

Veröffentlichung im Amtsblatt	Ja/Nein
Publication in the Official Journal	Yes/No
Publication au Journal Officiel	Oui/Non

Aktenzeichen / Case Number / N° du recours : T 179/87

Anmeldenummer / Filing No / N° de la demande : 81 401 594.7

Veröffentlichungs-Nr. / Publication No / N° de la publication : 0 051 511

Bezeichnung der Erfindung: Zylinder de laminage à froid fabriqué par coulée et son
Title of invention: procédé de fabrication
Titre de l'invention :

Klassifikation / Classification / Classement : B21B 27/00

ENTSCHEIDUNG / DECISION

vom / of / du 16 janvier 1990

Anmelder / Applicant / Demandeur :

Patentinhaber / Proprietor of the patent /
Titulaire du brevet :

Union Sidérurgique du Nord et de L'Est de la
FRANCE

Einsprechender / Opponent / Opposant :

01 - SA des Fonderies J. Marichal, Ketin & Co
02 - Gontermann-Peipers GmbH
03 - Eisenwerk Sulzau-Werfen
R & E Weinberger GmbH
04 - Midland Rollmakers Limited

Stichwort / Headword / Référence :

EPÜ / EPC / CBE

Art. 56, 100b, 100c

Schlagwort / Keyword / Mot clé :

Activité inventive (oui)
Préjugé vis-à-vis d'une analyse rationnelle du problème.
Domaines techniques à prendre en considération.

Leitsatz / Headnote / Sommaire



N° du recours : T 179/87 - 3.2.2

DECISION
de la Chambre de recours technique 3.2.2
du 16 janvier 1990

Partie à la procédure : S.A. des Fonderies J. Marichal, Ketin & Co.
(Opposant 01) Verte-Voie 39
B-4200 Liège

Mandataire : Dellicour, Paul
Office de Brevets E. Dellicour
rue Fabry 18/012
B-4000 Liège

Requérante : Gontermann-Peipers GmbH
(Opposante 02) D-5900 Siegen

Mandataire : Spalthoff, Adolf, Dipl.-Ing.
Pelmanstrasse 31
P.O. Box 34 02 20
D-4300 Essen 1

Requérante : Eisenwerk Sulzau-Werfen R & E. Weinberger GmbH
(Opposante 03) A-5451 Tenneck

Mandataire : Hasenrader, Hubert
Cabinet BEAU DE LOMENIE
55, rue d'Amsterdam
F-75008 Paris

Requérante : Midland Rollmakers Limited
(Opposante 04) Weston Road
GB-Cheshire CWI DB

Mandataire : Leach, John Nigel
FORRESTER & BOEHMERT
Widenmayerstrasse 4/I
D-8000 München 22

Intimée :
(Titulaire du brevet) La Défense 9, 4, place de la Pyramide
F-92800 Puteaux

Mandataire : Lavoix, Jean
c/o Cabinet LAVOIX
2, Place d'Estienne D'Orves
F-75441 Paris Cédex 09

Décision attaquée : Décision de la division d'opposition de l'Office
européen des brevets du 21 janvier 1987, remise à la
poste le 11 mars 1987 par laquelle l'opposition for-
mée à l'égard du brevet n° 0 051 511 a été rejetée
conformément aux dispositions de l'article 102(2) CBE.

Composition de la Chambre : .

Président : Delbecque P.

Membres : du Pouget de Nadaillac J.
Bossung O.

Exposé des faits et conclusions

I. Le brevet européen n° 0 051 511 comprenant six revendications a été délivré le 16 mai 1984 sur la base de la demande de brevet européen n° 81 401 594.7 déposée le 14 octobre 1981 et bénéficiant de la date de priorité du 31 octobre 1980.

II. Les deux revendications indépendantes 1 et 5 du brevet délivré sont les suivantes :

"1. Cylindre composite bimétallique pour laminage à froid, obtenu par moulage, et constitué d'une enveloppe en alliage ferreux et d'un coeur en fonte lamellaire ou nodulaire, caractérisé en ce que le métal d'enveloppe est constitué d'un acier ayant une teneur en chrome de 8 à 16% et en carbone de 0,65 à 0,95%, le rapport chrome/carbone étant compris entre 11 et 16 et la structure du métal d'enveloppe étant martensitique avec une teneur en austénite résiduelle inférieure à 10% et d'une dureté supérieure à 700 HV."

"5. Procédé de fabrication d'un cylindre selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on coule tout d'abord par centrifugation une couche de métal d'enveloppe en acier ayant une teneur en chrome de 8 à 16%, en carbone de 0,65 à 0,95% et un rapport chrome/carbone compris entre 11 et 16, puis un noyau de métal de coeur en fonte nodulaire ou lamellaire et on soumet le cylindre à un traitement d'austénitisation à une température supérieure à 900°C pendant un temps de 8 à 24 heures, puis après trempe à l'air ou à l'air humide soufflé arrêtée à une température de 450 à 550°C, on maintient la température à 500-550°C pendant 8 à 24 heures, on refroidit alors le cylindre par trempe à l'air soufflé jusqu'à la température ambiante et on soumet enfin le cylindre à un revenu pour réactivation de l'austénite à une température comprise entre 400 et 450°C pendant un temps de 8 à 24 heures."

