

Code de distribution interne :

- (A) [] Publication au JO
(B) [] Aux Présidents et Membres
(C) [] Aux Présidents

D E C I S I O N
du 30 novembre 1999

N° du recours : T 0344/96 - 3.2.3

N° de la demande : 89401150.1

N° de la publication : 0342082

C.I.B. : B22D 11/124

Langue de la procédure : FR

Titre de l'invention :

Procédé de refroidissement d'un produit métallique coulé en continu

Titulaires du brevet :

ASCOMETAL, et al

Opposante :

CONCAST STANDARD AG

Référence :

-

Normes juridiques appliquées :

CBE Art. 52, 54, 56 CBE

Mot-clé :

"Nouveauté (non, pour la requête principale et pour la première requête subsidiaire)"

"Activité inventive (non, pour la deuxième requête subsidiaire)"

Décisions citées :

-

Exergue :

-



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Beschwerdekammern

Boards of Appeal

Chambres de recours

N° du recours : T 0344/96 - 3.2.3

D E C I S I O N
de la Chambre de recours technique 3.2.3
du 30 novembre 1999

Requérantes : ASCOMETAL, et al
(Titulaires du brevet) Immeuble Elysées - La Défense
La Défense 4, 29 Le Parvis
F - 92800 Puteaux (FR)

Mandataire : Ventavoli, Roger
TECHMETAL PROMOTION
Immeuble Pacific
11-13, cours Valmy
La Défense 7 - TSA 10001
F - 92070 Paris La Défense Cédex (FR)

Intimée : CONCAST STANDARD AG
(Opposante) Tödistr. 7
CH - 8027 Zürich (CH)

Mandataire : Zeller, Josef
CONCAST STANDARD AG
Tödistr. 9
CH - 8027 Zürich (CH)

Décision attaquée : Décision de la division d'opposition de l'Office européen des brevets signifiée par voie postale le 20 février 1996 par laquelle le brevet européen n° 0 342 082 a été révoqué conformément aux dispositions de l'article 102(1) CBE.

Composition de la Chambre :

Président : C. T. Wilson
Membres : J. du Pouget de Nadaillac
M. K. S. Aúz Castro

Exposé des faits et conclusions

I. Le recours formé par les titulaires du brevet européen EP-A-0 342 082 est dirigé contre la décision datée du 20 février 1996 d'une division d'opposition de l'OEB, qui a révoqué leur brevet au motif que la revendication 1 de ce brevet dans sa version, telle que modifiée au cours de la procédure orale du 24 janvier 1996, enfreignait l'article 123(2) CBE. Le recours a été formé le 18 avril 1996 et la taxe de recours payée à la même date. Le mémoire de recours a été reçu le 21 juin 1996.

II. La revendication 1 selon le brevet tel que délivré s'énonce comme suit :

"Procédé de refroidissement d'un produit métallique (4), notamment en acier, en cours de coulée continue, caractérisé en ce qu'on réalise un refroidissement forcé du produit (4) lorsque celui-ci se trouve à coeur en phase de solidification pâteuse, ledit refroidissement étant mené de manière que la contradiction thermique différentielle entre le coeur pâteux (8) et la croûte extérieure déjà complètement solidifiée (9) provoque en permanence un effet de serrage du coeur (8) par la croûte (9), et étant mis en oeuvre dans une zone qui s'étend le long de la machine de coulée au moins entre l'endroit où, en l'absence d'un tel refroidissement, la vitesse de refroidissement du coeur pâteux (8) du produit (4) dépasserait celle de la surface du produit (4), et un endroit où le comportement thermomécanique du coeur pâteux (8) en cours de refroidissement est identique à celui de la croûte extérieure solidifiée (9)."

Avec le mémoire de recours, les requérantes ont déposé deux jeux subsidiaires de revendications dont la revendication 1 a respectivement la tenue suivante :

Selon le premier jeu subsidiaire :

"Procédé de refroidissement d'un produit métallique (4), notamment en acier, en cours de coulée continue, caractérisé en ce qu'on réalise un refroidissement forcé du produit (4) lorsque celui-ci se trouve à coeur en phase de solidification pâteuse, ledit refroidissement étant mené de manière que, dans le but que la contraction thermique différentielle entre le coeur pâteux (8) et la croûte extérieure déjà complètement solidifiée (9) provoque en permanence un effet de serrage du coeur (8) par la croûte (9), on impose une vitesse de refroidissement de la croûte extérieure (9) supérieure ou au moins égale à la vitesse de refroidissement du coeur pâteux (8) et est mis en oeuvre dans une zone qui s'étend le long de la machine de coulée au moins entre l'endroit où, en l'absence d'un tel refroidissement, la vitesse de refroidissement du coeur pâteux (8) du produit (4) dépasserait celle de la surface du produit (4), et un endroit où la proportion de matière solide au sein du coeur pâteux (8) est au moins de 60 %, afin que le comportement thermomécanique du coeur pâteux (8) en cours de refroidissement y soit identique à celui de la croûte solidifiée (9)".

