

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 80400180.8

(51) Int. Cl.³: **H 04 R 1/28**
H 04 R 5/02

(22) Date de dépôt: 05.02.80

(30) Priorité: 23.02.79 FR 7904661

(43) Date de publication de la demande:
03.09.80 Bulletin 80/18

(84) Etats Contractants Désignés:
CH DE GB NL

(71) Demandeur: "THOMSON-BRANDT"
173, bld Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

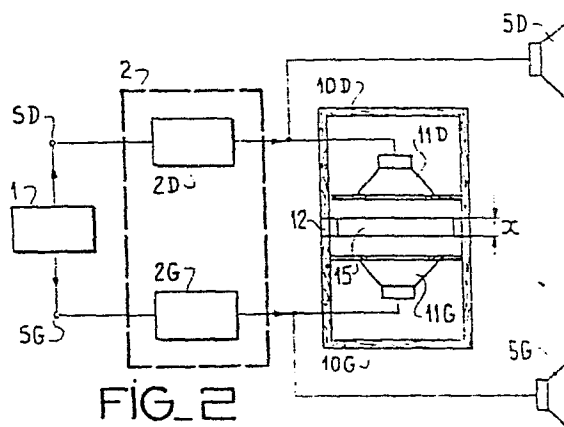
(72) Inventeur: Maille, Michel
"THOMSON-CSF" - SCPI 173, bld Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

(74) Mandataire: Thierri, Françoise et al,
"THOMSON-CSF" - SCPI 173, bld Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

(54) Caisson basse fréquence, notamment pour système acoustique triphonique.

(57) Le caisson comporte deux enceintes supportant au moins un haut-parleur basse fréquence, de manière que la face avant de chaque haut-parleur rayonne à l'intérieur d'une cavité communicant avec l'extérieur par une ouverture de dimensions prédéterminées. Dans un mode préférentiel de réalisation de l'invention, ces enceintes sont face à face de manière que le haut-parleur de l'une soit face au haut-parleur de l'autre.

Un tel caisson basse fréquence est utilisé notamment dans les systèmes de reproduction acoustique triphoniques haute fidélité.



CAISSON BASSE FREQUENCE, NOTAMMENT POUR SYSTEME
ACOUSTIQUE TRIPHONIQUE.

La présente invention concerne un caisson basse fréquence, plus particulièrement utilisé dans les systèmes de reproduction acoustique triphoniques.

Dans les systèmes monophoniques ou stéréophoniques classiques, il est très difficile de reproduire fidèlement avec un seul haut-parleur, toute la gamme des fréquences audibles, car en effet la bande passante d'un haut-parleur dépend de sa conception et de ses dimensions. Par exemple, pour la reproduction des sons aigus, la membrane du haut-parleur doit être légère et rigide, alors que par contre, pour la reproduction des sons graves, la membrane doit être aussi grande que possible et suspendue souplesment. On utilise donc généralement, pour obtenir une bonne reproduction dans toute la gamme des fréquences audibles, des systèmes de haut-parleurs combinés dans un coffret commun de manière à former une enceinte acoustique unique large bande passante, ou encore dans des coffrets séparés, formant ainsi des enceintes basse, moyenne ou haute fréquence.

La présente invention concerne les enceintes acoustiques basse fréquence et plus particulièrement les enceintes acoustiques basse fréquence pour les systèmes triphoniques.

En effet, dans les systèmes triphoniques classiques, tout comme dans les systèmes stéréophoniques, le son est reproduit à partir de deux signaux électriques, l'un provenant de la voie droite d'un amplificateur et l'autre de la voie gauche. Cependant, alors qu'en stéréophonie, chaque voie comporte en sortie un haut parleur ou une enceinte acoustique

capable de restituer toute la bande des fréquences audibles, en triphonie chaque voie comporte en sortie un haut-parleur, ou une enceinte acoustique, capable de restituer les fréquences moyennes et
5 hautes, c'est-à-dire les sons médiums et aigus, les sons graves étant restitués par un haut-parleur, ou une enceinte acoustique, commun aux deux voies.