III. Une opposition à ce brevet a été formée par quatre sociétés, qui ont requis la révocation du brevet pour défaut de nouveauté, d'activité inventive de son objet, et pour divulgation insuffisante de l'invention (Article 100 a) et b) CBE). Un ensemble de 36 documents a été présenté durant la procédure, notamment:

D1 : Société J.Marichal, Ketin et Cie, "Rolling-mill Rolls for Rolling Ferrous Metal and mainly the Rolling of Flat Products", novembre 1976, texte de conférence.

D8 : E.Houdremont, Handbuch der Sonderstahlkunde, 3e ed., vol.1, 1956, pages 628, 638-642, 660-664.

D9 : JP-A-6220/78

D10 : JP-A-76119/78

D13 : FR-A-2 086 965

D14 : FR-A-2 061 701

D15: BE-A-863 704

D18: Bulletin du Cercle d'Etude des Métaux, nov. 1973, F.Maratray et al., "Contribution à l'Etude des Alliages Fe-Cr-Mo-C", pages 11-54.

D20: Bulletin du Cercle d'Etude des Métaux, déc. 1978, J.C.Werquin et al., "Nouveaux Développements des cylindres à Haute Teneur en Chrome pour Laminage à Chaud et à Froid des Métaux ferreux et Non-ferreux", pages 261-292.

D21: EP-A- 28 980

D23: W.Patt, "Developments, properties and applications of High Chromium Cast Steel Rolls in Hot Strip Mills, Plate Mills and Cold Strip Mills", 1979, pages 2-19.

D25: Nippon Steel Technical Report Overseas, mars 1974, page 58

D32: Dr. Carless's Affidavit, 3 décembre 1985.

La titulaire du brevet a de son coté fourni trois documents à l'appui de ses thèses.

Lors de la procédure orale, qui s'est tenue le 21 janvier 1987, l'opposition a été rejetée et le brevet maintenu tel que délivré.

- IV. Sur les quatre Opposantes, trois ont formé un recours, à savoir les Opposantes 02, 03 et 04. Le mémoire de recours de l'Opposante 03 étant parvenu au delà du délai légal, celle-ci a été rétablie dans ses droits par la décision intermédiaire en date du 22 juillet 1988 portant sur sa requête en restitutio in integrum.
- V. Les parties ont été convoquées, le 16 octobre 1989, à une procédure orale fixée au 16 janvier 1990. L'Opposante 01, bien que n'ayant pas présenté de recours, a été dûment citée. Une communication de la Chambre, exprimant un avis provisoire sur certaines objections, a été envoyée aux parties le 4 décembre 1989. La Requérente 03 a retiré son recours, le 13 janvier 1990. Etaient présentes à la procédure orale les Requérentes 02 et 04 ainsi que la Titulaire du brevet.
- VI. La Requérente 02 a requis la révocation du brevet pour divulgation insuffisante de son objet, pour défaut de nouveauté devant le document D21 en vertu de l'article 54 (3)

et (4), et pour défaut d'activité inventive au vu des documents D23, D9 et D10. La Requérante 03 avait en plus basé sa requête en révocation sur le défaut d'activité inventive en se fondant sur les documents D20, D25, ainsi que AU-D-58 523/69 (D40) et FR-A-1 183 202 (D41), déjà cités durant la procédure d'examen, et, en outre, deux nouveaux documents, JP-A-5 239 517/77 (D42) et JP-A-5 377 821/78 (D43). La Requérante 04 a contesté les arguments de la Division d'opposition et a requis la révocation du brevet pour défaut d'activité inventive devant l'art antérieur formé par les documents D23 et D20, avec éventuellement D18 pour prouver les connaissances générales de l'homme du métier. Durant la procédure orale, elle a, pour la première fois, soulevé une objection sur le libellé de la revendication 1 du brevet (voir point 4 ci-dessous).

La Titulaire du brevet, contestant les arguments des Requérantes, a requis le rejet des recours en vigueur et le maintien du brevet sous sa forme délivrée, ou subsidiairement avec l'un des deux jeux de revendications déposés avec son mémoire du 15 janvier 1988.

