



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93401157.8**

(51) Int. Cl.⁵ : **G09G 5/02**

(22) Date de dépôt : **05.05.93**

(30) Priorité : **13.05.92 FR 9205788**

(43) Date de publication de la demande :
18.11.93 Bulletin 93/46

(84) Etats contractants désignés :
DE FR GB

(71) Demandeur : **ELF AQUITAINE PRODUCTION**
Tour Elf 2 Place de la Coupole La Défense 6
F-92400 Courbevoie (FR)

(72) Inventeur : **Keskes, Naamen**
17, rue du Parc Résidence
F-64140 Lons (FR)

(74) Mandataire : **Levy, David et al**
c/o S.A. FEDIT-LORIOT & AUTRES CONSEILS
EN PROPRIETE INDUSTRIELLE 38, Avenue
Hoche
F-75008 Paris (FR)

(54) **Procédé de réalisation d'une image composite à partir de deux images différentes.**

(57) **Procédé de réalisation d'une image composite à partir de deux images différentes.**

Il est du type consistant à utiliser chaque image origine décomposée en pixels, chaque pixel étant affecté d'un code auquel est associée une couleur dont les composantes primaires sont déterminées par une palette de couleurs qui est apte à générer lesdites composantes primaires pour recomposer ledit pixel sur un support, et il est caractérisé en ce qu'on génère l'image composite en juxtaposant sur le support des pixels ou groupes de pixels des différentes images origines distribués de telle sorte qu'un pixel ou groupe de pixels occupe sur l'image composite la même position spatiale qu'ils occupaient sur les images origines.

Applications notamment à l'élaboration d'une image composite à partir de deux images de cartes de paramètres géophysiques.

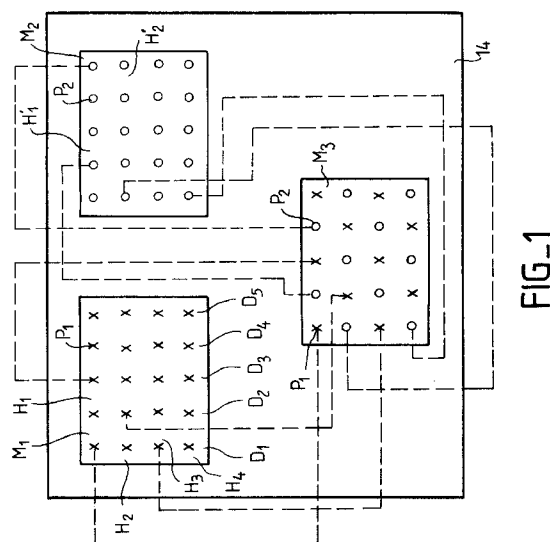


FIG. 1

La présente invention concerne un procédé de réalisation d'une image composite à partir de deux images différentes, et plus particulièrement une image composite obtenue à partir de deux images de cartes de paramètres géophysiques.

Jusqu'à ces dernières années, la philosophie pour les applications effectuées à l'aide d'un ordinateur et comportant des sorties graphiques était de réserver un écran graphique pour la visualisation des sorties de l'application et d'utiliser un terminal alphanumérique pour le dialogue homme-machine. Avec l'avènement du multifenêtrage (X-Windows), tout peut être géré sur un même écran et il devient possible d'effectuer en même temps plusieurs applications avec un seul et même écran. Les images tracées par l'application dans une mémoire sont composées de points élémentaires (pixels) auxquels sont attribués des codes de couleurs définis avec un nombre B de bits permettant de définir 2^B couleurs. Classiquement chaque code C_i est associé à une couleur caractérisée par ses trois composantes R_i rouge, V_i vert, B_i bleu, grâce à une correspondance établie dans une table encore appelée palette de couleurs (ou LUT ou Look up Table, table des fausses couleurs, colormap...) rattachée à l'écran. Le contenu de la palette de couleurs définit une fonction de transfert entre les codes et les couleurs, c'est-à-dire que sa fonction est de définir les couleurs associées aux différents codes. Pour chaque code, on a, en sortie, un groupe prédéterminé de trois nombres par exemple à 8 bits qui définissent précisément les composantes primaires R, V et B de la couleur pour le pixel correspondant. Les nombres à 8 bits sont convertis par des convertisseurs numériques-analogiques dont les sorties constituent les signaux électriques R, V et B. L'utilisation de la palette de couleurs en sortie mémoire définit une architecture de mémoire permettant la représentation d'image avec une capacité mémoire réduite. Elle permet en outre de modifier rapidement, interactivement et indépendamment de l'image, sans changement du contenu de la table et réécriture complète de la mémoire image, les correspondances entre les codes et les couleurs. Cette modification interactive de la répartition des couleurs dans la table s'effectue grâce à une application particulière permettant de modifier la fonction de transfert.

