Brevet N° 82181
du 19 février 1980
Titre délivré : - 6 JUIN 1980

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

Monsieur le Ministre
de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Industrielle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES - CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE - Association sans but lucratif - Vereniging zonder winstoogmerk - 47 rue Montoyer, 1040 Bruxelles, Belgique (1)

représentée par E.Meyers & E.Freylinger, Ing.cons.en propr.ind., 46 rue du Cimetière, Luxembourg, agissant en qualité de mandataires (2)

dépose ce dix-neuf février mil neuf cent quatre vingt (3)

à 15^00 heures, au Ministère de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes, à Luxembourg :

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :

"Procédé pour obtenir un acier de qualité améliorée" (4)

déclare, en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) :

Pierre MESSIEN, 39 rue des Hayettes, 4051 Esneux, Belgique (5)

2. la délégation de pouvoir, datée de Bruxelles le 6 février 1980
3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires ;
4. une planches de dessin, en deux exemplaires ;
5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le huit février mil neuf cent quatre vingt

revendique pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de

(6) brevet déposée(s) en (7) Belgique

le dix neuf février mil neuf cent soixante dix neuf (8)

sous le No 874.289

au nom du déposant (9)

élit domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg

46 rue du Cimetière, Luxembourg (10)

sollicite la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à — mois.

Le/un des mandataires

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Industrielle à Luxembourg, en date du :

19 février 1980

à 15^00 heures

Pr. le Ministre
de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes,
p. d.

Gouvernement du G.-D. de Luxembourg — Service de la Propriété Industrielle

A 68007

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) s'il y a lieu «représenté par...» agissant en qualité de mandataire — (3) date du dépôt en toutes lettres — (4) titre de l'invention — (5) noms et adresses — (6) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité — (7) pays — (8) date — (9) déposant originaire — (10) adresse — (11) 6, 12 ou 18 mois.

Revendication de la priorité d'une demande
de brevet déposée en Belgique le 19 février 1979
sous le No 874.289

BL-2824/EM/BM
C 1937/7902.

CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES -
CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE,
Association sans but lucratif -
Vereniging zonder winstoogmerk à BRUXELLES, (Belgique).

Procédé pour obtenir un acier de qualité améliorée.

La présente invention se rapporte à un procédé pour obtenir un acier de qualité améliorée.

Ce procédé est applicable aux tôles minces et moyennes et permet de leur conférer à la fois une haute résistance et une ductilité suffisante pour pouvoir leur faire subir, avec succès, une opération de formage à froid, et dans de meilleures conditions qu'on ne peut le faire avec des tôles usuelles.

De telles améliorations sont particulièrement intéressantes dans certaines applications, notamment dans l'industrie de la construction automobile, car elles permettent de réaliser des économies de poids non négligeables, tout en respectant les normes de sécurité imposées.

La présente invention a précisément pour objet un procédé permettant d'atteindre de telles améliorations.

Ces propriétés sont obtenues en soumettant, dans la chaude de laminage, une tôle de composition déterminée, à une opération de refroidissement appropriée, suivie d'une opération de bobinage lorsque la température de la tôle est descendue en-dessous de 600°C, et de préférence à une valeur comprise entre 500°C et 550°C.

Par opération de refroidissement appropriée, il faut entendre un refroidissement dont la vitesse est d'une part, suffisante pour éviter toute formation de perlite et le plus souvent non inférieure à 40°C/sec. et d'autre part, telle qu'à la température de bobinage le métal présente des plages composées de ferrite ou de ferrite aciculaire et des plages composées d'austénite riche en carbone, se transformant ultérieurement en bainite ou en martensite.

Le procédé, objet de la présente invention, est donc essentiellement caractérisé en ce que l'on soumet, dans la chaude de laminage, une tôle en acier, à la dite opération de refroidissement appropriée suivie d'une opération de bobinage à une température inférieure à 600°C, tôle dont la composition centésimale vérifie les relations suivantes :

$$0{,}05\ \% \leqslant C \leqslant 0{,}25\ \%$$
$$1\ \% \leqslant Mn \leqslant 1{,}6\ \%$$
$$0{,}4\ \% \leqslant Si \leqslant 1{,}2\ \%$$
$$0{,}4\ \% \leqslant Cr \leqslant 1{,}2\ \%,$$

le solde étant constitué de Fe accompagné de ses impuretés usuelles.

Grâce à ce procédé, la tôle d'acier qui y est soumise présente une charge de rupture supérieure à 600 MPa, ainsi qu'un allongement important, supérieur à 25 %, un taux de consolidation élevé (supérieur à 0,24) et une limite élastique faible qui correspond, pour le rapport $R_{0,2}/R_r$, à des valeurs non supérieures à 0,6.

