



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets⁴ : H04B 9/00, G08C 23/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: WO 87/ 00996 (43) Date de publication internationale: 12 février 1987 (12.02.87)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR85/00212 (22) Date de dépôt international: 1er août 1985 (01.08.85) (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): INTERNATIONAL ROBOTIC ENGINEERING INC [US/US]; 1120 Lincoln, Suite 201, Denver, CO 80203 (US). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement) : BLEVANUS, Patrick [FR/FR]; 10, rue Quesney, F-92330 Sceaux (FR). BODSON, Robert [BE/BE]; 24, avenue du Faisan, B-1950 Kraainem (BE). (74) Mandataire: PHELIP, Bruno; Cabinet Harle & Phelip, 21, rue de la Rochefoucauld, F-75009 Paris (FR). (81) Etats désignés: BE (brevet européen), DE (brevet européen), GB (brevet européen), IT (brevet européen), JP, NL (brevet européen), SE (brevet européen), US.</p>		<p>Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i></p>
<p>(54) Title: DEVICE FOR THE SIMULTANEOUS TRANSMISSION OF A PLURALITY OF ELECTRIC SIGNALS BETWEEN TWO LOCATIONS</p>		
<p>(54) Titre: DISPOSITIF DE TRANSMISSION SIMULTANÉE DE PLUSIEURS SIGNAUX ELECTRIQUES ENTRE DEUX ENPLACEMENTS</p>		
<p>(57) Abstract</p>		
<p>Transmission of electric signals between remote locations. The invention relates to a device for simultaneously transmitting a plurality of electric signals, said device comprising two connection units (10 and 12) connected by optical fibers (14, 16). The parallel electric signals (20) are transformed into a series data stream by a circuit (26) so that a single optical fiber (14) transmits the whole of the signals. The latter are then brought back by a parallel form and transformed into electric signals provided to connection elements (36). There is a biunivocal relationship between the input connection elements of a connection unit and the output connection elements of the other connection unit. Application to the exchange of signals between control installations and controlled units, particularly robots.</p>		
<p>(57) Abrégé</p> <p>La transmission de signaux électriques entre des emplacements éloignés. Elle se rapporte à un dispositif de transmission simultanée de plusieurs signaux électriques qui comporte deux dispositifs de raccordement (10 et 12), reliés par des fibres optiques (14, 16). Les signaux électriques parallèles (20) sont mis sous forme d'un courant de données série par un circuit (26) si bien qu'une seule fibre optique (14) transmet l'ensemble des signaux. Ceux-ci sont ensuite remis sous forme parallèle et transformés en signaux électriques parvenant à des organes (36) de connexion. Il existe une relation biunivoque entre les organes de connexion d'entrée d'un dispositif de raccordement et de sortie de l'autre dispositif de raccordement. Application à l'échange de signaux entre des installations de commande et des organes commandés, notamment des robots.</p>		

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	GA	Gabon	MR	Mauritanie
AU	Australie	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BB	Barbade	HU	Hongrie	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	IT	Italie	NO	Norvège
BG	Bulgarie	JP	Japon	RO	Roumanie
BR	Brésil	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République Centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	LI	Liechtenstein	SN	Sénégal
CH	Suisse	LK	Sri Lanka	SU	Union soviétique
CM	Cameroun	LU	Luxembourg	TD	Tchad
DE	Allemagne, République fédérale d'	MC	Monaco	TG	Togo
DK	Danemark	MG	Madagascar	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	ML	Mali		
FR	France				

Dispositif de transmission simultanée de plusieurs signaux électriques entre deux emplacements"

La présente invention concerne la transmission simultanée de signaux électriques échangés entre deux emplacements. Plus précisément, elle concerne la transmission de signaux électriques, par exemple de commande et de mesure, entre deux ensembles tels qu'un ensemble de commande et un ensemble de manoeuvre. Un exemple non limitatif auquel s'applique l'invention est la transmission simultanée de signaux électriques entre un ensemble de commande et un robot.