Dans la citation FR-A-2 668 276, il est proposé un procédé d'exploitation de couleurs pour la représentation simultanée sur un écran de plusieurs images couleurs à l'aide d'une palette de couleurs unique, dans lequel la palette est divisée en pages de codes, le nombre de pages étant au plus égal au nombre d'images à représenter. A chaque image est attribuée une page de codes de la palette et pour chaque image on applique à la palette une application permettant de modifier les correspondances de couleurs pour faire varier interactivement les couleurs affichées à l'écran pour chaque pixel.

Un tel procédé représente un progrès très notable et a permis de visualiser simultanément et séparément les images sur un écran tout en ayant la possibilité d'appliquer la palette de couleurs à l'une d'entre elles ou à toutes, de manière à faire ressortir plus particulièrement telle ou telle caractéristique des images.

Mais il est apparu le besoin de mélanger ou mixer deux images de types différents sur un support d'écran.

On connaît un procédé qui permet le mélange de deux images dans lequel, par calcul, on module l'intensité des composantes primaires R, V, B, de la couleur en chaque pixel d'une image par l'intensité de la couleur du pixel correspondant de l'autre image.

Le procédé consiste à décomposer une première image en un certain nombre de points, la couleur de chaque point qui peut être un pixel ou groupe de pixels étant définie par ses composantes monochromes primaires R, V et B. Ces composantes sont en fait des signaux électriques qui sont affectés respectivement aux canaux d'un récepteur couleur. Dans une deuxième étape, on détermine l'écart maximum d'intensité de la couleur de la deuxième image. Par exemple, s'il s'agit d'une deuxième image en noir et blanc et si on décide que le blanc a une intensité égale à 0 et le noir une intensité égale à 1, on définit pour chaque point ou pixel de cette deuxième image une valeur d'intensité de 0 à 1. Dans une troisième étape, on fait correspondre un pixel de la première image à un pixel de la deuxième image et on modifie l'amplitude des signaux R, V et B de chaque pixel de la première image en les affectant de la valeur ou coefficient d'intensité du pixel correspondant de la deuxième image. Dans une quatrième étape, on introduit les signaux monochromes modulés R, V et B respectivement dans les canaux R, V et B du récepteur couleur. Après quoi, le triplet R, V, B de chaque pixel d'écran, excité par les signaux modulés R, V, B est intégré par l'oeil et le cerveau humain pour fournir une couleur déterminée.

Le procédé qui est décrit succinctement ci-dessus est un procédé de calcul qui nécessite notamment une décomposition de chaque pixel coloré de la première image en ses composantes primaires R, V et B et un calcul du coefficient d'intensité de la couleur du pixel correspondant de la deuxième image et des signaux modulés R, V, B.

Un autre procédé de mélange de deux images est celui qui est utilisé classiquement en télévision. Mais ce procédé n'est applicable qu'aux images monochromes R, V et B et il ne permet qu'un ajustement minimum du contraste et de l'intensité de l'image.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients précités et de proposer un procédé simple et rapide qui permette de mélanger au moins deux images colorées.

