



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

 (51) Int. Cl.³: B 21 C
B 24 C

 43/04
3/12

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



(12) FASCICULE DU BREVET A5

(11)

629 980

(21) Numéro de la demande: 5727/79

(22) Date de dépôt: 19.06.1979

(30) Priorité(s): 20.06.1978 FR 78 18654

(24) Brevet délivré le: 28.05.1982

 (45) Fascicule du brevet
publié le: 28.05.1982

 (73) Titulaire(s):
Tréfilunion S.A., Saint-Dizier (FR)

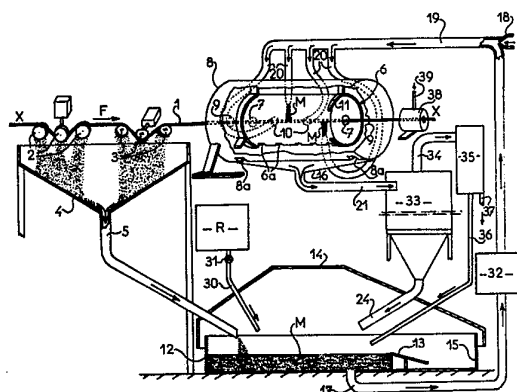
 (72) Inventeur(s):
Jean Bernot, Saint-Dizier (FR)

 (74) Mandataire:
Kirker & Cie, Genève

(54) Procédé et installation de décalaminage d'un fil métallique.

(57) On fait d'abord subir des flexions à un fil métallique (1) permettant de recueillir de la calamine et on projette cette calamine à l'intérieur d'une chambre de décalaminage (6-8) traversée par le fil et dotée de buses (10). Un circuit (17-32-19-20) permet de conduire le mélange (M) d'eau et de calamine de la cuve (12) vers les buses (10). A sa sortie de la chambre de décalaminage, le mélange (M) est recyclé et trié au moyen d'un hydrocyclo- ne (33) et d'un séparateur (35).

On obtient donc un «fil blanc» apte au tréfilage, sans création de poussière et en réduisant la tendance à se briser qu'ont les particules de calamine.



REVENDECATIONS

1. Procédé de décalaminage de fil métallique dans lequel on lui fait d'abord subir des flexions permettant de recueillir de la calamine et dans lequel on projette cette calamine à l'intérieur d'une enceinte traversée par le fil, la calamine étant recyclée, caractérisé par le fait que l'on met la calamine projetée sur le fil en suspension dans un liquide.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que le liquide dans lequel la calamine est en suspension est de l'eau.

3. Procédé suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que, lors du recyclage de la calamine, de l'air est injecté dans la suspension de calamine dans le liquide.

4. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé par le fait que, avant son recyclage, le mélange (M) de calamine en suspension dans l'eau est séparé en deux phases au moyen d'un hydrocyclone (33) qui permet de recycler directement la phase du mélange (M) contenant les particules de calamine les plus grosses, de recycler l'eau contenue dans l'autre phase contenant les particules de calamine les plus fines et d'éliminer, sous forme de boue, les particules les plus fines.

5. Procédé suivant l'une des revendications 2 ou 4, caractérisé par le fait que l'eau est recyclée par déversement de celle-ci dans la cuve (12) contenant le mélange (M) de calamine et d'eau.

6. Procédé suivant l'une des revendications 2, 4 ou 5, caractérisé par le fait que l'eau est recyclée par projection de celle-ci sur les galets (2, 3) du dispositif de décalaminage mécanique disposé à l'entrée de l'installation.

7. Installation pour la mise en œuvre du procédé suivant l'une des revendications 1 à 6, comportant un dispositif de décalaminage mécanique par flexions suivi d'un dispositif de décalaminage à chambre, muni de buses de projection de calamine et d'ouvertures d'entrée et de sortie traversées par le fil, caractérisée en ce qu'elle comporte une trémie de réception (4) sous le dispositif de décalaminage mécanique, un bac (12-15) contenant un mélange (M) de calamine et d'eau, un conduit (5) reliant la trémie (4) au bac (12-15) et un réservoir d'eau (R) muni d'un conduit (30) et d'un obturateur.

8. Installation suivant la revendication 7, caractérisée par le fait qu'elle comprend un conduit (17) comportant une pompe de circulation (32) et une buse d'injection (18) d'air comprimé pour conduire le mélange (M) de calamine en suspension dans de l'eau de la cuve (12) aux buses (10).

