



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1011103A3

NUMERO DE DEPOT : 09700336

Classif. Internat. : C21D

Date de délivrance le : 06 Avril 1999

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 11 Avril 1997 à 14H05 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : MASCHINENFABRIK Niehoff GmbH & Co. KG
Fürther strasse 30, SCHWABACH(REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE)

représenté(e)(s) par : DE PALMENAER Roger, GEVERS & VANDER HAEGHEN, Rue de Livourne
7, -B 1060 BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes
annuelles, pour : PROCEDE POUR LE RECUIT EN CONTINU DE PRODUITS METALLIQUES SOUS
FORME DE FILS.

INVENTEUR(S) : Lohmüller Bernt, Gartenstrasse 3, D-Rednitzhembach (DE); Ferschl
Dieter, Franz-Xaver-Shuster-strasse 16. D-Schwabach (DE)

PRIORITE(S) 12.04.96 DE DEA19614586

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité
de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de
la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 06 Avril 1999
PAR DELEGATION SPECIALE :


L. WUYTS
CONSEILLER

5

Procédé pour le recuit en continu de produits métalliques sous forme de fils

10

Description

La présente invention concerne un dispositif et un procédé pour le recuit en continu de produits métalliques en fil tels que du fil, des faisceaux de fils constitués de plusieurs fils individuels et similaires.

15

La déformation à froid de métaux entraîne en règle générale de considérables modifications de la structure du réseau du métal, qui ont pour conséquence que des propriétés importantes du matériau métallique, telles que par exemple la résistance mécanique, l'allongement à la rupture, etc., peuvent être modifiées de manière défavorable. Pour cette raison, après la déformation, les métaux sont habituellement soumis à un traitement thermique pour recristalliser le réseau.

20

25

Dans le cas d'un produit à traiter en continu, en particulier pour du fil et similaires, ce traitement thermique pose un problème particulier. Dans ce cas, on ne dispose que d'un laps de temps relativement court pour l'introduction de la chaleur dans le produit métallique. Les problèmes techniques qui se posent sur de telles installations de production sont décrits ci-dessous dans l'exemple d'un dispositif de recuit pour fils en métaux non ferreux, et en particulier de fils de cuivre. Il ne faut cependant globalement pas comprendre cette description comme une limitation de la possibilité d'utiliser le dispositif et le procédé pour des matériaux en d'autres métaux, ni davantage comme une limitation de la nature du matériau traité en continu.

30

Dans le document DE 40 10 309 C1 est décrit un dispositif pour le recuit de fils métalliques, et en particulier de fils de cuivre. Le fil sortant de

la machine de fabrication proprement dite, à savoir la machine de tréfilage, passe sur plusieurs galets de contact électrique dans un dispositif de recuit, qui dans l'exemple de réalisation représenté 4 galets, par l'intermédiaire desquels du courant est apporté au fil. Le courant s'écoulant dans le
5 fil entre les galets métalliques entraîne un réchauffage du fil qui, lorsque les conditions de température ont été sélectionnées de manière appropriée, conduit à la modification souhaitée du réseau.

Dans l'installation connue, on utilise trois sections de recuit disposées les unes derrière les autres, de sorte que pour assurer le contact
10 avec le fil, il faut en tout quatre galets de contact. Le dispositif de recuit connu est alimenté en courant continu, et il est prévu une installation de régulation qui régule la tension en fonction de la vitesse de traversée du fil, de telle sorte que l'énergie apportée au fil par unité de longueur soit essentiellement constante.

15 Sur des dispositifs de recuit comportant trois sections de recuit, la première section de recuit est en règle générale la section de préchauffage, et la deuxième section de recuit la section de recuit principal dans laquelle le fil est amené à la température de recuit nécessaire. Cette section de recuit principal peut être disposée dans une atmosphère de gaz
20 protecteur pour empêcher que le fil se ternisse. Après la section de recuit principal, le fil est refroidi à l'eau et ensuite à nouveau réchauffé dans la troisième section de recuit, la section de réchauffage final, pour éliminer l'eau et sécher le fil.

Partant de cet état de la technique, l'objet de la présente invention
25 est de créer un dispositif et un procédé pour le traitement thermique en continu de produits métalliques en fil dans lequel l'énergie apportée aux produits métalliques en fil est minimisée.

Selon l'invention, cet objet est atteint avec un dispositif selon la revendication 1.

30 Le procédé selon l'invention fait l'objet de la revendication 14.

Des développements préférés de l'invention font l'objet des revendications subsidiaires.

L'idée à la base de l'invention réside en ce que la répartition de l'apport de chaleur sur trois sections de réchauffage entraîne, avec de

nombreuses possibilités d'utilisation, une utilisation efficace de l'énergie. Dans le dispositif de recuit à trois sections habituel, la première section est la section de préchauffage, la deuxième section est la section de recuit principal et la troisième section est la section de réchauffage final, qui est
5 utilisée pour éliminer l'eau qui se trouve sur le fil après le refroidissement.

La surface périphérique d'un morceau de fil cylindrique augmente proportionnellement au rayon, alors que son volume augmente avec le carré du rayon. Un doublement du diamètre du fil a ainsi pour effet un doublement de la surface périphérique du fil et un quadruplement du
10 volume du fil. Pour des fils épais, une plus grande quantité de chaleur est emmagasinée dans le fil proprement dit, de sorte que l'on peut se passer d'un réchauffage final effectué exclusivement en vue du séchage du diamètre externe du fil. En outre, le séchage du fil après le refroidissement dépend également de la vitesse à laquelle le fil traverse le dispositif de
15 recuit. Lorsque la vitesse du fil est élevée, le temps disponible pour le séchage se raccourcit, de sorte que lorsque la vitesse du fil est plus élevée, un réchauffage final est tout aussi nécessaire que lorsque la vitesse du fil est plus faible.