On sait que la commande d'un ensemble à distance peut nécessiter l'échange de nombreux signaux de commande et de mesure notamment, pouvant atteindre plusieurs dizaines et même plusieurs centaines. La transmission simultanée de ces signaux entre deux emplacements nécessite donc la disposition d'un très grand nombre de conducteurs. Habituellement, cette transmission, sur des longueurs de quelques mètres à quelques centaines de mètres, est réalisée par des conducteurs séparés transmettant chacun un seul signal. En conséquence, le système de transmission est très lourd, encombrant et surtout très coûteux, et les connexions et réparations sont délicates.

L'invention concerne un dispositif de transmission du type considéré qui permet des connexions simples et rapides, qui a un faible encombrement, qui simplifie la manutention, et qui est pratiquement insensible aux perturbations électriques.

Plus précisément, l'invention concerne un dispositif de transmission qui est totalement transparent aux signaux électriques échangés et qui permet la transmission d'un très grand nombre de signaux. Ces caractéristiques sont obtenues par mise en oeuvre d'une fibre optique qui transmet des courants de données série formés par multiplexage des signaux d'entrée série, ces signaux étant ensuite démultiplexés avant utilisation.

Ainsi, l'invention concerne un dispositif de transmission simultanée de plusieurs signaux électriques échangés entre deux emplacements, par mise en oeuvre d'au moins une fibre optique, caractérisé en ce qu'il comporte deux dispo-

sitifs de raccordement destinés à être placés chacun à l'un des deux emplacements et reliés par au moins une fibre optique, chacun des dispositifs de raccordement comprenant :

- 5 - un premier ensemble d'organes de connexion destiné à recevoir des premiers signaux électriques,
- un premier circuit d'interface relié aux organes de connexion du premier ensemble afin qu'il reçoive les premiers signaux électriques et qu'il les mette sous forme de premiers signaux de données,
- 10 - un circuit d'émission relié au premier circuit d'interface et à au moins une fibre optique, ce circuit d'émission étant destiné à recevoir en parallèle les signaux de données du premier circuit d'interface, à former un courant de données série découpé en tranches comprenant chacune
- 15 des données représentatives de tous les premiers signaux de données et ayant toutes la même structure, et à transmettre à la fibre optique des premiers signaux optiques représentatifs du courant de données série,
- un circuit de réception relié à au moins une fibre
- 20 optique et destiné à recevoir des signaux optiques représentatifs d'un courant de données série et à les transformer en signaux électriques correspondants, à découper le courant de données série en tranches de même structure et à former des seconds signaux parallèles de données comprenant chacun
- 25 une partie de chaque tranche,
- un second circuit d'interface destiné à recevoir les seconds signaux de données et à les transformer en seconds signaux électriques, et
- un second ensemble d'organes de connexion, destiné
- 30 à recevoir les seconds signaux électriques.

Les signaux optiques échangés entre le circuit d'émission du premier dispositif de raccordement et le circuit de réception du second dispositif de raccordement, et les signaux optiques échangés entre le circuit d'émission

35 du second dispositif de raccordement et le circuit de réception du premier dispositif de raccordement peuvent être échangés par une même fibre optique bidirectionnelle. Dans

une variante, ils sont échangés par deux fibres optiques distinctes.

Il est avantageux que le circuit d'émission et le circuit de réception comportent chacun une horloge, chaque
5 tranche comportant un signal d'horloge si bien que le circuit d'émission d'un dispositif de raccordement et le circuit correspondant de réception de l'autre dispositif de raccordement sont synchronisés.

Dans un mode de réalisation avantageux, les deux
10 dispositifs de raccordement sont tels que chaque organe de connexion du second ensemble d'organes de connexion d'un dispositif de raccordement correspond à un organe de connexion du premier ensemble d'organes de connexion de l'autre dispositif de raccordement.

Le circuit d'émission comporte avantageusement des
15 circuits tampons, un circuit de mise sous forme série, un circuit émetteur et un circuit logique de commande. Le circuit de réception comporte, avantageusement un circuit récepteur, un circuit de mise sous forme parallèle d'un
20 courant série, des circuits tampons et un circuit logique de commande.