Motifs de la décision

1. Les recours sont admissibles.
2. Après examen des documents D42 et D43, cités par la Requérante 03 dans son mémoire de recours, - soit après le délai légal -, la Chambre a estimé que ces documents n'apportaient rien de plus que les documents mentionnés dans les délais légaux et par suite, en vertu de l'article 114 (2) CBE, elle ne les a pas introduits dans la procédure. L'un en effet concerne des aciers à outils ($C\% = 0,9$ à $1,05$ et $Cr\% = 8$ à $10,5$) et l'autre un cylindre monobloc pour laminage à froid ($C\% = 0,9$ à $1,2$ et $Cr\% = 7,1$ à 9).

3. Divulgateion insuffisante (article 100 b CBE)

3.1 Cette objection a été soulevée pour les trois motifs suivants :

a) Dans la revendication 1 de la requête principale, la plage entre 11 et 16 du rapport Cr/C n'est visiblement pas recouverte par les plages données de chrome et de carbone et l'homme du métier ne sait où se situe l'erreur.

b) La description met l'accent sur la nécessité d'éliminer les carbures lédéburitiques (carbures M7C3) pour résoudre le problème posé. Or le domaine revendiqué ne correspond guère à ce souhait, puisqu'il correspond pour plus des 4/5 de son étendue à un alliage contenant de tels carbures..

c) Dans le brevet, l'homme du métier ne trouve pas d'indications suffisantes pour réaliser le procédé, qui lui permette d'obtenir pour l'alliage revendiqué la dureté supérieure à 700 HV de la revendication 1. Des essais sur des éprouvettes de 20/20/50 mm soumises au traitement thermique, tel que décrit dans le brevet, n'ont pas permis d'aller au-delà de 700 HV.

3.2 La Chambre exprime son point de vue comme suit :

a) Non-concordance des plages de pourcentages.

L'Intimée, ayant de la compréhension pour l'objection formulée, s'est déclaré prête à introduire dans la revendication 1 une teneur maximum en chrome de 15,2%, au lieu de 16%, afin de la faire correspondre avec le rapport Cr/C maximum de 16 et la teneur maximum en carbone de 0,95. De l'avis de la Chambre toutefois, une telle rectification n'est pas indispensable, car l'ensemble des conditions mises en évidence permet à l'homme du métier de définir le domaine de la composition revendiquée, du fait que ce domaine est clairement circonscrit sur un diagramme Cr-C

par l'ensemble des droites représentatives des valeurs extrêmes des plages données. Un tel diagramme avec la délimitation du domaine revendiqué a d'ailleurs été fourni par l'une des Requérantes.

b) Présence de carbures lédéburitiques.

Un brevet, comme tout document, doit être interprété dans son ensemble et il n'est pas correct de se servir d'une interprétation littérale de certaines expressions en ignorant le contexte et le contenu de l'ensemble de la description. Il paraît donc mal fondé, dans le cas présent, de s'appuyer sur des expressions, telles que "éliminer les carbures", pour affirmer qu'une suppression totale des carbures était envisagée dans la description, lorsque celle-ci simultanément indique :_ que la composition revendiquée est légèrement hypereutectoïde, ce qui implique une petite quantité de carbures lédéburitiques-;_ que la teneur en chrome est à la limite inférieure du réseau de ces carbures, _ et que c'est l'absence de carbures massifs de type M_7C_3 qui facilite le grenailage. Cet ensemble d'indications est, en outre, à placer dans le contexte des cylindres en fonte à haut chrome (ci-après appelé "fonte HC") utilisés à l'époque de l'invention et qui comportaient de 21 à 45% de ces carbures (cf. D23, p. 2, col. gauche, et D18, tableau II, p. 17), alors que l'alliage selon l'invention n'en comporte que 2 à 3% (cf. même tableau). La présence d'une contradiction entre la description et la revendication n'est donc pas établie.

c) Divulcation du procédé.

Bon nombres de documents montrent que si la dureté obtenue dépend en grande partie du traitement de revenu appliqué, comme cela a été mis en avant par les Requérantes durant la procédure orale, d'autres paramètres jouent aussi un

rôle non négligeable, par exemple la température d'austénitisation, ainsi que la section et autres dimensions des pièces traitées : voir D8, p. 638, l. 33-34, et D20, p. 277, l. 13-18. De plus, dans le cas des cylindres composites, des phénomènes de tensions internes entre l'enveloppe et le coeur interviennent. Si, donc, pour des essais préliminaires dans ce domaine, il est usuel de faire usage d'éprouvettes pour avoir une première idée des propriétés obtenues, de tels essais sont néanmoins insuffisants à prouver que la dureté revendiquée ne pouvait être obtenue par l'objet de la revendication 1, qui concerne des pièces de 400 à 700 mm de diamètre et environ 2 m de longueur, surtout quand, en plus, ces essais ont approché la valeur limite revendiquée. D18 montre que des variations assez faibles sur les différents paramètres concernés peuvent jouer un rôle important.