Grâce au dispositif selon l'invention et au procédé selon l'invention,
20 il devient possible d'adapter le nombre des sections de réchauffage aux conditions régnant effectivement. Pour un fil plus épais, pour lequel on part en général de deux sections de réchauffage, le dispositif de commutation est activé de telle sorte que l'on ne dispose que de deux sections de recuit. Pour un fil de diamètre plus mince, on branche en plus la troisième
25 section, de manière à obtenir le réchauffage final souhaité.

Des recherches ont montré que grâce à la présente invention, on peut obtenir une économie d'énergie de 20 à 30% par rapport au fonctionnement en trois sections. Si l'on tient compte des grandes quantités de fil qui sont produites dans les installations modernes de production qui
30 tournent en trois équipes, une économie d'énergie de 20 à 30% dans le dispositif de recuit constitue un avantage tout à fait considérable par rapport à des installations habituelles.

En outre, par exemple par l'équipement ultérieur d'installations existantes mais également dans de nouvelles installations, l'invention offre la

possibilité d'élargir le programme de fabrication de ces installations à des plages de diamètres qui jusque là ne pouvaient pas être produites ou ne pourraient pas l'être dans des conditions techniques favorables.

Dans un développement préféré de l'invention, le premier galet de contact est placé à un premier potentiel électrique, en d'autres termes, sur le pôle négatif ou sur le pôle positif lorsque l'on utilise comme d'habitude une tension électrique continue, et le deuxième galet de contact qui se trouve à la fin de la première section de recuit, est au deuxième potentiel opposé. Ce deuxième galet de contact est de préférence identique au troisième galet de contact qui se trouve au début de la deuxième section de réchauffage, et qui présente à nouveau le potentiel opposé à celui du troisième galet de contact qui est disposé à la fin de la deuxième section de réchauffage.

Ce troisième galet de contact forme de préférence le début de la troisième section de réchauffage qui se termine alors par un quatrième galet de contact.

Dans un mode de réalisation de l'invention que l'on préfère particulièrement, le branchement de la section de réchauffage final s'effectue en séparant ce premier galet de contact du premier potentiel électrique, c'est-à-dire dans le cas d'une tension électrique continue, du pôle positif ou du pôle négatif, et est relié électriquement au quatrième galet de contact.

Dans ce cas, on obtient un écoulement du courant du deuxième galet de contact au troisième galet de contact, c'est-à-dire du début à la fin de la section de recuit principal, et un écoulement de courant qui part du troisième galet de contact et conduit à nouveau au deuxième galet de contact par l'intermédiaire du quatrième galet de contact, de la section de liaison avec le premier galet de contact, et de là par l'intermédiaire du fil. D'un point de vue électrique, la section de réchauffage final et la section de préchauffage sont branchées en série, et les deux sections sont pour leur part branchées en parallèle sur la section de réchauffage principal.

Ce mode de réalisation présente l'avantage de ne pas nécessiter un dispositif de régulation supplémentaire. La commutation d'un fonctionnement en deux sections à un fonctionnement en trois sections et inversement peut se faire par simple basculement d'un commutateur qui d'une

part interrompt la liaison entre le premier galet de contact et la source de tension et d'autre part relie le premier galet de contact au quatrième galet de contact.

D'autres avantages, caractéristiques et possibilités d'utilisation de la présente invention ressortent de la description ci-dessous d'un exemple de réalisation, en association avec le dessin. Dans celui-ci:

la figure 1 est une représentation schématique de la vue frontale d'une installation de recuit selon un exemple de réalisation de la présente invention;

la figure 2 représente la vue arrière du dispositif de la figure 1;

la figure 3 représente une vue d'un dispositif de commutation par lequel on réalise une liaison commutable entre une source de courant et un galet de contact;

la figure 4 représente un diagramme duquel ressort la dépendance entre la vitesse de production, le diamètre du fil et la commutation optimale selon l'invention; et

la figure 5 représente le schéma équivalent de l'exemple de réalisation des figures 1 et 2.

Nous décrirons maintenant un premier exemple de réalisation de l'invention, en référence aux figures 1 et 2.

La figure 1 donne une vue frontale schématique d'un dispositif de recuit de fil de cuivre, dans lequel le fil D pénètre dans la partie gauche de la figure et de là est guidé sur un galet de contact K1.

Du galet de contact K1, le fil passe sur un galet de renvoi 3 et ensuite sur un galet de renvoi 4 qui est disposé au voisinage du galet de contact K1. Le fil passe ensuite sur un autre galet de renvoi 6 et sur un galet à peigne 7 par lequel le fil est déplacé en va-et-vient dans une direction perpendiculaire au plan du dessin de la figure 1, pour empêcher une usure du galet de contact K2 qui le suit. La position des galets de renvoi peut être modifiée pour modifier la longueur du fil entre les galets de contact K1 et K2.

