

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 168 398 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

02.01.2002 Bulletin 2002/01(51) Int Cl.7: **H01H 33/59, H01H 33/56**(21) Numéro de dépôt: **01401460.9**(22) Date de dépôt: **06.06.2001**

(84) Etats contractants désignés:

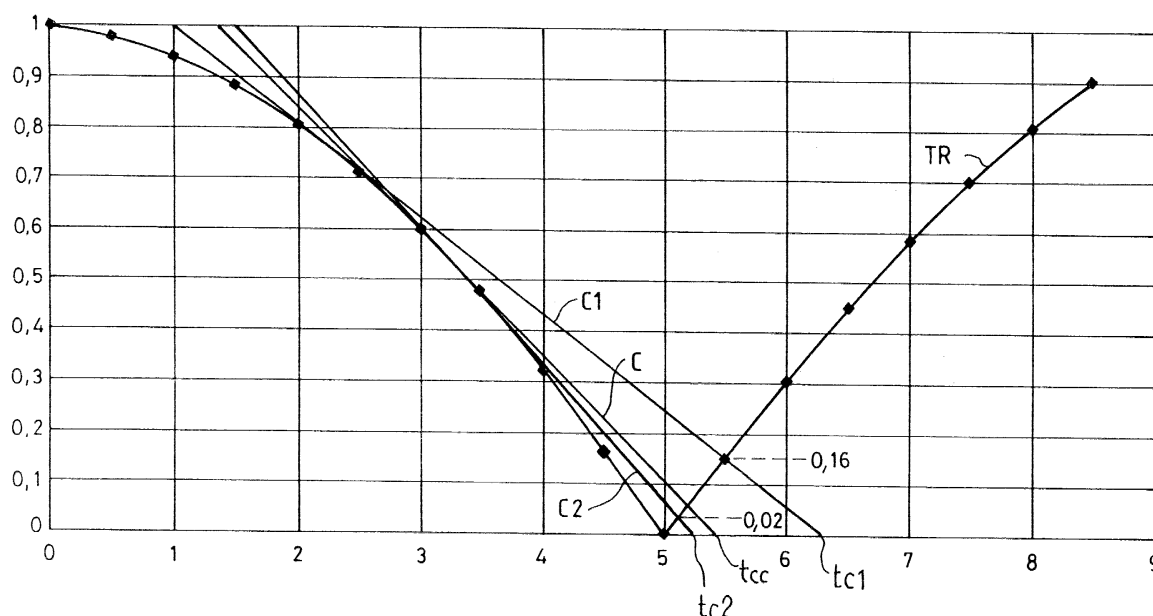
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorité: **19.06.2000 FR 0007783**(71) Demandeur: **Alstom****75116 Paris (FR)**(72) Inventeur: **Martin, Joseph****69330 Jonage (FR)**(74) Mandataire: **Gosse, Michel et al****ALSTOM Technologies C.I.P.D. 23/25 avenue
Morane-Saulnier****92360 Meudon La Foret (FR)**(54) **Procédé de synchronisation de la commutation d'un disjoncteur avec l'onde de tension**

(57) Le procédé de synchronisation de la manoeuvre d'un disjoncteur à isolation au gaz avec l'onde de tension (TR) appliquée aux bornes du disjoncteur pour obtenir une commutation du disjoncteur à un instant cible calculé le plus proche possible d'un instant correspondant à un certain niveau d'amplitude de l'onde de tension, consiste en ce qu'une mesure de la pression

du gaz d'isolation dans le disjoncteur est effectuée juste avant ladite commutation, et en ce que ladite mesure est utilisée conjointement avec des données préenregistrées représentatives de l'évolution de la caractéristique diélectrique (C) du disjoncteur en fonction de la pression dudit gaz d'isolation afin d'optimiser le calcul dudit instant cible (tcc).

**FIG_3****EP 1 168 398 A1**

Description

[0001] L'invention porte sur un procédé de synchronisation de la manoeuvre d'un disjoncteur à isolation au gaz avec l'onde de tension aux bornes du disjoncteur pour obtenir une commutation du disjoncteur à un instant cible le plus proche possible d'un instant prédéterminé correspondant à un certain niveau d'amplitude de l'onde de tension.