9. Installation suivant la revendication 8, caractérisée par le fait que la chambre de décalaminage (6) et son enveloppe extérieure (8), munies d'orifices (6a) et (8a), sont disposées au-dessus d'un réceptacle (16) de récupération du mélange (M) de calamine et d'eau.

10. Installation suivant la revendication 9, caractérisée par le fait qu'elle comprend un hydrocyclone (33), muni d'un conduit (24) pour conduire une phase du mélange (M) constituée d'eau et des particules de calamine les plus grosses directement par déversement dans la cuve (12), d'une tubulure (34) et d'un séparateur (35) permettant d'extraire l'eau d'une seconde phase, qui est recyclée, et d'évacuer hors de l'installation, au moyen d'une tubulure (37), les particules de calamine les plus fines constituant une boue.

11. Installation suivant la revendication 10, caractérisée par le fait que le séparateur (35) comporte un conduit (36) de déversement de l'eau de la seconde phase dans la cuve (12) contenant le mélange (M) d'eau et de calamine.

12. Installation suivant la revendication 10, caractérisée par le fait que l'eau issue du séparateur (35) comporte un conduit amenant l'eau de la seconde phase sur les galets (2, 3) du dispositif de décalaminage mécanique disposé à l'entrée de l'installation.

13. Installation suivant l'une des revendications 7 à 12, caractérisée par le fait que le séparateur (35) est un filtre ou un réservoir de décantation.

14. Installation suivant l'une des revendications 7 à 12, caractérisée par le fait que le séparateur (35) est une centrifugeuse.

15. Installation suivant l'une des revendications 7 à 14, caractérisée par le fait qu'elle comprend un manchon de séchage (38) alimenté

en air comprimé au moyen d'un conduit (39) et disposé à la sortie de l'enveloppe (8) et de la chambre de décalaminage (6).

La présente invention est relative à un procédé de décalaminage d'un fil métallique en vue d'obtenir un fil blanc, c'est-à-dire un fil dont l'aspect extérieur est brillant et qui est apte au tréfilage.

Le décalaminage intervient sur un fil d'acier dit fil machine, après son laminage à chaud et avant son tréfilage à travers des filières.

On connaît un procédé de décalaminage dans lequel la calamine récupérée d'un dispositif mécanique faisant subir au fil des flexions multiples et alternées est reçue dans un bac, puis utilisée pour décalaminer le fil par projection. Un tel procédé prévoit, en outre, un circuit de recyclage de la calamine incorporant un dispositif de triage des particules de celle-ci afin de disposer d'une quantité de calamine suffisante pour décalaminer totalement le fil traité.

Dans un procédé, la calamine utilisée à sec est simplement véhiculée par un jet d'air qui se brise en particules plus petites et, lors du recyclage, il est nécessaire d'éliminer du circuit les particules de calamine devenues trop petites et donc inefficaces lors de leur projection sur le fil.

On a constaté qu'il était possible de limiter cette tendance à se briser qu'à la calamine en opérant non plus avec de la calamine en particules sèches, mais en utilisant une suspension de calamine dans de l'eau.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé défini dans la revendication 1.

Ce procédé augmente l'efficacité du décalaminage. La calamine peut être mise en suspension dans de l'eau et, dans le circuit ainsi utilisé, on peut disposer une pompe de circulation.

Un tri de la calamine en suspension dans l'eau peut être effectué au moyen d'un hydrocyclone qui permet d'obtenir, d'une part, une phase contenant les grosses particules de calamine qui est recyclée et, d'autre part, une eau grisâtre renfermant la poussière de calamine broyée que l'on peut évacuer après en avoir extrait l'eau, qui peut elle-même à son tour être recyclée.

L'invention concerne également l'installation permettant la mise en œuvre du procédé précité.

L'installation utilisée est à peine plus volumineuse que celle utilisée pour un décalaminage à sec, mais elle donne de meilleurs résultats, notamment pour ce qui concerne l'aspect du fil décalaminé obtenu qu'il convient, cependant, de sécher au moyen d'un dispositif de séchage annulaire alimenté en air.

Les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description ci-après en faisant référence à la figure unique qui représente une vue schématique, avec arrachements partiels et coupes partielles, d'une installation permettant la mise en œuvre du procédé suivant l'invention.

L'installation illustrée est destinée à traiter un fil métallique 1 provenant d'une bobine de fil machine, non représentée, et se déplaçant en continu suivant son axe XX dans la direction de la flèche F.

