

Code de distribution interne :

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

D E C I S I O N
du 18 mars 2004

N° du recours : T 0168/02 - 3.2.1
N° de la demande : 96401181.1
N° de la publication : 0747143
C.I.B. : B21B 37/18
Langue de la procédure : FR

Titre de l'invention :

Procédé et installation de laminage à froid avec compensation d'ovalisation des cylindres de laminage

Titulaire du brevet :

USINOR, et al

Opposants :

CORUS Staal BV
Siemens AG Zentralabteilung Technik Abtlg. ZT PA 1

Référence :

-

Normes juridiques appliquées :

CBE Art. 56

Mot-clé :

"Activité inventive (non)"

Décisions citées :

-

Exergue :

-



N° du recours : T 0168/02 - 3.2.1

D E C I S I O N
de la Chambre de recours technique 3.2.1
du 18 mars 2004

Requérante :
(Opposante 02)

Siemens AG
Zentralabteilung Technik
Abtlg. ZT PA 1
Postfach 22 16 34
D-80506 München (DE)

Mandataire :

-

Partie à la procédure :
(Opposante 01)

Corus Staal BV
PO Box 10000
NL-1970 CA IJmuiden (NL)

Mandataire :

Kruit, J., Ir.
Corus Technology BV
Corus Intellectual Property Department
PO Box 10000
NL-1970 CA IJmuiden (NL)

Intimée :
(Titulaire du brevet)

USINOR
Immeuble "Le Pacific",
La Défense 7
11/13 Cours Valmy
F-92800 Puteaux (FR)

Mandataire :

Lagrange, Jacques
Cabinet Lavoix
2, Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cédex 09 (FR)

Décision attaquée :

Décision intermédiaire de la Division
d'opposition de l'Office européen des brevets
remise à la poste le 17 décembre 2001 concernant
le maintien du brevet européen n°0747143 sous une
forme modifiée.

Composition de la Chambre :

Président : S. Crane
Membres : M. Ceyte
G. Weiss

Exposé des faits et conclusions

I. L'intimée est titulaire du brevet européen n° 0 747 143 (n° de dépôt : 96 401 181.1).

II. La requérante (opposante 02) et l'opposante 01 ont fait opposition et requis la révocation du brevet européen.

Pour en contester la brevetabilité, elles ont, entre autre, opposé les documents suivants :

D3 : US-A-4 656 854, et

D4 : US-A-4 222 254.

III. Par décision intermédiaire remise à la poste le 17 décembre 2001, la Division d'opposition a estimé que le brevet européen, compte tenu des modifications qui lui avaient été apportées, satisfaisait aux conditions de la Convention.

Les revendications 1 de procédé et 2 d'installation du brevet maintenu sous une forme modifiée se lisent comme suit :

"1. Procédé de laminage à froid d'une bande (13) entre les cylindres de cages de laminage (C1, C2, C3) disposées l'une à la suite de l'autre, dans lequel on corrige les défauts de faux-rond de l'une au moins des cages par les étapes de procédé suivantes :

- on mesure en continu la traction de la bande (B) immédiatement en amont de la cage pour obtenir un signal de mesure de traction,

- on analyse en fréquence le signal de traction,
- on extrait du signal de traction au moins les variations périodiques dont la fréquence correspond à la vitesse instantanée de rotation des cylindres de la cage,
- on élabore un signal de compensation proportionnel aux variations périodiques extraites, et
- on modifie une consigne de serrage de la cage, en temps réel, par le signal de compensation."

"2. Installation de laminage comportant une succession de cages de laminage (C1, C2, C3), des capteurs de mesure de traction intercage (T2, T3), chaque cage ayant un moyen de serrage (A1, A2, A3) des cylindres de la cage et l'une au moins des cages ayant un dispositif de compensation de faux-rond comportant :

- un capteur de mesure de la traction de la bande immédiatement en amont de la cage,
- un dispositif de compensation de faux-rond (P'2, P'3) relié au capteur de mesure de traction et au moyen de serrage de la cage comprenant des moyens d'analyse en fréquence du signal de traction, de manière à extraire du signal au moins les variations périodiques dont la fréquence correspond à une vitesse instantanée de rotation des cylindres de la cage et à élaborer un signal de compensation proportionnel aux variations périodiques extraites en

temps réel au moyen de serrage de la cage pour modifier une consigne de serrage."

