utilisation du procédé pour la communication d'informations relatives au fonctionnement d'appareils musicaux selon la norme de communication MIDI. Selon cette utilisation, on utilise un codage en courant de 5 mA pour le niveau binaire 0 et on interrompt ce courant pour le niveau logique 1. La fréquence de base d'un tel système de communication MIDI est de 31,25 kbaud selon
25 un protocole asynchrone, chaque message comportant une transition binaire ("bit") de début de message (bit de "start" à l'état actif, c'est-à-dire l'état 0), 8 bits de données et un bit de fin de message (bit de "stop" à l'état de repos, c'est-à-dire l'état 1).

Selon la norme MIDI, les connecteurs placés aux extrémités des câbles du support de l'information sont des connecteurs normalisés DIN à 5 broches (180 degrés). Les broches numérotées 4 et 5 sont utilisées pour la connection de la boucle de courant véhiculant l'information, la broche 2 n'est pas connectée (cas d'une borne "MIDI In") ou est connectée au blindage du câble (cas des bornes "MIDI Out" ou "MIDI Thru"). Les broches 1 et 3 ne sont pas connectées.

Selon une variante au procédé conforme à l'invention, on peut aussi générer des transitions binaires et/ou ternaires supplémentaires sur un deuxième support. Le deuxième support est un support électrique parallèle au premier support. Le codage de l'information sur ce deuxième support peut être réalisé d'une manière différente de celle utilisée sur le premier support. On peut, par exemple, coder l'information sur le premier support en courant et sur le deuxième support en tension. On préfère cependant, dans la majorité des cas, réaliser le codage de l'information de la même manière sur les deux supports.

Selon un mode de réalisation préféré de cette variante de l'invention, on connecte une deuxième boucle de courant aux broches 1 et 3 inutilisées du même connecteur DIN 5 broches de façon à réaliser un deuxième support de l'information.

L'invention concerne aussi un système de communication d'informations conforme au procédé selon l'invention et à son utilisation pour la communication d'informations relatives au fonctionnement d'appareils musicaux selon la norme MIDI.

L'invention concerne aussi un système de communication d'informations, selon lequel le dispositif émetteur maintient un courant inverse sur le support et que le dispositif récepteur module ce courant inverse afin de renvoyer des informations au dispositif émetteur et implémenter ainsi un système bidirectionnel de communication alternée (système "half-duplex")

La figure 1 représente un dispositif selon l'état de la technique. Les informations circulant sur le support entrent dans le dispositif par les broches 4 et 5 du

connecteur normalisé DIN 2 marqué IN relié à un coupleur optique 6 via les
connexions 4 et 5. Le flux de transitions binaires en série sortant du coupleur optique
6 est ensuite envoyé dans un convertisseur série-parallèle 8 qui déséréalise l'information
pour élaborer les mots de données. Ceux-ci sont envoyés via la connexion 9 dans
5 l'unité de traitement 10. Les informations générées par l'unité de traitement 10 sont
envoyées via la connexion 11 pour être sérialisées dans le convertisseur parallèle-série
12, lequel est relié à la broche 5 du connecteur DIN 14 marqué OUT via la connexion
13.

Le connecteur DIN 3 marqué THRU a sa broche 5 connectée au signal
10 sortant du coupleur optique 6 via la connexion 15.

La figure 2 montre deux dispositifs selon l'état de la technique connectés par
une liaison conforme à la norme MIDI. Le premier dispositif comprend une unité de
traitement 10, un convertisseur série-parallèle 8 et un coupleur optique 6 raccordé au
connecteur DIN 2 (IN). Un câble électrique 16 relie les bornes 2, 4 et 5 de ce
15 connecteur aux bornes 2, 4 et 5 du connecteur DIN 14 (OUT) du deuxième dispositif.
A l'intérieur de celui-ci, le connecteur OUT 14 est relié à un convertisseur
parallèle-série 17, lui-même connecté à l'unité de traitement 18.

Le système de communication selon l'invention est par ailleurs explicité plus
en détail dans la description qui suit illustrée par la figure 3 schématisant ledit système.