Il est à noter que, si le terme de sablage est employé ici, il n'est cependant nullement question d'emploi de sable comme abrasif mais seulement d'emploi de calamine en suspension dans l'eau. Le terme de sablage est le seul dont on dispose pour désigner l'opération de projection d'un abrasif qui est constitué d'une suspension de calamine dans de l'eau.

Un dispositif de pliage comporte un premier jeu de trois galets 2, dans un plan par exemple vertical, et un deuxième jeu de trois galets 3, dans un plan par exemple horizontal, l'orientation du plan du premier jeu de galets 2 étant en tout cas indifférente, mais le plan du deuxième jeu étant en tout cas orthogonal au premier.

Sous les jeux de galets 2 et 3 est disposée une trémie 4 servant de réceptacle pour recueillir la calamine, constituée à ce niveau de

l'installation par des particules sèches de grosseur variable. La trémie 4 est prolongée par une tubulure de descente 5.

Un dispositif de nettoyage ou sablage par projection de calamine dans de l'eau comporte, une chambre de sablage 6 à ouvertures axiales d'entrée et de sortie 7 pour le passage du fil métallique 1 suivant la flèche F. La chambre 6 a une forme générale cylindrique d'axe XX. Ses parois sont de préférence en matériau souple, résistant à l'abrasion, tel que par exemple en caoutchouc d'uréthanne. La chambre 6 comporte des ouvertures 6a à sa partie inférieure. La chambre de décalaminage 6 est fixée par exemple par des colliers rigides 11 à entretoises à l'intérieur d'une enveloppe de protection 8 également cylindrique et d'axe XX. L'enveloppe de protection 8 est en matériau rigide. Elle est également pourvue d'ouvertures axiales 9 d'entrée et de sortie du fil métallique 1. Bien entendu, les ouvertures axiales 7 et 9 comportent des bagues ou manchons guide-fil qui, dans un souci de schématisation et de clarté du dessin, n'ont pas été représentés. L'enveloppe 8 a des dimensions, aussi bien radiales que longitudinales, sensiblement supérieures à celles de la chambre de décalaminage 6, de manière à ménager avec la chambre 6 un large espace annulaire. On peut utiliser une enveloppe 8 en acier à revêtement interne souple.

L'enveloppe 8 sert également à la récupération et au recyclage du mélange M servant à décalaminer le fil par projection sur celui-ci et constitué d'une suspension de calamine dans de l'eau. Pour la récupération de ce mélange M, l'enveloppe 8 comporte sur sa paroi cylindrique des ouvertures de recyclage 8a le long de sa génératrice inférieure. L'enveloppe 8 est traversée par des buses 10 de projection du mélange M sur le fil débouchant à l'intérieur de la chambre de décalaminage 6. Les buses 10 sont disposées avec un décalage angulaire les unes par rapport aux autres sur la périphérie cylindrique de la chambre 6 et également suivant un décalage longitudinal par rapport au fil 1.

Un circuit de recyclage du mélange M de calamine et d'eau comprend un bac 12 de stockage de la calamine sèche issue de la trémie 4, cette calamine est additionnée (dans une phase de démarrage de l'installation) d'eau provenant d'un réservoir R muni d'un conduit 30 débouchant à l'intérieur du bac 12; le conduit 30 est doté d'un robinet obturateur 31. Le bac 12 communique par un trop-plein réglable 13 avec un bac auxiliaire 15 et est coiffé d'un capot ou d'une hotte 14 qui recouvre l'ensemble des deux bacs 12 et 15.

Pour l'alimentation des buses 10 en mélange M de calamine en suspension dans l'eau, un conduit 17 part de la partie inférieure du bac 12 de mélange M et remonte vers le dispositif de décalaminage 6-8. Dans cette partie, le conduit 17 traverse une pompe de circulation 32 du mélange M. Dans le conduit 17, au voisinage du dispositif de décalaminage 6-8, débouche un injecteur d'air comprimé 18 à ajutage en venturi. L'injecteur 18 est relié en amont à une source d'air comprimé sous une pression qui est de l'ordre de 4 à 7 bar et de préférence de 4 à 5 bar. Le conduit 17 est prolongé à la partie supérieure de l'installation par un conduit horizontal 19 auquel est coaxial l'ajutage du venturi de l'injecteur 18 qui débouche dans ce conduit 19. Le conduit 19 se subdivise en embranchements 20 reliés directement chacun à une buse de projection 10 du mélange M de calamine et d'eau; ces buses 10 étant, par exemple, au nombre de quatre.