IV. Par lettre reçue le 12 février 2002, la requérante (opposante 02) a formé un recours contre cette décision et réglé simultanément la taxe correspondante.

V. Une procédure orale s'est tenue devant la chambre le 18 mars 2004, en l'absence de la partie à la procédure (opposante 01) dûment citée.

La requérante (opposante 02) demande l'annulation de la décision attaquée et la révocation du brevet européen en cause.

L'intimée (titulaire du brevet) sollicite le rejet du recours.

VI. Au soutien de son action, la requérante développe pour l'essentiel l'argumentation suivante :

le procédé de laminage faisant l'objet de la revendication 1 de procédé se distingue de celui décrit dans le document D4 en ce que :

- i) il s'agit d'un procédé de laminage à froid ;
- ii) on mesure la traction de la bande en amont de la cage et non pas, comme dans l'antériorité, la force de laminage.

En ce qui concerne la différence i), il importe peu que le laminage soit réalisé à chaud ou à froid dans le cas où le but recherché est celui d'éliminer les défauts de

faux-rond. S'agissant de la différence ii), il y a lieu d'observer que le document D3, qui se réfère expressément au document D4, enseigne de mesurer la traction de la bande au lieu de la force de laminage. Au surplus, les documents D3 ou D4 décrivent aussi un procédé en temps réel puisque la correction de faux-rond s'effectue au cours du laminage en mesurant en continu soit la traction de la bande, soit encore la force de laminage et en élaborant à partir de cette mesure un signal de compensation qui est directement appliqué sur les moyens de serrage de la cage.

Il s'ensuit que l'objet de la revendication 1 résulte à l'évidence des enseignements des documents D3 et D4.

VII. L'intimée (titulaire du brevet) a contesté l'argumentation de la requérante. Elle a estimé que le procédé de compensation décrit dans les documents D3 ou D4 n'était pas un procédé de compensation en temps réel au sens de l'invention revendiquée.

En effet, ainsi qu'il est indiqué dans le brevet européen en cause, colonne 2, ligne 27 à colonne 3, ligne 53, il existait dans l'état de la technique un procédé connu de compensation en temps réel dans lequel on mesure l'épaisseur de la bande en sortie de cage pour élaborer un signal de correction qui est appliqué sur les moyens de serrage de la cage. Dans ce procédé, le signal de mesure d'épaisseur est exploité immédiatement pour élaborer un signal de correction et le faire exécuter.

Ainsi, le temps de réponse à prendre en considération pour juger du caractère "temps réel" d'une régulation

est le temps de réponse de la chaîne de régulation défini par le temps qui s'écoule entre le moment où le signal est généré et le moment où l'action en résultant est exécuté. Si ce temps de réponse est très faible, comme c'est le cas de l'état de la technique exposé dans le brevet européen en cause, il s'agit alors d'une régulation en temps réel.

La lecture des documents D3 ou D4 montre que les régulations décrites dans ces documents ne répondent pas à la définition de "temps réel" qui vient d'être précisée.

En effet, le temps qui s'écoule dans D3 entre la génération d'un signal et l'exécution du signal de correction correspondant est beaucoup plus long puisqu'il inclut en plus, le temps nécessaire pour effectuer les transformées de Fourier directe et inverse, la mise en mémoire dans la deuxième mémoire tampon et l'envoi d'un signal mémorisé cadencé par la rotation des cylindres. Le procédé de compensation connu, décrit dans D3 ne répond donc pas à la définition d'un procédé de régulation en temps réel.

Au surplus, selon l'invention revendiquée, le seul signal pris en compte est la traction de la bande en amont de la cage de laminage. Dans D3, la régulation prend en compte deux signaux distincts : d'une part, la traction en amont ou en aval de la cage et, d'autre part, un signal de cadencement de la rotation de cylindres.

Dans l'invention revendiquée, on extrait du signal de tension la composante ayant la fréquence correspondant à la rotation des cylindres et ce signal est directement

exploité. Au contraire, dans le procédé selon D3, on effectue une analyse de Fourier complète du signal de tension afin d'en déterminer le spectre en fréquence et parallèlement, on effectue un calcul de correction de phase pour la fréquence fondamentale et pour chacune des harmoniques. Puis on ajuste le spectre en fréquence pour tenir compte des corrections de phase et on reconstitue un nouveau signal à l'aide d'une transformée de Fourier inverse. Le traitement du signal selon l'invention n'est donc pas comparable au traitement du signal décrit dans le document D3.