Du galet de contact K2 qui est relié au pôle positif, le fil pénètre dans le dispositif 10 de recuit principal dans lequel est établie une atmos-

phère protectrice pour empêcher un ternissement du fil. Dans le présent exemple de réalisation, l'atmosphère protectrice est fournie par de la vapeur d'eau, mais au lieu de cela on peut également utiliser un gaz protecteur habituel.

5 Dans l'installation de recuit principal 10, le fil est dévié sur le galet de contact K3. En avant du galet de contact K3 est prévu un dispositif de projection d'eau 12 par lequel le fil est refroidi.

Le galet de contact K3 est relié au pôle négatif de l'alimentation en courant. Le fil passe alors sur le galet de contact K4 et quitte ensuite le
10 dispositif de recuit.

La figure 2 montre la vue arrière du dispositif de recuit de la figure 1.

Ainsi qu'on peut le voir dans la figure, les galets de contact K1, K3, K2 et K4 sont reliés les uns aux autres par l'intermédiaire d'une courroie 20
15 qui a pour effet que les galets de contact et de renvoi sont déplacés en synchronisme les uns par rapport aux autres.

Les galets de contact K1, K2 et K3 sont chacun reliés au système électrique par l'intermédiaire de charbons 21 ou 22. La structure de ces charbons ou balais est connue dans l'état de la technique et ne doit donc
20 pas être décrite en détail.

Sur le galet de contact K4 est prévu un balai de charbon commutable 25 dont la structure et le fonctionnement vont être décrits ci-dessus en référence à la figure 3.

Le galet de contact K4 est relié concentriquement à une poulie de courroie 30 sur laquelle la courroie 20 d'entraînement des galets de contact individuel est guidée. Concentriquement à la poulie de courroie est prévu un disque à bague d'usure 32 qui est en contact avec un balai de charbon 33. Ce balai de charbon est dimensionné de telle sorte qu'il soit capable de transférer le courant nécessaire au galet de contact. Le balai
25 de charbon est guidé dans un support 34 qui est relié solidairement au caisson 5 du dispositif de recuit mais qui en est isolé électriquement.

Sur l'extrémité de la bague d'usure 32 qui n'est pas tournée vers le balai de charbon 33 s'engage le piston 36 d'un dispositif pneumatique 37 à cylindre et piston. Le dispositif à cylindre et piston est disposé sur le cais-

son 5 du dispositif de manière électriquement isolée, au moyen d'un support 38. La commande du dispositif 37 à cylindre et piston s'effectue par l'intermédiaire d'une vanne magnétique à deux voies 40.

5 L'amenée du courant au balai de charbon s'effectue par deux câbles 41, 42 qui s'engagent sur le support 34. De plus, il est prévu un câble souple 44 qui relie le support et le balai de charbon l'un à l'autre de manière électriquement conductrice.

Le support 34 et l'amenée de courant sont également isolés électriquement par rapport au caisson 5.

10 Ainsi qu'on peut en outre le voir dans la figure 2, il est prévu un dispositif de commutation représenté schématiquement et qui, dans l'état de commutation désigné par a, réalise une liaison entre les balais de charbon 21, 22 du galet de contact K1 et l'amenée de courant 41, 42 du balai de charbon 34 du galet de contact K4.

15 Lorsque le commutateur se trouve dans la position b, le balai de charbon est relié par le câble 47 à la barre d'amenée de courant 50 qui est reliée au pôle négatif 51.

Par l'intermédiaire d'un rail d'apport de courant 53 et des amenées de courant 54 et 55, le pôle positif 52 est relié au galet de contact K2 par l'intermédiaire des balais de charbon qui sont disposés sur ce dernier.

20 Le galet de renvoi 60 qui est disposé dans un guide 61 de manière à pouvoir y coulisser en longueur sert à tendre la courroie 20, au moyen d'un filet 62.

Le fonctionnement de ce dispositif est le suivant.

25 Par actionnement du commutateur 45, le dispositif peut être commuté entre un fonctionnement à deux sections et un fonctionnement à trois sections. Dans le fonctionnement à deux sections, le galet de contact K1, dans la position b, est relié directement au pôle négatif par l'intermédiaire du rail d'apport de courant 50. Dans ce cas, la différence de potentiel entre le galet K1 (pôle négatif) et le galet K2 (pôle positif) a pour effet un écoulement de courant dans la portion du fil qui s'étend entre K1 et K2.

30 Entre le galet de contact K2 (pôle positif) et le galet de contact K3 (pôle négatif), il s'établit une différence de potentiel qui a pour effet l'écoulement d'un courant dans cette portion du fil. Comme la portion de fil qui

s'étend entre K2 et K3 est considérablement plus courte que celle qui s'étend entre K1 et K2, le courant qui s'écoule entre K2 et K3 est considérablement plus élevé que le courant qui s'écoule entre K2 et K1. On obtient ainsi que dans cette région s'établit un réchauffage très important, alors que le réchauffage dans la région située entre K1 et K2 est plus faible et constitue uniquement un préchauffage.

La figure 4 donne un diagramme en coordonnées rectangulaires, dans lequel on a rapporté sur les ordonnées la vitesse de traversée du fil ou vitesse de production, en mètres/seconde, et en abscisse le diamètre du fil, en mm.