En outre, avec les données de structure, de teneur en austénite résiduelle, et de dureté, l'homme du métier est apte à déterminer, au moyen de ses connaissances générales, les procédés de traitement thermique appropriés, car ces procédés font partie de sa pratique courante, voir D8, D14 (p. 4, l. 3-4) ou encore l'affirmation de l'Opposante 01 dans son mémoire d'opposition, p. 3, dernier paragraphe.

3.3 En conclusion, l'objection d'insuffisance de divulgation ne peut être retenue.

4. Extension de l'objet de la revendication 1 au-delà du contenu de la demande de brevet (article 100 c CBE)

L'objection soulevée à ce sujet par la Requérante 04 durant la procédure orale concerne le domaine revendiqué par la revendication 1, à savoir "un cylindre pour le laminage à froid", alors que la description originale mentionne un cylindre de travail pour le laminage à froid. Cette objection n'est pas retenue par la Chambre

de recours, car, pour l'homme du métier, parler d'un cylindre pour laminage à froid, c'est avant tout parler d'un cylindre de travail, ce qui ressort d'ailleurs clairement de la description.

5. Nouveauté

5.1 L'objection de défaut de nouveauté à l'encontre de l'objet de la revendication 1 a été soulevée par les Requérantes 02 et 03 uniquement en raison de la présence du document D21, qui est un brevet européen de la Titulaire, ayant une date de dépôt antérieure à la date de priorité du brevet contesté, mais publié après celle-ci et qui constitue donc un art antérieur au titre de l'article 54 (3) et (4) CBE.

5.1.1 D21 a trait à un cylindre pour laminage à chaud. Ce cylindre est réalisé par centrifugation et est du type composite avec un coeur en fonte nodulaire et une couche externe, ou enveloppe, constituée d'un acier ayant une teneur en chrome de 6 à 15% et en carbone de 0,9 à 1,3%, ce qui donne un rapport Cr/C de 4,61 à 16,6. Ce cylindre subit un traitement thermique avec une trempe à l'air à partir d'une température de 1000°C et un palier en cours de refroidissement. La dureté obtenue est supérieure à 70 shore C (547 HV).

5.1.2 Selon les Requérantes ci-dessus, la seule différence, qui demeure entre l'objet de la revendication 1 du brevet contesté et cet art antérieur, réside dans l'usage mentionné, ce qui n'a aucune influence sur la nouveauté de l'objet de la revendication 1, qui porte sur un produit. Sinon, les caractéristiques structurelles du cylindre revendiqué se retrouvent toutes dans cet art antérieur : les plages des composants se recoupent, le traitement est identique, la dureté est dite supérieure à 547 HV, - ce

qui inclut 700 HV et plus -, et même l'exemple particulier de cet art antérieur comporte les mêmes composants additionnels, ne différant pour ce qui est du carbone que de 1/100 en dehors de la plage correspondante revendiquée. Les conditions de travail d'un cylindre de laminage à chaud sont les mêmes que pour un cylindre de laminage à froid, et des duretés de 700 HV et plus sont connues pour des cylindres de laminage à chaud. L'objet de la revendication 1 n'est donc pas nouveau.

5.1.3 La Chambre ne peut suivre une telle argumentation, car le cylindre selon la revendication 1 contesté diffère en fait de cet art antérieur par des caractéristiques structurelles implicites qui résultent de son usage et sa dureté. Un rouleau pour laminage à chaud doit présenter une structure adaptée à des utilisations à températures élevées (phénomène du "banding") et possède donc des caractéristiques de surface, des dimensions et des qualités différentes de celles d'un cylindre de laminage à froid (cf. D18, p. 11, dernières lignes, à p. 12, l. 3, et D32, point 12). En outre, même si on peut objecter, comme l'on fait les Requérantes, que des cylindres pour laminage à chaud peuvent atteindre des duretés de 700 HV, il n'en demeure pas moins que le contenu effectif du document D21 ne fait aucune mention d'une dureté supérieure à 700 HV. Il s'ensuit que pour l'homme du métier, si les traitements thermiques sont très semblables, comme l'ont dit les Requérantes, elles ne sont pas identiques, comme l'exige le critère de nouveauté.

En conséquence, le cylindre, objet de la revendication 1 du brevet contesté, est nouveau par rapport au cylindre décrit par D21.

5.2 Aucun autre document, parmi les multiples cités, n'a été opposé au titre de la nouveauté, et, après l'analyse brève exposée ci-dessous des documents qui se rapprochent

le plus de l'invention contestée, la Chambre estime que l'objet de la revendication 1 du brevet est bien nouveau.

Comme l'a bien mis en lumière la Titulaire, cette revendication, en effet, concerne un cylindre de laminage à froid ayant à la fois une composition particulière pour son enveloppe et un ensemble de caractéristiques à obtenir pour cette enveloppe, qui exigent un traitement thermique approprié.