Selon le deuxième jeu subsidiaire :

La revendication 1 reprend intégralement les termes de la revendication 1, telle que délivrée (requête principale ci-dessus), et, le point final étant déplacé,

se prolonge ainsi : ", et en ce que, simultanément, on réalise une mise en mouvement du coeur liquide (6) du produit (4) à l'aide de moyens de brassage."

III. Les documents de l'art antérieur introduits dans la procédure devant la première instance, qui se sont révélés pertinents pour la présente décision, sont les suivants :

E2 : SEASIS (South East Asia Iran & Steel Institute, Singapour), Supplementary Journal, février 1977, pages 17 à 25, article "Electromagnetic Stirring of Steel", R. Alberny & J.P. Birat ,
(reproduction du texte d'un exposé effectué durant la conférence internationale de Biarritz (FR), 1976. Ce texte avait déjà été publié, à la fois en anglais par The Metals Society (London), (Proceedings of) "International Conference Biarritz 1976", page 116 et suivantes, et en français par l'IRSID).

E3 : JP-A-62-61764 (abstract), publié en 1987

E3.1 : Traduction anglaise du brevet japonais E3, incluant une page de corrections de la traduction effectuée en 1986 par l'inventeur.

IV. Les requérantes ont essentiellement fait valoir ce qui suit :

L'antériorité E3 ne mentionne pas l'état pâteux de la zone centrale du produit où le refroidissement est appliqué. L'étendue de cette zone est d'ailleurs mal précisée. Selon ce document, elle débiterait 2 à 15 m en amont de l'extrémité du puits liquide et s'achèverait au

niveau de l'extrémité de ce puits. Les termes "end of the molten steel pool" se rapportent certainement à l'extrémité du puits liquide ou "puits de solidification commerçante", correspondant au repère 7 dans le brevet contesté, et non à l'extrémité du puits pâteux ou "puits de solidification finissante". Les indications chiffrées sur la longueur sont trop vagues pour être exploitables et, de plus, elles ne sont pas mises en relation avec des paramètres tels que le format du produit coulé et la vitesse de coulée, qu'il est fondamental de connaître pour s'assurer de l'obtention réelle de l'effet recherché. Dire que la zone d'arrosage s'étend sur le tiers de la longueur du puits liquide n'est donc pas fondé. Il n'est pas possible d'après la lecture de ce document de savoir si l'arrosage préconisé a lieu dans une zone où le coeur du produit est à l'état liquide ou pâteux. D'après les expressions "molten steel pool" et "liquid core", la zone centrale y est à l'état liquide. Un refroidissement forcé violent d'un coeur encore à l'état complètement liquide avait déjà été envisagé dans l'art antérieur, mais a conduit à une structure de configuration colonnaire, alors que l'invention en procédant sur un coeur pâteux obtient une structure équiaxe.

Ce document ne parle que de compenser la contraction due à l'effet de la solidification du liquide que renferme le coeur. La contraction thermique de la croûte solide ne ferait qu'accompagner la diminution de volume du coeur due au passage liquide à l'état solide d'une partie de la matière qu'il renferme. Dans un tel cas, il n'est pas utile de faire intervenir les vitesses de refroidissement respectives du coeur et de la croûte, qui, dans la présente invention, sont au contraire

importantes, car ce qui est recherché, c'est un effet de serrage permanent du coeur pâteux par la croûte solide au moyen d'une diminution du périmètre interne de la croûte plus rapide que la diminution du périmètre externe du coeur.

Les requérantes ont présenté les requêtes suivantes :

- à titre principal, l'annulation de la décision contestée et le maintien du brevet tel que délivré ;
- à titre subsidiaire, le maintien du brevet sur la base du premier jeu subsidiaire, ou, à défaut, sur la base du second jeu subsidiaire ;
- la tenue d'une procédure orale, au cas où il ne serait pas fait droit à leur requête principale.