Le domaine hachuré désigné comme système à deux sections constitue la plage des rapports diamètre/vitesse dans laquelle le système à deux sections est optimal sur le plan énergétique. Cela signifie que la puissance apportée globalement sous la forme de la section de préchauffage K1-K2 et de la section de recuit principal K2-K3 est suffisante pour réaliser le séchage du fil après le refroidissement par le dispositif de refroidissement à l'eau 12. Pour des fils de diamètre plus faible ou des vitesses de production plus élevées, cette disposition ne suffit plus. Lorsque la combinaison du diamètre du fil et de la vitesse de production est située dans le domaine caractérisé comme système à trois sections, il est opportun de brancher en supplément la troisième section.

Dans cet exemple de réalisation de l'invention, cela s'effectue d'une part en basculant le commutateur 45 et en plaçant le balai de charbon 33 sur le galet de contact K4 par l'intermédiaire du dispositif à cylindre et piston 37. Le basculement du commutateur 45 sépare le galet de contact K1 du pôle négatif et le relie électriquement au galet de contact K4. On obtient ainsi un circuit qui est représenté dans la figure 5 sous la forme d'un circuit équivalent.

Lorsque le commutateur 45 se trouve dans la position b, on obtient le fonctionnement en deux sections décrit plus haut. La section de recuit principal forme alors la résistance H, alors que la section de préchauffage forme la résistance électrique V.

Après la commutation, partant du pôle positif, le courant s'écoule dans la direction définie en traversant la section de préchauffage K1-K2 et

la section de réchauffage final K3-K4, symbolisée par la résistance N dans le circuit équivalent de la figure 5.

Ainsi qu'on peut le voir dans le schéma équivalent, le branchement de la section de réchauffage final fait apparaître une résistance supplémentaire, de sorte que la chute de tension sur la section de préchauffage diminue, de même que l'énergie apportée dans la section de préchauffage. Comme la température finale de la section de préchauffage ne détermine cependant en règle générale pas la température finale de la section de recuit principal, cette diminution de température dans la section de préchauffage peut en règle générale être tolérée sans devoir être compensée. Au cas où, dans certaines situations de fonctionnement, la température finale atteinte dans la section de recuit principal n'est plus suffisante à cause de la diminution de la température de la section de préchauffage, on peut corriger la situation en augmentant de façon appropriée l'énergie globalement apportée.

Dans les dispositifs habituels de régulation de telles installations de recuit, on peut tenir compte de ce que l'on appelle le facteur de recuit est augmenté (voir à ce propos les descriptions dans le brevet cité DE 40 10 309 C1, que ce renvoi incorpore dans la divulgation de la présente demande).

Les avantages de ce système sont visibles en particulier dans la figure 4.

Sur les machines de tréfilage actuelles, on effectue normalement différents programmes d'étirage, en d'autres termes, on fabrique des fils présentant différents diamètres finaux. Ainsi que le montre le diagramme de la figure 4, le dispositif habituel de recuit à trois sections n'est nécessaire que dans une plage relativement petite de vitesse/diamètre. Dès que le point de fonctionnement concerné de la machine de tréfilage se trouve dans le domaine du système à deux sections, on peut, dans le cas du dispositif selon l'invention, passer au fonctionnement en deux sections, ce qui fournit une considérable économie en énergie.

Par rapport à des installations qui fonctionnent uniquement dans un système à deux sections, on obtient l'avantage considérable de pouvoir travailler avec une telle installation selon l'invention avec des diamètres et

des variantes de vitesse qui ne sont habituellement pas possibles dans le fonctionnement en deux sections.

Revendications

1. Dispositif pour le traitement thermique en continu de produits métalliques en fil et en particulier de fil et similaires, comportant
- 5 une première section de réchauffage dans laquelle le produit métallique en fil est guidé sur deux galets de contact, le premier galet de contact (K1) étant disposé à une première extrémité de cette première section de réchauffage et le deuxième galet de contact à une deuxième extrémité de cette première section de réchauffage, ce premier et ce deuxième galet de
- 10 contact étant reliés à une source de tension de telle sorte qu'un courant s'écoule dans le produit métallique en fil entre le premier et le deuxième galet de contact;
- une deuxième section de réchauffage, dans laquelle le produit métallique en fil est guidé sur deux galets de contact, le troisième galet de contact
- 15 étant disposé à une première extrémité de cette deuxième section de réchauffage et un quatrième galet de contact étant disposé à une deuxième extrémité de cette deuxième section de réchauffage, et ce troisième et ce quatrième galet de contact sont reliés à une source de tension électrique de telle sorte qu'un courant électrique s'écoule dans le produit
- 20 métallique en fil entre ce troisième et ce quatrième galet de contact;
- caractérisé en ce que
- il est prévu une troisième section de réchauffage dans laquelle le produit métallique en fil est guidé sur deux galets de contact, un cinquième galet de contact étant disposé à une première extrémité de cette troisième
- 25 section de réchauffage et un sixième galet de contact étant disposé à une deuxième extrémité de cette troisième section de réchauffage, et il est en outre prévu un dispositif de commutation grâce auquel ce cinquième et ce sixième galet de contact peuvent être reliés à une source de tension électrique de telle sorte qu'un courant s'écoule dans cette troisième section
- 30 de réchauffage lorsque ce dispositif de commutation se trouve dans une première position de branchement, et qu'aucun courant ne s'écoule dans cette troisième section de réchauffage lorsque ce dispositif de commutation se trouve dans une deuxième position de branchement.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fonction de ce deuxième galet de contact situé à l'extrémité de la première section de réchauffage et de ce troisième galet de contact situé au début de la deuxième section de réchauffage sont rassemblées dans un galet de contact (K2).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la fonction de ce quatrième galet de contact situé à l'extrémité de la deuxième section de réchauffage et la fonction de ce cinquième galet de contact sont rassemblées dans un galet de contact (K3).