La présente invention a pour objet un procédé de

réalisation d'une image composite à partir d'au moins deux images origines différentes, du type consistant à utiliser chaque image origine décomposée en pixels, chaque pixel étant affecté d'un code auquel est associée une couleur dont les composantes primaires sont déterminées par une palette de couleurs qui est apte à générer lesdites composantes primaires pour recomposer ledit pixel sur un support, caractérisé en ce qu'on génère l'image composite en juxtaposant sur le support des pixels ou groupes de pixels des différentes images origines distribués de telle sorte qu'un pixel ou groupe de pixels occupe sur l'image composite la même position spatiale qu'ils occupaient sur les images origines.

Un autre objet de la présente invention est d'associer au moins une palette de couleurs aux images à mélanger, de manière à faire varier les signaux représentatifs des intensités des composantes primaires des couleurs d'au moins une desdites images avant leur injection sur les canaux R, V et B du support et de pouvoir, ainsi, faire varier les couleurs de l'image composite selon que l'on souhaite renforcer ou atténuer telle ou telle caractéristique de ladite image composite.

Avec une telle structure, l'opérateur est maître du choix des signaux représentatifs des couleurs à mélanger de chacune des deux images et par conséquent des couleurs de l'image composite. Il peut, par exemple, modifier les signaux des couleurs d'une image ou des deux, à sa convenance, jusqu'à l'obtention du résultat recherché sur l'image composite.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront mieux à la lecture d'un mode de réalisation de l'invention, ainsi que des dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est une représentation schématique d'un écran sur lequel sont projetées deux images à mélanger et l'image composite résultant du mélange.

La figure 2 est une représentation synoptique et schématique des moyens de mélange des images.

Le procédé selon l'invention consiste à mélanger deux images M_1 et M_2 pour obtenir une image composite M_3 , les trois images M_1 , M_2 et M_3 étant projetées simultanément sur un écran ou support 14.

Dans une première étape, on décompose chaque image M_1 et M_2 en pixels ou groupe de pixels, chaque pixel étant, comme cela est bien connu des spécialistes, composé d'un ou plusieurs triplets constitués chacun par les composantes primaires R, V et B, lesdits pixels étant distribués régulièrement suivant des lignes horizontales et verticales. La première image M_1 comprend des pixels ou groupes de pixels P_1 , matérialisés par des croix sur la figure 1 et la deuxième image M_2 comprend des pixels ou groupes de pixels P_2 matérialisés par des ronds sur la même figure 1. Pour des raisons de simplification, on n'a représenté que quatre lignes horizontales H_1 à H_4 et cinq colonnes verticales D_1 à D_5 sur chaque image M_1 et M_2 , mais il va de soi que dans la réalité chaque image M_1

et M_2 comprend un très grand nombre de pixels distribués sur un plus grand nombre de lignes et de colonnes.

Sur la représentation schématique de la figure 1, on a séparé les pixels consécutifs des images par un intervalle relativement important, toujours pour des raisons de clarté.

Chaque pixel P_1 et P_2 est affecté d'un code auquel est associée une couleur dont les composantes primaires R, V et B sont déterminées par au moins une palette de couleurs 7 représentée sur la figure 2. On peut utiliser deux palettes de couleurs distinctes avec des codes différents, une palette étant affectée à l'image M_1 et l'autre palette affectée à l'image M_2 , ou bien utiliser une palette unique dont le code est divisé en deux parties, une partie affectée à l'image M_1 et l'autre partie affectée à l'image M_2 de la manière indiquée dans la citation FR-A-2 668 276. Cette demande est incorporée dans la présente description pour ce qui concerne les moyens et le procédé de transformation et de recombinaison des pixels avec leurs composantes primaires en sortie de la ou desdites palettes.

Selon l'invention, l'image composite M_3 est générée en juxtaposant sur l'écran 14 des pixels ou groupes de pixels des deux images M_1 et M_2 qui sont distribués également suivant des lignes horizontales et verticales mais de telle sorte qu'un pixel P_1 de l'image M_1 alterne avec un pixel P_2 de l'image M_2 et ce, tant horizontalement que verticalement en conservant les positions spatiales qu'ils avaient sur les images origines M_1 et M_2 . En fait et en se référant à la figure 1 simplifiée, on ne traite et projette que les pixels P_1 , de rang impair et en commençant par le premier, de la première ligne horizontale H_1 comptée à partir du haut, de l'image M_1 , qui alternent avec les pixels P_2 , de rang pair de la première ligne horizontale H'_1 , de la deuxième image M_2 et en commençant par le second. Pour la deuxième ligne horizontale H_2 de l'image M_1 , on ne traite et projette que les pixels P_1 de rang pair alors que pour la deuxième ligne horizontale H'_2 de l'image M_2 , ce sont les pixels P_2 de rang impair qui sont traités et projetés.