V. L'intimée a requis le rejet du recours et, à titre auxiliaire, la tenue d'une procédure orale. Elle a introduit un nouveau document (Iron and Steel Engineer, juillet 1984, pages 49 à 57, article de MM. J.A. Mulcahy et al : "Rotary electromagnetic stirring for continuous casting of billet and blooms", référence E5) et a motivé ses objections comme suit :

L'homme du métier sait qu'entre le "molten steel pool" montré par la référence 12 sur le document E3/E3.1 et la partie solidifiée référencée 1 sur la figure 1 de 3.1, une zone pâteuse existe. Cela ressort d'ailleurs de l'expression "solute-thickened molten steel" utilisée dans ce document. Le refroidissement additionnel par aspersion d'eau, qui est montré sur la même figure, se situe selon l'exemple fourni sur la zone située de 23 à

29 m, mesurée à partir du ménisque dans la lingotière, la solidification totale étant réalisée à 28,5 m. Il s'ensuit que la solution revendiquée est totalement anticipée par cet art antérieur, qui de plus mentionne l'effet de contraction qui en résulte avec, comme résultat final, la réduction des vés de ségrégation. Comme la zone de refroidissement additionnel dépasse l'endroit où la proportion de matière solide au sein du coeur pâteux est de 60 %, le procédé selon la première requête subsidiaire est nécessairement réalisé. Quant au brassage dans le procédé selon la deuxième requête, c'est une mesure qui est connue en soi de l'homme du métier pour améliorer l'homogénéité du coeur du produit, voir E5. La position de ce brassage n'est pas donnée dans la revendication 1, dont l'objet n'implique par suite aucune activité inventive.

VI. Le 30 décembre 1998, la Chambre de recours, dans une notification accompagnant l'invitation à une procédure orale, a exprimé une opinion provisoire, selon laquelle, au vu de E3/E3.1, la nouveauté de l'objet de la revendication 1 selon la requête principale et selon la première requête subsidiaire paraissait douteuse, tandis que l'objet de la revendication 1 selon la deuxième requête subsidiaire ne paraissait pas impliquer une activité inventive au regard des enseignements de E3/E3.1, E2 et E5.

VII. Le 2 juillet 1999, les requérantes ont retiré leur requête en tenue d'une procédure orale et ont demandé que la décision soit rendue en l'état du dossier.

Le 8 juillet 1999, l'intimée a indiqué qu'elle retirait sa requête pour la tenue d'une procédure orale, à

condition que les requérantes n'entreprennent aucune action susceptible de changer l'état du dossier.

VIII. La procédure orale fixée pour le 7 septembre 1999 a été annulée.

Motifs de la décision

1. Le recours est recevable.

Requête principale des requérantes (brevet tel que délivré)

2. L'antériorité E3/E3.1 concerne un procédé de refroidissement de lingots d'acier en cours de coulée continue et vise, tout comme la présente invention, à restreindre la formation de zones ségréguées (riches en carbone) autour de l'axe du produit.

Dans l'art antérieur, plusieurs méthodes, telles que l'introduction d'agent de refroidissement, l'application de champs électromagnétiques ou encore un traitement ultrasonique, étaient déjà connues pour limiter ces formations, mais elles n'ont donné que partiellement satisfaction. Ces méthodes étaient appliquées soit autour de la lingotière qui forme la première zone de refroidissement, soit sur la "zone de refroidissement secondaire" qui suit immédiatement et où le lingot, juste formé, est directement aspergé par un fluide refroidissant afin d'accélérer le processus de refroidissement et ainsi freiner ou éviter la formation des ségrégés et aussi celle de parties bombées de la périphérie du lingot qui circule entre des rouleaux. Cette deuxième zone s'étend en général sur six à huit

mètres. Une troisième et dernière zone de refroidissement - cette fois naturel c'est-à-dire sans aspersion d'un agent de refroidissement - permettait dans l'art antérieur d'aboutir à la solidification complète du lingot. Durant le processus de solidification, le coeur liquide, situé au centre du produit, et l'anneau pâteux, qui sépare le coeur liquide de la partie solidifiée ou "croûte", ont des profils coniques. Les interfaces entre ces corps concentriques sont appelés les fronts de solidification finissante et commençante, et le point où le coeur liquide disparaît complètement est dit "fonds du puits de solidification commençante". A partir de ce point, il ne reste que la partie centrale pâteuse, devenue le "coeur pâteux", et la croûte. En fin de solidification, le coeur pâteux disparaît au point dit "fermeture du puits de solidification finissante".