[0002] Une telle synchronisation permet par exemple de fermer le disjoncteur au moment où le niveau de l'onde de tension aux bornes du disjoncteur est proche de zéro.

[0003] Jusqu'à présent la synchronisation de la manoeuvre d'un disjoncteur à isolation au gaz est réalisée à partir d'une compensation du temps de manoeuvre du disjoncteur en fonction de la température ambiante, la tension d'alimentation des auxiliaires de la commande du disjoncteur, etc.... relevées juste avant la manoeuvre et la commutation du disjoncteur. Tous ces paramètres de mesure influent en effet sur la durée du temps de manoeuvre du ou des contacts mobiles du disjoncteur et doivent être pris en considération pour ajuster l'instant à partir duquel la manoeuvre doit être engagée de façon à obtenir une commutation du disjoncteur au plus près de l'instant prédéterminé. Il est entendu que la synchronisation nécessite de surveiller l'évolution de l'onde de tension pour engager la manoeuvre du disjoncteur au moment opportun compte tenu du temps de manoeuvre compensé calculé et de l'instant cible de la commutation.

[0004] Sur la figure 1, on a illustré sur un graphe l'évolution dans le temps de l'onde de tension alternative TR aux bornes du disjoncteur et pour une phase du disjoncteur. Sur ce graphe, t_0 indique l'instant où un ordre de commutation est envoyé à la commande du disjoncteur, t_1 indique l'instant à partir duquel la manoeuvre du disjoncteur est engagée par la commande et t_c indique l'instant de la commutation du disjoncteur. Sur cette figure, l'instant t_c correspond à un instant où la tension est nulle. Les instants t_1 et t_c sont séparés d'un intervalle de temps t_e correspondant au temps de manoeuvre compensé t_{mc} calculé par le dispositif de synchronisation à partir de relevés de la température ambiante, de la tension d'alimentation des auxiliaires de la commande, etc... Les instants t_0 et t_1 sont séparés d'un intervalle de temps t_d correspondant à une temporisation de l'engagement de la manoeuvre pour assurer une synchronisation de la commutation au zéro de tension suite à l'ordre de commutation.

[0005] Sur la figure 2, on a encore illustré sur un graphe par la courbe TR l'évolution dans le temps de la tension alternative en valeur absolue aux bornes du disjoncteur. Sur le graphe, on a également reporté une courbe C1 représentant l'évolution de la tenue diélectrique du disjoncteur en phase de fermeture quand la densité du gaz d'isolation dans le disjoncteur est à sa valeur critique la plus faible et une courbe C2 représentant

l'évolution de la tenue diélectrique du disjoncteur en phase de fermeture quand la densité du gaz d'isolation dans le disjoncteur est à une valeur nominale qui est au-dessus de la valeur critique. Les courbes C1 et C2 sont les deux courbes caractéristiques de tenue diélectrique du disjoncteur (ou de pré-amorçage de l'arc électrique entre les deux contacts du disjoncteur) et expriment que la tenue diélectrique du disjoncteur décroît au fur et à mesure que les contacts du disjoncteur se rapprochent l'un de l'autre jusqu'à la fermeture complète du disjoncteur. En pratique, pour effectuer une synchronisation de la manoeuvre d'un disjoncteur, l'instant cible de commutation est calculé en tenant compte de la courbe C1 et il en résulte que cet instant cible est décalé du zéro de tension et que la commutation du disjoncteur interviendra à un moment où la tension aux bornes du disjoncteur n'est pas nulle. Dans l'exemple des courbes C1 et C2 de la figure 2, on voit que la commutation intervient à un moment où la tension est comprise entre 0,16 et 0,19 de la tension nominale et en pratique proche de 0,19 de la tension nominale.

[0006] Le but de l'invention est de proposer un procédé de synchronisation amélioré qui permet d'obtenir une commutation au plus près du zéro de tension (ou d'un autre niveau choisi de l'onde de tension). Plus particulièrement, le but de l'invention est d'optimiser le calcul de l'instant cible.