Ainsi, les signaux électriques de différents types qui peuvent être reçus par le dispositif selon l'invention sont tous mis à un même format numérique afin qu'ils puissent
25 être incorporés au courant de données série. Après transmission et réception puis mise sous forme parallèle, chaque signal de données est remis par le circuit d'interface au niveau de tension, par exemple, qui est convenable. Il existe ainsi une relation biunivoque entre un organe de connexion
30 du premier ensemble de l'un des dispositifs de raccordement et un organe correspondant de connexion du second ensemble d'organes de connexion du second dispositif de raccordement. Le courant de données série comporte avantageusement un échantillon de chacun des courants de données correspondant
35 aux signaux électriques de tous les organes de connexion successivement.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention

ressortiront mieux de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est un diagramme synoptique d'un dispositif de transmission simultanée de plusieurs signaux électriques selon l'invention ;

la figure 2 est un diagramme synoptique du circuit d'émission d'un dispositif de raccordement d'un dispositif de transmission simultanée selon l'invention ; et

la figure 3 est un diagramme synoptique du circuit de réception d'un dispositif de raccordement du dispositif de transmission simultanée selon l'invention.

Le dispositif de transmission simultanée de plusieurs signaux électriques entre deux emplacements, réalisé selon l'invention, est représenté sur la figure 1, dans un mode de réalisation particulier. Le dispositif comprend essentiellement deux dispositifs 10, 12 de raccordement, reliés par deux fibres optiques 14, 16. Ces deux fibres sont de type unidirectionnel. Cependant, une seule fibre optique bidirectionnelle peut être utilisée à la place.

Chaque dispositif de raccordement 10, 12 comporte d'abord un premier ensemble 18 d'organes de connexion, par exemple de simples broches de connecteur ou de simples cosses à souder. Chaque organe de connexion est relié à un circuit 22 d'interface, la référence 20 désignant des fils représentant la transmission en parallèle des signaux électriques. Ces signaux électriques peuvent être de différents types, certains, par exemple, correspondant à une tension variant entre 0 et 5 V et d'autres à une tension variant entre 0 et 30 V, etc.

Le rôle du circuit 22 d'interface est de recevoir tous ces signaux électriques différents et de former autant de signaux parallèles de données qui correspondent tous à un même format numérique (par exemple variant entre 0 et 5 V ou entre 0 et 1 V). Ces signaux numériques sont transmis en parallèle, comme indiqué par la référence 24, au circuit 26 d'émission, décrit plus en détail en référence à la figure 2. On peut simplement noter que la fonction essentielle

de ce circuit 26 est d'abord de former un courant de données série, découpé en tranches, comprenant, dans chaque tranche, un échantillon représentatif de chacun des signaux de données provenant du circuit 22 d'interface. Toutes les tranches ont la même structure. Le circuit 26 a en outre la fonction de transformer le courant série de données ainsi construit en un courant correspondant de données de type optique, si bien que des signaux optiques peuvent être transmis par la fibre 14 (ou 16). Le courant de données série sous forme optique parvient à un circuit 28 de réception. Celui-ci est décrit en détail en référence à la figure 3. Il faut cependant noter que ses principales fonctions sont la mise du courant de données de type optique sous forme électrique, puis le traitement des tranches du courant de données ainsi formé afin qu'il transmette, comme l'indique la référence 30, des signaux parallèles de données, correspondant aux signaux parallèles de données transmis antérieurement par le circuit 22 d'interface au circuit 26 d'émission. Ces signaux parallèles de données sont alors transformés par le circuit 32 d'interface en signaux électriques parallèles 34 qui parviennent à des organes 36 de connexion. Il faut donc noter que, à chaque organe de connexion du premier ensemble 18 correspond un organe de connexion du second ensemble 36, et inversement. Les organes de connexion correspondants des ensembles 18 et 36 ne correspondent pas nécessairement à un même "format", par exemple une même plage de tensions de variation. Le système présente une possibilité de traitement du signal.

