

A		B		C	X
---	--	---	--	---	---

N° de recours : T 409/92 - 3.5.1
N° de la demande : 86 202 295.1
N° de la publication : 0 230 691
Classement : H04B 7/005
Titre de l'invention : Dispositif d'asservissement de la puissance
d'émission d'un faisceau hertzien

D E C I S I O N
du 11 mai 1993

Demandeur : TELECOMMUNICATIONS RADIOELECTRIQUES ET
TELEPHONIQUES T.R.T., et al

Référence :

CBE : Art. 56, 52(1)

Mot clé : "Activité inventive (oui)"



N° du recours : T 409/92 - 3.5.1

D E C I S I O N
de la Chambre de recours technique 3.5.1
du 11 mai 1993

Requérante : TELECOMMUNICATIONS RADIOELECTRIQUES ET
TELEPHONIQUES T.R.T.
88, rue Brillat Savarin
F - 75013 Paris (FR)

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

Décision attaquée : Décision de la division d'examen de l'Office européen
des brevets du 14 octobre 1991 par laquelle la demande
de brevet n° 86 202 295.1 a été rejetée conformément
aux dispositions de l'article 97(1) CBE.

Composition de la Chambre :

Président : P.K.J. van den Berg
Membres : C.G.F. Biggio
G. Davies

Résumé des faits et conclusions

- I. La demande de brevet européen N° 86 202 295.1, revendiquant la priorité de la demande N° 8 518 919 déposée en France le 20 décembre 1985, fut déposée à l'OEB le 16 décembre 1986 et publiée le 5 août 1987, sous le N° EP-A1-0 230 691.
- II. Par une décision datée du 14 octobre 1991, la Division d'examen rejeta la demande aux termes des articles 52 (1) et 56 de la CBE.
- III. Pendant la procédure d'examen, furent prises en considération les antériorités suivantes :
- D1 = EP-A-0 115 139,
D2 = US-A-4 309 771, et
D3 = US-A-4 361 892.
- IV. En date du 16 décembre 1991, l'Appelante introduisit un recours contre la décision de la Division d'examen et s'acquitta de la taxe de recours à la même date.
- Les motifs du recours furent déposés en date du 21 février 1992.
- L'Appelante déposa des revendications ainsi que des pages de la description modifiées.
- Elle demanda que la décision attaquée soit annulée, qu'un brevet soit délivré sur la base de la demande ainsi modifiée et, subsidiairement, la convocation d'une procédure orale, si la Chambre la considérait opportune.
- V. Par une notification aux termes de l'article 11 (2) du Règlement de Procédure des Chambres de Recours datée du 23 mars 1993, la procédure orale requise fut convoquée.

A cette occasion la Chambre introduisit dans la procédure le brevet : US-A-4 004 224, qui est mentionné dans la demande et qui sera indiqué, par la suite, comme document D4.

VI. La procédure orale, qui eut lieu en date du 11 mai 1993, fut interrompue pour offrir à l'Appelante la possibilité de modifier les revendications à la lumière des discussions précédentes. Ensuite, l'Appelante retira les revendications qu'elle avait déposées le 21 février 1992 avec les Motifs du Recours, et proposa des nouvelles revendications 1 à 6, qui se lisent :

1. "Dispositif d'asservissement de la puissance d'émission d'un système dans lequel au moins une station d'émission (1) et une station de réception (2) sont reliées par faisceau hertzien, la station de réception (2) fournissant des informations relatives au signal reçu à la station d'émission (1) au moyen d'un canal de retour, dispositif d'asservissement comportant, entre autres, à la station de réception (2) un dispositif à seuil de signal reçu (204) pour fournir une information de signal reçu, relative à un premier seuil préétabli (S1) de seuil de niveau, caractérisé en ce que la station d'émission (1) comporte, entre autres, des moyens de commande (110) pour augmenter ou diminuer la puissance d'émission selon une dynamique de réglage présentant une partie linéaire (PE0-P1) et une partie non-linéaire (P1-PMAX), et un dispositif de traitement combiné pour agir sur les moyens de commande, et en ce que le dispositif d'asservissement comporte :