20 La figure 3 donne un mode de réalisation pratique de la technique de la
génération de transitions ternaires. L'unité de traitement 18 réalise elle-même la
conversion parallèle-série des informations sans nécessiter l'utilisation d'un
convertisseur parallèle-série séparé. L'information sérialisée est émise sur la sortie A de
l'unité de traitement 18 et entre dans l'amplificateur de ligne 24 dont la sortie est reliée
25 par la résistance 26 à l'alimentation électrique et, via la résistance 25, à la borne 5 du
connecteur DIN 14 marqué OUT. Une deuxième sortie B de la même unité de
traitement 18 est reliée à la borne 4 du connecteur 14 via l'amplificateur de ligne 27 et

la résistance 28, la sortie de l'amplificateur étant aussi reliée à l'alimentation électrique via la résistance 29.

Du côté du dispositif récepteur, deux coupleurs optiques 6 et 21 sont raccordés aux bornes 4 et 5 du connecteur 2 marqué IN via les résistances 20 et 22.

- 5 Les sorties de ces deux coupleurs optiques attaquent directement l'unité de traitement 10 aux entrées marquées C et D.

L'unité de traitement 18 est programmée de façon à ce que, à tout instant, le signal sur sa sortie B ne soit émis que pendant que la sortie A est à l'état de repos. De même, lorsque la sortie A émet un signal, la sortie B est programmée pour rester à l'état de repos.

La figure 4 donne un diagramme temporel qui illustre l'envoi par le dispositif émetteur de la figure 3 du message constitué d'un bit de "start", suivi d'un bit normal, d'un bit symétrique, d'un bit normal, d'un deuxième bit symétrique et de quatre bits normaux et d'un bit de "stop". On y trouve d'abord l'état des sorties A et B de l'unité de traitement du dispositif émetteur ainsi que l'état des entrées C et D de l'unité de traitement du dispositif récepteur. A la ligne inférieure, on peut suivre l'évolution temporelle du courant circulant dans le câble qui raccorde les deux dispositifs.

Chaque dispositif peut, si nécessaire, être capable de fonctionner à la fois comme un dispositif émetteur et comme un dispositif récepteur. Le cas échéant, il contiendra les circuits d'interface d'un dispositif émetteur et aussi les circuits d'interface d'un dispositif récepteur qui ont été décrits séparément ci-dessus.

La figure 5 représente un dispositif conforme à l'invention semblable à celui de l'art antérieur schématisé à la figure 1, sauf qu'il possède en plus un deuxième coupleur optique 30 et deux convertisseurs série-parallèle 31 et parallèle-série 32 destinés à accueillir le deuxième support. Ce deuxième support se raccorde sur les broches 1 et 3 des connecteurs DIN 2 (IN), 14 (OUT) et 3 (THRU).

L'exemple qui suit a pour but d'expliciter l'invention de manière concrète sans pour autant en limiter sa portée.

On a réalisé un système de communication d'informations conforme à la norme MIDI calqué sur le schéma de principe donné à la figure 3 dans lequel les
5 composants utilisés avaient les caractéristiques suivantes :

- unités de traitement 10 et 18 : microcontrôleurs SGS Z86E21
- coupleurs optiques 6 et 21 : Hewlett-Packard 6N136
- amplificateurs de ligne 24 et 27 : Texas Instruments SN74ALS541 (2 /8)
- connecteurs 2 et 14 : femelles DIN 5 broches 180°
- 10 - résistances 19, 23, 26 et 29 : 2,2 kOhm
- résistances 20, 22, 25 et 28 : 220 Ohm.

REVENDEICATIONS

- 1 - Procédé pour transmettre une plus grande quantité d'informations entre au moins deux dispositifs selon lequel on fait circuler des éléments d'information qui se succèdent en série temporelle sur un support électrique, ces éléments d'information
- 5 étant constitués d'un paquet de transitions binaires formant des messages qui comprennent une ou plusieurs données et/ou adresses des dispositifs auxquels sont destinées ces données, ledit procédé n'augmentant pas le nombre de transitions circulant sur le support et permettant néanmoins d'augmenter le nombre de messages différents que le système est capable de véhiculer, caractérisé en ce qu'on utilise l'état
- 10 de repos des transitions binaires pour éventuellement générer des transitions symétriques de l'état actif des transitions binaires par rapport à l'état de repos, de manière à enrichir le contenu du message en remplaçant la logique à deux états d'au moins une transition binaire susceptible de pouvoir prendre l'état de repos par une logique à trois états.
- 15 2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on détecte la présence des dispositifs adressés.
- 3 - Procédé selon l'une quelconque des revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la fréquence de circulation des messages est augmentée automatiquement jusqu'à la fréquence maximum admissible par chacun des dispositifs.
- 20 4 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le codage des informations sur le support est réalisé en courant, les trois niveaux étant matérialisés par l'absence de courant, la présence de courant et un courant en sens inverse.
- 25 5 - Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le niveau ternaire 1 est matérialisé par l'absence de courant sur le support, le niveau ternaire 0, par la présence de courant et le niveau ternaire -1 par un courant circulant en sens inverse.