4. Dispositif selon au moins l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que cette première section de réchauffage forme une section de préchauffage, cette deuxième section de réchauffage forme une section de recuit principal et cette troisième section de réchauffage forme une section de réchauffage final.

5. Dispositif selon au moins l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que cette première section de réchauffage et cette troisième section de réchauffage sont branchées électriquement en série lorsque ce dispositif de commutation se trouve dans cette première position.

6. Dispositif selon les revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que la section de préchauffage est formée entre ce premier galet de contact (K1) et ce deuxième ou troisième galet de contact (K2), en ce que la section de recuit principal est formée entre ce deuxième ou troisième galet de contact (K2) et ce quatrième ou cinquième galet de contact (K3), et en ce que la section de réchauffage final est formée entre ce quatrième ou cinquième galet de contact (K3) et ce sixième galet de contact (K4).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que lorsque le commutateur se trouve dans la position dans laquelle aucun courant ne s'écoule dans la troisième section de réchauffage, le premier galet (K1) est relié à un premier potentiel (pôle négatif ou pôle positif) de la source de tension, le deuxième ou troisième galet de contact (K2) est relié à un deuxième potentiel de cette source de tension (pôle positif ou pôle négatif) et ce quatrième ou cinquième galet de contact (K3) est à nouveau relié à ce

premier potentiel (pôle négatif ou pôle positif).

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que lors de la commutation de ce dispositif de commutation dans la première position de branchement, dans laquelle un courant s'écoule dans cette troisième section de réchauffage, la liaison de ce premier galet de contact (K1) à ce premier potentiel est interrompue et on réalise une liaison électrique entre ce premier galet de contact (K1) et ce sixième galet de contact (K4).

9. Dispositif selon au moins l'une des revendications 4 à 8, caractérisé en ce qu'après cette section de réchauffage principal est disposé un dispositif de refroidissement à l'eau (12).

10. Dispositif selon au moins l'une des revendications 4 à 9, caractérisé en ce que cette section de réchauffage principal est configurée de telle sorte que le produit métallique en fil est essentiellement entouré par un gaz protecteur ou par de la vapeur d'eau.

11. Dispositif selon au moins l'une des revendications 4 à 10, caractérisé en ce qu'il est prévu un balai de charbon (33) commutable, qui est relié à ce sixième galet de contact (K4) de telle sorte qu'il s'établit un contact électrique entre ce balai de charbon (33) et le sixième galet de contact (K4).

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que ce balai de charbon (33) est relié à un dispositif à cylindre et piston (37) qui est commandé par une vanne magnétique (40) et par lequel le balai de charbon est placé en contact ou hors contact avec une bague d'usure disposée concentriquement par rapport au sixième galet de contact (K4) et électriquement reliée à celui-ci

13. Dispositif selon au moins l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il est prévu un dispositif d'entraînement à courroie par lequel ces galets de contact peuvent être entraînés de manière synchrone.

14. Procédé pour le traitement thermique en continu de produits métalliques en fil, et en particulier de fil et similaires, un courant étant passé dans le produit métallique en fil, grâce auquel ce produit métallique en fil est réchauffé et dans lequel il est prévu une première section de réchauffage dans laquelle le produit métallique en fil est préchauffé, ainsi que

une deuxième section de réchauffage dans laquelle le produit métallique en fil est amené à la température de recuit nécessaire pour le traitement thermique,