- un dispositif à seuil du taux d'erreur du signal reçu, pour fournir une information de qualité de signal reçu relative à une valeur de seuil de qualité (S2),
- des moyens de mesure de la puissance d'émission pour fournir une information de puissance émise (PE), le

dispositif de traitement étant conçu pour traiter les informations de qualité, de niveau et de puissance et pour agir sur les moyens de commande

- en augmentant ou en diminuant la puissance d'émission pour que le niveau de signal reçu soit proche de la première valeur de seuil de niveau (S1) tant que la puissance d'émission se situe dans une partie de ladite dynamique de réglage considérée comme linéaire ($PE_0 < PE < P_1$),
- en augmentant la puissance d'émission, sans excéder un niveau de puissance maximum (P_{MAX}), jusque dans la partie de la dynamique de réglage considérée comme non-linéaire ($P_1 < PE < P_{MAX}$) lorsque le niveau reçu est en dessous du premier seuil (S1), que la puissance d'émission (PE) est au-dessus d'un niveau de puissance d'émission (P1), qui est le point de séparation des parties linéaire et non-linéaire, et que le signal de qualité est en dessous de la valeur du seuil de qualité (S2)";

2. "Dispositif d'asservissement de la puissance d'émission selon la revendication 1, caractérisé en ce que la station de réception comporte des moyens de détection de perte de synchronisation pour fournir une information de perte de synchronisation qui est transmise à la station d'émission pour conserver le niveau de la puissance émise pendant un certain temps (T_a) et le ramener ensuite à son niveau minimum";

3. "Dispositif d'asservissement de la puissance d'émission selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le dispositif de traitement combiné des informations est inséré dans les moyens de commande";

4. "Dispositif d'asservissement de la puissance d'émission selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le dispositif à seuil de mesure de la qualité du

signal reçu comporte entre autres un circuit de comptage pour compter les divergences de parité";

5. "Dispositif d'asservissement de la puissance d'émission selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les informations de niveau de signal reçu et de qualité du signal reçu sont stockées dans un registre et écoulées en mode série";

6. "Dispositif d'asservissement de la puissance d'émission selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la valeur maximale (P_{MAX}) est située à 3 dB en dessous du point de compression 1 dB".

L'Appelante demanda que la décision attaquée soit annulée et qu'un brevet soit délivré sur la base des revendications 1 à 6 présentées au cours de la procédure orale.

VII. L'Appelante défendit:

- l'admissibilité (Article 123 (2) CBE) des revendications 1 à 6 en indiquant les passages de la demande, telle que déposée, sur lesquels ces revendications se fondaient, et
- l'activité inventive (Article 56 CBE) impliquée par le sujet revendiqué par la revendication 1 en avançant les arguments suivants.

Il est connu de D1 de mesurer le niveau du signal reçu et d'utiliser cette valeur pour commander la puissance d'émission. Il est aussi connu, de D2, de mesurer le taux d'erreurs dans le même but.

Aucun de ces documents, toutefois, ne mentionne la possibilité d'utiliser les deux critères pratiquement en même temps, comme proposés par l'invention.

L'invention résout un problème de lenteur, qui était inhérent dans le temps de réponse de la boucle d'asservissement selon D2, et qui n'avait pas été reconnu dans ce document.

Elle a en outre le but de permettre d'augmenter la puissance émise jusque dans la partie considérée comme non-linéaire de la dynamique de l'amplificateur d'émission, ce qui constitue un avantage lorsque le système doit travailler en conditions d'évanouissement important.

L'état de la technique ne suggère pas de combiner ces deux critères, et, par conséquent, non plus la façon de les combiner pour obtenir l'avantage recherché.

Motifs de la décision

1. Le recours répond aux conditions énoncées aux articles 106, 107 et 108, ainsi qu'à la règle 64 de la CBE; il est donc recevable.
2. *Article 123(2)*

La Chambre est d'avis que les revendications 1 à 6 sont dûment supportées par la demande telle que déposée; plus en particulier, la caractéristique ajoutée à la revendication 1, telle que déposée pendant la procédure orale, laquelle spécifie que les deux parties de la dynamique de réglage mentionnées dans cette revendication correspondent aux parties considérées comme linéaire, respectivement, non-linéaire de ladite dynamique de réglage, est divulguée dans la description de la demande

telle que déposée (v.colonne 9, ligne 56 à colonne 11, ligne 12).