En effet, en triphonie classique, le signal électrique provenant de la sortie de chacune des
10 deux voies de l'amplificateur est injecté dans un filtre électronique qui sépare la composante basse fréquence du reste du signal. Les deux signaux basse fréquence ainsi obtenus sont ensuite injectés dans un mélangeur électronique, à la sortie duquel est
15 connecté le haut-parleur basse fréquence.

L'utilisation de tels circuits électroniques, filtres et mélangeur, présente quelques inconvénients, aussi bien du point de vue de la fiabilité que du point de vue du coût. En effet, ces circuits, de par
20 leur utilisation en sortie de l'amplificateur doivent supporter des courants de valeurs relativement élevées.

La présente invention propose de supprimer ces inconvénients en élaborant un caisson basse fréquence utilisable en sortie d'un amplificateur sans
25 l'aide d'aucun filtre. De plus, la réponse en fréquence du caisson selon l'invention peut être adaptée en fonction de sa position dans le local d'écoute, et il est possible de régler très facilement le niveau
30 des fréquences basses.

En effet le caisson acoustique basse-fréquence selon l'invention, comporte deux enceintes supportant chacune au moins un haut-parleur de manière que la face arrière de chaque haut-parleur rayonne à

l'intérieur de son enceinte et que la face avant de chaque haut-parleur rayonne à l'intérieur d'une cavité liée aux deux enceintes, le volume intérieur de cette cavité communiquant avec l'extérieur par une
5 ouverture de dimensions prédéterminées et les haut-parleurs étant tous alimentés par un signal électrique basse fréquence.

Selon un mode de réalisation de l'invention les deux enceintes sont placées symétriquement face
10 à face, la face avant des haut-parleurs rayonnant alors dans la cavité formée par le prolongement des cloisons des deux enceintes, perpendiculairement aux faces support de haut-parleur(s) et de manière à laisser une ouverture de largeur prédéterminée.

15 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante donnée à titre d'exemple non-limitatif et illustrée par les figures annexées qui représentent :

- la figure 1, un schéma synoptique d'un système
20 triphonique classique ;

- la figure 2, un schéma synoptique d'un système triphonique équipé d'un caisson acoustique basse fréquence selon un mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 3, un schéma synoptique d'un système
25 triphonique équipé d'un caisson acoustique basse fréquence selon un second mode de réalisation de l'invention.

Le système triphonique représenté figure 1 comporte une source stéréophonique 1 telle qu'une
30 platine tourne-disque ou encore un magnétophone. Cette source est connectée aux entrées d'un amplificateur haute fidélité 2 stéréophonique. Les deux voies, gauche 2G et droite 2D de l'amplificateur 2 comportent divers circuits de préamplification, de

correction de tonalité et d'amplification de puissance. La voie gauche 2G amplifie donc le signal provenant de la sortie gauche SG de la source 1 et la voie droite 2D le signal provenant de la sortie droite SD.

Le signal amplifié par la voie droite 2D est ensuite injecté en entrée, d'un filtre électronique 3D. On dispose ainsi en sortie 7D de ce filtre de la composante basse fréquence, par exemple les fréquences inférieures à 200 Hz, de ce signal amplifié, et en sortie 8D des fréquences supérieures à par exemple 200 Hz.

La sortie 8D est connectée à un haut-parleur 5D permettant de restituer des sons médiums et aigus. Le signal amplifié par la voie de gauche 2G est injecté en entrée d'un filtre électronique 3G au filtre 3D de la voie de droite. La sortie 8G de ce filtre est elle aussi connectée à un haut-parleur 5G permettant de restituer les sons médiums et aigus.

Les deux sorties basse-fréquence 7D et 7G des deux filtres sont connectées aux entrées d'un mélangeur 4, qui à partir des deux signaux basse fréquence appliqués sur ses entrées, fournit au haut-parleur 6 connecté à sa sortie, un signal basse-fréquence identique aux signaux injectés en entrée et de niveau adapté à ce haut-parleur basse fréquence 6.