On note que les deux dispositifs de raccordement 10 et 12 et les deux fibres optiques 14, 16 forment un ensemble symétrique. Cependant, il n'est pas nécessaire que le nombre des signaux parallèles 20 et 34 transmis du dispositif 10 au dispositif 12 soit en nombre égal aux signaux parallèles 20 et 34 transmis du dispositif 12 au dispositif 10. Par exemple, dans l'application à la transmission de signaux entre une installation centrale de commande et un robot mobile, le nombre de signaux de commande peut

être supérieur ou inférieur au nombre de signaux de mesure. En outre, des signaux de diverses sortes peuvent aussi être échangés, par exemple des signaux de validation, d'erreur, etc.

La description de la structure du dispositif de transmission simultanée selon l'invention représenté sur la figure 1 montre clairement quel est son fonctionnement et on ne le décrit donc pas en détail. On considère donc maintenant plus en détail la constitution du circuit 26 d'émission et du circuit 28 de réception.

Le circuit d'émission représenté sur la figure 2 permet plus d'opérations que celles qu'on a indiquées schématiquement en référence à la figure 1. Ses éléments essentiels sont d'abord des registres tampons 38 destinés à recevoir les données, c'est-à-dire les signaux de données provenant du circuit d'interface. Ces signaux sont transmis en parallèle au circuit 40 de mise sous forme série qui constitue le courant de données série et le transmet à un émetteur 42. Celui-ci forme les signaux optiques transmis en 44 à une fibre optique.

Ce circuit d'émission permet d'autres fonctions car des commandes convenables permettent la sélection d'un certain nombre seulement d'organes de connexion et un fonctionnement soit automatique, soit sur commande. A cet effet, le circuit 26 comporte des registres tampons 46 de commande, alimentant un décompteur 48 de commande (muni d'un dispositif manuel de commande 50), alimentant lui-même un registre 52 de commande. Dans la réalisation pratique, le circuit 40 de mise sous forme série est constitué par un circuit intégré du type DP 8342 de la Société National Semiconductor. Ce circuit a pour fonction de générer le protocole de transmission, mais à lui seul il ne répond pas aux besoins du présent système, et le registre de commande 52, qui lui est adjoint permet de modifier ce protocole, en le complétant par introduction, après les signaux de séquence, de violation du code et de synchronisation, c'est-à-dire en début de message, un octet de commande, ce qui permet d'adresser plusieurs cartes d'interface. Un circuit 54 détermine la fin du mode

commandé.

Des registres tampons 56 reçoivent un signal de sélection de champ, c'est-à-dire de sélection du nombre d'octets par message. Les signaux parviennent à un décompteur
5 de champ 58 (muni d'un dispositif manuel de commande 60),
relié à des registres tampons d'adresse 62 et à un circuit
64 indiquant la fin du champ. Les différents signaux des
circuits 54, 58 et 64 parviennent à un circuit logique de
commande 66 qui échange des signaux avec une horloge 68 et
10 avec le circuit 40 de mise sous forme série.

Le circuit 28 de réception comporte des éléments analogues à ceux du circuit 26 d'émission, c'est-à-dire destinés à permettre le fonctionnement en mode automatique ou commandé comme décrit pour le circuit d'émission. Plus
15 précisément, le circuit 28 de réception comporte un récepteur
70 destiné à transformer les signaux optiques reçus en
signaux électriques qui sont alors transmis à un circuit
72 de mise sous forme parallèle du courant de données série.
Ce circuit 72 alimente des registres tampons 74 de données,
20 destinés à alimenter le circuit d'interface. L'ensemble du
fonctionnement de ce circuit 28 est géré par un circuit
logique de commande 76. Celui-ci commande un détecteur de
commande 78 et des registres tampons 80 de commande dont
le rôle est complémentaire de celui des circuits 46 et 48
25 du circuit 26 d'émission. En outre, le circuit logique 76
alimente un compteur de champ 82 et des registres tampons
d'adresse 84, dont le rôle est complémentaire de celui des
circuits 56 et 62 du circuit 26 d'émission. En outre, le
circuit 28 comporte une horloge 86. Un circuit 88 de détec-
30 tion de défaut permet la validation de la transmission et
des circuits tampons d'erreur 90 permettent l'indication
de telles erreurs.