5.2.1 Une répartition des documents cités a été effectuée pour distinguer ceux, qui se rapprochent le plus de l'objet revendiqué:

i) Les documents suivant citent des cylindres composites de laminage, ayant la composition revendiquée: D3, D9, D21 et D40.

ii) D'autres documents se rapportent à des cylindres composites de laminage avec une composition différente. Le document D10, parmi ceux-ci, a été considéré comme pertinent par les Requérantes, parce que sa revendication 1 cite une teneur en carbone de 0,2 à 3%. Or, à la lecture du contenu global de la traduction de ce document (cf. p. 8 et p. 11), il ressort clairement qu'il s'agit d'une erreur typographique et la théorie d'une revendication principale recherchant une protection élargie n'est pas fondée. Ce document concerne donc une fonte HC.

Le document D23, qui emploie constamment le terme "High Chromium Cast Steel Rolls", spécifie bien dans son introduction que, sous ces termes, ce sont des cylindres à fonte HC, qui sont désignés.

iii) Des documents traitent de cylindres non composites en acier ou fonte.

iv) D'autres sont des ouvrages généraux sur les alliages HC (certains donnent des exemples de la composition revendiquée appliquée à des cylindres de laminage en général, cf. D8, p. 662 ; D18, page 4, coulée n°6 du tableau 1, donne un tel exemple, mais sans préciser l'application, celle des cylindres de laminage étant indiquée de façon très générale. Le traitement thermique décrit dans ce document est très différent).

v) D'autres sont des listes d'aciers, dont des aciers HC, pour d'autres usages.

5.2.2 Analyse des documents classés en i) :

D3 concerne un cylindre composite pour le laminage à chaud, muni d'un coeur en acier et dont l'enveloppe est réalisé par rechargement. Une dureté supérieure à 700 HV est déconseillée pour éviter des craquelures. Les quatre points en caractères gras montrent de façon claire les différences vis-à-vis de l'invention contestée. D9 enseigne une enveloppe ayant la composition revendiquée, mais appliquée à un cylindre composite de transport pour laminage à chaud. Pour les mêmes raisons que pour D21 (voir point 5.1.3), ce document ne peut nuire à la nouveauté de la revendication 1.

D40 vise l'introduction d'une couche intermédiaire entre le coeur et l'enveloppe d'un cylindre composite et déjà, de ce fait, diffère de l'invention contestée.

6. Activité inventive

6.1 Art antérieur le plus proche.

Les documents D14, D20 et D23 ont été chacun mentionnés par les Requérentes comme susceptibles de constituer l'art antérieur le plus proche.

D14 a pour objet un alliage HC avec une teneur en carbone de 1,8 à 3,5%, - soit en majorité de la fonte -, et en chrome de 18 à 30%, destiné à l'enveloppe d'un cylindre composite pour le laminage, notamment à froid. Comme, toutefois, ce document préconise un maximum de carbures répartis dans une matrice ferritique pour obtenir des duretés de 400 à 800 HV et ne dit rien sur les problèmes solutionnés par le brevet contesté, il s'éloigne davantage de la présente invention que les deux autres documents.

D20 et D23 abordent, par contre, les problèmes en cause. Ces deux documents des années 1977 et 1979 sont des articles d'informations générales, qui reflètent les connaissances et les préoccupations de l'homme du métier sur le développement des cylindres en fonte HC pour le laminage. Tous deux citent des teneurs en carbone (2,3 à 3,5%) et en chrome (10 ou 15 à 25%) assez semblables à celles du brevet en cause, une structure éventuellement martensitique, des duretés supérieures à 700 HV et l'avantage d'une teneur réduite en austénite résiduelle. Vis-à-vis de D20, D23 traite de façon plus complète les problèmes mis en cause dans la présente invention et cite le rapport Cr/C; son choix comme art antérieur le plus proche s'avère justifié.

6.2 Problème posé

D23 reconnaît que les cylindres à fonte HC pour le laminage à froid présentent des difficultés en ce qui concerne les traitements de rectification et de grenailage, qui sont nécessaires pour obtenir la rugosité voulue de la surface de travail du cylindre. Cette rugosité conditionne la tenue du produit à laminer dans le train de laminage.

La présente invention vise à remédier à ces difficultés, tout en conservant les qualités des cylindres à fonte HC, c'est-à-dire leur bonne résistance à l'adoucissement et la grande profondeur de la partie utilisable sur le diamètre. Quelque soit l'intérêt commercial d'un tel problème, dont une Requérante a nié l'importance, ce problème existe néanmoins du point de vue technique, comme cela ressort notamment des documents D20 et D23.

6.3 Solution

La solution selon la revendication 1 du brevet contesté consiste en un cylindre composite, dont l'enveloppe est faite d'un alliage en acier HC avec les teneurs en carbone, chrome et rapport Cr/C données et possède une structure et une dureté données.