On procède de même pour les autres lignes horizontales des images M_1 et M_2 de manière à obtenir l'alternance désirée.

L'image composite M_3 obtenue par le mélange des images M_1 et M_2 , comprend des pixels P_1 qui occupent la même position spatiale qu'ils ont sur l'image origine M_1 et qui alternent avec des pixels P_2 qui occupent la même position spatiale qu'ils ont sur l'image origine M_2 et ce, tant sur les lignes horizontales que verticales. Suivant une autre caractéristique de l'invention, la distribution sur l'image composite M_3 des pixels P_1 de l'image M_1 est de telle sorte que sur deux lignes horizontales ou verticales consécutives ils soient disposés en quinconces, ainsi que cela est représenté sur la figure 1. Sur cette figure, on a relié par

des lignes en pointillés des pixels P_1 et P_2 qui se retrouvent sur l'image composite M_3 .

L'image composite M_3 présente une surface utile donnée, limitée uniquement par les dimensions de l'écran 14, les pixels ou groupes de pixels juxtaposés pour former l'image composite M_3 occupant toute la surface utile.

Sur la figure 2, on a représenté par une flèche F_1 , la liaison entre l'image M_1 et un dispositif 1 qui est capable, notamment, de modifier l'intensité du signal représentatif de ladite image M_1 . De même, la flèche F_2 représente la liaison entre l'image M_2 et un dispositif 2 qui peut être identique ou différent du dispositif 1, mais dont une de ses fonctions est de modifier l'intensité du signal représentatif de l'image M_2 .

Ainsi, les dispositifs 1 et 2 délivrent en sortie des signaux représentatifs des images dérivées M'_1 et M'_2 comprenant la même distribution de pixels que les images M_1 et M_2 originales.

Selon la présente invention, un système 3, appelé tamis, reçoit en ses entrées 4 et 5 les signaux représentatifs des images dérivées M'_1 et M'_2 et sélectionne les pixels de chacune de ces images dérivées M'_1 et M'_2 suivant, par exemple, le mode décrit à propos de la figure 1.

A la sortie 6 du tamis 3 est disponible un signal représentatif du pixel sélectionné par ledit tamis 3. Le signal délivré par le tamis 3 est adressé à l'entrée d'une palette de couleurs 7, qui comprend des moyens pour générer, à partir du signal d'entrée, les composantes primaires R, V, B des pixels du signal d'entrée. En sortie de la palette 7, on dispose de signaux électriques 8, 9 et 10 représentatifs des composantes R, V et B des pixels sélectionnés par le tamis 3.

Les signaux électriques R, V, B de chaque pixel à projeter sur l'écran sont injectés sur les canaux correspondants rouge 11, vert 12 et bleu 13 de l'écran 14. Comme l'intensité des composantes primaires R, V et B varie d'un pixel à l'autre, on obtient sur l'écran des "compositions colorées" qui sont différentes d'un point à un autre et qui dépendent de la résolution dudit écran, lesquelles "compositions colorées" sont intégrées par l'oeil qui ne discerne qu'un point d'une certaine couleur.

Lorsque les images M_1 , M_2 et M_3 sont affichées sur l'écran 14, il est encore possible de faire varier les couleurs ou plus exactement les "compositions colorées" des pixels et donc des images en agissant sur la palette de couleurs 7. Le procédé selon l'invention est par conséquent interactif.

En effet, lorsqu'on souhaite modifier les couleurs de l'image composite M_3 on agit sur la palette de couleurs 7, jusqu'à ce qu'on atteigne le résultat recherché sur l'image composite M_3 , puisqu'une action sur la palette de couleurs 7 modifie les composantes R, V, B, donc la couleur des pixels projetés sur l'écran 14. Il y a donc bien interaction entre les trois images appa-

raissant sur l'écran 14.