3. La solution selon la page 6 du document E3.1 consiste à "continuer à accélérer le refroidissement du coeur liquide à partir d'une position située à 2 à 15 m en amont de l'extrémité du puits fondue résiduel jusqu'à cette extrémité" ("in an accelerated solidification of the liquid core of an ingot in a position of 2 to 15 m before the foremost end of the residual molten steel pool up to the foremost end position of this pool along the casting direction"). Autrement dit, la solution selon cette antériorité consiste à provoquer une accélération additionnelle du refroidissement au niveau de la troisième zone. La figure 1 du document montre des rampes d'aspersion disposées sur la dernière section de la partie fondue du produit jusqu'au point où la solidification totale est réalisée. Cette solution correspond à celle du brevet en cause, dont la figure 2

montre aussi des rampes d'arrosage située le long de la dernière partie non encore solidifiée du coeur pâteux et ce, jusqu'à l'extrémité ou pointe en aval de cette partie (fermeture du puits de solidification finissante).

Les requérantes ont fait valoir que la formulation utilisée dans ce document, à savoir "molten steel pool", tend à montrer que le coeur est liquide et que, par suite, l'arrosage selon ce document est effectué jusqu'à l'extrémité du coeur liquide, et non jusqu'à l'extrémité du coeur pâteux, comme cela est exigé par le brevet en cause. Considérant l'ensemble du contenu du document, la Chambre ne peut suivre ce point de vue. En effet, dans ce document, il est uniquement question de deux parties du produit en cours de solidification, à savoir la partie solide ("solidified shell") du produit, comportant la référence 1, et la partie intérieure ou centrale ("molten steel pool") référencée 2, si bien que le terme "molten steel pool", voire le terme "liquid core" (voir ci-dessus au point 3), n'est pas utilisé dans ce document uniquement pour désigner le coeur liquide, mais il englobe aussi la partie pâteuse du produit, et en conséquence le coeur pâteux.

4. Ceci est confirmé par le fait que le zone de solidification considérée par cet art antérieur est celle dans laquelle un retrait ou contraction de la partie fondue **résiduelle** du produit a lieu, ce retrait résultant de la solidification progressive de cette partie. D'après le brevet en cause, cette zone est celle du coeur pâteux. D'ailleurs, si le document E3.1, dans le dernier paragraphe de sa page 6, cite le "coeur liquide", il l'assimile en même temps au coeur pâteux

("residual molten steel pool"). De plus, l'auteur du document E3 en fin de la page 5 de la traduction E3.1 enseigne, tout comme les inventeurs du brevet en cause (cf. la description de ce brevet, col. 3, ligne 45 et suivantes), que c'est cette contraction de la partie fondue résiduelle qui permet le déplacement d'un liquide fortement ségrégé vers et autour de l'axe du produit, et il explique en plus que, comme cela est exposé dans le brevet contesté, le refroidissement supplémentaire effectué sur cette zone particulière entraîne une contraction de la croûte, qui **compense** la contraction du coeur pâteux et freine le mouvement de transfert du liquide ségrégé. Si le point de vue des requérantes était accepté, il y aurait contraction d'un coeur liquide, ce que la Chambre a du mal à suivre.

5. Selon les requérantes, le terme "compensation" ci-dessus, utilisé dans le document E3/E3.1, n'impliquerait pas un refroidissement forcé qui serait mené **de manière** à ce que la vitesse de refroidissement de la croûte soit supérieure à celle du coeur pâteux pour obtenir l'effet de serrage désiré. Cet argument aussi ne peut être suivi, car il est dit dans le document E3-1, tenant compte de la feuille de corrections à la fin de ce document, que le refroidissement forcé est conduit de manière à **au moins** compenser... (gradually compensating thereby **at least** the corresponding amount...). Un refroidissement allant au-delà de la seule compensation est donc implicitement enseigné, aboutissant à l'effet de serrage recherché.

En outre, le brevet contesté lui-même (colonne 3, lignes 36 à 40 ; colonne 7, lignes 5 à 29) indique qu'en fait un refroidissement forcé usuel suffit à obtenir le

serrage désiré, notamment parce qu'au début le refroidissement de la croûte s'accélère bien plus vite que celui du coeur. L'effet de contraction thermique différentiel, que les requérantes identifient à une vitesse de refroidissement de la coûte supérieure à celle du coeur, n'est donc qu'une conséquence naturelle de tout refroidissement forcé.

5. Autrement, non seulement la solution en elle-même est divulguée par cet art antérieur, mais aussi l'explication du phénomène qui en résulte.

Les requérantes ont aussi objecté que l'étendue de la zone définie dans cet art antérieur était vague, notamment parce que le point de départ et la limite inférieure (ou finale) de cette zone de refroidissement supplémentaire n'étaient pas précisés. Cet argument n'est pas pertinent, car ces deux limites ne sont pas présentées comme obligatoires dans la revendication 1 du brevet en cause, qui avec les termes "au moins" laisse le choix ouvert pour la position exacte de ces deux limites. En plus, la description du brevet contesté en colonne 7, ligne 40, conseille de poursuivre le refroidissement forcé du produit jusqu'à environ 1 m au-delà du point de fin de solidification. Or, la figure 1 du document E3 montre aussi que les rampes d'arrosage vont au-delà du point de fermeture du puits de solidification finissante.