6.4 Evidence de la solution selon les Requérantes

6.4.1 Pour la Requérante 02, l'homme du métier, confronté à ces problèmes des cylindres à fonte HC pour laminage à froid, savait que de tels problèmes ne se posaient pas avec les cylindres correspondants en acier forgé, qui ont précédé les cylindres en fonte HC et qui ont des duretés aussi élevées, sinon supérieures. On était donc en droit d'attendre d'un tel homme du métier qu'il recherche de nouvelles compositions, - et ceci, notamment en direction des aciers -, avec une dureté correspondant à celles de cylindres à fonte HC, puisqu'une telle dureté est l'exigence principale des cylindres pour laminage à froid. Or D9 (D10 a été aussi cité, voir cependant le point 5.2.1) donne un exemple d'un alliage en acier, qui possède une dureté d'environ 700 HV et qui est le constituant de l'enveloppe d'un cylindre composite pour le laminage. La composition décrite comporte de 0,6 à 1,1% de carbone et 11 à 18% de chrome et l'exemple B du tableau, page 6,

correspond à l'alliage revendiqué. Le traitement thermique décrit est aussi identique. Certes cet art antérieur concerne un cylindre de transport pour laminage à chaud, mais il n'y a aucune différence substantielle entre les conditions de travail d'un cylindre de travail ou de transport, ainsi qu'entre ceux d'un cylindre pour laminage à chaud ou à froid, comme le montrent de nombreux documents, notamment D23. L'homme du métier est le même pour tous ces domaines.

En outre, selon la Requérante 02, le cylindre selon le brevet contesté ne présente aucun avantage particulier par rapport aux autres cylindres connus et les inventeurs ont simplement effectué un choix quelconque de valeurs situées entre les deux domaines d'alliages jusqu'ici utilisés pour ces cylindres, à savoir les aciers forgés (C% = 1, Cr% 2 à 5%) et les fontes HC (C% = 2,5 à 3, Cr% = 15 à 30).

Le choix d'une telle composition ne présente en conséquence aucun caractère inventif.

6.4.2 La Requérante 04 a avancé les arguments suivants :

Par D23, l'homme du métier savait que la cause principale des difficultés rencontrées pour le grenailage et la rectification était la présence des carbures M7C3, et que la formation de ces carbures résultait de la teneur en carbone (cf. D18, p. 16).

Lorsqu'un spécialiste est confronté à une difficulté, dont il connaît la cause, il y a lieu de s'attendre à ce qu'il agisse sur cette cause, - en l'espèce ici, la présence de carbures -, et qu'il cherche à la supprimer ou la réduire. D'ailleurs une telle suggestion ressort de D20, qui propose d'augmenter la dureté de la matrice pour résoudre les problèmes de grenailage (cf.p. 287). Ceci implique une réduction des carbures. Si de telles compositions n'avaient pas jusqu'ici été utilisées, ce n'est pas qu'elles n'étaient pas évidentes, mais simplement qu'aucun besoin n'existait. De D20, le spécialiste avait

une claire invitation à agir sur la composition de l'alliage dans le sens d'une réduction du carbone et l'art antérieur lui fournissait des compositions correspondantes avec les exigences de dureté requises, comme par exemple la coulée n°6, p. 14 de D18, qui correspond à l'alliage revendiqué. Aucune activité inventive ne peut donc être reconnue.

6.5 De l'avis de la Chambre, l'objet de la revendication implique l'activité requise au titre de l'article 56 de la CBE pour les raisons suivantes :

6.5.1 L'homme du métier concerné est celui du domaine des cylindres de laminage, englobant aussi bien les cylindres pour le laminage à chaud que ceux pour le laminage à froid, comme le montrent D23, D20 et de nombreux autres documents. Il y a, donc, lieu de prendre en considération les connaissances et divulgations couvrant ces deux catégories de cylindres.

6.5.2 L'art antérieur le plus proche D23 montre que l'homme du métier, confronté aux difficultés de grenailage et de rectification, dirigeait essentiellement ses recherches dans deux directions, l'une consistant à rechercher des techniques ou des outils plus efficaces pour ces traitements de surface et l'autre portant sur la surface même à traiter du cylindre, c'est-à-dire sur sa composition. C'est cette deuxième voie, qui est ici concernée.

6.5.3 Or seul un document, parmi la masse des antériorités citées, fournit une suggestion dans cette voie: D20 exprime, en effet, le souhait que la dureté de la matrice de l'enveloppe du cylindre soit augmentée pour améliorer sa résistance à la marque (c'est-à-dire à l'enfoncement superficiel, voir page 286) et pour obtenir de fines rugosités (p. 287). Simultanément ce document enseigne qu'avec les fontes HC la dureté, qui est une des principales exigences des cylindres pour le laminage à froid,

