



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.04.2003 Bulletin 2003/14

(51) Int Cl.7: **G10H 1/38, G10H 1/00**

(21) Numéro de dépôt: **02078821.2**

(22) Date de dépôt: **17.09.2002**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Lucat, Laurent**
75008 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Chaffraix, Jean**
Société Civile S.P.I.D.
156, Boulevard Haussmann
75008 Paris (FR)

(30) Priorité: **28.09.2001 FR 0112511**

(71) Demandeur: **Koninklijke Philips Electronics N.V.**
5621 BA Eindhoven (NL)

(54) **Dispositif comportant un générateur de signal sonore et procédé pour former un signal d'appel**

(57) Ce dispositif (1) permet à l'utilisateur de personnaliser le signal d'appel (sonnerie) qu'il est appelé à délivrer. Cette personnalisation consiste à transformer

une mélodie (figure 2) que l'utilisateur fredonne devant son microphone pour la transformer en mélodie polyphonique (figure 8).

Application : Sonnerie pour radiotéléphones mobiles.

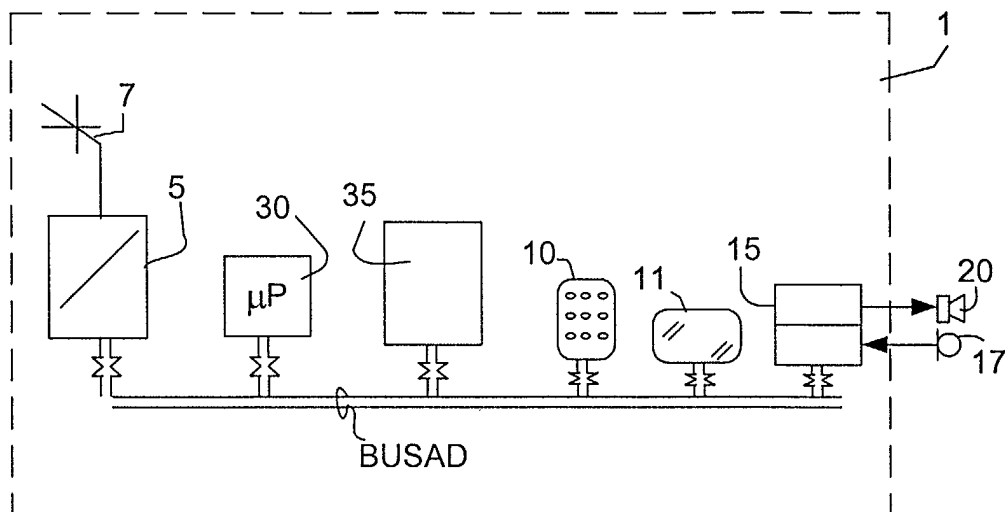


FIG.1

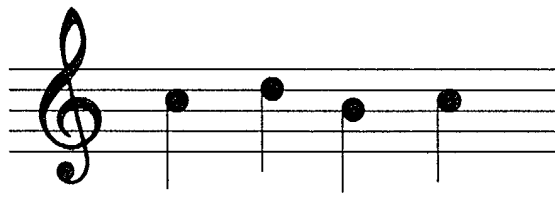


FIG.2

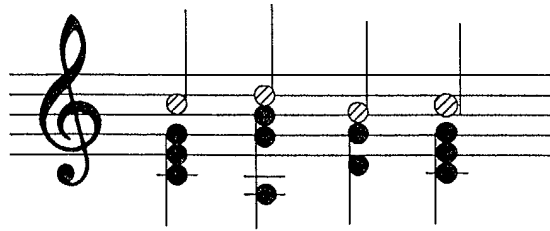


FIG.8

Description

[0001] L'invention concerne un dispositif comportant un générateur de signal sonore comportant un organe d'entrée et un organe de restitution sonore.

[0002] L'invention concerne aussi un procédé pour former un signal d'appel.

[0003] L'invention trouve d'importantes applications notamment en ce qui concerne le cas où le signal sonore, remplaçant la sonnerie traditionnelle, est le signal d'appel pour des radiotéléphones mobiles.