Bien qu'on ait décrit un certain nombre de fonctions
auxiliaires, il faut noter que les seuls éléments essentiels
35 des circuits 26 et 28 sont les registres tampons 38, le
circuit 40 de mise en série et l'émetteur 42 du circuit
d'émission 26, ainsi que le récepteur 70, le circuit 70 de

mise en parallèle et les registres tampons 74 du circuit de réception 28, avec les horloges 68 et 86.

Cependant, les autres éléments décrits sont utiles car ils permettent notamment l'utilisation de deux modes
5 de fonctionnement, un mode automatique dans lequel les informations sont transmises en continu d'une manière transparente à l'utilisateur, et un mode de commande dans lequel l'utilisateur choisit les informations à transmettre et le moment de leur émission.

10 Le dispositif de transmission simultanée décrit précédemment met ainsi en oeuvre un protocole de transmission qui est entièrement géré par les circuits logiques internes. En particulier, la validité des messages transmis est automatiquement contrôlée. L'ensemble forme ainsi un
15 tout qui ne nécessite aucune compétence en électronique d'un utilisateur éventuel puisque celui-ci se contente de raccorder les organes correspondants de connexion des deux dispositifs de raccordement. Toutes les opérations sont réalisées automatiquement.

20 Le nombre de signaux qui peuvent être transmis est très important. Par exemple, chaque ensemble d'organes de connexion peut comporter 2048 organes. La transmission dans les fibres optiques peut s'effectuer à raison de 3,5 Mbit/s. La distance maximale qui peut séparer les deux dispositifs
25 de raccordement peut avantageusement être comprise entre quelques mètres et quelques centaines de mètres ou quelques kilomètres.

Le dispositif de transmission simultanée selon l'invention présente de nombreux avantages. D'abord, grâce
30 à l'utilisation de fibres optiques, il est totalement insensible aux parasites. Cette caractéristique est importante car on constate en pratique que les signaux de mesure transmis par des conducteurs électriques sont souvent perturbés par des sources de bruit. Ensuite, grâce à l'utilisation
35 d'une seule fibre optique ou de deux seulement, l'encombrement de la ligne reliant les deux dispositifs de raccordement est extrêmement faible. Les organes de connexion peuvent

être de tout type voulu et peuvent être notamment simples et à raccordement rapide. Le dispositif peut être utilisé quelles que soient les conditions ambiantes, même lorsque la température est faible ou élevée ou en présence de milieux
5 hostiles. En outre, grâce à la transmission suivant un protocole, les signaux transmis ne peuvent pas être lus facilement par des personnes non autorisées.

Cependant, la caractéristique sans doute la plus importance du dispositif de transmission simultanée selon
10 l'invention est qu'il est totalement transparent et peut être utilisé pratiquement de la même manière qu'un organe prolongateur à conducteurs multiples.

Il est bien entendu que l'invention n'a été décrite et représentée qu'à titre d'exemple préférentiel et qu'on
15 pourra apporter toute équivalence technique dans ses éléments constitutifs sans pour autant sortir de son cadre.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de transmission simultanée de plusieurs signaux électriques entre deux emplacements, par mise en oeuvre d'au moins une fibre optique, comportant deux dispositifs de raccordement (10,12) destinés à être placés chacun à l'un des deux emplacements et reliés par au moins une fibre optique (14,16) chacun des dispositifs de raccordement comprend :
- un premier ensemble (18) d'organes de connexion destiné à recevoir des premiers signaux électriques,
 - un premier circuit d'interface (22) relié aux organes de connexion du premier ensemble afin qu'il reçoive les premiers signaux électriques et les mette sous forme de premiers signaux de données,
 - un circuit d'émission (26) relié au premier circuit d'interface et à au moins une fibre optique, ce circuit d'émission étant destiné à recevoir en parallèle les signaux de données du premier circuit d'interface, à former un courant de données série découpé en tranches comprenant chacune des données représentatives de tous les premiers signaux de données, et ayant toutes la même structure, et à transmettre à la fibre optique des premiers signaux optiques représentatifs du courant de données série, et
 - un circuit de réception (28) relié à au moins une fibre optique et destiné à recevoir des signaux optiques représentatifs d'un courant de données série et à les transformer en signaux électriques correspondants, à découper le courant de données série en tranches de même structure, et à former des seconds signaux parallèles de données comprenant chacun une partie de chaque tranche,
- caractérisé en ce que chaque dispositif de raccordement comprend :
- un second circuit d'interface (32) destiné à recevoir les seconds signaux de données et à les transformer en seconds signaux électriques, et
 - un second ensemble (36) d'organes de connexion destiné à recevoir les seconds signaux électriques,

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit d'émission (26) et le circuit de réception (28) de chaque dispositif de raccordement (10,12) sont reliés à une même fibre optique.