En résumé, l'invention revendiquée se distingue du procédé connu, décrit dans le document D3 par un traitement du signal plus simple qui a pour effet de diminuer le temps de réaction de la régulation. Cette simplification est rendue possible par le choix spécifique du signal de régulation, à savoir la traction amont. Cette possibilité de simplifier le traitement du signal n'est ni décrite, ni même suggérée par cette antériorité.

Il en résulte que l'objet de la revendication 1 de procédé ne résulte pas à l'évidence de l'enseignement des documents D3 ou D4.

Motifs de la décision

1. Le recours est recevable.

2. *Nouveauté*

La nouveauté de l'objet des revendications 1 et 2 n'ayant pas été contestée en recours, il n'y a pas lieu de s'y attarder.

3. *Activité inventive*

3.1 Le brevet européen maintenu sous une forme modifiée comporte deux revendications indépendantes, une revendication 1 de procédé et une revendication 2 d'installation qui reprend en termes d'éléments structurels les étapes définies dans la revendication 1 de procédé.

Selon le brevet européen en cause, on connaît pour l'essentiel deux procédés pour compenser en cours de laminage l'ovalisation ou "faux-rond" des cylindres et obtenir une épaisseur plus régulière le long de la bande. Selon le premier procédé, dans une première étape préalable au laminage d'une bande, on fait tourner "à vide" les cages de laminage de l'installation en appliquant une consigne de serrage des cylindres de travail de chaque cage et on repère le défaut de "faux-rond" en mesurant, en amplitude et en phase les variations de force entre les deux cylindres ; puis, dans une deuxième étape au cours du laminage d'une bande, on applique à la consigne de serrage des cylindres de chaque cage un signal de compensation du faux-rond de même amplitude que le défaut préalablement mesuré mais

en opposition de phase (voir paragraphe [0016] du fascicule de brevet).

Selon le brevet européen en cause, ce premier procédé de compensation du faux-rond présente le double inconvénient d'être effectué en temps différé et de ne pas être efficace lorsque le défaut de faux-rond n'est pas constant, notamment lorsqu'il varie en cours de laminage par exemple, sous l'effet de déformations des cylindres résultant de contraintes thermiques (voir paragraphe [0017] du fascicule du brevet).

Le brevet européen en cause mentionne un second procédé de compensation connu, mais effectué en temps réel, dans lequel, en cours de laminage, on mesure l'épaisseur de la bande à la sortie de chaque cage. Pour évaluer le signal de compensation du faux-rond à appliquer à la consigne de serrage, on analyse le signal de mesure d'épaisseur en fréquence, notamment par transformée de Fourier, on extrait du spectre obtenu les signaux qui correspondent à la fréquence de rotation des cylindres des cages et on génère un signal de compensation à partir de ces signaux extraits.

Toutefois, pour que les signaux extraits représentent bien les défauts de "faux-rond" et non d'autres phénomènes, on est conduit à allonger la durée d'intégration de la transformée de Fourier. Mais l'allongement de la durée d'intégration augmente encore le retard de la détection du défaut de faux-rond par rapport à l'instant de la création du défaut lui-même. Par conséquent, selon le brevet européen en cause, on aboutit à un temps de réponse global de la régulation du dispositif de compensation beaucoup trop long, pendant

lequel les défauts d'épaisseurs d'une bande en défilement ne sont pas corrigés correctement (voir paragraphes [0026] à [0029] du fascicule de brevet européen).

- 3.2 Par conséquent, en partant de l'état de la technique formé par le second procédé connu, décrit dans le brevet européen en cause, le problème posé serait celui d'améliorer le temps de réponse global de la boucle de régulation de faux-rond, c'est-à-dire de réduire le temps pendant lequel les défauts de faux-rond ne sont pas corrigés.