6 - Procédé selon une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'on génère sur un deuxième support parallèle au premier des transitions binaires et/ou ternaires supplémentaires.

7 - Utilisation du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6
5 pour la communication d'informations relatives au fonctionnement d'appareils musicaux selon la norme MIDI.

8 - Système de communication d'informations selon la revendication 7.

9 - Système de communication d'informations selon la revendication 8,
caractérisé en ce que le dispositif émetteur maintient un courant inverse sur le support
10 et que le dispositif récepteur module ce courant inverse afin de renvoyer des informations au dispositif émetteur et implémenter ainsi un système bidirectionnel de communication alternée (système "half-duplex").

10 - Système de communication d'informations selon la revendication 7,
caractérisé en ce que le deuxième support est constitué d'une deuxième boucle
15 électrique, analogue à la boucle de courant du premier support, que l'on connecte aux deux broches numérotées 1 et 3 inutilisées dans le connecteur de type DIN 5 broches utilisé pour la norme MIDI.

11

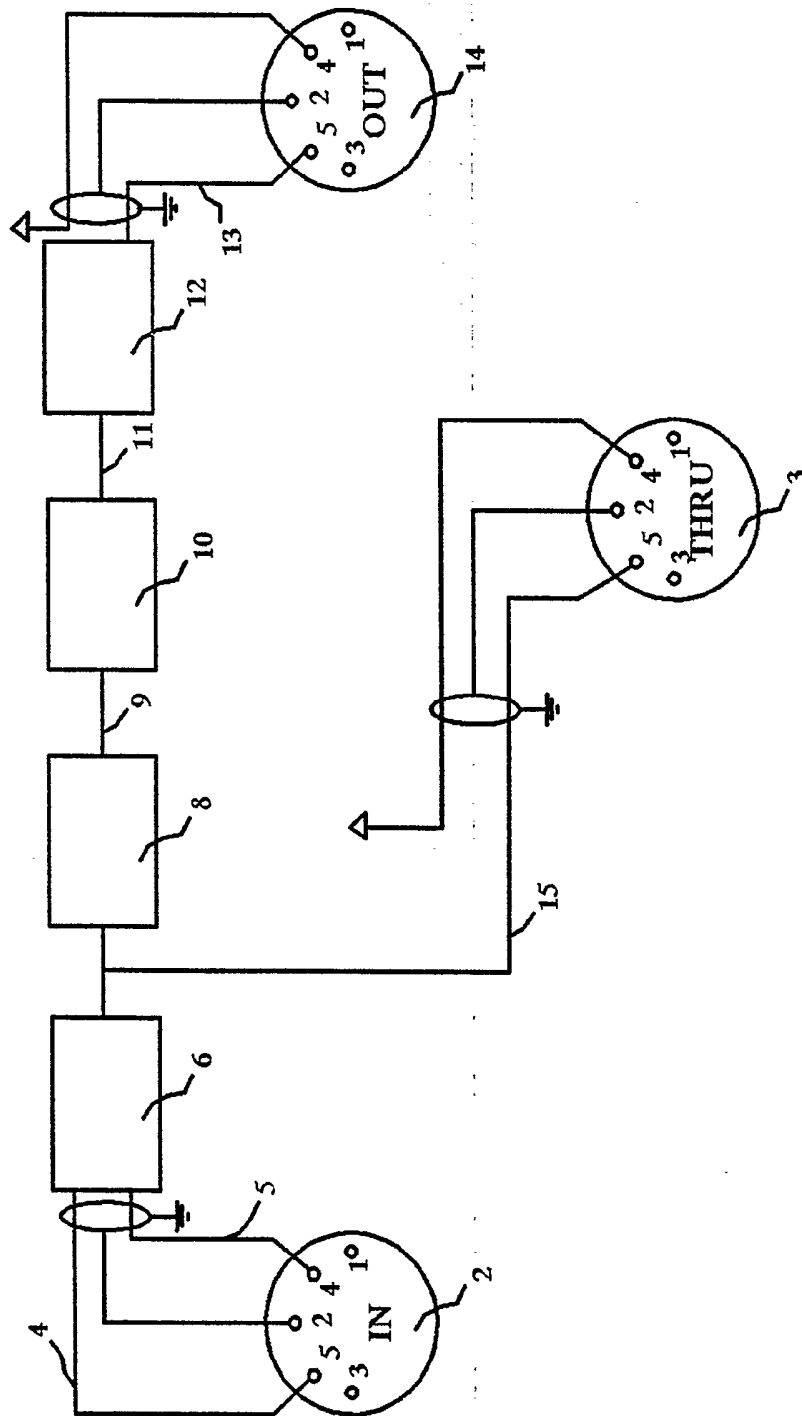


Figure 1

12

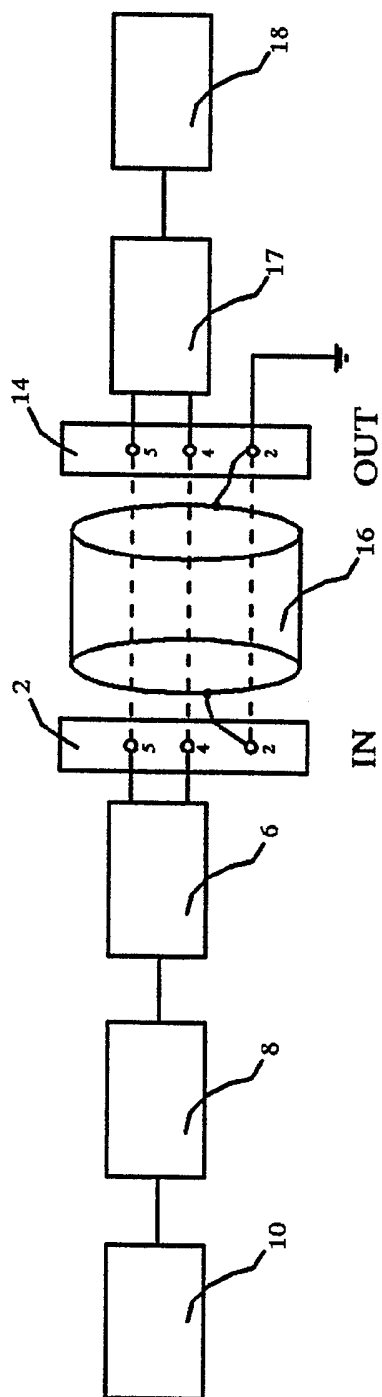


Figure 2

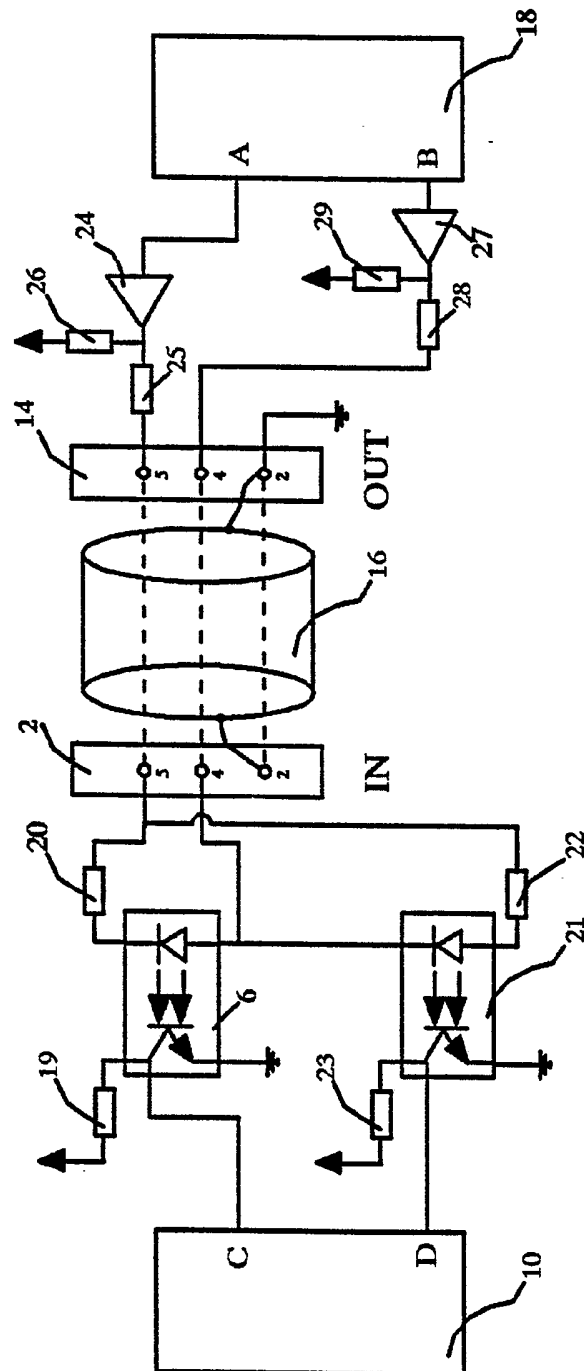


Figure 3

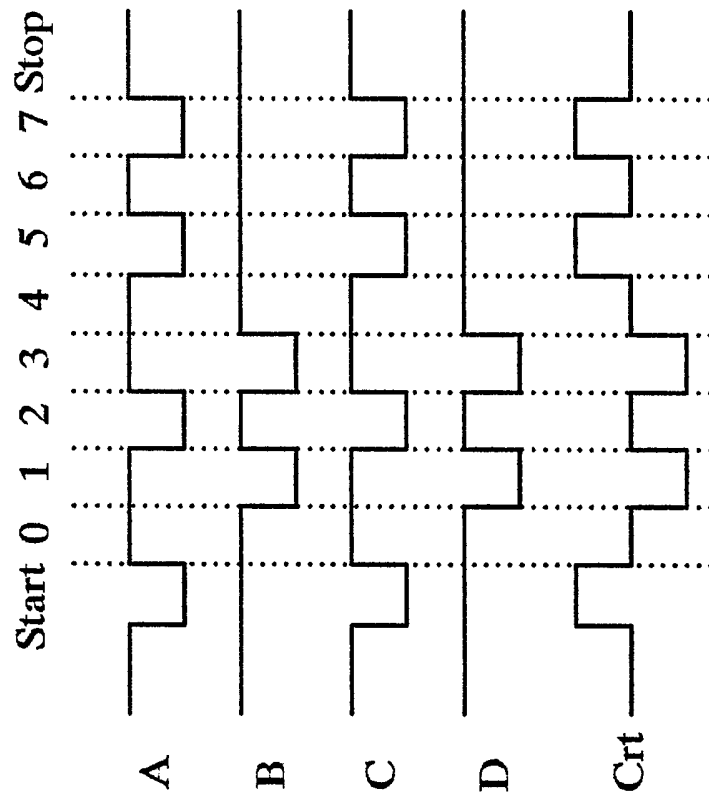


Figure 4

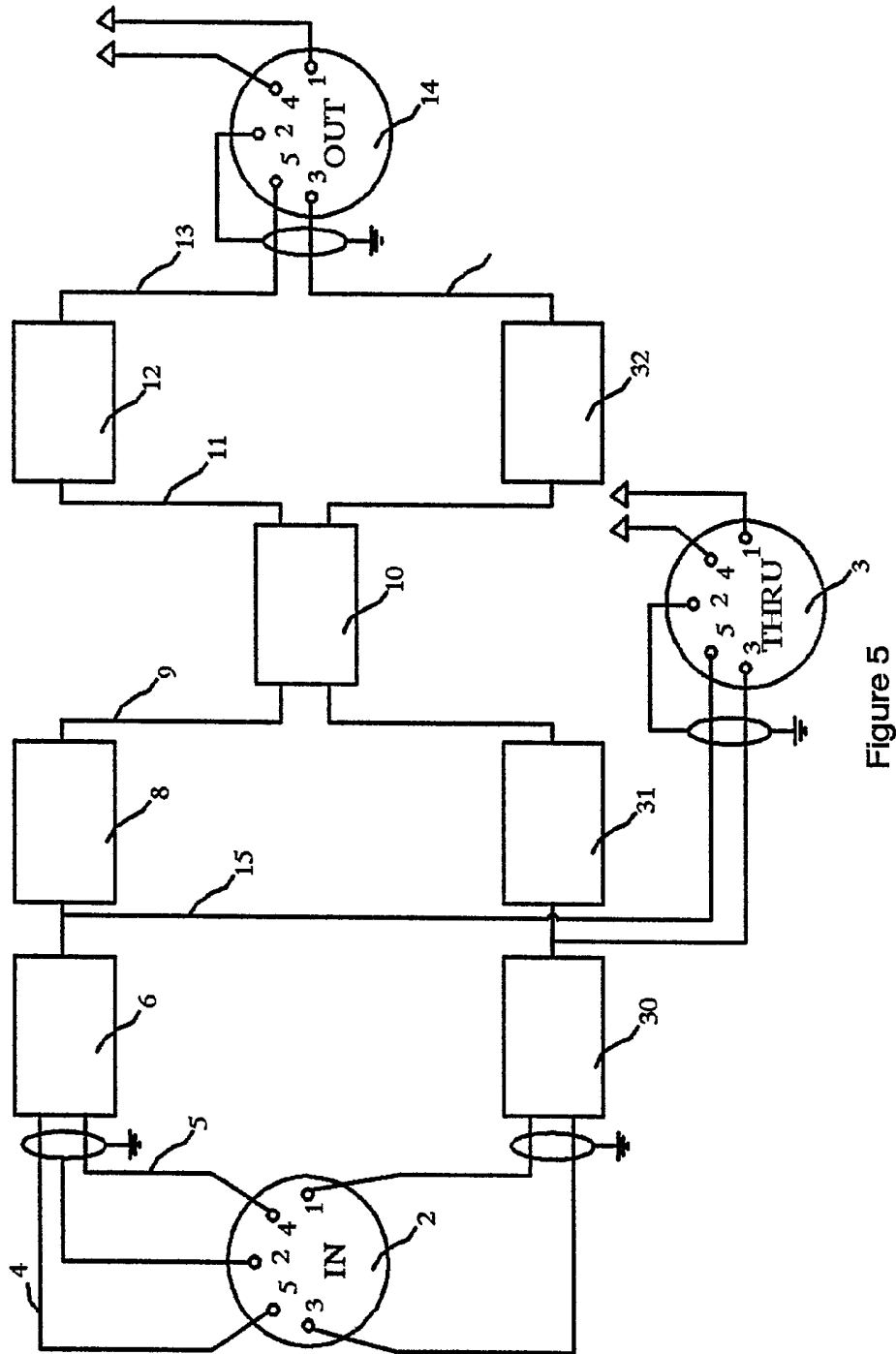


Figure 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 4270
BE 9300195

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
X	US-A-3 753 113 (MARUTA ET AL.) * abrégé * * colonne 2, ligne 38 - colonne 3, ligne 39 *	1,4,5,7,8	H04L25/49 G10H1/00 H04L25/38