5 3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le circuit d'émission (26) et le circuit de réception (28) comportent chacun une horloge (68,86), et chaque tranche comporte un signal d'horloge afin que le circuit d'émission (26) d'un dispositif de raccordement (10,12) et le circuit de réception (28) de l'autre dispositif de raccordement (12,10) soient synchronisés.

15 4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les dispositifs de raccordement (10,12) sont tels que chaque organe de connexion du second ensemble (36) d'organes de connexion d'un dispositif de raccordement correspond à un organe de connexion du premier ensemble (18) d'organes de connexion de l'autre dispositif de raccordement.

20 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le circuit d'émission (26) comporte des registres tampons (38), un circuit (40) de mise en série, un émetteur (42) de signaux optiques, et un circuit
25 logique de commande (66), caractérisé en ce que le circuit d'émission comporte en outre des registres tampons (18) à l'entrée du circuit (40) de mise en série.

30 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le circuit (40) de mise en série est associé à un registre de commande (52) qui a pour fonction de modifier le protocole de transmission émis par ce circuit (40) en lui ajoutant un octet de commande.

35 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le circuit de réception (28) comporte un récepteur (70) de signaux optiques, un circuit (72) de mise de données série en signaux parallèles de données, des registres tampons (74) et un circuit logique de commande (76).