Ces filtres, connectés aux sorties de l'amplificateur haute fidélité, c'est-à-dire aux sorties de ses étages d'amplification de puissance, doivent supporter des courants relativement élevés.

Une source 1 stéréophonique, conforme à celle de la figure 1, a ses sorties, droite SD et gauche SG, connectées aux entrées d'un amplificateur haute-

fidélité à deux voies 2D et 2G.

Le caisson basse fréquence selon l'invention comporte deux enceintes identiques 10D et 10G, par exemple parallélépipédiques, placées parallèlement 5 l'une en face de l'autre à une distance prédéterminée. Chacune de ces enceintes supporte sur une de ses faces au moins un haut-parleur, 11D pour l'enceinte 10D et 11G pour l'enceinte 10G, de manière qu'un haut-parleur d'une enceinte soit en regard d'un 10 haut-parleur identique de l'autre enceinte.

Ces enceintes peuvent être du type clos. Cependant de telles enceintes, qui évitent les phénomènes de court-circuit acoustique dus à la compensation de la pression entre les faces avant et 15 arrière de la membrane du haut-parleur pour les fréquences basses, obligent à avoir des enceintes de dimensions importantes. En effet, dans les enceintes closes il apparaît un phénomène de résonance à des fréquences liées aux dimensions de l'encein- 20 te. Plus la fréquence de résonance doit être basse, plus les dimensions de l'enceinte doivent être importantes.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention on adopte des enceintes du type à contre résonance ou "bass reflex". Dans ce cas, une ouverture, 25 ou évent, est aménagée dans l'enceinte. Celle-ci se comporte alors en résonateur d'Helmholtz. Les dimensions de cette enceinte sont calculées de manière à ce que les sons basse fréquence de faible énergie 30 soient amplifiés et émis vers l'extérieur par l'évent. Cet évent se comporte alors comme un second haut-parleur qui ne fonctionne que pour les fréquences très basses.

Les deux enceintes sont maintenues symétri-

quement, c'est-à-dire le haut-parleur de l'une face au haut-parleur de l'autre, et l'évent de l'une à l'évent de l'autre.

Les deux enceintes closes ou à contre résonance ont leurs parois prolongées perpendiculairement aux faces support de haut-parleurs de manière à former une cavité 15. Cette cavité 15 possède une ouverture de largeur x , représentant la distance entre l'extrémité du prolongement de la cloison de l'enceinte 10D et l'extrémité du prolongement de la cloison de l'enceinte 10G.

Le haut-parleur basse fréquence 11D de l'enceinte 10D est connecté en sortie de la voie de droite 2D de l'amplificateur 2 et le haut-parleur 11G de l'enceinte 10G en sortie de la voie de gauche 2G.

Ces deux haut-parleurs reçoivent les signaux amplifiés provenant de la source 1. Ces deux signaux sont différents pour les fréquences élevées et identiques pour les fréquences basses. En effet, les enregistrements sonores, tels que les disques, sont effectués en stéréophonie pour les fréquences moyennes, c'est-à-dire supérieures à environ 200 Hz et peuvent être affectués en monophonie pour les fréquences inférieures, car l'oreille humaine n'est plus capable de localiser distinctement le lieu d'émission pour les sons très graves.

D'autre part les haut-parleurs basse fréquence ne possédant qu'une bande passante très restreinte, du fait de la grande inertie de leur membrane, ne rayonnent de façon audible que pour des fréquences relativement basses, par exemple inférieures à 200 Hz.

Les deux haut-parleurs face à face, étant alignés pour les fréquences basses par des signaux

identiques, vibrent en phase et l'ensemble fonctionne alors d'une manière dite à air pulsé. Les sons émis par les deux haut-parleurs sont mélangés dans le volume délimité par des deux faces support de haut-
5 parleur, c'est-à-dire le volume de la cavité 15, et émis vers l'extérieur par l'ouverture de largeur x.

Le reste du spectre sonore est reproduit par deux haut-parleurs médium-aigu, l'un 5D étant connecté en sortie droite de l'amplificateur et l'autre
10 5G en sortie gauche.