Par ailleurs, l'interaction est effectuée en temps réel, l'opérateur ayant le résultat des manipulations effectuées directement et immédiatement sur l'image composite M_3 .

Une telle caractéristique est particulièrement intéressante dans des applications géophysiques et notamment lorsqu'on mélange une carte d'isochrones à une carte d'azimuts.

Une carte d'azimuts est une image sur laquelle la notion de crête ou de vallée est difficile à identifier, même pour un spécialiste. Or, la carte ou image d'isochrones correspondante possède les informations d'altitude. Le mélange, selon le procédé de l'invention, des images d'azimuts et d'isochrones permet d'affiner l'image d'azimuts en conférant une signification claire aux variations et il devient possible de différencier clairement ce qui est crête, vallée ou faille.

L'image composite obtenue qui présente un effet de relief peut également être affinée davantage en renforçant certains de ses aspects, par modification des couleurs issues de la palette pour l'image d'isochrones ou/et pour l'image d'azimuts.

Bien évidemment, l'effet de zoom, lorsqu'il est disponible sur l'équipement utilisé, peut être appliqué aux images affichées sur l'écran 14. Toutefois, on obtient des résultats meilleurs lorsque l'effet de zoom est effectué sur les images avant leur mélange.

Il va de soi que les dispositifs 1 et 2 décrits à propos de la figure 2 peuvent être omis lorsque les contrastes des images M_1 et M_2 à mélanger sont suffisants.

Revendications

1. Procédé de réalisation d'une image composite à partir d'au moins deux images origines différentes, du type consistant à utiliser chaque image origine décomposée en pixels, chaque pixel étant affecté d'un code auquel est associée une couleur dont les composantes primaires sont déterminées par une palette de couleurs qui est apte à générer lesdites composantes primaires pour recomposer ledit pixel sur un support, caractérisé en ce qu'on génère l'image composite en juxtaposant sur le support des pixels ou groupes de pixels des différentes images origines distribués de telle sorte qu'un pixel ou groupe de pixels occupe sur l'image composite la même position spatiale qu'ils occupaient sur les images origines.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'image composite présente une surface utile donnée, les pixels ou groupes de pixels juxtaposés occupant toute ladite surface utile.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2,

caractérisé en ce que dans l'image composite un pixel ou groupe de pixels appartenant à l'une des images origines est séparé d'un pixel ou groupe de pixels de la même image origine par un pixel ou groupe de pixels d'une autre image origine. 5

4. Procédé selon la revendication 3 caractérisé en ce que dans l'image composite les pixels ou groupes de pixels sont distribués suivant des lignes horizontales et verticales. 10

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que les pixels ou groupes de pixels d'une même image origine sur deux lignes consécutives sont en quinconces. 15

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les images sont deux images de cartes de paramètres géophysiques, telles que carte d'isochrones et carte d'azimuts, lesdites images ayant la même résolution. 20