1/2

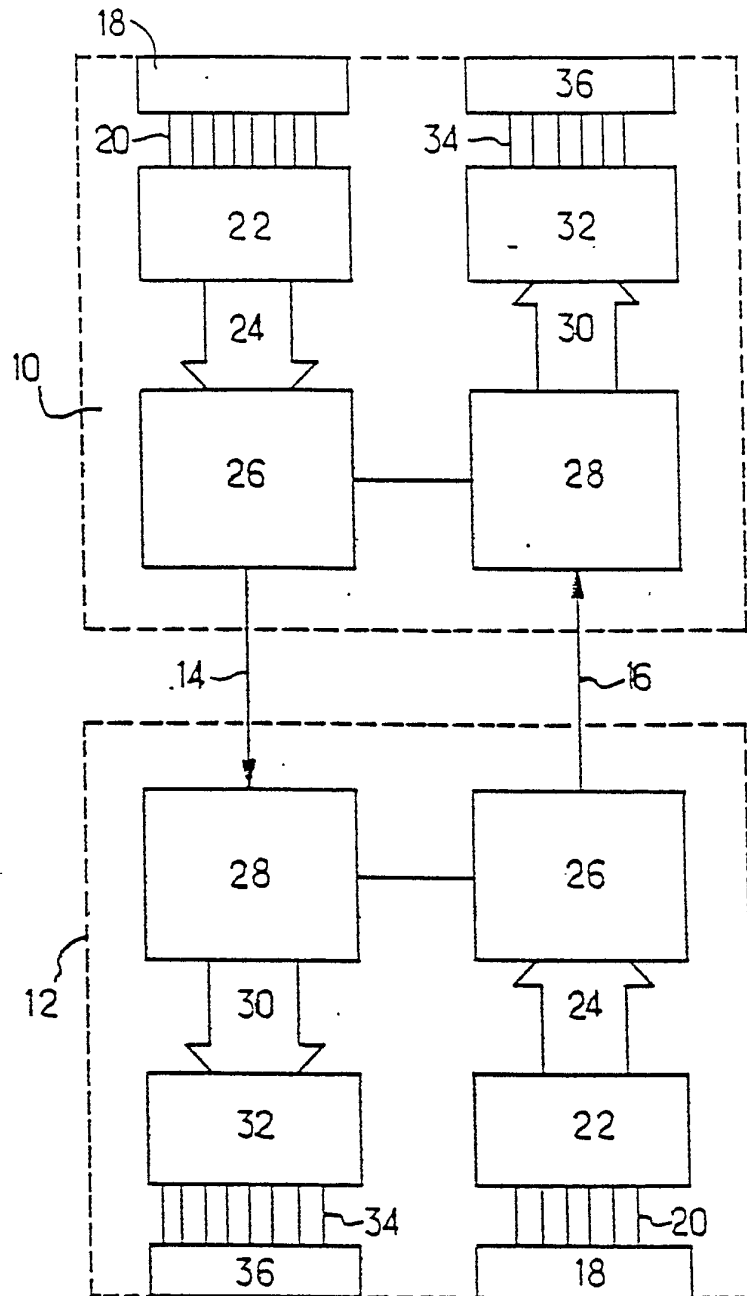


FIG.1

2/2

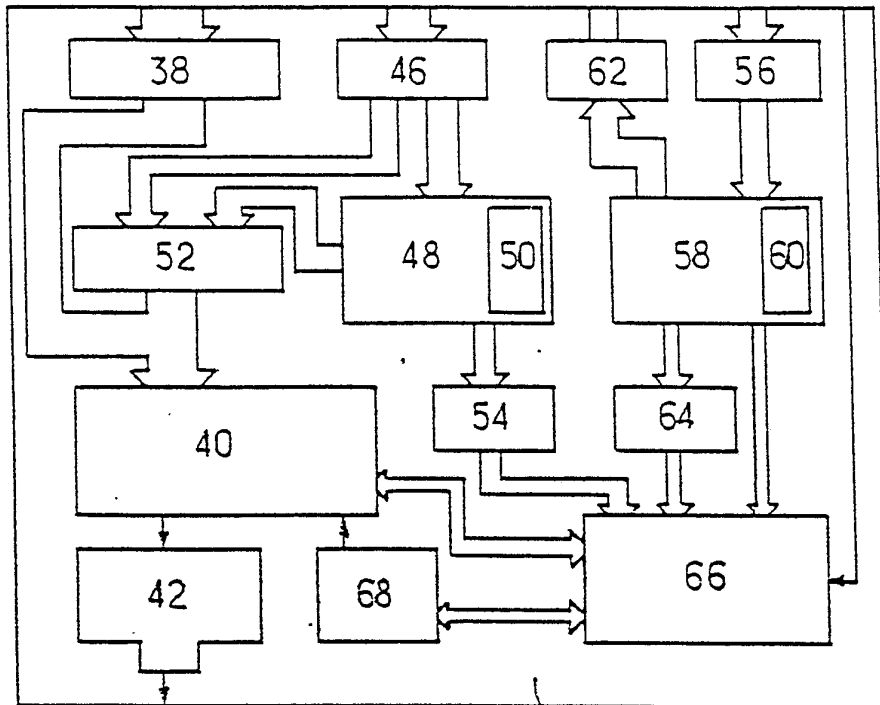
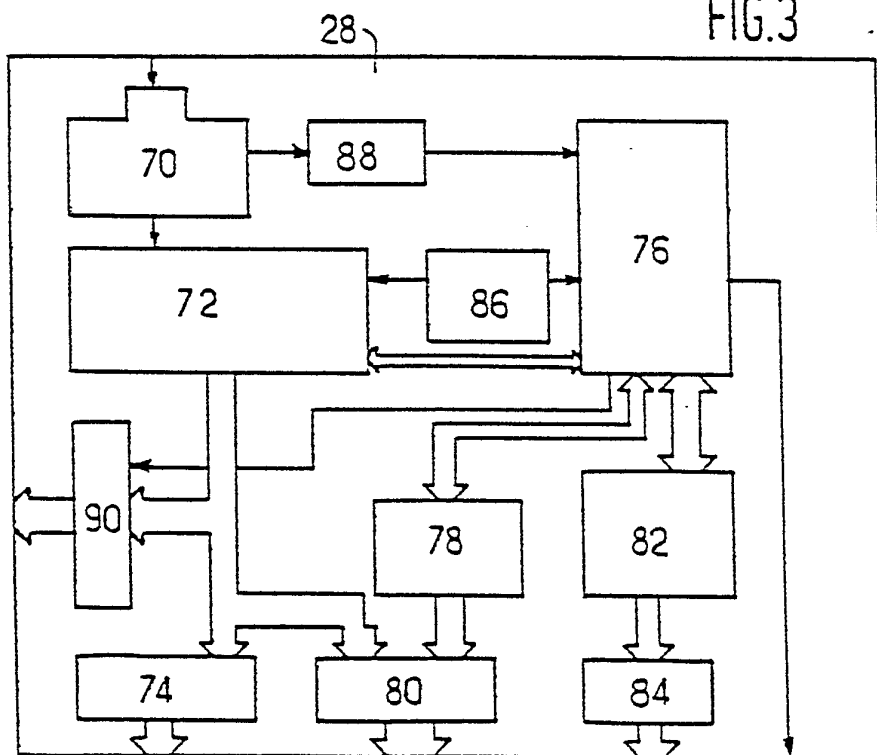