D'autre part en jouant sur le volume de chacune des enceintes 10D et 10G, il est possible d'agir sur la fréquence basse d'accord du haut-parleur dans son enceinte close ou à contre-résonance.

15 En modifiant le volume de la cavité 15, il est possible de jouer sur la fréquence de coupure haute du caisson basse fréquence. Lorsque ce volume augmente la fréquence de coupure devient plus élevée, et lorsque le volume diminue, la fréquence de coupure
20 devient plus faible.

Le rendement sonore du caisson acoustique selon l'invention est lié aux dimensions de l'ouverture par laquelle est émis le son, c'est-à-dire la surface de largeur x par laquelle le volume de la cavité
25 15 communique avec l'extérieur du caisson. Toute modification de la distance entre les deux enceintes, c'est-à-dire toute modification de la largeur x, entraîne une modification de la surface émissive et donc une modification du rendement sonore de l'en-
30 semble.

Il est donc possible d'adapter le rendement sonore du caisson en fonction de sa position dans la pièce d'écoute en agissant sur la valeur de la largeur x. Pour ce faire, les deux enceintes peuvent être

maintenues à une distance variable, à l'aide d'un système de cales intercalées entre ces deux enceintes, ou encore à l'aide de vérins réglables ou tout autre moyen pouvant assurer cette fonction.

5 En effet, lorsque le caisson est positionné, par exemple le coin d'une pièce, de ses quatre faces émissives de largeur x , si les enceintes sont parallélépipédiques, seules deux sont effectives puisque les deux autres sont obturées par le mur de la pièce.
10 En augmentant la largeur x , on peut alors augmenter la surface émissive et remédier à cet inconvénient.

La figure 3 représente un schéma synoptique d'un système triphonique équipé d'un caisson basse fréquence selon un second mode de réalisation de
15 l'invention.

Les deux enceintes 10D et 10G sont placées côte à côte et possèdent une cloison commune. Le ou les haut-parleurs 11G de l'enceinte 10G.

Les faces avant de ces haut-parleurs rayonnent dans une cavité 15 formée par le prolongement
20 des cloisons non communes des enceintes 10D et 10G et par une paroi coiffant le tout parallèlement aux faces support de haut-parleurs.

Le volume de cette cavité 15 communique avec
25 l'extérieur par une ouverture 17 dont les dimensions conditionnent le rendement sonore du caisson.

Tout comme dans le cas de la figure 2, en jouant sur le volume des enceintes 10D et 10G, il est possible d'agir sur la fréquence basse d'accord du
30 haut-parleur dans son enceinte qui peut être close ou à contre résonance, et en modifiant le volume de la cavité 15, il est possible d'agir sur la fréquence de coupure basse du caisson basse fréquence.

Le haut-parleur 11D de l'enceinte 10D, ainsi

qu'un haut-parleur médium-aigu 5D sont connectés en sortie de la voie 2D d'un amplificateur 2, et le haut parleur 11G de l'enceinte 10G, ainsi qu'un haut-parleur 5G médium-aigu sont connectés en sortie de la 5 voie 2G.

Tout comme à la figure 2, les haut-parleurs 11D et 11G vibrent en phase, et les sons émis par chacun d'eux sont mélangés dans la cavité 15, et émis vers l'extérieur par l'ouverture 17.

10 Ces caissons basse fréquence selon l'invention sont principalement utilisés dans les chaînes haute fidélité triphoniques, mais peuvent aussi être utilisés sans inconvénient pour la reproduction des sons graves sur une chaîne monophonique, ou encore une 15 chaîne stéréophonique, un caisson conforme à l'invention étant connecté sur chacune des deux voies.

REVENDEICATIONS

1. Caisson acoustique basse fréquence connecté en sortie d'un amplificateur (2) haute-fidélité à au moins une voie, caractérisé en ce qu'il comporte deux enceintes (10D, 10G) supportant chacune au moins
5 un haut-parleur (11D, 11G) de manière que la face arrière de chaque haut-parleur (11D, 11G) rayonne à l'intérieur de son enceinte et que la face avant de chaque haut-parleur (11D, 11G) rayonne à l'intérieur d'une cavité (15) liée aux deux enceintes, le volume
10 intérieur de cette cavité (15) communiquant avec l'extérieur par une ouverture de dimensions prédéterminées, et les haut-parleurs étant tous alimentés par un signal électrique basse fréquence.