[0007] A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de synchronisation de la manoeuvre d'un disjoncteur à isolation au gaz avec l'onde de tension appliquée aux bornes du disjoncteur pour obtenir une commutation du disjoncteur à un instant cible calculé le plus proche possible d'un instant correspondant à un certain niveau d'amplitude de l'onde de tension, caractérisé en ce qu'une mesure de la pression du gaz d'isolation dans le disjoncteur est effectuée juste avant ladite commutation, et en ce que ladite mesure est utilisée conjointement avec des données préenregistrées représentatives de l'évolution de la caractéristique diélectrique du disjoncteur en fonction de la pression dudit gaz d'isolation afin d'optimiser le calcul dudit instant cible.

[0008] Comme exposé plus haut, la caractéristique diélectrique du disjoncteur varie en fonction de la pression du gaz d'isolation entre deux valeurs extrêmes, C1 correspondant à la valeur de la pression critique (valeur minimum) et C2 correspondant à la valeur de pression nominale. Entre ces deux valeurs extrêmes, la caractéristique diélectrique C du disjoncteur varie en fonction de la pression du gaz d'isolation. La figure 2 montrait que dans l'art antérieur, le temps cible optimum était calculé en fonction de la valeur C1. Mais si la pression du gaz d'isolation dans le disjoncteur est mesurée juste avant la manoeuvre pour la commutation du disjoncteur, il est possible de calculer un instant cible plus proche du zéro de tension que l'instant cible donné par la courbe C1. De manière générale, on sait représenter de façon approximée l'évolution de la caractéristique diélectrique d'un disjoncteur en fonction de la variation de la

pression du gaz d'isolation dans le disjoncteur par une fonction polynomiale ou autre et enregistrer cette fonction sous la forme de données pour déterminer la courbe C représentative de la tenue diélectrique du disjoncteur pour un certain niveau de pression du gaz d'isolation. A partir de cette courbe C, on sait également déterminer par calcul l'instant cible correspondant. De cette façon on obtient une amélioration de la précision de la synchronisation.

[0009] Selon une mise en oeuvre particulière du procédé selon l'invention, dans lequel le disjoncteur à isolation au gaz est manoeuvré par une commande hydraulique, une mesure de la pression hydraulique est effectuée juste avant la commutation du disjoncteur, et ladite mesure de la pression hydraulique est utilisée conjointement avec des données préenregistrées représentatives de l'évolution de la caractéristique diélectrique du disjoncteur en fonction de la pression du liquide hydraulique afin d'optimiser le calcul dudit instant cible. La représentation de l'évolution de la caractéristique diélectrique d'un disjoncteur en fonction de la variation de la pression du liquide hydraulique est analogue à celle correspondant à la variation de la pression du gaz d'isolation à la différence près qu'elle est également proportionnelle à la vitesse de déplacement des contacts qui dépend elle-même de la pression du liquide hydraulique de la commande hydraulique.

[0010] Le procédé selon l'invention est décrit ci-après et illustré par les dessins.

[0011] La figure 1 est un graphe illustrant la synchronisation de la commutation d'un disjoncteur avec l'onde de tension aux bornes du disjoncteur.

[0012] La figure 2 est un graphe illustrant les limites d'une synchronisation de la commutation du disjoncteur par compensation du temps de manoeuvre du disjoncteur.

[0013] La figure 3 est un graphe illustrant la prise en compte de la pression du gaz d'isolation dans la synchronisation de la manoeuvre du disjoncteur.

[0014] La figure 2 montre que dans l'art antérieur, l'instant cible tc est calculé en fonction de la courbe C1. En se référant à la figure 3, l'onde de tension en valeur absolue pour une phase aux bornes d'un disjoncteur est représentée par la courbe TR. La courbe C1 présentée plus haut en relation avec la figure 2 définit un premier instant cible tc1 de la commutation qui est relativement éloigné de l'instant où le niveau de l'onde de tension est nul. La courbe C2 présentée également plus haut en relation avec la figure 2 définit l'instant cible optimum tc2 de la commutation qui est le plus proche de l'instant où le niveau de l'onde de tension est nul. Cet instant cible tc2 optimum correspond à la caractéristique diélectrique nominale du disjoncteur. Selon l'invention, on enregistre préalablement dans le dispositif de synchronisation l'évolution de la caractéristique diélectrique du disjoncteur en fonction de la variation de pression du gaz d'isolation sous la forme de données représentatives par exemple d'une fonction polynomiale. On mesure