Pour le retour ou recyclage du mélange M de calamine et d'eau, un réceptacle 16 est disposé juste au-dessous de l'enveloppe 8 et notamment de ses ouvertures 8a. Le réceptacle 16 est prolongé par un conduit de retour 21 qui conduit le mélange M de calamine et d'eau à un hydrocyclone 33, le mélange venant d'être récupéré par le réceptacle 16 après avoir été projeté par les buses 10 sur le fil 1.

Un dispositif de sélection des particules de calamine mises en suspension dans le mélange M comprend un hydrocyclone 33 qui permet de séparer le mélange M qui est fourni par le conduit 21 en deux phases: une première phase, dans laquelle les particules de calamine sont les plus grosses, est évacuée vers le bac 12 au moyen d'une tubulure 24 et est ainsi recyclée; l'autre phase du mélange M quitte l'hydrocyclone 33 par sa partie supérieure au moyen d'un

conduit 34 et est injectée dans un séparateur 35 qui permet d'en extraire l'eau, qui est recyclée dans le bac 12 au moyen d'un conduit 36, et les particules les plus fines de calamine, qui constituent une boue qui est évacuée de l'installation au moyen d'un conduit 37. Le séparateur 35 peut être un filtre, une centrifugeuse ou un simple dispositif de décantation.

Le fonctionnement de l'installation va maintenant être décrit.

Le fil métallique 1 défile à une certaine vitesse V dans le sens de la flèche F suivant l'axe XX. Le fil machine 1 non décalaminé subit des flexions, en passant sur les deux jeux de galets successifs 2 et 3 qui brisent la couche de calamine et font perdre au fil une partie de sa calamine qui est recueillie dans le réceptacle ou trémie 4 pour être conduite, au moyen de la tubulure 5, dans le bac 12. Lors d'une phase de démarrage de l'installation, on met l'obturateur 31 en position d'ouverture de façon à remplir d'eau, contenue dans le réservoir R, le bac 12 jusqu'à atteindre le niveau du trop-plein 13. Dans le bac 12 est donc constitué un mélange M de calamine provenant de la trémie 4 et d'eau; ce mélange constitue une suspension de calamine dans de l'eau, dans laquelle les particules de calamine peuvent avoir une grosseur variable.

Le mélange M ainsi obtenu, véhiculé par le conduit 17 au moyen de la pompe de circulation 32, va être conduit vers les buses 10; le mélange M ayant été additionné, au départ de la partie 19 du conduit 17, d'un jet d'air provenant de la buse 18. Les buses 10 projettent donc sur le fil 1, à l'intérieur de la chambre de décalaminage 6, des jets de calamine et d'eau dont l'énergie cinétique est augmentée par l'addition de jets d'air dus à la buse 18. Sous cette action, le fil 1 est complètement débarrassé de la calamine qui pouvait encore le recouvrir malgré son passage sur les jeux de galets 2 et 3, et devient ainsi un fil blanc prêt à subir une opération de tréfilage.

Le fil 1 ressort de l'enveloppe 8 et il est séché au moyen d'une chambre annulaire 38 alimentée en air par un conduit 39. Le mélange M, qui a été projeté par les buses 10 sur le fil 1, quitte la chambre de décalaminage 6 par les orifices 6a de celle-ci, et aboutit à l'intérieur de l'enveloppe 8 dont il est évacué par les orifices 8a. Le mélange M est amené par le conduit de retour 21 vers l'hydrocyclone 33. A ce niveau, un certain nombre de particules de calamine se sont brisées au cours de leur projection sur le fil 1 et le mélange M comporte donc de l'eau, de la calamine à grosses particules et de la calamine à particules plus fines. Ce mélange M est admis dans l'hydrocyclone 33 qui le sépare en deux phases. Une première phase, constituée d'eau et des particules de calamine les plus grosses, qui est évacuée par la tubulure 24 vers le bac 12 et ainsi recyclée, et une autre partie, constituée d'eau et de calamine à particules beaucoup plus fines, qui est évacuée par le conduit supérieur 34 vers le dispositif séparateur 35. Au niveau du séparateur 35, le mélange de calamine en particules fines et d'eau est divisé en eau, qui est recyclée au moyen du conduit 36 qui la déverse à nouveau dans le bac 12, et en une boue constituée par les particules de calamine fines, qui est évacuée hors de l'installation par le conduit 37. Ainsi, grâce aux conduits 36 et 24, le bac 12 est réalimenté et le mélange M, débarrassé de ses particules de calamine les plus fines, est recyclé. Si nécessaire, on peut ajouter de l'eau à la cuve 12, au moyen du réservoir R et de son conduit 30. Le mélange M de calamine et d'eau a donc été non seulement recyclé, mais également en quelque sorte épuré. En effet, grâce à l'hydrocyclone qui sépare du mélange M, issu de la chambre de décalaminage 6, la phase contenant les plus grosses particules de calamine et la phase contenant les particules les plus fines, on recycle directement la première phase qui est la plus intéressante, puisque ses particules sont les plus grosses. La seconde phase, quant à elle, est également divisée grâce au séparateur 35 et on recycle l'eau, dont la consommation est ainsi minime, de sorte que les remplissages d'appoint du bac 12 au moyen du réservoir R ne doivent être qu'occasionnels. Le conduit 37, qui sort du séparateur 35, permet d'éliminer du mélange M de calamine et d'eau la partie indésirable, c'est-à-dire celle qui est constituée de particules de calamine très fines qui n'auraient, lors de leur projection par les buses 10 sur le fil 1, qu'une action abrasive extrêmement limitée.