Les revendications n'appellent donc aucune objection aux termes de l'article 123(2) de la CBE.

3. *Nouveauté*

Aucune des antériorités versées au dossier ne divulgue un dispositif d'asservissement de la puissance d'émission, tel que défini par la revendication 1.

3.1 L'antériorité D4 (ainsi que D1) décrit un dispositif d'asservissement de la puissance d'émission tel que défini par le préambule de la revendication 1.

Dans ce document, toutefois, la puissance d'émission est commandée seulement en fonction du niveau de signal reçu, relativement à une valeur de seuil minimale, qui assure le bon fonctionnement du récepteur, même en cas d'évanouissement du signal transmis.

Le taux d'erreurs, par contre, n'est même pas mesuré. Bien que la notion de qualité du signal reçu ne soit pas inconnue dans D4, cette notion ne se traduit pas par une mesure systématique d'une valeur représentative de cette caractéristique du signal reçu.

3.2 L'antériorité D2 décrit également un dispositif d'asservissement de la puissance d'émission, dans lequel, seulement la mesure du taux d'erreurs est utilisée pour commander la puissance.

Le niveau du signal reçu n'est pas mesuré. Bien que la notion de niveau ou intensité du signal reçu ne soit pas inconnue dans D2, cette notion ne se traduit pas par une

mesure systématique d'une valeur représentative de cette caractéristique du signal reçu.

Même si D2 contient une référence à D4 et une discussion des désavantages impliqués par l'état de la technique représenté par ce dernier, il ne propose pas de combiner, de quelque façon que ce soit, la méthode et le principe d'asservissement de la puissance selon D4 avec ceux faisant l'objet de D2; dans ce dernier il n'est question que de remplacer l'un par l'autre.

- 3.3 Aucun des documents D4, D1 et D2 ne mentionne explicitement une mesure systématique de la puissance émise, bien qu'une telle mesure soit une nécessité implicite dans tout système de servorégulation.

Même en admettant que, dans un système de radio-communication, la puissance émise doit être normalement surveillée (par exemple afin d'assurer qu'elle n'excède pas une valeur limite maximale), il n'est nulle part proposé de combiner, de quelque façon que ce soit, la valeur mesurée de la puissance émise avec la valeur mesurée du niveau du signal reçu et/ou du taux d'erreurs et d'utiliser une telle combinaison pour asservir la puissance émise.

- 3.4. Le sujet de la revendication 1 est donc nouveau aux termes de l'article 54 de la CBE.

4. *Problème et Solution*

- 4.1 La Chambre est de l'avis que l'état de la technique le plus proche est représenté par D2.

Comme déjà indiqué, ce document décrit un dispositif d'asservissement de la puissance d'émission, dans lequel

on utilise un critère de qualité -le taux d'erreurs du signal reçu- pour asservir la commande de la puissance.

Dans D2 il est dit que l'avantage de ce critère est la surveillance et l'action directe sur la qualité du signal reçu ; le critère de niveau du signal reçu, utilisé dans D4, n'étant pas susceptible de relever si un signal, qui présente un niveau supérieur au seuil minimal qui assure un bon fonctionnement du récepteur, est ou non perturbé par des interférences.

Rien n'est dit, dans D2, sur la dynamique de réglage du système ni sur le fait qu'on puisse distinguer une partie linéaire et une partie non-linéaire, dans cette dynamique.

Néanmoins, un homme du métier comprendrait immédiatement qu'un système basé sur le critère de qualité du signal reçu est bien susceptible de détecter des erreurs, indépendamment de leur origine, donc aussi celles dues aux non-linéarités intrinsèques du système.

La Chambre trouve, par conséquent, qu'il ne peut pas être considéré comme implicite que le système selon D2 doive travailler uniquement dans la partie linéaire de la dynamique.

Au contraire, la mesure et le contrôle directe de la qualité du signal reçu constituent une indication claire, pour un homme du métier, qu'une linéarité stricte n'est pas absolument nécessaire, dans le système selon D2.