la pression du gaz d'isolation dans le disjoncteur juste avant la commutation du disjoncteur et cette mesure de pression du gaz d'isolation est utilisée conjointement avec les données préenregistrées pour déterminer la courbe C représentative de la tenue diélectrique du disjoncteur pour la pression mesurée du gaz d'isolation. L'instant cible tcc est calculé ensuite à partir de la courbe C. C'est sur cet instant cible calculé tcc que sera appliqué le temps de manoeuvre compensé tmc. Comme visible sur la figure 3, avec le procédé selon l'invention, on rapproche l'instant cible de la commutation de l'instant cible optimum tc2 et donc de l'instant où le niveau de l'onde de tension est nul. Si l'instant cible calculé tcc est confondu avec l'instant cible optimum tc2, on obtient une commutation du disjoncteur sur la base de l'exemple de la figure 2, à un moment où la tension est comprise entre 0,02 et 0,16 de la tension nominale et en pratique proche de 0,02 de la tension nominale.

[0015] Pour optimiser encore plus le calcul de l'instant cible tcc si le disjoncteur à isolation au gaz comporte une commande hydraulique, on enregistre préalablement dans le dispositif de synchronisation des données représentatives de l'évolution de la caractéristique diélectrique C du disjoncteur en fonction de la pression hydraulique de la commande hydraulique. Juste avant la commutation du disjoncteur, le dispositif de synchronisation effectue une mesure de la pression hydraulique et utilise cette mesure de pression conjointement avec les données préenregistrées pour déterminer la courbe C et calculer l'instant cible optimisé tcc. Il est entendu que les mesures de pression du gaz d'isolation et du liquide hydraulique peuvent être combinées pour calculer l'instant cible tcc. L'invention s'étend aussi à un procédé de synchronisation d'un disjoncteur à isolation au gaz avec une commande hydraulique dans lequel l'instant cible est calculé seulement à partir de la mesure de la pression hydraulique comme indiqué plus haut.

[0016] La pression du gaz d'isolation et du liquide hydraulique peut être mesurée à l'aide de capteurs conventionnels habituellement présents sur des disjoncteurs isolés avec un gaz diélectrique comme du SF6 de sorte que la mise en oeuvre du procédé selon l'invention n'introduit pas de coût supplémentaire.

Revendications

1. Un procédé de synchronisation de la manoeuvre d'un disjoncteur à isolation au gaz avec l'onde de tension (TR) appliquée aux bornes du disjoncteur pour obtenir une commutation du disjoncteur à un instant cible calculé le plus proche possible d'un instant correspondant à un certain niveau d'amplitude de l'onde de tension, caractérisé en ce qu'une mesure de la pression du gaz d'isolation dans le disjoncteur est effectuée juste avant ladite commutation, et en ce que ladite mesure est utilisée conjointement avec des données préenregistrées repré-

sentatives de l'évolution de la caractéristique diélectrique (C) du disjoncteur en fonction de la pression dudit gaz d'isolation afin d'optimiser le calcul dudit instant cible (tcc).

5

2. Le procédé selon la revendication 1, dans lequel le disjoncteur à isolation au gaz est manoeuvré par une commande hydraulique, dans lequel une mesure de la pression hydraulique est effectuée juste avant ladite commutation, et dans lequel ladite mesure de la pression hydraulique est utilisée conjointement avec des données préenregistrées représentatives de l'évolution de la caractéristique diélectrique (C) du disjoncteur en fonction de la pression du liquide hydraulique afin d'optimiser le calcul dudit instant cible (tcc). 10 15
3. Un procédé de synchronisation de la manoeuvre d'un disjoncteur à isolation au gaz et à commande hydraulique avec l'onde de tension (TR) appliquée aux bornes du disjoncteur pour obtenir une commutation du disjoncteur à un instant cible calculé le plus proche possible d'un instant correspondant à un certain niveau d'amplitude de l'onde de tension, **caractérisé en ce qu'**une mesure de la pression du liquide hydraulique de la commande est effectuée juste avant ladite commutation, et **en ce que** ladite mesure de la pression hydraulique est utilisée conjointement avec des données préenregistrées représentatives de l'évolution de la caractéristique diélectrique (C) du disjoncteur en fonction de la pression du liquide hydraulique de la commande afin d'optimiser le calcul dudit instant cible (tcc). 20 25 30
4. Le procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel ledit niveau d'amplitude de l'onde de tension est choisi égal à zéro. 35