[0004] Un tel dispositif est connu du document de brevet européen EP 1 073034. Dans ce dispositif connu, le signal sonore peut avoir une multitude de timbres. Cependant, on estime qu'il ne laisse pas assez d'initiatives à l'utilisateur sur le choix de ses sonneries ou des mélodies d'appel.

[0005] La présente invention propose un dispositif du genre mentionné dans le préambule qui donne une grande initiative sur l'élaboration de ce signal d'appel.

[0006] Pour cela, un tel dispositif est remarquable en ce qu'il est muni d'un organe d'harmonisation pour transformer en mélodie polyphonique formée de notes d'accompagnement une mélodie monodique saisie au moyen dudit organe d'entrée, et d'un organe de connexion pour appliquer ladite mélodie polyphonique au dispositif de restitution sonore.

[0007] Un procédé pour former un signal d'appel est remarquable en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- saisie d'une mélodie monodique formée de notes
- affectation d'un accord pour une grande partie de ces notes en vue de former une mélodie polyphonique,
- enregistrement de cette mélodie polyphonique,
- application de cette mélodie polyphonique à un organe de restitution sonore pour effectuer un appel.

[0008] La description suivante, faite en regard des dessins ci-annexés, le tout donné à titre d'exemples non limitatifs fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur les dessins :

La figure 1 montre un dispositif conforme à l'invention.

La figure 2 montre une mélodie monodique à transformer selon l'invention.

La figure 3 montre un premier organigramme de fonctionnement du dispositif de l'invention.

La figure 4 montre un deuxième organigramme de fonctionnement du dispositif de l'invention.

La figure 5 montre les états relatifs à des accords affectés aux degrés d'une gamme.

La figure 6 montre un deuxième mode de réalisation de l'invention.

La figure 7 est un tableau destiné à attribuer des valeurs pour chaque transition d'état.

La figure 8 montre la mélodie polyphonique obtenue par les mesures de l'invention.

La figure 9 montre un organigramme de fonctionnement pour déterminer la tonalité d'une mélodie.

[0009] A la figure 1, le dispositif de l'invention porte la référence 1. Ce dispositif, dans le cadre de l'exemple décrit, est un radiotéléphone mobile pour un réseau cellulaire. Ce dispositif comporte une partie émission-réception 5 pour émettre et recevoir des ondes au moyen d'une antenne 7, un écran 11, un clavier 10 et aussi un circuit audio-fréquence 15 pour traiter les signaux audio qui proviennent d'un microphone 17 et les signaux à appliquer à un haut-parleur 20. Tous les traitements sont mis en oeuvre sur ce dispositif sous la commande d'un ensemble à processeur 30 coopérant avec un ensemble de mémoire 35 contenant, entre autres, les instructions de ces traitements. Les différentes informations fournies et acceptées par ces différents éléments transitent par une ligne commune de données BUSAD.

[0010] Lorsque l'utilisateur reçoit un appel entrant qui le concerne, le haut-parleur 20 émet un signal d'appel que l'utilisateur souhaiterait le plus agréable possible ou qui lui semble le plus refléter sa personnalité.

[0011] Pour cela l'invention propose que l'utilisateur détermine lui-même la mélodie d'appel en chantant ou en sifflant dans le microphone 17. Pour rendre la mélodie plus attractive, le dispositif comprend des moyens pour former un accompagnement à cette mélodie.

[0012] La figure 2 montre une mélodie dite monodique que l'utilisateur a fredonné sur son microphone 20. A partir de cette mélodie monodique, un accompagnement va être établi en utilisant les opérations suivantes effectuées au moyen notamment du processeur 30 coopérant avec l'ensemble de mémoire 35.