Les propriétés obtenues pour l'acier ayant été soumis au procédé ci-dessus sont en général accentuées lorsque l'acier présente la composition suivante :

$$0,05\ \% \leqslant C \leqslant 0,15\ \%$$
$$1,2\ \% \leqslant Mn \leqslant 1,4\ \%$$
$$0,6\ \% \leqslant Si \leqslant 0,8\ \%$$
$$0,6\ \% \leqslant Cr \leqslant 1\ \%.$$

Il a également été trouvé avantageux d'incorporer au dit acier du molybdène dans une proportion ne dépassant pas 0,6 %, et de préférence comprise entre 0,2 et 0,4 %, la somme des teneurs en Mo + Cr restant toutefois comprise entre 0,8 % et 1,2 %.

Suivant une modalité particulièrement intéressante du procédé de l'invention, l'acier considéré comporte du Niobium dans une proportion de 0,02 % à 0,08 %, et de préférence entre 0,04 % et 0,06 %. Grâce à la présence du Niobium dans les proportions susindiquées, on obtient dans l'acier, des résistances plus élevées ($R_r > 900$ MPa) avec un allongement important, supérieur à 13 %, un taux de consolidation élevé ($n > 0,13$), et un rapport $R_{0,2}/R_r$ toujours inférieur ou égal à 0,6.

Suivant une autre modalité particulièrement intéressante du procédé de l'invention, quand la tôle d'acier sort du laminoir, elle a subi une réduction d'au moins 40 % à partir du moment où sa température est descendue sous 1000°C.

A titre de comparaison, et pour montrer les propriétés avantageuses obtenues par les aciers ayant été traités selon le procédé de la présente demande, on a indiqué sur un

tableau les résultats comparatifs obtenus pour des aciers de compositions différentes et soumis à des processus différents.

A. Acier de composition C = 0,10 %
Mn = 1,45 %
Si = 0,45 %
P = 0,01 %
S = 0,006 %
Nb = 0,04 %
N = 0,006 %
Fe = le solde, soit un acier à haute limite élastique et bobiné à 600°C dans la chaude de laminage.

B. et C. Aciers de composition
C = 0,09 %
Mn = 1,2 %
Si = 0,95 %
P = 0,012 %
S = 0,006 %
N = 0,006 %
Cr = 0,6 %, soit des aciers conformes à ceux de l'invention et bobinés à 600°C (version B) respectivement 550°C (version C), après avoir été refroidis dans la chaude de laminage, conformément au procédé de l'invention.

D. et E. Aciers dont les compositions vérifient les conditions susmentionnées (avec présence de Niobium) et constitués de :

C = 0,1 %
Mn = 1,2 %
Si = 0,9 %
S = 0,006 %
P = 0,01 %
N_2 = 0,007 %

Al = 0,06 %

Cr = 0,6 %

Mo = 0,36 %

Nb = 0,06 %, soit des aciers conformes à ceux de l'invention et bobinés à 600°C (version D) respectivement 550°C (version E), après avoir été refroidis dans la chaude de laminage, conformément au procédé de l'invention.

Les résultats ci-dessous ont été observés, qui montrent les propriétés avantageuses des aciers C et E.

Aciers	$R_{0.2}$ MPa	R_{ei} MPa	R_r MPa	A %
A	---	406	522	24
B	---	371	499	25
C	322	---	637	26
D	---	520	615	22
E	512	---	907	14,5

Afin de faire comprendre davantage quel chemin de refroidissement les tôles doivent suivre à la sortie du laminoir à chaud pour se conformer au procédé de l'invention, on a représenté schématiquement et à titre d'exemple, deux chemins possibles, sur un diagramme de refroidissement "température - temps" relatif à un acier type.

La courbe 1 correspond à un acier dont la structure finale comporte de la ferrite et de la martensite, la courbe 2 correspond à un acier dont la structure finale comporte de la ferrite aciculaire et de la bainite. La zone P (perlite) est exclue du domaine de l'invention, de même que la zone sous la première limite de formation de martensite (zone hachurée).

REVENDICATIONS

1. Procédé pour obtenir un acier de qualité améliorée, caractérisé en ce que l'on soumet, dans la chaude de laminage, une tôle d'acier, d'abord à une opération de refroidissement, dont la vitesse est d'une part, suffisante pour éviter toute formation de perlite et le plus souvent non inférieure à 40°C/seconde et d'autre part, telle qu'à la température de bobinage, le métal présente des plages composées de ferrite ou de ferrite aciculaire, et des plages composées d'austénite riche en carbone, se transformant ultérieurement en bainite ou en martensite, et ensuite à une opération de bobinage, à une température inférieure à 600°C, tôle dont la composition centésimale vérifie les relations suivantes :

$$0{,}05\ \% \leqslant C \leqslant 0{,}25\ \%$$
$$1\ \% \leqslant Mn \leqslant 1{,}6\ \%$$
$$0{,}4\ \% \leqslant Si \leqslant 1{,}2\ \%$$
$$0{,}4\ \% \leqslant Cr \leqslant 1{,}2\ \%,$$

le solde étant constitué de Fe accompagné de ses impuretés usuelles.