25

30

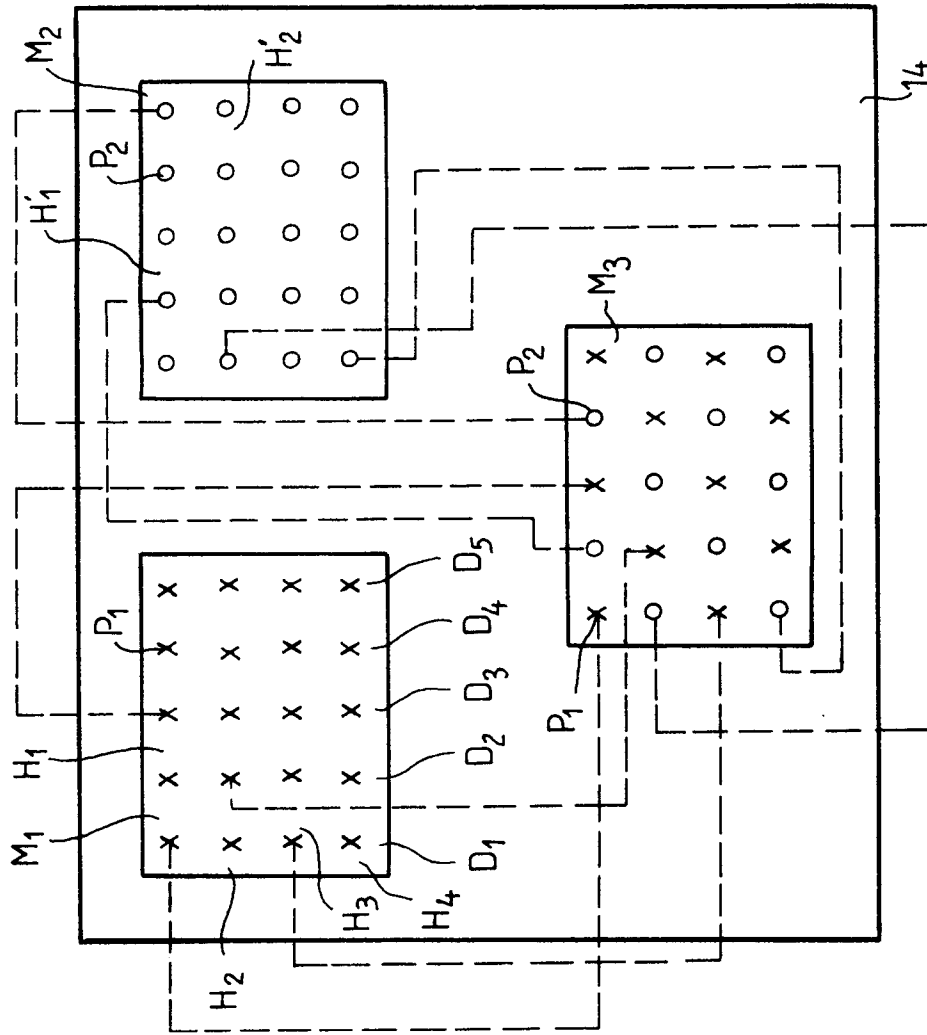
35

40

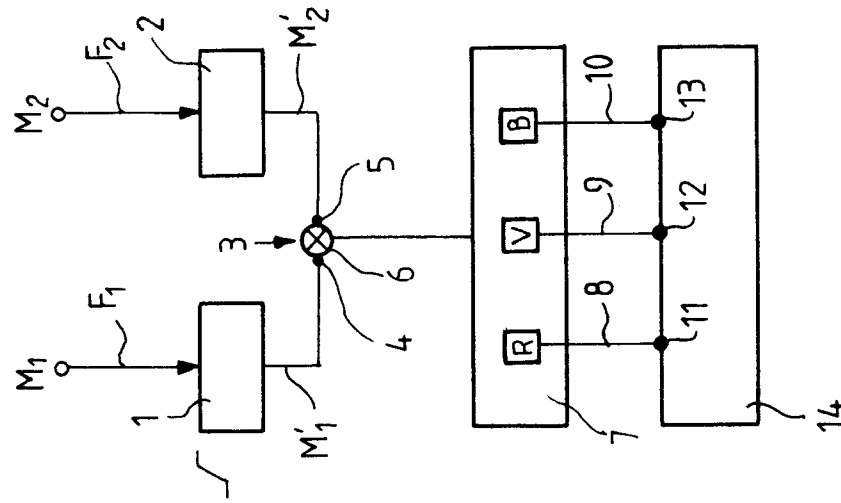
45

50

55



FIG_1



FIG_2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 1157

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)
A	GB-A-2 231 754 (STEPHEN PAUL ROBERT VINCENT) * page 2, ligne 15 - ligne 17; figure 1 * ---	1,3-5	G09G5/02
A	EP-A-0 112 050 (FUJITSU LIMITED) ---	1	
A	EP-A-0 154 067 (INTERNATIONAL BUSINNES MACHINES CO.) -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			G09G H04N
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30 JUILLET 1993	Examinateur FARRICELLA L.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.92 (P0402)