[0013] La figure 3 montre un organigramme destiné à l'explication du fonctionnement de l'invention. La case K1 indique l'étape de saisie de la mélodie, obtenue au moyen, par exemple du microphone 17. Chacune des notes saisies est analysée et on détermine la fréquence de chacune de ces notes (case K3). A l'étape indiquée par la case K5, on examine si l'espacement des notes saisies sont des multiples des intervalles de la gamme tempérée ($12\sqrt{2}$). Les notes proches de ces degrés tempérés sont affectées d'un accord d'accompagnement, celles trop éloignées non. Les notes proches sont affectées d'un drapeau Tp, ceci est indiqué à la case K5. La case K7 indique l'établissement de chacun des accords pour les notes "Tp" selon un processus détaillé à la figure 4. A la case K10, qui peut être une étape optionnelle on ajoute des notes d'agrément entre deux accords successifs. Ces notes sont ajoutées lorsque deux

notes de la mélodie sont séparées par une tierce. Par exemple si les deux notes de la mélodie sont do et mi, la note d'agrément sera ré. L'étape indiquée à la case K12 est une étape d'enregistrement de la mélodie rendue polyphonique dans l'ensemble de mémoire 35.

[0014] La figure 4 détaille le processus évoqué à la case K7. Une étape de traitement consiste à trouver la tonalité de la mélodie monodique. La dernière note de la mélodie peut définir celle-ci. (case K20). Puis chaque note est affectée des degrés de la tonalité (case K21) soit :

Tonique
Sus-tonique
médiane
Sous-dominante
Dominante
Sus dominante
Note sensible

[0015] Pour chacun de ces degrés il y a plusieurs accords possibles prédéfinis (case K22). En se reportant à la figure 5, on a affecté deux accords correspondant à des états S1 et S2. Pour le premier degré (tonique) par exemple, des accords possibles sont do-mi-sol et sol-do-mi, en considérant la tonalité de do majeur. A ces différents états, on affecte aussi des valeurs de coefficients "p" indiquées en gras sur les états qui interviennent dans l'exemple de mélodie monodique montrée à la figure 2. La figure 6 donne aussi des valeurs "p" de transitions entre accords. Ces valeurs sont aussi données pour ce même exemple de mélodie.

[0016] La figure 7 montre les chemins possibles pour élaborer l'accompagnement en vue de fournir une mélodie polyphonique. On choisit le chemin qui donne la somme la plus élevée de valeur p, donc l'état Si, l'état S3, l'état S10 et l'état S1, la somme des valeurs p :

$$\Sigma p = 0.7 + 0.2 + 1 + 0.1 + 0.2 + 0.3 + 0.7 = 3.2.$$

[0017] Cette valeur est la plus grande en considérant tous les chemins possibles. Le chemin optimal est obtenu en utilisant un algorithme de Viterbi par exemple (case K25, figure 4).

[0018] La figure 8 montre la mélodie polyphonique ainsi obtenue.

[0019] La mélodie ainsi enregistrée est disponible pour être appliquée au haut-parleur 20. Une connexion entre la mémoire 35 où elle est enregistrée sera établie avec le circuit audio fréquence 15, via la ligne BUSAD, afin que le signal d'appel puisse retentir.

[0020] La figure 9 montre un organigramme définissant une variante de la case K20 pour définir la tonalité. Elle est basée sur les considérations suivantes.

[0021] On établit tout d'abord un histogramme des notes de la mélodie (case K50). C'est-à-dire que l'on a une statistique du nombre de do (nb(do)) de do# nb(do#) etc... On peut définir ainsi un vecteur histogramme des notes de la mélodie pour chaque degré. Soit pour H(do), par exemple partir de l'histogramme (case K52)

$H(\text{do}) = [\text{nb}(\text{do}), \text{nb}(\text{do\#}), \text{nb}(\text{re}), \text{nb}(\text{re\#}), \text{nb}(\text{mi}), \text{nb}(\text{fa}), \text{nb}(\text{fa\#}), \text{nb}(\text{sol}), \text{nb}(\text{sol\#}),$

$\text{nb}(\text{la}), \text{nb}(\text{la\#}), \text{nb}(\text{si})]$

$H(\text{do\#}) = [\text{nb}(\text{do\#}), \dots$

etc..

où nb(x) désigne le nombre de notes "x" contenu dans la mélodie.

les notes "piliers" de la tonalité sont les degrés 1, 4 et 5 (tonique, sous-dominante, dominante). Les degrés 2, 3, 6 et 7 sont plutôt moins fréquents, surtout pour des mélodies simples, qu'un utilisateur courant pourra entrer.