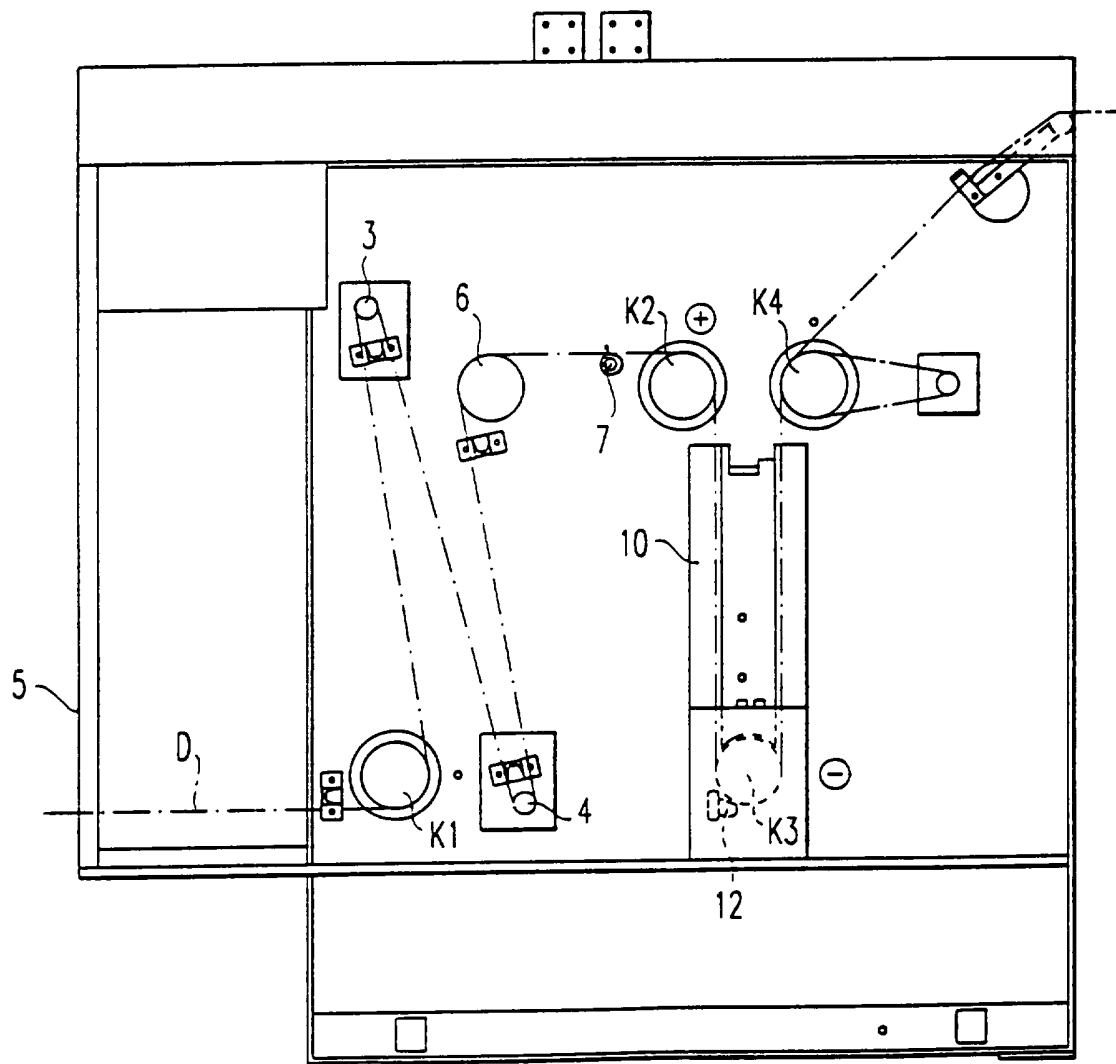
caractérisé en ce que

- 5 il est prévu une troisième section de réchauffage dans laquelle ce produit métallique en fil reçoit un réchauffage final, cette troisième section de réchauffage n'étant branchée après cette première et cette deuxième section de réchauffage que lorsque la section transversale du produit d'extrusion qui traverse le dispositif de traitement thermique et sa vitesse de
10 traversée se trouvent à l'intérieur d'une plage de valeurs prédéterminée.

15 15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce que cette troisième section de réchauffage est branchée en branchant électriquement en série cette première et cette troisième section de réchauffage.