Cependant, le système d'asservissement selon D2 a le désavantage de présenter un temps de réponse plus long que celui présenté par l'asservissement selon D4, ce temps de réponse pouvant devenir très long lorsque le taux d'erreurs est faible (v. la description de la présente demande, colonne 2, lignes 26 à 35).

Le problème technique à résoudre par la présente demande consiste, par conséquent, en une amélioration de la vitesse de réponse du système selon D2, sans toutefois perdre l'avantage représenté par la possibilité d'augmenter le gain de l'amplificateur de la puissance d'émission, jusque dans la partie non-linéaire de la dynamique de réglage.

4.2 Selon la solution de ce problème, telle que définie dans la revendication 1, l'asservissement de la valeur de la puissance émise est exécuté selon deux méthodes différentes, qui ont le but d'assurer une bonne transmission dans deux situations nettement différentes l'une de l'autre, à savoir :

- a) une situation dans laquelle le signal transmis n'est soumis à aucun évanouissement, ou alors à un évanouissement modéré, avec la conséquence que le niveau du signal reçu présente toujours une valeur supérieure ou légèrement inférieure au seuil minimal S1, prédéterminé pour cette valeur et tel qu'il assure une bonne transmission du signal, et
- b) une situation dans laquelle le signal transmis est soumis à un évanouissement très important, avec la conséquence
 - que le niveau du signal reçu présente une valeur très largement inférieure audit seuil minimal S1, et
 - que la qualité du signal reçu est aussi inférieure au seuil S2, prédéterminé pour ladite qualité.

Dans la situation a), et aussi longtemps que la puissance d'émission se situe dans la partie considérée comme linéaire ($PE0 < PE < P1$) de la dynamique de réglage, seulement l'information du niveau de signal reçu est utilisée pour commander l'augmentation ou la diminution

de cette puissance, de façon telle que la valeur mesurée du niveau du signal reçu ne soit jamais inférieure audit seuil S_1 , prédéterminé pour cette valeur.

Dans la situation b), par contre, et lorsque la valeur minimale S_1 du niveau du signal reçu ne pourrait être atteinte, sinon, en augmentant la puissance d'émission au de là de la valeur P_1 , de telle façon, donc, que la valeur de la puissance émise va se retrouver dans la partie considérée comme non-linéaire ($P_1 < P_E < P_{MAX}$) de la dynamique de réglage, l'information de qualité -taux d'erreurs dans le signal reçu- est aussi prise en compte pour commander l'augmentation de la puissance d'émission, tout en assurant que cette puissance ne dépasse jamais le niveau maximum P_{MAX} .

La valeur P_1 de la puissance émise est celle qui définit la limite supérieure et, respectivement, inférieure des parties linéaire et, respectivement, non-linéaire de la dynamique de réglage du système selon la revendication 1.

La première méthode assure un asservissement de la puissance d'émission avec un temps de réponse très bref, lorsque le niveau du signal reçu est fort ; la deuxième permet d'étendre la puissance d'émission dans la partie non-linéaire de la dynamique de réglage, ce qui est avantageux, en particulier pendant les périodes dans lesquelles la propagation du signal subit un évanouissement très important.

5. *Activité inventive*

- 5.1. Pour un homme du métier, le procédé d'asservissement de la puissance émise utilisé par D2 implique forcément la mesure préalable du nombre des erreurs détectées dans le signal reçu, pendant un temps d'échantillonnage donné, et la comparaison de la valeur ainsi mesurée avec un seuil

prédéterminé. Cette mesure et comparaison impliquent aussi forcément que, pendant ledit temps d'échantillonnage, l'asservissement de la puissance émise selon D2 est dans l'impossibilité même de commander une variation de ladite puissance et que le temps de réponse de cet asservissement puisse devenir même très long, lorsque le nombre des erreurs détectées est faible.

Pour ces raisons, un homme du métier aurait immédiatement réalisé que l'asservissement de la puissance émise selon D2 n'était pas du tout adapté à assurer une commande rapide et efficace de cette puissance.

Le problème technique à résoudre par la demande était donc tout-à-fait évident pour un homme du métier. De conséquence, la formulation dudit problème n'implique pas une activité inventive.

Il reste donc d'examiner si la solution de ce problème, telle que proposée par la revendication 1, était évidente ou non pour un homme du métier.