6. Le document E3 antriorise donc de toutes pièces le procédé selon la revendication 1 du brevet délivré, qui est en cause, si bien que ce procédé n'est pas nouveau (articles 52 et 54 CBE). L'ensemble d'un brevet constituant un tout en vertu de l'article 113(2) CBE,

avec, ici, un de ses éléments, à savoir la revendication 1, qui ne satisfait pas aux exigences de la CBE, il s'ensuit que le brevet selon la requête principale ne peut pas être maintenu, sans qu'il soit nécessaire d'examiner les autres revendications.

Première requête subsidiaire

7. La revendication 1 selon cette requête mentionne les notions de vitesses de refroidissement différentielles et précise que le point terminal de la zone de refroidissement forcé doit **au moins** se situer à un endroit où la proportion de matière solide au sein du coeur pâteux est **au moins** de 60 %.

Comme il a été vu au point 5 ci-dessus, ces vitesses différentielles sont implicitement obtenues dans le procédé décrit par le document E3/E3.1, tenant compte des explications du brevet contesté. Quant à la deuxième caractéristique, qui concerne la limite finale de la zone de refroidissement forcé, elle n'a aucun effet limitatif en raison de l'expression "au moins" de la revendication. La figure 1 du document E3 montre, de plus, que cette condition est réalisée dans le procédé de cet art antérieur.

En conséquence, le procédé selon cette première requête subsidiaire est aussi antériorisé.

Deuxième requête subsidiaire

8. Avec le procédé selon la revendication 1 de cette requête, les requérantes entendent revendiquer la combinaison du procédé selon le brevet délivré avec un

brassage simultané du coeur liquide. La revendication ne précise pas la position de ce brassage. Selon la description du brevet en cause, un tel brassage peut s'effectuer dans la zone de refroidissement secondaire ou encore sur la lingotière - comme cela est connu en général -, le but dans les deux cas étant d'améliorer l'homogénéité du coeur liquide.

9. Selon les requérantes, un brassage du coeur liquide n'aurait pas été appliqué par l'homme du métier en combinaison avec la solution précédente, car le but premier connu d'un brassage est de créer une zone équiaxe large, ce qui a pour conséquence de favoriser l'apparition de vés ségrégés sur une grande largeur. Or ce type de ségrégation est précisément celui que le procédé revendiqué veut combattre. Selon toute attente, un brassage aurait donc dû contrarier l'effet du refroidissement forcé revendiqué, alors qu'au contraire, de façon surprenante, une synergie inattendue entre ces deux procédés apparaît.

10. Cette synergie mise en avant par les requérantes n'est pas claire. En effet, selon la description du brevet en cause, la mise en mouvement du coeur liquide au moyen de moyens de brassage permet simplement d'obtenir une bonne homogénéité du produit. Cet effet obtenu par les mêmes moyens est bien connu en soi de l'art antérieur, voir à ce sujet les documents E3.1 (page 2 et 3), E2 (fin de la page 19, pages 21 et 22) et E5 (page 56). Or, selon le brevet en cause, ce brassage est appliqué en amont du procédé de refroidissement forcé, qui faisait l'objet des requêtes précédentes, et s'applique uniquement au coeur liquide. Il apporte donc avant tout l'effet connu d'homogénéisation du coeur liquide et ceci dans le but

de freiner la formation de ségrégations sur cette zone d' amont, même si par ailleurs le brassage favorise l'apparition d'une zone équiaxe large. La présence de cette zone équiaxe importe peu ensuite, puisque sur la zone suivante le refroidissement forcé selon le brevet en cause évite, pour sa part, l'apparition des vés ségrégés.

Par suite, le refroidissement forcé seul correspondant aux les requêtes précédentes et le brassage sont des étapes distinctes, à considérer chacune en soi.

L'utilisation d'un brassage du coeur liquide, déjà connu de l'art antérieur comme vu ci-dessus, avec le procédé connu du document E3/E3.1 n'implique donc pas d'activité inventive (articles 52 et 56 CBE).

11. Toutes les requêtes des requérantes doivent donc être rejetées et le brevet ne peut être maintenu.

Dispositif

Par ces motifs, il est statué comme suit:

Le recours est rejeté.

Le Greffier :

Le Président :

N. Maslin

C. T. Wilson