De ce fait, on définit deux vecteurs "masques", un en Majeur et un en mineur. Ce masque pondère l'histogramme des notes de la mélodie.

Pour le masque majeur, on peut prendre le vecteur

$$AM = [5; 0; 2; 0; 3; 4; 0; 5; 0; 2; 0; 1].$$

EP 1 298 640 A1

Pour le masque mineur :

$$Am = [5; 0; 2; 3; 0; 4; 0; 5; 2; 0; 1; 1];$$

Il est aussi possible de définir d'autres masques que les modes majeurs et mineurs.

Ensuite, on calcule un "score de vraisemblance" pour la tonalité Do Majeur et Do mineur par

$$\text{vrais(DoM)} = Am * H(do)$$

$$\text{vrais(Dom)} = Am * H(do)$$

où le symbole * désigne le produit scalaire.

Ensuite, le "score de vraisemblance" est calculé pour les 22 autres tonalités possibles (11 majeures de do#Majeur à si Majeur + 11 mineures de do#mineur à si mineur) par simple translation des valeurs de l'histogramme (case K(54)). Par exemple $H(re) = [nb(re), nb(re\#), nb(mi), nb(fa), nb(fa\#), nb(sol), nb(sol\#), nb(la), nb(la\#), nb(si), nb(do), nb(do\#),]$ et

$$\text{vrais(RéM)} = Am * H(Ré)$$

$$\text{vrais(Rém)} = Am * H(Ré)$$

Le choix final de la tonalité est fonction des valeurs de vrais() obtenues.

A titre d'exemple, on peut prendre la tonalité qui maximise vrais() (case K56).

[0022] Il est à noter que la mélodie peut aussi être saisie en utilisant le clavier 10 du dispositif, des touches étant affectées à des notes de musique.

Revendications

1. Dispositif comportant un générateur de signal sonore, comportant un organe d'entrée et un organe de restitution sonore, **caractérisé en ce qu'il** est muni d'un organe d'harmonisation pour transformer en mélodie polyphonique formée de notes d'accompagnement une mélodie monodique saisie au moyen dudit organe d'entrée et d'un organe de connexion pour appliquer ladite mélodie polyphonique au dispositif de restitution sonore.

2. Procédé pour engendrer des signaux sonores dans un dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comporte les étapes suivantes :

- saisie d'une mélodie monodique formée de notes
- affectation d'un accord pour une grande partie de ces notes en vue de former une mélodie polyphonique
- enregistrement de cette mélodie polyphonique,
- application de cette mélodie polyphonique à un organe de restitution sonore pour effectuer un appel.

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'il** comporte les étapes suivantes pour déterminer la tonalité de la mélodie monodique :

- création de vecteurs masques initiaux pour les tonalités majeures et mineures ou autres,
- histogramme de toutes les notes
- création d'un vecteur pour chaque degré des gammes
- produit scalaire des vecteurs de degrés par les vecteurs masques
- attribution de la tonalité en fonction des valeurs maximales de ce produit scalaire.