- 5.2. D2 contient une référence à D4, laquelle comporte une discussion détaillée des avantages et désavantages du procédé selon ce dernier.

En comparant les enseignements divulgués par D2 et D4, un homme du métier aurait réalisé tout de suite que le procédé proposé dans D4, étant basé sur la mesure du niveau du signal reçu et présentant, de conséquence, une action régulatrice du type "proportionnel", n'avait pas l'inconvénient d'un temps de réponse long, qui était intrinsèque dans le procédé utilisé par D2, lequel, étant basé sur la mesure du taux d'erreurs, présentait, par contre, une action régulatrice du type "intégral".

Par conséquent, un homme du métier aurait envisagé tout de suite qu'il était possible de combiner ces deux procédés ; l'un assurant toujours une réponse rapide et l'autre permettant au système de fonctionner dans la partie non-linéaire de la dynamique de réglage, lorsqu'une valeur supérieure de la puissance émise et un gain supplémentaire étaient nécessaires et souhaitables.

Toutefois, la combinaison la plus simple et immédiate qu'un homme du métier aurait envisagée aurait été celle de réaliser un système du type "proportionnel-intégral", dans lequel

- la partie "proportionnelle" aurait utilisé la mesure du niveau du signal reçu et aurait exercé une action prédominante aussi longtemps que ledit niveau était élevé; le taux d'erreurs étant faible ou négligeable, tandis que, pour ainsi dire, "en parallèle",
- la partie "intégrale" aurait utilisé la mesure de la qualité du signal reçu -taux d'erreurs- et aurait commencé à exercer son action seulement lorsque le taux d'erreurs détectées serait devenu important; le niveau du signal reçu étant devenu trop faible.

5.3. Une telle combinaison -système du type "proportionnel-intégral"- ne correspond pas à la solution proposée par l'invention, parce que, en effet, selon la revendication 1

- c'est la valeur mesurée de la puissance d'émission qui décide si oui ou non la mesure de la qualité du signal reçu doit être utilisée dans le système de servorégulation, donc, si oui ou non la valeur de la puissance émise doit être soumise à l'action régulatrice de la partie "intégrale" du dispositif servorégulateur, et, de plus,

- la mesure de la qualité du signal reçu est utilisée seulement lorsque la valeur mesurée de la puissance émise devient supérieure à P_1 , et se situe, donc, dans la partie considérée comme non-linéaire de la dynamique de réglage.

Il faut donc conclure que, selon l'invention, l'action régulatrice exercée par la partie "intégrale" du servorégulateur n'intervient pas de façon permanente et "en parallèle" à celle exercée par la partie "proportionnelle", comme cela est usuel dans tout système de servorégulation du type "proportionnel-intégral", mais uniquement lorsque la valeur de la puissance émise se situe dans la partie considérée comme non-linéaire de la dynamique de réglage, donc, uniquement lorsque des erreurs dues aux non-linéarités du système peuvent venir s'ajouter à celles intrinsèques à la transmission.

- 5.4. En conclusion, la Chambre estime que la solution, selon l'invention, du problème posé dans la demande, ne découle pas d'une façon évidente de l'état de la technique considéré, parce que celui-ci permet uniquement de supposer qu'il existe bien une partie linéaire et une partie non-linéaire dans la dynamique de réglage, mais il ne permet, cependant, pas de considérer comme évidente la démarche supplémentaire qui revient à définir, en fonction de ces deux parties, deux principes et procédés différents d'asservissement de la puissance d'émission.

Cette conclusion semble justifiée, même en tenant compte du fait qu'il existe, en général, une relation entre la distorsion du signal émis et le taux d'erreurs dans le signal reçu.

La Chambre est, par conséquent, de l'avis que l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive aux termes de l'article 56 de la CBE.

Dispositif

1. La décision attaquée est annulée.
2. L'affaire est renvoyée devant la première instance
 - pour la délivrance d'un brevet européen sur la base des revendications 1 à 6 présentées au cours de la procédure orale, et des dessins tels que déposés à l'origine, et
 - avec l'ordre d'apporter toute modification nécessaire à la description, afin qu'elle soit en conformité avec les nouvelles revendications.

Le Greffier :

Le Président :

M. Kiehl

P.K.J. van den Berg