40

45

50

55

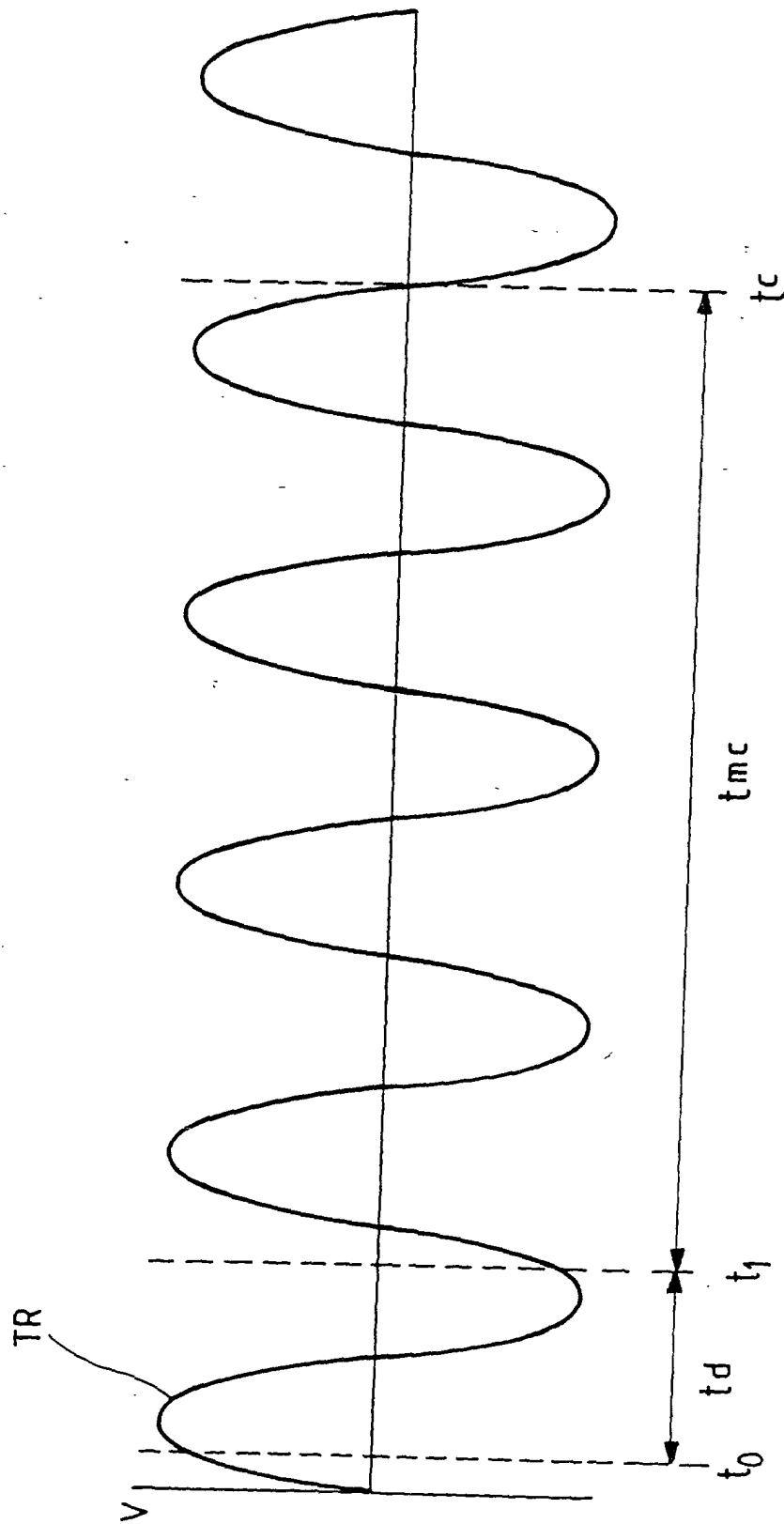


FIG. 1

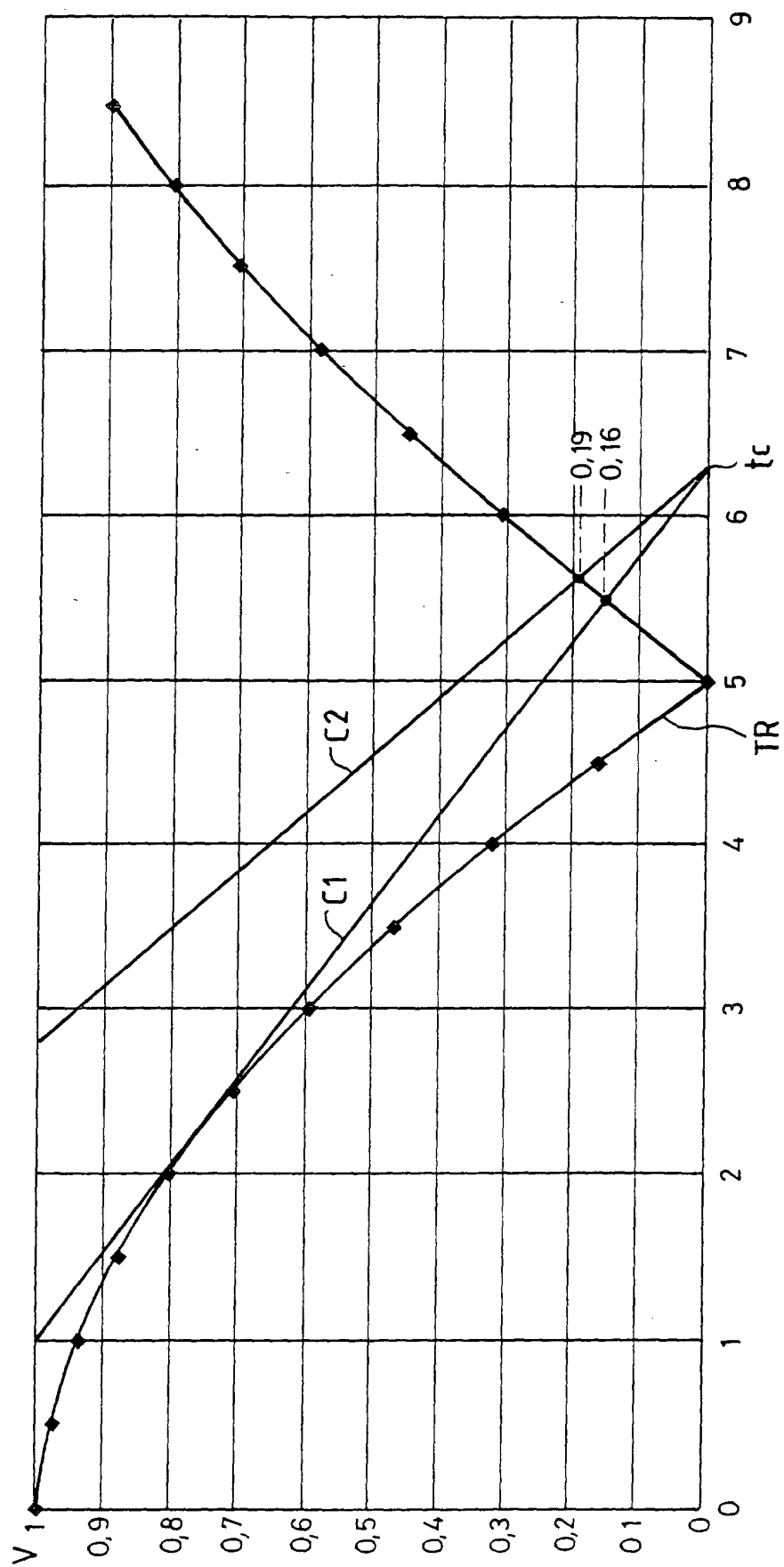


FIG-2

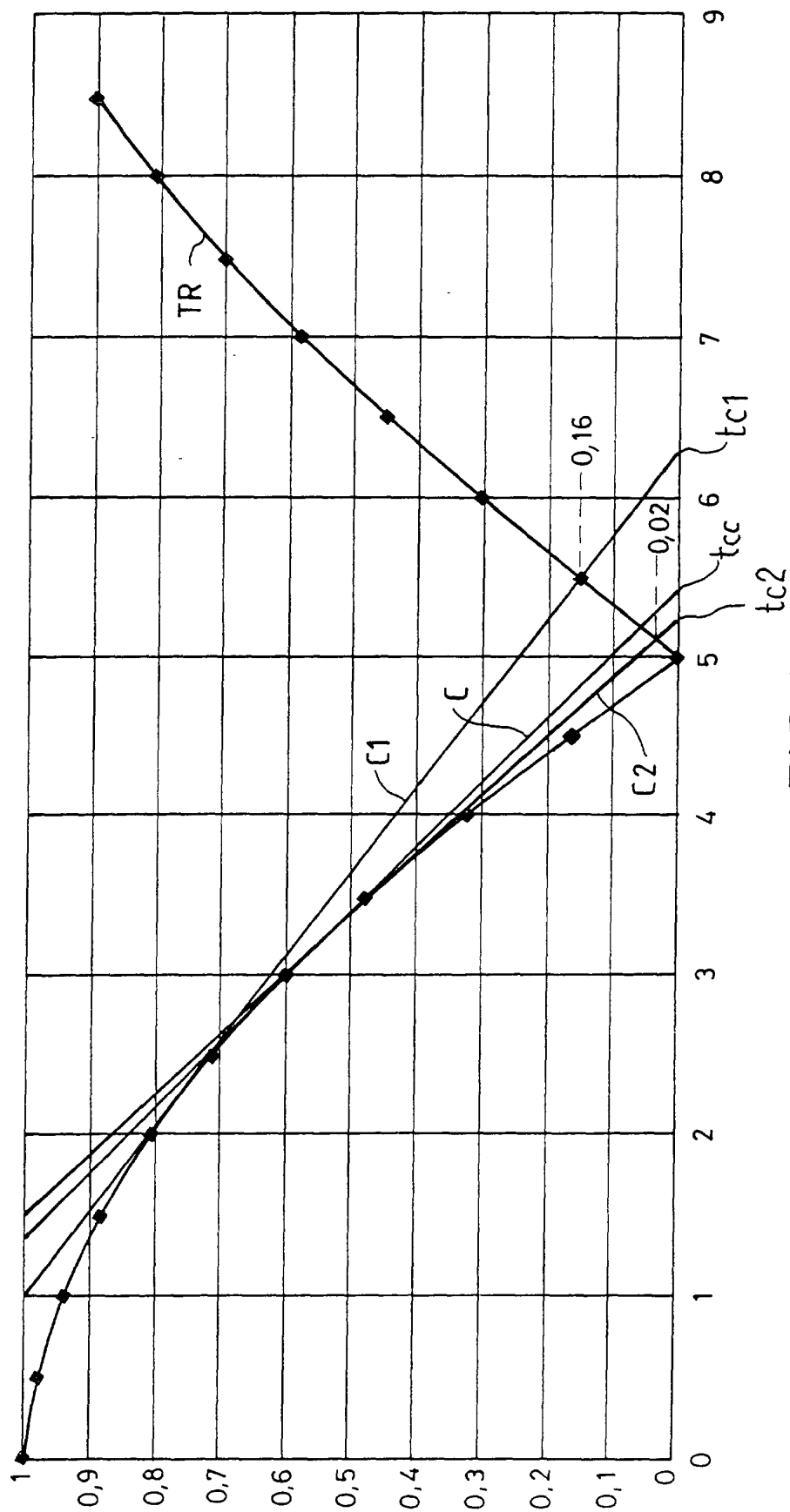


FIG_3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 1460

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	US 5 563 459 A (ARITA HIROSHI ET AL) 8 octobre 1996 (1996-10-08) * colonne 3, ligne 24 - colonne 5, ligne 38; figures 3,4 *	1	H01H33/59 H01H33/56
A	DE 38 28 015 A (SACHSENWERK AG) 1 mars 1990 (1990-03-01) * colonne 3, ligne 18 - colonne 4, ligne 2; figures 1,2 *	1	
A	DE 92 03 671 U (SIEMENS) 11 juin 1992 (1992-06-11) * le document en entier *	2,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 10 juillet 2001	Examineur Ramírez Fueyo, M
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 03.92 (P04C02)

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

EP 01 40 1460

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.

10-07-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5563459 A	08-10-1996	JP 2892717 B JP 3156820 A	17-05-1999 04-07-1991
DE 3828015 A	01-03-1990	AUCUN	
DE 9203671 U	11-06-1992	AUCUN	

EPO FORM P0460

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