

Code de distribution interne :

- (A) [-] Publication au JO
- (B) [-] Aux Présidents et Membres
- (C) [-] Aux Présidents
- (D) [X] Pas de distribution

**Liste des données pour la décision
du 21 mai 2014**

N° du recours : T 2314/09 - 3.5.05
N° de la demande : 99400376.2
N° de la publication : 0944211
C.I.B. : H04L25/03
Langue de la procédure : FR

Titre de l'invention :

Procédé et dispositif d'égalisation autodidacte prédictive
d'un canal de transmission d'un signal radioélectrique diffusé

Demandeur :

TDF

Référence :

Egaliseur prédictif/TDF

Normes juridiques appliquées :

CBE Art. 123(2)
CBE 1973 Art. 56
CBE R. 139 phrase 2

Mot-clé :

Décisions citées :

Exergue :



Beschwerdekammern
Boards of Appeal
Chambres de recours

European Patent Office
D-80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0) 89 2399-0
Fax +49 (0) 89 2399-4465

N° du recours : T 2314/09 - 3.5.05

D E C I S I O N
de la Chambre de recours technique 3.5.05
du 21 mai 2014

Requérant : TDF
(Demandeur) 10, rue d'Oradour sur Glane
75015 Paris (FR)

Mandataire : Cabinet Plasseraud
52, rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)

Décision attaquée : **Décision de la division d'examen de l'Office européen des brevets postée le 10 juillet 2009 par laquelle la demande de brevet européen n° 99400376.2 a été rejetée conformément aux dispositions de l'article 97(2) CBE.**

Composition de la Chambre :

Présidente A. Ritzka
Membres : P. Cretaine
G. Weiss

Exposé des faits et conclusions

I. Le présent recours de la requérante (demanderesse) est formé contre la décision de la division d'examen, postée le 10 juillet 2009, de rejeter la demande de brevet européen no. 99 400 376.2. Les motifs invoqués pour le rejet de la requête principale ont été le manque de clarté de la demande (article 84 CBE 1973), et l'absence de nouveauté et d'activité inventive de la revendication 1 (articles 54 CBE et 56 CBE 1973). Les motifs invoqués pour le rejet de la demande subsidiaire ont été le manque d'activité inventive de la revendication 1, eu égard à une combinaison du document

D4: C. A. BELFIORE et J. H. PARK: "Decision Feedback Equalization", PROCEEDINGS OF THE IEEE, vol. 67, no. 8, 1 août 1979, pages 1143-1158,

avec le document

D5: C. B. PAPADIAS et A. PAULRAJ: "Decision-Feedback Equalization and Identification of Linear Channels Using Blind Algorithms of the Bussgang Type", 29TH ASILOMAR CONFERENCE, 1995, pages 335-340,

et également eu égard à une combinaison du document D5 avec l'art antérieur tel qu'illustré par la figure 3d de la demande telle que déposée (article 56 CBE 1973).

II. L'acte de recours de la requérante a été reçu le 1 septembre 2009 et la taxe de recours a été acquittée le même jour. Le mémoire exposant les motifs du recours a été reçu le 10 novembre 2009. La requérante a demandé l'annulation de la décision attaquée et la délivrance d'un brevet sur la base des jeux de revendications déposés comme requête principale, première requête

auxiliaire et deuxième requête auxiliaire avec le mémoire exposant les motifs du recours. La requérante a de plus argumenté que l'identification de la figure 3b à un art antérieur constituait une erreur évidente et a proposé une modification en ce sens de la figure 3b et des passages correspondants de la description. En outre, à titre subsidiaire, elle a demandé la tenue d'une procédure orale.

III. Une citation à une procédure orale devant avoir lieu le 13 mai 2014 a été envoyée par la chambre le 22 janvier 2014. En annexe à la citation selon l'article 15(1) RPCR, la chambre a communiqué ses constatations préliminaires selon lesquelles l'objet de la revendication 1 selon la requête principale et selon la première requête auxiliaire n'impliquait pas d'activité inventive (article 56 CBE 1973). La chambre a en revanche indiqué qu'elle considérait que l'objet des revendications indépendantes 1 et 6 selon la deuxième requête auxiliaire satisfaisait aux exigences de l'article 56 CBE 1973 et que la correction de la figure 3d et des passages de la description correspondants proposée par la requérante satisferait aux exigences de la règle 139 CBE. En conséquence, la chambre a indiqué que si la requête principale et la première requête auxiliaire étaient retirées, elle serait en mesure de renvoyer l'affaire à la première instance afin de délivrer un brevet sur la base des revendications 1 à 10 selon la deuxième requête auxiliaire.