FIG. 2

FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR 85/00212

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³				
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC				
Int.Cl. ⁴ : H 04 B 9/00; G 08 C 23/00				
II. FIELDS SEARCHED				
Minimum Documentation Searched ⁴				
Classification System	Classification Symbols			
Int.Cl. ⁴	H 04 B G 08 C			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵				
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴				
Category [*]	Citation of Document, ¹⁵ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸		
Y	US, A, 4227075 (HOLLAND) 7 October 1980, see column 2, line 25 - column 6, line 31; figures 1,2 --	1-7		
Y	Le Nouvel Automatisme, volume 24, no.48, September 1984, Bayeux, (FR) "Des fibres optiques commandent les robots", pages 26 and 27, see page 26, left hand column, line 1 - right hand column, line 37; page 27, right hand column, lines 6-37 -----	1-7		
<p>[*] Special categories of cited documents: ¹⁶</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance</p> </td> </tr> </table>			<p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p>	<p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance</p>
<p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p>	<p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance</p>			
IV. CERTIFICATION				
Date of the Actual Completion of the International Search ¹	Date of Mailing of this International Search Report ²			
18 February 1986 (18.02.86)	18 March 1986 (18.03.86)			
International Searching Authority ¹	Signature of Authorized Officer ²⁰			
EUROPEAN PATENT OFFICE				

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/FR 85/00212 (SA 10241)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 07/03/86

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 4227075	07/10/80	None	

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N° PCT/FR 85/00212

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
CIB ⁴ : H 04 B 9/00; G 08 C 23/00		
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ		
Documentation minimale consultée ⁸		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB ⁴	H 04 B G 08 C	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté ⁹		
III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS ¹⁰		
Catégorie [*]	Identification des documents cités, ¹¹ avec indication, si nécessaire, des passages pertinents ¹²	N° des revendications visées ¹³
Y	US, A, 4227075 (HOLLAND) 7 octobre 1980, voir colonne 2, ligne 25 - colonne 6, ligne 31; figures 1,2	1-7
Y	Le Nouvel Automatismes, volume 24, no. 48, septembre 1984, Bayeux, (FR) "Des fibres optiques commandent les robots", pages 26 et 27, voir page 26, colonne de gauche, ligne 1 - colonne de droite, ligne 37; page 27, colonne de droite, lignes 6-37	1-7

<p>[*] Catégories spéciales de documents cités: ¹¹</p> <p>« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>« E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>« L » document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>« O » document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>« P » document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> <p>« T » document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>« X » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>« Y » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>« & » document qui fait partie de la même famille de brevets</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
18 février 1986	18 MAR 1986	
Administration chargée de la recherche internationale OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	Signature du fonctionnaire autorisé M. VAN MOL	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE RELATIF

A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO. PCT/FR 85/00212 (SA 10241)

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche international visé ci-dessus. Lesdits membres sont ceux contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 07/03/86

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevets	Date de publication
US-A- 4227075	07/10/80	Aucun	

Pour tout renseignement concernant cette annexe :
voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No. 12/82