Grâce à la buse 18 injectant dans le mélange d'eau et de calamine véhiculé par le conduit 19 de l'air sous une pression de l'ordre de 5 bar, le jet est accéléré à la sortie, son énergie cinétique augmente et l'efficacité du décalaminage opéré à l'intérieur de la chambre 6 est augmentée.

Le fait que le fil sorte de l'enveloppe 8 mouillé ne constitue pas un inconvénient, puisque celui-ci peut être séché très rapidement et très efficacement au moyen de la chambre annulaire 38 dans laquelle le fil est soumis à des jets d'air.

Le décalaminage permet d'obtenir un fil blanc et soyeux, c'est-à-dire parfaitement débarrassé de la couche de calamine qu'il portait.

Le fait que la calamine, dès sa réception dans le bac 12, soit en suspension dans de l'eau élimine totalement la création de poussières lors du fonctionnement de l'installation.

L'utilisation d'un mélange M de calamine en suspension dans de l'eau permet surtout de réduire le morcellement des particules de calamine lorsque celles-ci viennent frapper le fil 1 à décalaminer; ainsi, l'évacuation par le conduit 37 des parties les plus fines de la calamine est réduite en quantité.

Non seulement la calamine mise en suspension dans de l'eau pour constituer le mélange M est recyclée mais, de plus, on limite sa tendance à se briser et le recyclage n'en est que plus efficace.

Plusieurs variantes sont prévues:

— Au lieu d'avoir une chambre 6 distincte de l'enveloppe 8 et séparée d'elle par un espace annulaire, on peut utiliser une enveloppe d'acier cylindrique 8 garnie intérieurement d'un revêtement en

matériau souple. Les buses 10 débouchent alors directement dans la cavité de l'enveloppe 8 qui devient alors la chambre de décalaminage proprement dite. Le fonctionnement et les avantages de cette variante sont les mêmes que ceux décrits précédemment.

5 — Au lieu d'avoir un seul conduit 17, permettant de conduire le mélange M depuis la cuve 12 vers les buses 10, unique pour l'ensemble des buses 10, on peut avoir un tel conduit distinct pour chacune d'elles. Dans ce cas, il faudra bien entendu équiper chaque conduit d'une pompe de circulation telle que 32 et d'une buse
10 d'injection d'air comprimé telle que 18. Ainsi, les buses 10 et leur circuit d'alimentation sont indépendants et on peut opérer sur l'une d'elles sans perturber le fonctionnement des autres.

— Il est envisageable, pour constituer le mélange M, d'utiliser un autre liquide que de l'eau ou d'utiliser de l'eau avec un adjuvant afin
15 d'obtenir sur le fil un film, par exemple protecteur.

— Une autre variante consiste à récupérer l'eau issue du séparateur 35 par le conduit 36, non pas, comme dans l'exemple représenté, directement en la déversant dans la cuve 12 contenant le mélange M, mais en projetant celle-ci sur les galets 2 et 3 du dispositif
20 de décalaminage mécanique disposé à l'entrée de l'installation. On élimine ainsi complètement la formation de poussières puisque la calamine récupérée par la trémie 4 est mouillée, et on prépare aussi la constitution du mélange M de calamine et d'eau qui est recueilli dans la cuve 12. Cette variante permet de décalaminer un fil mouillé, et il
25 est donc inutile de sécher le fil provenant du parc à fil avant de l'introduire dans le dispositif de décalaminage mécanique constitué par les jeux de galets 2 et 3.