IV. Par lettre en date du 11 avril 2014, la requérante a retiré la requête principale et la première requête auxiliaire, et a déposé une nouvelle figure 3d pour rectification selon la règle 139 CBE.

V. Par notification en date du 6 mai 2014, la chambre a informé la requérante que la procédure orale était annulée.

VI. La revendication 1 selon l'unique requête (précédemment dénommée "deuxième requête auxiliaire") s'énonce comme suit:

"Dispositif d'égalisation autodidacte prédictive d'un canal de transmission d'un signal radioélectrique $x(n)$, lequel consiste en un signal utile perturbé par un signal interférent transmis par ce canal de transmission, caractérisé en ce que, pour un signal utile à module sensiblement constant, ledit dispositif comprend au moins une boucle récursive d'estimation d'un signal utile estimé $z(n)$ comportant :

- des premiers moyens soustracteurs recevant ledit signal radioélectrique $x(n)$ et un signal interférent estimé $y_b(n)$, délivré par la boucle récursive, et délivrant un signal utile intermédiaire $y(n)$;

- des moyens de traitement non linéaire recevant ledit signal utile intermédiaire $y(n)$ et délivrant ledit signal utile estimé $z(n)$, lesdits moyens de traitement non linéaire présentant, pour un signal utile à module sensiblement constant de valeur b déterminée, une fonction du type :

$$T(y(n)) = b \cdot y(n) / |y(n)|$$

- des deuxièmes moyens soustracteurs recevant ledit signal radioélectrique $x(n)$ et ledit signal utile estimé $z(n)$ et délivrant un signal interférent discriminé $s(n)$;

- des moyens de calcul d'un signal d'erreur $e(n)$ entre ledit signal utile intermédiaire $y(n)$ et ledit signal utile estimé, $z(n)$;
- des moyens de filtrage adaptatif formés par un filtre linéaire adapté au moyen d'une fonction coût vérifiant la relation:

$$J_{p,q} = E(|y(n)|^p - (b)^p |^q) \text{ [sic]}$$

relation dans laquelle p et q sont des entiers positifs, lesdits moyens de filtrage adaptatif recevant ledit signal interférent discriminé $s(n)$, étant pilotés par ledit signal d'erreur $e(n)$ et délivrant ledit signal interférent estimé auxdits premiers moyens soustracteurs, ledit dispositif comprenant en outre, pour un signal interférent canal adjacent peu prédictible, en amont de ladite boucle récursive, un moyen de filtrage transverse piloté par ledit signal d'erreur, ledit moyen de filtrage transverse recevant ledit signal électrique $x(n)$ et délivrant un signal radioélectrique corrigé $x_r(n)$ à ladite boucle récursive, lesdits moyens de filtrage adaptatif et de filtrage transverse minimisant la même fonction coût, le moyen de filtrage transverse comportant une valeur particulière d'un de ses coefficients permettant d'éviter la présence de minima globaux non désirables."

L'unique requête comprend aussi une autre revendication indépendante (revendication 6) portant sur un procédé d'égalisation correspondant.

Motifs de la décision

1. Recevabilité du recours

Le recours satisfait aux exigences des articles 106 à 108 CBE (voir point II ci-dessus). Le recours est donc recevable.

2. Demande de correction d'erreur selon la règle 139 CBE

La figure 3d telle que déposée comporte en sous-titre la mention "art antérieur" et est identifiée dans la description telle que déposée comme représentant effectivement l'état de la technique (voir les paragraphes [0025] et [0054] de la demande telle que publiée). La division d'examen a donc utilisé dans la décision de rejet l'enseignement de la figure 3d comme état de la technique pour baser des objections de nouveauté ou d'activité inventive.

Cependant, comme l'explique la requérante au point 1.1.b) du mémoire exposant les motifs du recours, il ressort clairement de la description et des autres figures que la qualification de la figure 3d comme "art antérieur" représente une erreur évidente pour l'homme du métier.