2. Caisson acoustique basse fréquence selon
15 la revendication 1, caractérisé en ce que les deux enceintes (10D, 10G) sont identiques et placées symétriquement l'une en face de l'autre à une distance prédéterminée, de manière que le (s) haut-parleur (s) de l'une soit (soient) face au (x) haut-parleur (s)
20 de l'autre, et que la face avant de chacun d'eux rayonne à l'intérieur de la cavité (15) formée par le prolongement des cloisons des deux enceintes, perpendiculairement aux faces support de haut-parleur (s) et de manière à laisser une ouverture de largeur pré-
25 déterminée (x).

3. Caisson acoustique basse fréquence selon la revendication 2, caractérisé en ce que les deux enceintes (10D, 10G) sont maintenues, l'une au-dessus de l'autre, par un jeu de cales (12) interchangeables,
30 d'épaisseur variable, de manière à faire varier la largeur (x) de l'ouverture.

4. Caisson acoustique basse fréquence selon la revendication 2, caractérisé en ce que les deux

enceintes (10D, 10G) sont maintenues face à face à l'aide de vérins réglables.

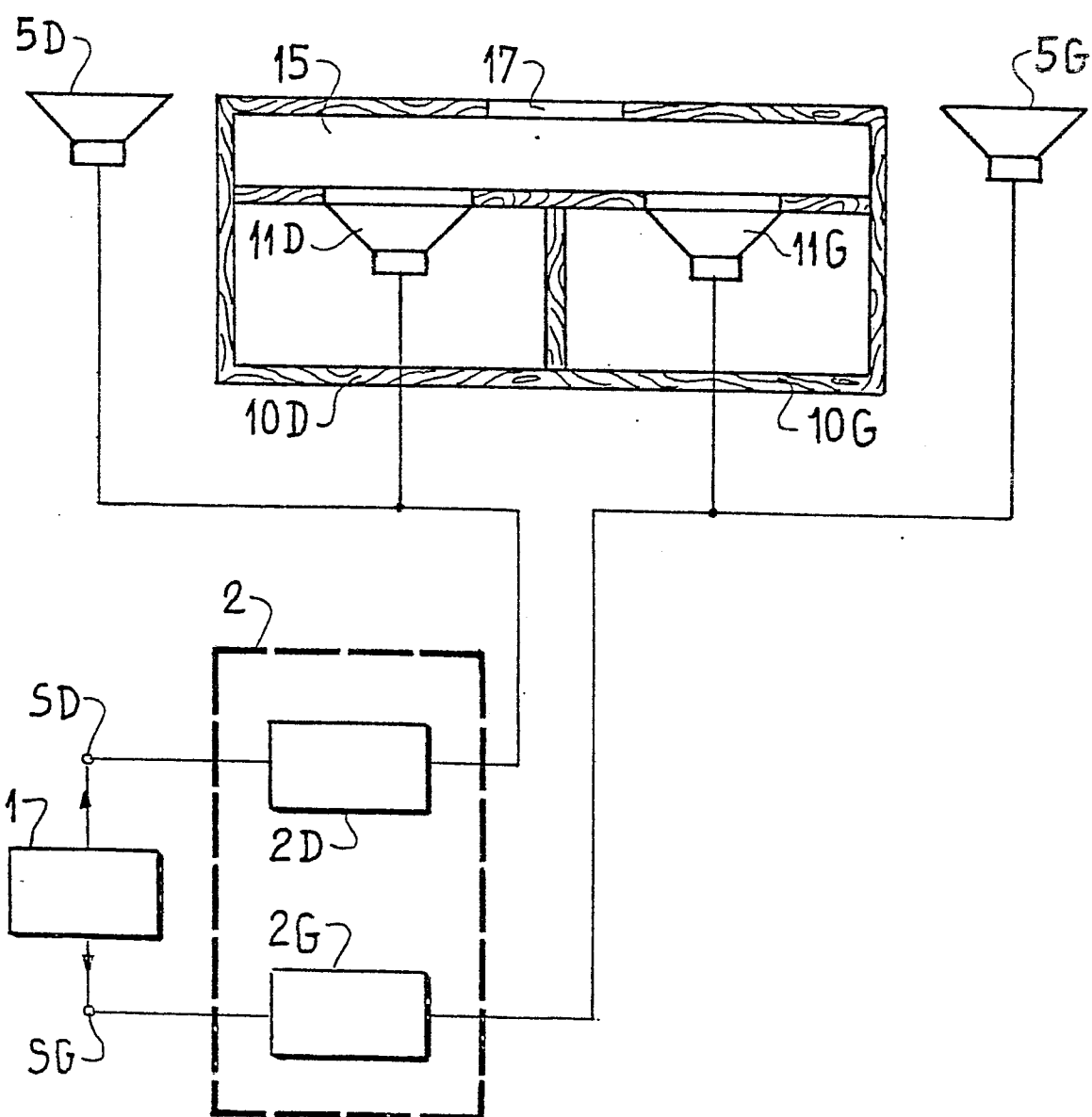
5. Caisson acoustique basse fréquence selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux
5 enceintes (10D, 10G) sont identiques et placées côte à côte, de manière à avoir une cloison commune et de manière que les haut-parleurs (11D, 11G) soient dans un même plan et que leur face avant rayonne dans la cavité (15) formée, d'une part par le prolongement
10 des cloisons non communes des enceintes perpendiculairement aux faces support de haut-parleurs, et d'autre part par une paroi parallèle au plan de ces faces support de haut-parleurs, cette paroi étant percée d'une ouverture de dimensions prédéterminées.