Ce problème serait résolu par les trois étapes essentielles suivantes, énoncées dans la revendication 1 de procédé :

- i) la mesure en continu de la traction de la bande immédiatement en amont de la cage pour obtenir un signal de mesure de traction ;
- ii) à partir du signal de traction l'extraction d'au moins les variations périodiques dont la fréquence correspond à la vitesse instantanée de rotation de cylindre de la cage et l'élaboration d'un signal de compensation proportionnel aux variations périodiques extraites, et
- iii) la modification d'une consigne de serrage, en temps réel, par le signal de compensation.

3.3 Pour les motifs exposés ci-après, la solution revendiquée résulte à l'évidence de l'enseignement du document D3 :

Le document D3 vise à apporter un perfectionnement au document D4, dans lequel on mesure la force de laminage pour élaborer un signal de commande du serrage des cylindres pour compenser le faux-rond. Ce perfectionnement consiste à élaborer un signal de commande non pas à partir d'une mesure en continu de la force de laminage mais à partir d'une mesure de traction en amont ou en aval de la cage.

Il est vrai que comme l'a fait ressortir l'intimée (titulaire du brevet) que seule la traction en amont de la cage est révélatrice des variations d'épaisseur et en particulier des variations d'épaisseur constituant des défauts synchrones avec la vitesse de rotation des cylindres, dûs aux faux-rond desdits cylindres.

Fort de l'enseignement du document D3 l'homme du métier peut cependant, par de simples essais et sans faire oeuvre inventive disposer un capteur de mesure de traction, dans un cas en amont de la cage et dans l'autre cas, en aval de la cage et vérifier laquelle des deux positions permet d'obtenir les meilleurs résultats en ce qui concerne la détection des défauts de faux-rond. Il s'agit là d'opérations de simple mise au point à la portée de l'homme du métier avec ses seules connaissances.

S'agissant de la seconde étape ii) d'élaboration du signal de commande à partir du signal de mesure de traction, on effectue dans le document D3 une analyse de

Fourier complète du signal de tension afin d'en déterminer le spectre en fréquence et, d'autre part, on effectue parallèlement un calcul de correction de phase pour la fréquence fondamentale et pour chacune des harmoniques. Puis on ajuste le spectre en fréquence pour tenir compte des corrections de phase et on reconstitue un nouveau signal à l'aide d'une transformée de Fourier inverse. L'intimée (titulaire du brevet) a, par conséquent, tenté de faire valoir que l'invention revendiquée se distingue du procédé selon D3 par un traitement du signal plus simple puisqu'il ne nécessiterait pas une analyse de Fourier complète.

Il y a lieu d'observer que cette différence ne fait nullement l'objet de la revendication 1 puisque cette dernière précise dans son étape ii) que l'on extrait du signal de traction "au moins" les variations périodiques dont la fréquence correspond à la vitesse instantanée de rotation des cylindres de la cage. Dans le corps du brevet européen, il est précisé que pour extraire ces variations périodiques, on procède généralement par transformée de Fourier. Par conséquent, ni le libellé de la revendication 1 ni la description du brevet européen en cause n'excluent une analyse de Fourier complète du signal de traction.

Il est également indéniable que dans le document D3, la régulation prend en compte deux signaux distincts :

- d'une part la traction en amont ou en aval de la cage et,
- d'autre part, un signal de cadencement de la rotation des cylindres.

Toutefois, l'invention revendiquée nécessite également deux signaux distincts non seulement le signal de traction mais aussi un signal de mesure de la vitesse instantanée puisque selon les termes de la revendication 1 on extrait du signal de traction les variations périodiques "dont la fréquence correspond à la vitesse instantanée de rotation des cylindres de la cage".

Selon la troisième étape ii) revendiquée, visée ci-dessus, la consigne de serrage de la cage est modifiée en temps réel par le signal de compensation. Autrement dit, une fois que le signal de compensation ou de correction est élaboré, celui-ci est immédiatement appliqué, en temps réel, pour modifier une consigne de serrage de la cage. Il n'est pas disputé que le document D3 décrit une chaîne de régulation constituée par le capteur de mesure de la traction de la bande, les moyens de traitement du signal de mesure et un actionneur, à savoir les moyens de serrage. Il est clair que le signal de correction ou de compensation élaboré par les moyens de traitement du signal est immédiatement appliqué sans aucun retard, c'est-à-dire en temps réel, pour modifier une consigne de serrage de la cage. Par conséquent, si l'on donne une interprétation stricte qui résulte de la rédaction sans aucune ambiguïté de la revendication 1, on constate que la troisième étape iii) en question est divulguée par le document D3. Il n'existe d'ailleurs pas d'ambiguïté dans la rédaction de cette troisième étape qui dit que le signal de compensation est appliqué, en temps réel, c'est-à-dire immédiatement pour modifier la consigne de serrage. Il n'y a donc pas lieu d'interpréter la revendication par référence à la

description et aux dessins dans le but de dissiper une ambiguïté.