15
1/4

Fig. 1



16
2/4

Fig. 2

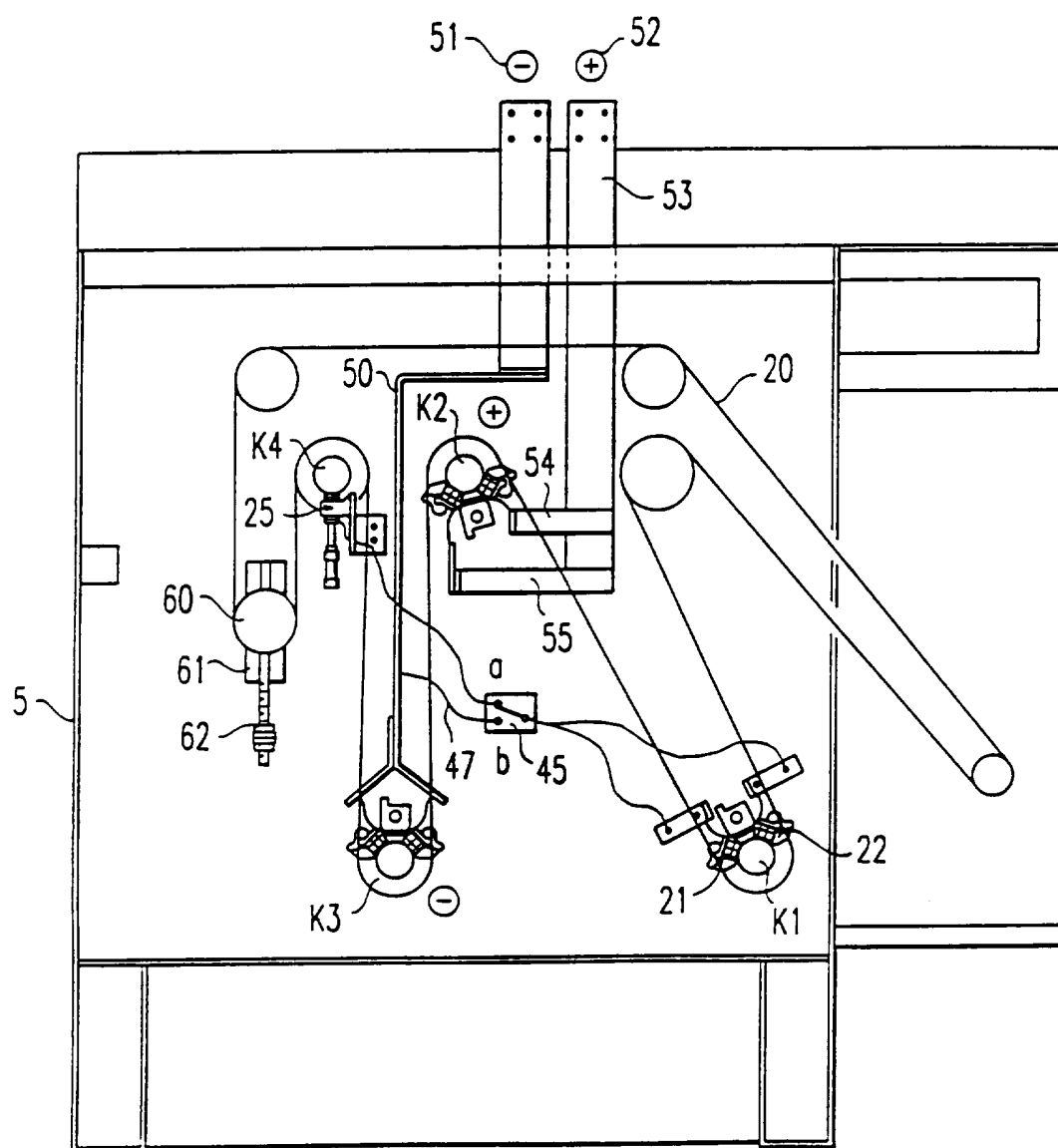


Fig. 3

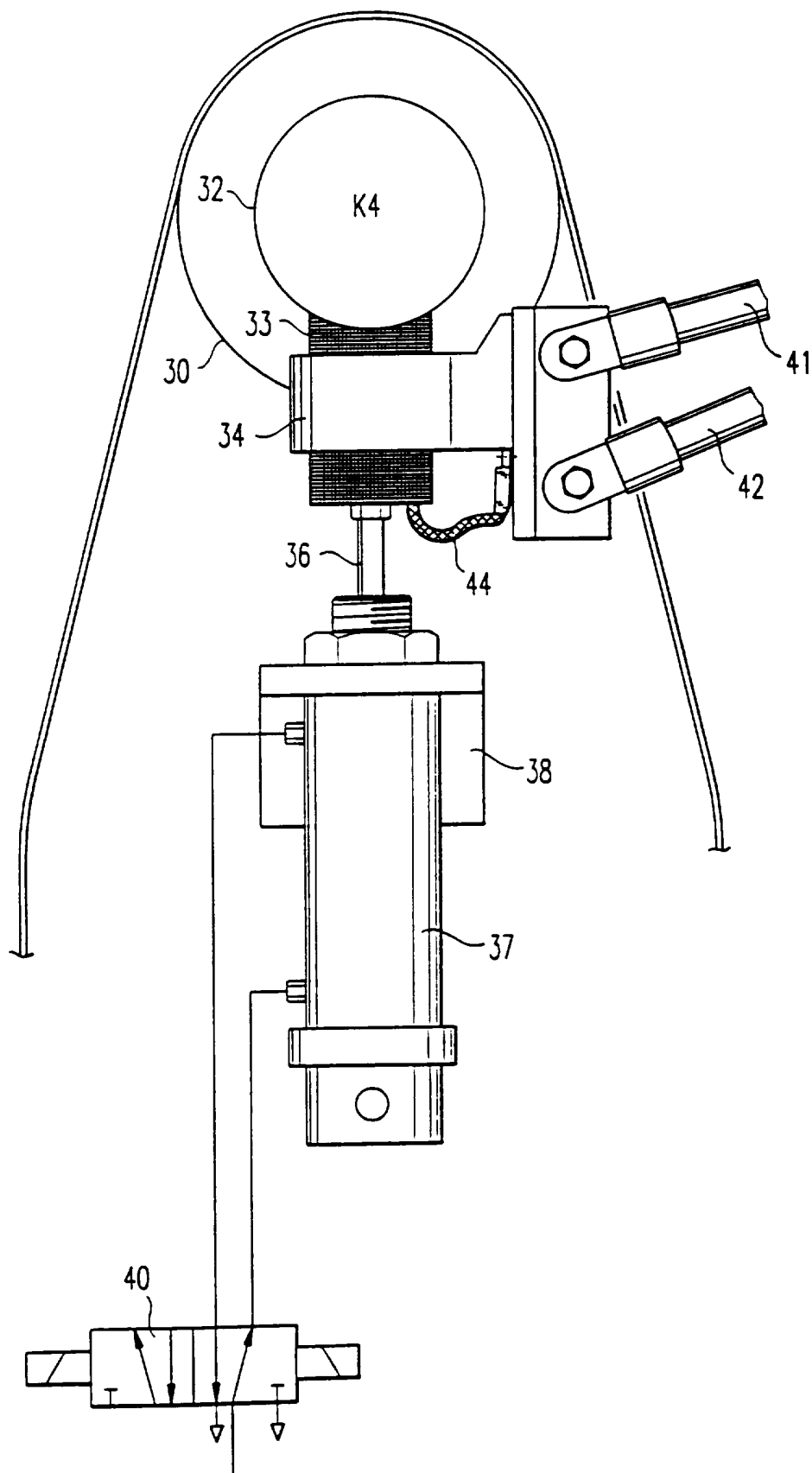


Fig. 4

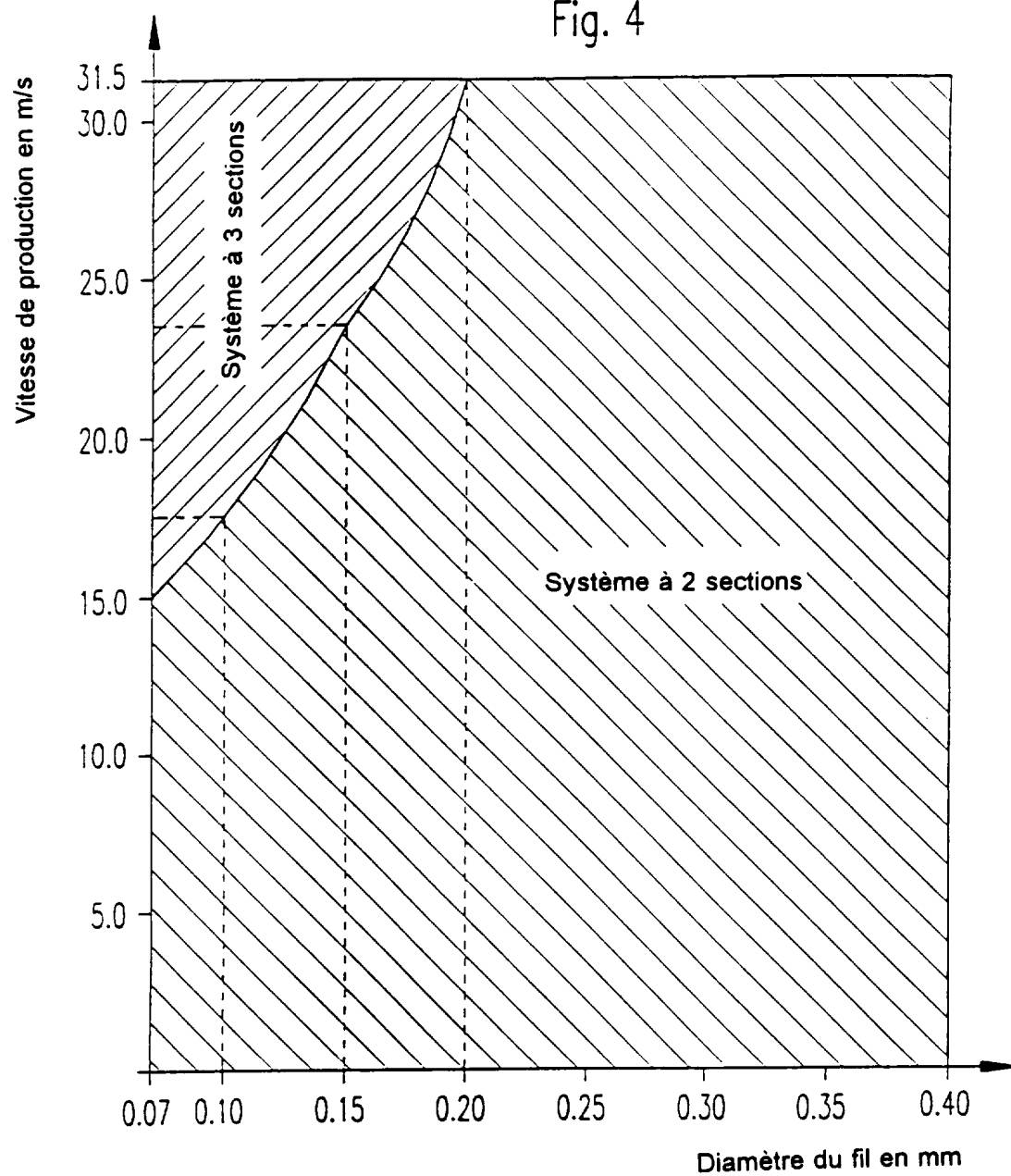
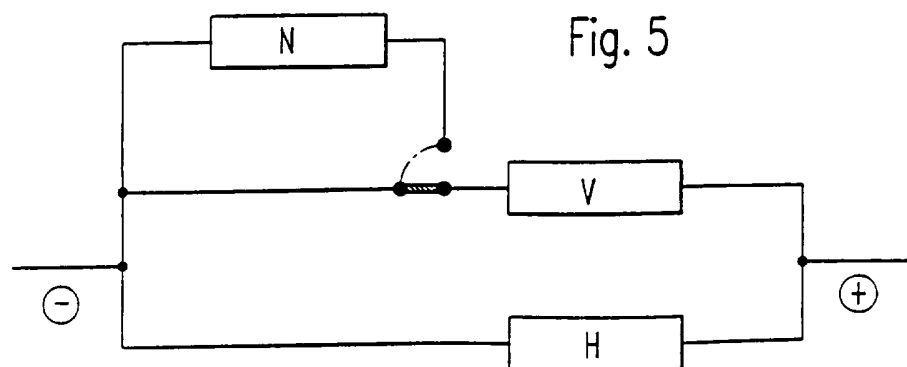


Fig. 5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 6725
BE 9700336

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
D,A	DE 40 10 309 C (MASCHINENFABRIK NIEHOFF GMBH & CO KG) 23 mai 1991 * le document en entier * ---	1,14	C21D9/62 C21D11/00
A	N.BARDAHL: "Elektrische Ausrüstungen für Widerstands-Drahtglühanlagen" DRAHT, vol. 20, no. 6, 1996, COBURG, pages 390-391, XP002075700 * le document en entier * ---	1,14	
A	DE 30 50 367 C (VNIIMETIZ, MAGNITOGORSK) 23 août 1984 * figures 5-7 * -----	1,14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			C21D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 août 1998		Kesten, W	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BO 6725
BE 9700336

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

27-08-1998

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4010309 C	23-05-1991	AUCUN	
DE 3050367 C	23-08-1984	AUCUN	