est la composante de la dureté des carbures M7C3 (de l'ordre de 1400 HV) et de la matrice, bien plus douce. Cette différence de dureté pose des problèmes (brisures et déchaussement des carbures), si bien qu'il n'y a pas intérêt à augmenter les carbures, mais plutôt la dureté de la matrice. D20 signale aussi qu'une solution pour obtenir de fines rugosités a consisté à utiliser des cylindres à composition eutectique, c'est-à-dire contenant des carbures. Selon la Chambre, aucune incitation à réduire les carbures M7C3 ne ressort du contenu de ce document. Si les documents D20 et D23 indiquent effectivement que ces carbures sont responsables des difficultés rencontrées pour ces traitements particuliers, ils mettent aussi l'accent, - et ceci en accordance avec toute la littérature technique sur ce sujet -, sur le fait que ce sont ces mêmes carbures qui constituent le facteur principal de la dureté obtenue. Indiquer qu'un élément est essentiel n'est guère une suggestion à le supprimer, fût-il la cause d'inconvénients secondaires, qui peuvent être surmontés par d'autres moyens. D23 et D20 incitaient d'autant moins à aller dans une telle direction qu'ils visent tous deux le développement des cylindres à fonte HC et envisagent, dans leurs conclusions, un accroissement de la dureté vers des valeurs de 900 HV, alors que déjà des valeurs de 800-860 HV étaient obtenues.

L'expression "augmenter la dureté de la matrice" pouvait, dans le contexte de ces documents, signifier : "agir sur la taille, la morphologie, la structure, les traitements thermiques de la matrice...", voir à ce sujet D18, qui montre que de nombreux facteurs peuvent influencer sur la matrice. Affirmer qu'une telle expression entraîne techniquement une réduction des carbures n'est en aucune façon justifié.

Devant l'enseignement des documents D23 et D20, l'homme du métier était donc plutôt incité à améliorer les cylindres à fonte HC ou les techniques de meulage, mais certainement pas à réduire les carbures pour résoudre les problèmes envisagés.

6.5.4 La Chambre agréée avec la Requérante 02 que l'homme du métier savait que ces problèmes de grenailage et de rectification ne se posaient pas de façon aussi aigüe avec les cylindres à acier forgé, dont l'utilisation avait précédé celle des cylindres à fontes HC, lesquels sont apparus seulement vers les années 1966-1968. Toutefois en déduire que cette connaissance entraînait cet homme du métier à revenir aux aciers résulte plus d'une analyse à posteriori que d'une analyse objective des faits suivants:

6.5.4.1 Les cylindres en acier forgé présentent une teneur en carbone d'environ 0,8-0,9%, qui correspond à celle revendiquée, mais leur teneur en chrome de 1,8-3% est nettement inférieure. L'homme du métier ne pouvait donc savoir quel serait le comportement au grenailage et à la rectification d'une composition, qui différait de celle des cylindres en acier forgé; voir, à ce sujet, la remarque faite dans l'affidavit du Dr. Carless (D32, point 18) et montrant la nécessité de tester des cylindres ayant une nouvelle composition.

6.5.4.2 La part de plus en plus grande prise sur le marché par les cylindres à fonte HC était la conséquence d'avantages techniques substantiels de ces cylindres, tels que leur résistance à l'usure bien supérieure malgré des duretés identiques, ou encore la profondeur d'enveloppe dure obtenue. Avec les cylindres à acier forgé, une perte de dureté apparaît déjà à la température de 350°C, due à la sensibilité à l'adoucissement de ces aciers, avec pour conséquence une transformation de l'austénite résiduelle

et l'apparition d'écaillés et de marques, qui nécessitent de fréquentes rectifications de la surface de ces cylindres. Avec les fontes HC, il n'y a pas de variation de la dureté avant 500°C. En revenant aux aciers, l'homme du métier pouvait craindre de perdre les avantages, qui l'avaient amené à préférer les fontes HC. Aucun document ne montre que des aciers, comme ceux revendiqués, procurent des avantages similaires ou meilleurs que ceux des fontes HC.

6.5.5 De ce fait, l'homme du métier n'était pas conduit à considérer un alliage d'acier, comme celui exposé dans le document D9, bien que cet alliage présente une dureté égale à celle des fontes HC. Cet art antérieur ne fait aucune mention des problèmes de l'invention contestée, et même ne les suggère pas, du fait qu'il se rapporte à un cylindre pour laminage à chaud, pour lesquels ces problèmes ne se posent en général pas, puisque ces cylindres ont usuellement des duretés inférieures à celles des cylindres pour laminage à froid. D'ailleurs D20 et D23 ne mentionnent ces problèmes que pour le laminage à froid. On est en droit d'attendre d'un homme du métier qu'il se tourne vers des domaines voisins pour y chercher des solutions, mais à condition que les mêmes problèmes ou des problèmes semblables s'y posent, ce qui n'est pas le cas avec cet art antérieur.