En effet, les différentes figures illustrant les structures d'égaliseurs sont les figures 2a, 2b, 3a, 3b, 3d, 4, 5, 9a, 9b et 9c. La description se réfère d'abord aux figures 2a et 2b, désignées elles aussi comme art antérieur (voir les paragraphes [0013] et [0014] de la demande telle que publiée). Après avoir indiqué les inconvénients de cet art antérieur (paragraphe [0015]), la description indique l'objet de l'invention (paragraphes [0016] à [0020]) et la

décrit selon les termes des revendications (paragraphe [0021] et [0022]). Au paragraphe [0025], les figures 1a, 1b, et 2a, 2b déjà commentées sont encore désignées comme étant relatives à l'art antérieur alors que les figures 3a, 3b et suivantes sont désignées au paragraphe [0027] comme étant relatives à l'invention. La désignation au paragraphe [0025] de la figure 3d comme dispositif de l'art antérieur est donc considérée incohérente par rapport à la suite logique des figures.

Après la description du dispositif d'égalisation autodidacte prédictif selon les figures 3a et 3b ne comportant pas de filtre avant transverse A, l'égaliseur selon la figure 3d est décrit au paragraphe [0054] comme introduisant un tel filtre A piloté par le même signal d'erreur $e(n)$ que celui pilotant le module de filtrage B, les deux filtres, A et B, minimisant la même fonction de coût. Ce paragraphe indique de plus qu'une telle structure d'égaliseur permet d'éviter la présence de minima globaux non désirables. Il est donc évident que l'expression "à partir d'un dispositif connu représenté à la figure 3d" dans le paragraphe [0054] est incohérente avec l'enseignement technique de ce même paragraphe et que la figure 3d ne représente pas un dispositif connu mais bien une amélioration des dispositifs selon l'invention représentés aux figures 3a et 3b.

La chambre considère donc que la requête en correction de la figure 3d, consistant à supprimer la mention "art antérieur" sur cette figure, répond aux exigences de la règle 139, deuxième phrase CBE et qu'il doit y être fait droit. La description devra être adaptée en conséquence aux pages 8 et 19 telles que déposées.

3. Article 123(2) CBE

La revendication 1 est basée sur la combinaison des revendications 1, 2 et 5 telles que déposées ainsi que sur le passage à la page 19, lignes 1 à 14 de la description telle que déposée (correspondant au paragraphe [0054] de la demande telle que publiée). Il en est de même pour la revendication indépendante correspondante de procédé 6. Les revendications dépendantes correspondent à des revendications dépendantes telles que déposées. La chambre est donc convaincue que les revendications satisfont aux exigences de l'article 123(2) CBE.

4. Etat de la technique

4.1 D4 décrit un dispositif d'égalisation prédictive illustré par la Figure 2, comportant une non-linéarité ("THRESHOLD"), un filtre adaptatif ("FBF") et un filtre transverse ("FFF"), agencés comme revendiqué dans la présente demande. Sur la Figure 2, le signal correspondant au signal radioélectrique des revendications 1 et 6 est désigné par $r(t)$, le signal correspondant au signal interférent estimé est désigné par b_k , le signal correspondant au signal utile intermédiaire est désigné par z_k , le signal correspondant au signal utile estimé est désigné par x^*_k , le signal correspondant au signal interférent discriminé est désigné par d^*_k , le signal correspondant au signal radioélectrique corrigé est désigné par s_k .

Bien que non indiqué sur la Figure 2, un signal d'erreur est calculé entre le signal utile intermédiaire et le signal utile: en effet, l'équation

(11) montre qu'un signal d'erreur ϵ_k est calculé, égal à la différence entre le signal z_k , signal correspondant au signal utile intermédiaire $y(n)$ selon les revendications 1 et 6, et le signal utile x_k , signal utile (alors que les revendications 1 et 6 utilisent le signal utile estimé $z(n)$).