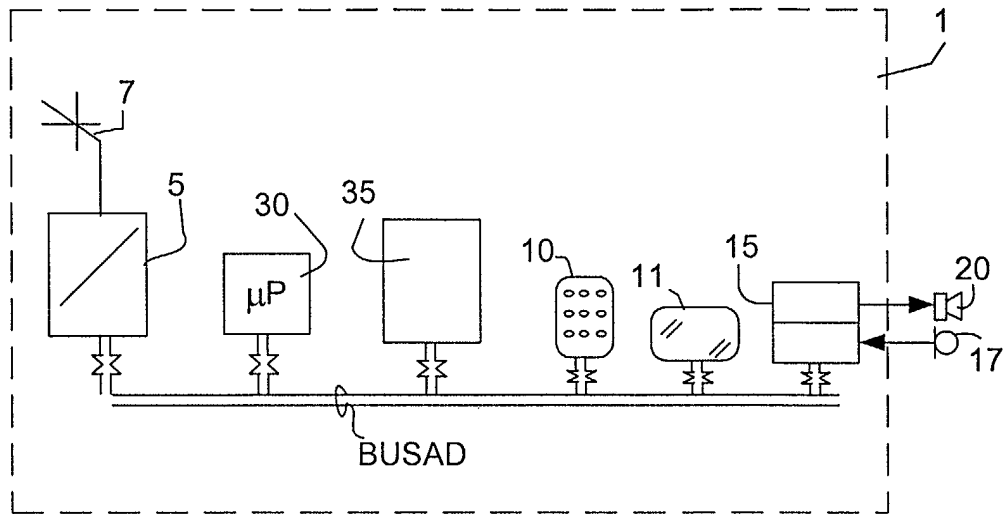


FIG.1



FIG.2

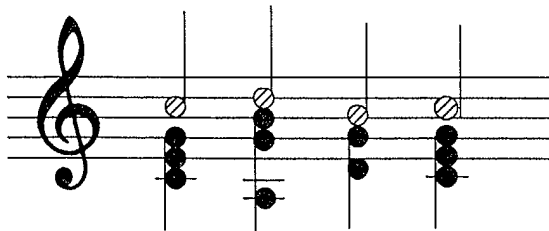


FIG.8

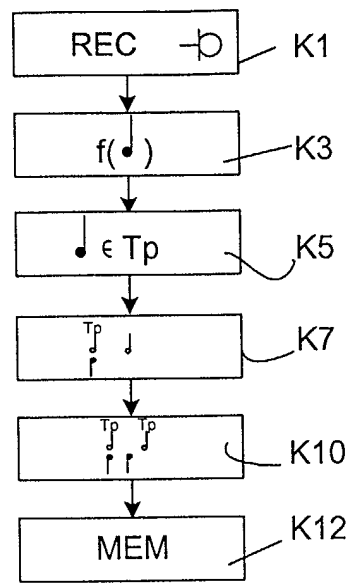


FIG.3

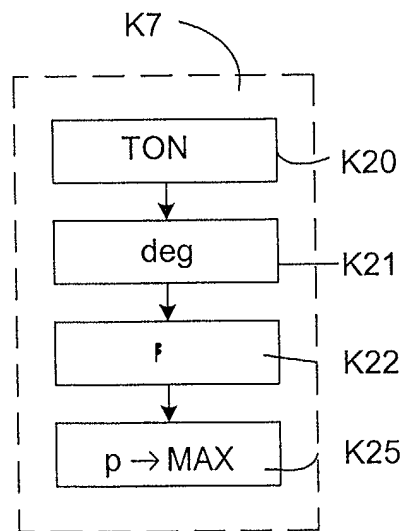


FIG.4

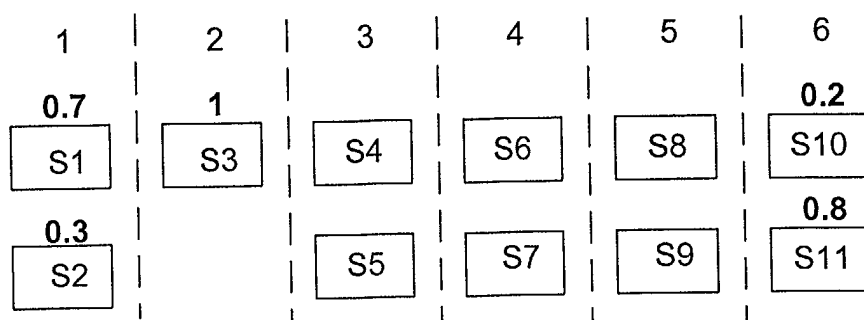


FIG.5

	S1	S2	S3	S4	S5	-----	S10	S11
S1			0.2					
S2			0.1					
S3							0.1	0.4
...								
S10	0.3	0.4						
S11	0	0						

FIG.6

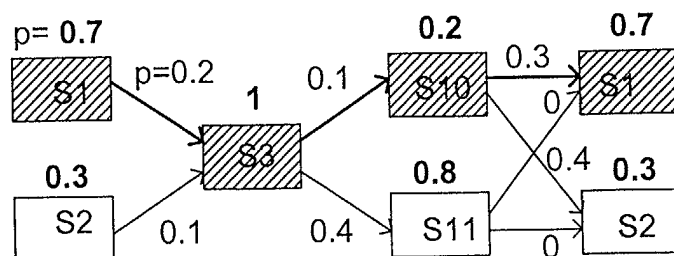


FIG.7

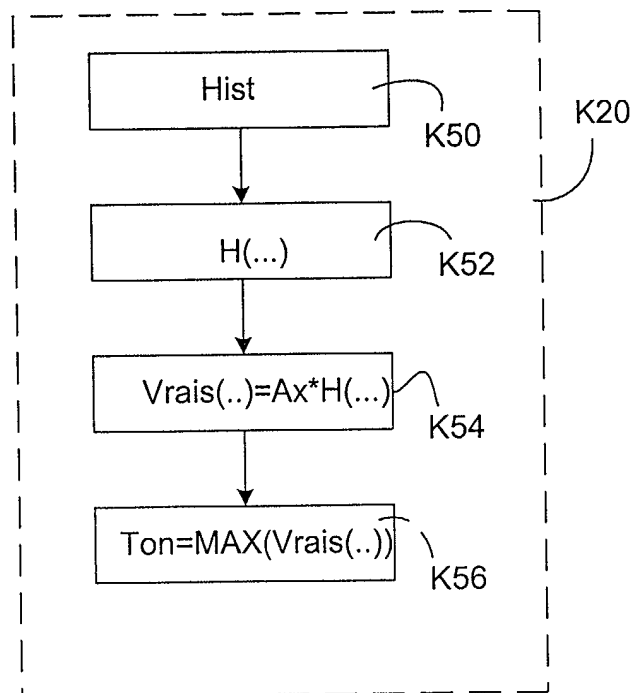


FIG.9



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 07 8821

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.7)
X	US 4 951 544 A (MINAMITAKA JUNICHI) 28 août 1990 (1990-08-28) * colonne 2, ligne 46 - colonne 8, ligne 19 * * colonne 10, ligne 8 - colonne 11, ligne 30 * * colonne 15, ligne 53 - colonne 16, ligne 25 * * colonne 18, ligne 21 - ligne 47; figures 1-4 *	1-3	G10H1/38 G10H1/00
X	US 6 060 655 A (MINAMITAKA JUNICHI) 9 mai 2000 (2000-05-09) * colonne 1, ligne 32 - ligne 48 * * colonne 4, ligne 27 - colonne 5, ligne 15 * * colonne 5, ligne 52 - colonne 6, ligne 58; figures 3,4,7 *	1,2	
A	US 4 539 882 A (YUZAWA KEIJI) 10 septembre 1985 (1985-09-10) * colonne 5, ligne 23 - colonne 6, ligne 47 * * colonne 8, ligne 8 - ligne 36 *	1-3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) G10H