- 3.4 L'intimée (titulaire du brevet) a tenté de faire valoir que le caractère "temps réel" d'une régulation devait être apprécié en fonction du temps de réponse - long ou de faible durée - de la chaîne constituée par le capteur le moyen de traitement du signal et l'actionneur c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre le moment où le capteur est sollicité par un signal et le moment où l'action résultant directement de l'exploitation du signal est exécutée par l'actionneur.

Dans le document D3, le temps qui s'écoule entre la génération d'un signal et l'exécution du signal de correction correspondant est beaucoup plus long, puisqu'il inclut, en plus, le temps nécessaire pour effectuer les transformées de Fourier directe et inverse, la mise en mémoire dans la deuxième mémoire tampon, et l'envoi du signal mémorisé, cadencé par la rotation des cylindres. Le procédé selon D3 ne répondrait donc pas selon l'intimée à la définition d'un procédé de régulation en temps réel.

Un tel raisonnement ne saurait être suivi dans son ensemble :

En effet, on ne retrouve nullement dans la description du brevet européen en cause une telle définition de la régulation en temps réel. Le brevet européen en cause se réfère à deux procédés connus de compensation des défauts de faux-rond, le premier procédé est une régulation "en temps différé". Le second procédé de compensation des défauts de faux-rond est une régulation

"en temps réel" (voir colonne 2, paragraphe 18). Toutefois, pour que les signaux extraits de la mesure d'épaisseur représente bien des défauts de faux-rond et non d'autres phénomènes, on est amené dans ce second procédé connu à allonger la durée d'intégration de la transformée de Fourier, ce qui augmente le retard de la détection du défaut de faux-rond par rapport à l'instant de la création du défaut lui-même (voir paragraphes [0026] et [0027] du brevet européen en cause). Malgré cette durée d'intégration élevée ou autrement dit malgré un temps de réponse élevé entre le moment où un signal est généré et le moment où l'action en résultant est exécutée, la régulation de ce second procédé de correction est qualifiée de régulation en temps réel par le brevet européen en cause. Il est donc clair que la régulation décrite dans le document D3 qui comporte également une durée d'intégration élevée est aussi une régulation en temps réel.

- 3.5 En résumé, l'objet de la revendication 1 ne se distingue du procédé connu, décrit dans le document D3 ni par une simplification du traitement du signal ni par une régulation en temps réel. Il s'en distingue pour l'essentiel par la mesure de traction en amont de la cage alors que dans l'antériorité il peut s'agir d'une traction amont ou aval. Il est vrai que le document D3 en question ne concerne pas explicitement le laminage "à froid". Toutefois le champ d'application principal des procédés de correction des défauts de faux-rond est évidemment le laminage à froid, où l'obtention d'une épaisseur constante sur la longueur de la bande est plus importante que dans le laminage à chaud. Au surplus, ainsi qu'il a été déjà exposé plus haut, l'homme du métier est à même de vérifier laquelle des deux

positions amont ou aval permet de mieux prendre en compte les défauts de faux-rond des cylindres. Il s'agit là de simples opérations de mise au point à la portée de l'homme du métier.

4. Force est donc de constater que l'objet de la revendication 1 ne présente pas l'activité inventive requise (article 56 CBE).
5. Pour les mêmes motifs que ceux ci-dessus exposés, l'objet de la revendication 2 d'installation, qui reprend en termes d'organes l'ensemble des étapes du procédé selon la revendication 1, ne présente pas non plus l'activité inventive requise.

Il y a donc lieu de rejeter la requête de l'intimée visant au maintien du brevet européen sous la forme modifiée, approuvée par la Division d'opposition.

Dispositif

Par ces motifs, il est statué comme suit :

1. La décision attaquée est annulée.
2. Le brevet européen n° 0 747 143 est révoqué.

Le Greffier :

Le Président :

S. Fabiani

S. Crane