6.5.6 Tirer, de même, argument de ce que, dans le passé, les cylindres à fonte HC ont d'abord été utilisés pour le laminage à chaud, puis ont été appliqués au laminage à froid, pour prouver l'évidence de la présente invention devant l'enseignement de D9, n'est non plus convaincant dans le cas présent, car cet enseignement concerne un cylindre de transport pour laminage à chaud, et non un cylindre de travail. Un cylindre de travail pour le laminage, que ce soit à chaud ou à froid, doit subir des

contraintes élevées, dues aux pressions de laminage. De telles contraintes n'existent pas pour un rouleau de transport. Les exigences de rugosité sont aussi toutes différentes. L'argument ci-dessus n'est donc pas pertinent, dans la mesure où il ne pourrait avoir une valeur, qu'avec des cylindres soumis à des conditions de travail similaires.

6.5.7 D'autres documents mentionnent l'emploi d'alliages d'acier pour constituer l'enveloppe d'un cylindre de travail, éventuellement pour laminage à froid: ainsi D1, D13, D15 et D40 ou l'exemple fortuit de D18. Ces documents, soit concernent des alliages (D18) ou les cylindres de laminage en général (D1), soit ont trait à des problèmes particuliers et complètement différents de ceux de l'invention contestée, tels qu'une méthode de coulée pour D13 et D15 et l'introduction d'une paroi intermédiaire entre le coeur et l'enveloppe d'un cylindre composite fabriqué par coulée classique pour D40. Ils englobent dans leurs contenus une plage très large de compositions allant des aciers aux fontes. Ils ne pouvaient, par conséquent, être d'aucune aide pour l'homme du métier confronté aux problèmes de la présente invention. D40, qui a été cité par la Requérante 03 au titre de l'activité inventive, met en exergue l'intérêt des teneurs importantes en chrome et carbone pour obtenir des duretés élevées et recommande une composition avec une teneur en carbone de 1,5 à 2,6 pour des cylindres, qui doivent présenter une grande résistance à l'usure. Ce document ne peut donc suggérer l'invention.

6.5.8 La théorie des Requérantes, selon laquelle l'homme du métier, à l'esprit ouvert, aurait envisagé, par une analyse rationnelle du problème, de supprimer la cause même des problèmes concernés, c'est-à-dire les carbures, ne tient pas compte de l'environnement technique à

l'époque de l'invention et résulte, là aussi, d'une analyse à postériori. C'est l'évidence, qui est requise par l'article 56, et donc ce qu'il y a lieu d'examiner, c'est ce qui aurait conduit l'homme du métier à imaginer la solution. Or, lorsqu'en face d'un tel raisonnement intellectuel, on constate par les faits l'existence d'un certain préjugé qui va dans une toute autre direction, on ne peut dire que l'on a la preuve du bien fondé de l'évidence de ce raisonnement. Dans le cas présent, un tel préjugé paraît bien établi par les constatations suivantes:

- D23 et D20 préconisent un développement des cylindres à fonte HC, et ceci dans le sens d'une augmentation de leur dureté, notamment en améliorant la matrice de l'enveloppe et sans, évidemment, réduire les carbures, ce qui nuirait à la dureté; l'homme du métier était donc satisfait de la technique des cylindres à fonte HC, malgré leurs défauts connus.

- L'art antérieur fourni montre qu'en ce qui concerne les problèmes en cause, les recherches faites ou suggérées se limitaient aux outils ou procédés de grenailage et de rectification, ou bien au développement des fontes HC.

- Des aciers correspondants à ceux revendiqués avaient déjà été envisagés pour des cylindres de laminage au début des années 1970, et pourtant ils n'ont pas été utilisés pour l'application revendiquée, l'évolution générale pour les cylindres de laminage étant passée des aciers forgés aux fontes HC.

6.5.9 En proposant une composition d'alliage en acier bien limitée, qui diffère de celle des cylindres forgés, pour l'enveloppe d'un cylindre selon la revendication 1, le brevet contesté résout les problèmes posés en allant à

l'encontre de la tendance générale. Qu'une telle composition résolve ces problèmes sans diminution de la résistance à l'usure et à l'adoucissement, ne découle pas non plus des documents cités. Les Requérantes n'ont, en outre, pas montré en quoi la limitation au domaine revendiqué, à l'intérieur de celui très général des alliages d'acier (cf. l'annexe n°8 de la Requérante 03), est en soi évidente.

Une activité inventive doit par conséquent être reconnue pour l'objet de la revendication 1 délivrée.

7. La revendication 5 de procédé, du fait qu'elle concerne la fabrication d'un cylindre comportant toutes les caractéristiques de la revendication 1, implique aussi une activité inventive.
8. Dans ces conditions, il n'y a pas lieu d'examiner les autres jeux de revendications présentés à titre subsidiaire par l'Intimée.

Dispositif

Par ces motifs, il est statué comme suit :

Les recours sont rejetés.

Le Greffier

Le Président

S.FABIANI

P.DELBECQUE