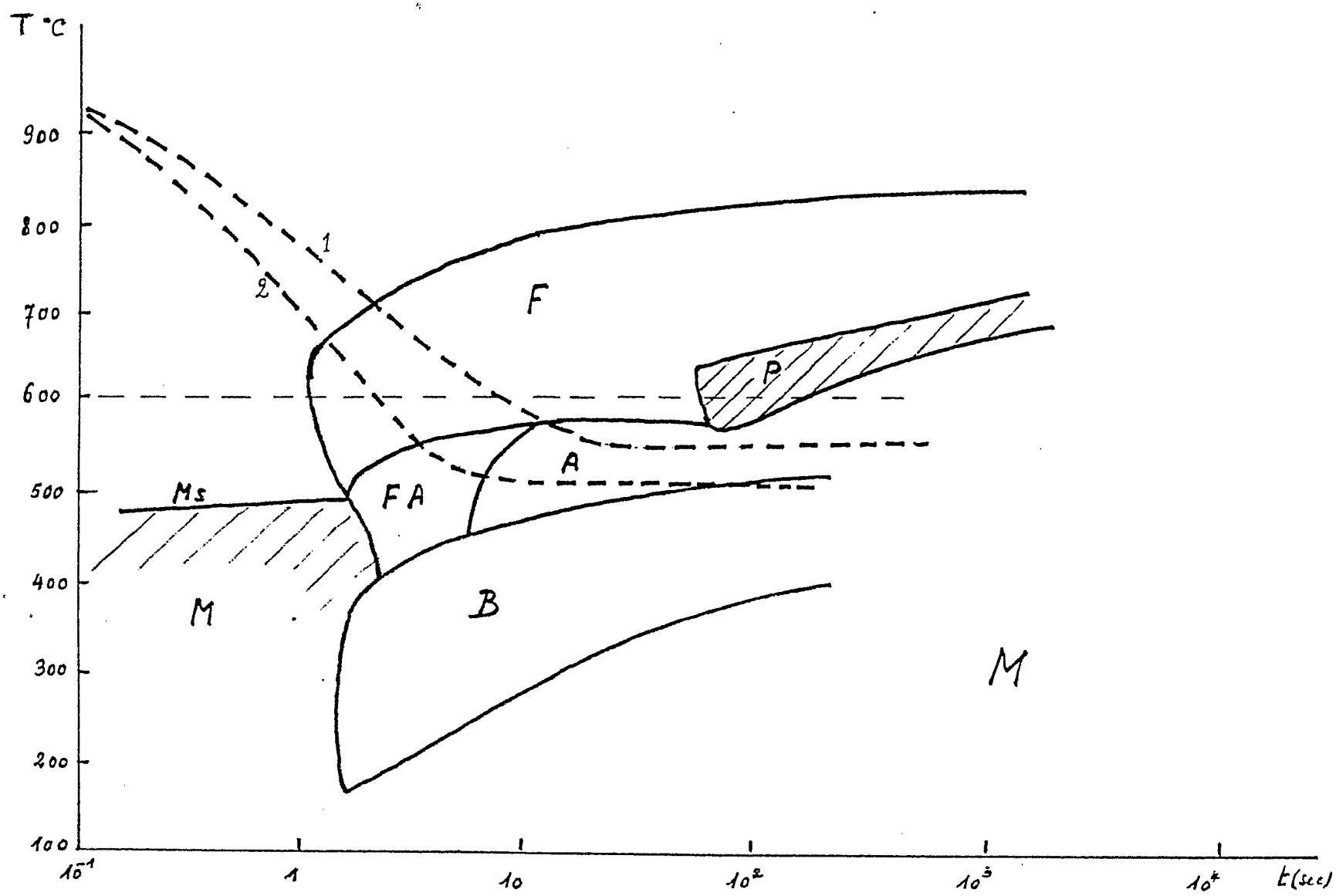
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est appliqué à un acier dont la composition vérifie les relations ci-après :

$$0{,}05\ \% \leqslant C \leqslant 0{,}15\ \%$$
$$1{,}2\ \% \leqslant Mn \leqslant 1{,}4\ \%$$
$$0{,}6\ \% \leqslant Si \leqslant 0{,}8\ \%$$
$$0{,}6\ \% \leqslant Cr \leqslant 1\ \%.$$

3. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'on incorpore au dit acier du molybdène dans une proportion ne dépassant pas 0,6 %, et de préférence comprise entre 0,2 et 0,4 %, la somme des teneurs en Mo + Cr restant toutefois comprise entre 0,8 % et 1,2 %.

4. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'acier contient également du Nb dans une proportion de 0,02 % à 0,08 %, et de préférence entre 0,04 % et 0,06 %.

5. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, lorsque la tôle d'acier sort du laminoir, elle a subi une réduction d'au moins 40 % à partir du moment où sa température est descendue sous 1000°C.


T °C
900
800
700
600
500
400
300
200
100
1
2
F
P
A
Ms
F A
M
B
M
10^{-1}
1
10
10^{2}
10^{3}
10^{4}
t(sec)