De plus, la fonction de coût $E(\epsilon_k^2)$ est minimisée (voir équation (25)) par l'égaliseur selon D4 en ajustant conjointement les coefficients des filtres FFF (coefficients de la fonction de transfert $U(f)$) et FBF (coefficients g_1 à g_k de la fonction de transfert $G(f)$), comme montré par les équations (29) et (36)). Ceci montre donc que, dans l'égaliseur selon D4, le même signal d'erreur pilote le filtre adaptatif FBF et le filtre transverse FFF et que la même fonction de coût est utilisée par les filtres adaptatif et transverse.

4.2 D5 décrit (voir en particulier la Figure 3) un égaliseur utilisant une non-linéarité de type "Bussgang" et un filtre dans une boucle de retour, ainsi qu'un filtre transverse F en amont (" $F(n)$ " sur la Figure 3). Pour éviter les minima globaux du filtre transverse (voir page 338, colonne de droite, paragraphe 4.1: "we need to impose some constraining that will prevent F from converging to an all-zero setting"), D5 prévoit de fixer un coefficient du filtre F à une valeur constante, différente de zéro (voir page 338, paragraphe 5: "we fix one or more coefficients of F to a constant value and update only the remaining coefficients").

4.3 Les revendications indépendantes 1 et 6 contiennent la caractéristique d'un filtre transverse en amont de la boucle récursive et piloté par le même signal d'erreur que le filtre adaptatif de cette boucle. Etant donné

que le document D4 divulgue un égaliseur comprenant cette caractéristique, la chambre considère que ce document représente l'état de la technique le plus pertinent, étant donné que, contrairement à ce que la décision attaquée stipulait, la Figure 3d de la demande ne représente manifestement pas l'art antérieur (voir point 2 ci-dessus).

5. Activité inventive

Les différences entre l'objet des revendications 1 et 6 et l'état de la technique divulgué dans D4 consiste donc en:

a) l'utilisation du signal utile estimé au lieu du signal utile pour le calcul du signal d'erreur,

b) l'utilisation d'une valeur particulière d'un coefficient d'un filtre transverse, en vue d'éviter la présence de minima globaux,

c) l'utilisation, pour les moyens de traitement non linéaire, et pour un signal utile à module sensiblement constant de valeur b déterminée, d'une fonction du type :

$$T(y(n)) = b \cdot y(n) / |y(n)|, \text{ et}$$

d) l'utilisation pour le filtre adaptatif et pour le filtre transverse, d'une fonction coût vérifiant la relation:

$$J_{p,q} = E(|y(n)|^p - (b)^p |y(n)|^q)$$

relation dans laquelle p et q sont des entiers positifs.

Même s'il pourrait être argumenté que les caractéristiques a) et b) sont éventuellement dérivables des documents D4 et D5 respectivement, il n'en reste pas moins que les caractéristiques c) et d), qui définissent de façon très spécifique le fonctionnement des filtres non linéaire et transverse de l'égaliseur, ne sont ni divulguées ni suggérées par les documents D4 et D5. De plus, la description présente de manière plausible qu'une constitution de l'égaliseur telle que précisée par les caractéristiques distinctives c) et d) permet d'obtenir une convergence plus rapide et une amplitude d'erreur résiduelle moins importante que les systèmes de l'art antérieur. La chambre est donc d'avis que la présence des seules caractéristiques distinctives c) et d) confère une activité inventive à l'objet des revendications indépendantes 1 et 6, eu égard à l'état de la technique représenté par les documents D4 et D5 (article 56 CBE 1973).

La chambre juge donc que l'unique requête du demandeur (précédemment dénommée "deuxième requête auxiliaire") est admissible.

Dispositif

Par ces motifs, il est statué comme suit

1. La décision attaquée est annulée.
2. Il est fait droit à la requête en correction de la figure 3d fondée sur la règle 139, deuxième phrase CBE.

3. L'affaire est renvoyée à l'instance du premier degré afin de délivrer un brevet dans la version suivante:

Revendications:

N°: 1 à 10 selon la deuxième requête auxiliaire produite avec le mémoire exposant les motifs du recours.

Dessins:

Feuilles: 1/12 à 3/12 et 5/12 à 12/12 telles que déposées;

Feuille: 4/12 telle que produite avec lettre du 11 avril 2014.

et une description qui doit être adaptée pour tenir compte de la figure 3d produite avec lettre du 11 avril 2014 et des revendications modifiées.

La Greffière :

La Présidente :



K. Götz

A. Ritzka

Décision authentifiée électroniquement