X	FR-A-2 329 109 (INTERNATIONAL STANDARD ELECTRIC CORPORATION) * figure 2 * * page 2, ligne 39 - page 3, ligne 9 *	1,4,5,7,8	
A	US-A-4 630 287 (ARMSTRONG) * abrégé; figure 2 * * revendication 1 *	1	
A	EP-A-0 522 244 (FUJI ELECTRIC) * abrégé *	4,5	
A	FR-A-2 460 573 (R.T.C.) * figures 1,2,5 * * page 1, ligne 26 - page 2, ligne 22 *	4,5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			H04L G10H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
12 Novembre 1993		SCRIVEN, P	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

BO 4270

La présente demande ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir:

1. Revendications 1,4,5,7,8: Procédé de codage pour augmenter la vitesse de transmission
2. Revendication 2 : Détection pour déterminer si un terminus particulier est connecté à une ligne de transmission
3. Revendication 3 : Négociation de la vitesse de transmission
4. Revendications 6,10 : Transmission parallèle sur une paire de lignes
5. Revendication 7 : Transmission semi-duplex

Le présent rapport de recherche a été établi de façon complète pour les parties de la demande qui se rapportent à l'invention ou pluralité d'inventions mentionnée dans les revendications 1,4,5,7,8.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BO 4270
BE 9300195

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12-11-1993

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-3753113	14-08-73	AUCUN	
FR-A-2329109	20-05-77	GB-A- 1512700	01-06-78
		BE-A- 847523	22-04-77
		CA-A- 1106065	28-07-81
		US-A- 4071692	31-01-78
US-A-4630287	16-12-86	AUCUN	
EP-A-0522244	13-01-93	JP-A- 5041709	19-02-93
		AU-A- 1730392	03-12-92
FR-A-2460573	23-01-81	AUCUN	