A	US 5 753 843 A (FAY C TODOR) 19 mai 1998 (1998-05-19) * colonne 10, ligne 8 - ligne 67 * * colonne 14, ligne 45 - colonne 15, ligne 10 *	1,2	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13 décembre 2002	Examineur Pulluard, R
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	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C02)

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

EP 02 07 8821

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne 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.

13-12-2002

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4951544 A	28-08-1990	JP 1255880 A	12-10-1989
		JP 7111636 B	29-11-1995
		JP 1255881 A	12-10-1989
		JP 2526830 B2	21-08-1996
		JP 1296287 A	29-11-1989
		JP 8007589 B	29-01-1996
US 6060655 A	09-05-2000	JP 11327558 A	26-11-1999
US 4539882 A	10-09-1985	JP 1772817 C	14-07-1993
		JP 3008559 B	06-02-1991
		JP 59013295 A	24-01-1984
		JP 1583011 C	22-10-1990
		JP 2007480 B	19-02-1990
		JP 58114097 A	07-07-1983
		DE 3248144 A1	14-07-1983
		FR 2519172 A1	01-07-1983
		GB 2118756 A ,B	02-11-1983
		IT 1153926 B	21-01-1987
US 5753843 A	19-05-1998	WO 9624422 A1	15-08-1996

EPO FORM P0460

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