15 6. Caisson acoustique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les deux enceintes (10D, 10G) sont du type à contre résonance.

7. Système de reproduction acoustique triphonique comportant un amplificateur (2) haute fidélité à deux voies, une voie gauche (2G) et une voie droite (2D), connecté à une source (1) stéréophonique, caractérisé en ce qu'un caisson acoustique basse fréquence conforme à l'une des revendications 1 à 6, a le (s) haut-parleur (s) d'une de ses enceintes (10G)
20 connecté (s) en sortie de la voie gauche (2G) de l'amplificateur (2), le (s) haut-parleur (s) de l'autre (10D) étant connecté (s) en sortie de la voie droite (2D).

1/2

FIG. 3



The diagram shows a dual-channel system. On the left, a single input block splits into two parallel paths. The top path consists of block 1D, followed by a switch 5D, then block 2D (enclosed in a dashed box labeled 2), and finally block 3D. The bottom path consists of block 1G, followed by a switch 5G, then block 2G (enclosed in the same dashed box 2), and finally block 3G. After blocks 3D and 3G, there are junctions 7D and 7G. Junction 7D connects to block 4D, and junction 7G connects to block 4G. Both block 4D and block 4G lead to a final output block 6. The output of block 6 splits into two lines, 5D and 5G, which connect to external components. Signal lines are labeled 8D and 8G at various points.

0015186

Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 80 40 0180

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<u>US - A - 3 076 520 (C.C. FARWELL)</u> * Colonne 2, lignes 32-49; figures 4 et 5 * --	1-4	H 04.R 1/28 H 04 R 5/02
	<u>US - A - 3 867 996 (NILS LOV)</u> * Colonne 1, lignes 16-37; colonne 1, ligne 50 - colonne 2, ligne 31; figures * --	1,5	
	<u>US - A - 3 688 864 (R. GUSS)</u> * Colonne 4, lignes 12-47; figures 7-10 * --	1,5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3) H 04 R 1/28 5/02 1/22 1/40 1/34
	<u>US - A - 3 892 917 (HIROMI SOTOME)</u> * Colonne 4, lignes 38-59; colonne 5, lignes 5-27; figures 8,9,12,13 * ----	1,2,7	
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
☒ Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			&: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 29-05-1980	Examineur MINNOYE