(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **3 014 002**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **13 02795**

(51) Int Cl[8] : ***B 23 P 15/00*** *(2013.01), B 23 K 35/00*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 02.12.13.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 05.06.15 Bulletin 15/23.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *EXROD Société à responsabilité limitée* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** LEMAITRE JEAN CLAUDE.

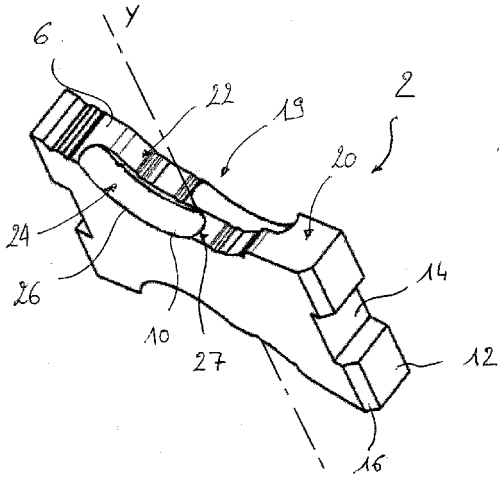
(73) **Titulaire(s) :** EXROD Société à responsabilité limitée.

(74) **Mandataire(s) :** CABINET THIBON LITTAYE.

(54) LAME DE RODAGE ET OUTIL DE RODAGE CORRESPONDANT, DESTINE NOTAMMENT AU RODAGE D'EMBOUTS D'ELECTRODE DE SOUDAGE.

(57) La présente invention concerne une lame de rodage (2) par extraction de copeaux, dont au moins une tranche (6) comporte une arête de coupe (18) s'étendant longitudinalement.

Selon l'invention la lame porte une combinaison de moyens de fractionnement (8) aptes à agir sur les copeaux au cours de leur formation par ladite arête de coupe lorsque la lame est en fonctionnement, et de moyens de collecte et d'évacuation (10) des copeaux fractionnés, qui longent l'arête de coupe de manière à maintenir lesdits copeaux directement au voisinage, transversalement à l'arête de coupe, desdits moyens de fractionnement.



FR 3 014 002 - A1

La présente invention concerne la conception et la réalisation d'un outil rotatif de rodage par extraction de copeaux, destiné notamment au rodage d'embouts d'électrode de soudage par points.

Par souci de clarté dans la suite du présent exposé, on se placera le plus souvent dans le domaine préféré d'application de la présente invention, en considérant des outils destinés à remettre en forme des embouts d'électrode de soudage par points qui sont utilisés dans les ateliers de fabrication des carrosseries de véhicules automobiles. Mais les mêmes dispositions de l'invention conviendraient tout aussi bien dans d'autres circonstances, pour tous outils d'usinage analogues.

Dans des installations de soudage par points, chaque opération de soudage génère une usure déformante des embouts d'électrodes. Cette usure est irrégulière et il ne peut être assuré que, dans le cas de pinces à souder comportant une électrode inférieure et une électrode supérieure entre lesquelles la pièce à souder est pincée, ces deux électrodes conservent la même forme après une opération de soudage. Il convient alors de réaliser au bout d'un certain nombre de cycles de soudage le ragréage des embouts d'électrodes pour leur redonner une forme équivalente à leur forme d'origine.

Par ailleurs, ce type d'installation de soudage par points est notamment utilisé dans l'industrie automobile, où on a notamment pris l'habitude de réaliser les carrosseries de véhicules avec des tôles d'acier galvanisé afin de limiter les problèmes de corrosion. Le soudage de ce type d'acier entraînant un dépôt de zinc sur les électrodes en cuivre des pinces à souder, il est alors nécessaire de nettoyer les électrodes au bout d'un certain nombre de cycles de soudage.

On prévoit alors, que ce soit pour restructurer ou pour nettoyer les électrodes, d'équiper les installations de soudage par points avec un poste de rodage des électrodes. La pince de soudage est déplacée vers ce dispositif de rodage, et ceci s'effectue sur un certain nombre d'opérations de rodage jusqu'à ce que l'électrode ne présente plus la longueur suffisante pour assurer des soudures correctes, ou qu'elle soit jugée trop déformée pour justifier une rectification, ce qui implique son changement.

Il s'agit alors d'effectuer une opération de rodage (de dressage) d'électrode au moyen d'outils de rodage qui usinent la surface de l'embout d'électrode, en éliminant une faible quantité de matière par extraction de copeaux. Cette opération s'effectue par rotation de l'outil autour de l'axe de l'embout d'électrode à roder, afin de redonner à la surface venant en contact de la pièce à souder une configuration d'origine qui est déterminée par l'outil.

Il existe différents outils de rodage par extraction de copeaux tels que ceux qui sont particulièrement appropriés pour roder les embouts d'électrode de soudage par points. Certains sont des fraises à corps creux, d'autres des fraises à corps pleins.

Dans le brevet français 02 14532, un outil de rodage comporte une arête de coupe formée sur la tranche d'une lame logée dans le corps de l'outil. Cet outil comporte également des moyens de fractionnement des copeaux, portés par la lame, et par des moyens d'évacuation des copeaux portés par le corps de l'outil. Les copeaux formés en fonctionnement par la lame de rodage s'accumulent dans une cavité traversante ménagée au cœur de l'outil de manière à être évacués axialement par gravité.

On connaît également des outils de rodage à corps plein qui comportent des empreintes ménagées dans le corps de l'outil, au voisinage de la lame, pour recevoir les copeaux formés lors du rodage des embouts d'électrode avant leur évacuation radiale sous l'effet de la rotation de l'outil. De tels outils sont par exemple décrits dans le brevet français 96 14505.

L'invention propose un nouvelle lame de rodage et l'outil de rodage associé, plus performants que ceux décrits dans les documents de brevets précités.

L'invention a pour objet une lame de rodage servant notamment au rodage d'embouts d'électrode, apte à tourner à cet effet autour d'un axe de rotation de manière à ce qu'une arête de coupe, disposée sur une tranche à une extrémité verticale de la lame, puisse usiner ces embouts et produire des copeaux.

Suivant l'invention, la lame comporte une combinaison de moyens permettant une gestion optimale des copeaux, pour une efficacité accrue des opérations de rodage.

La lame comporte d'une part des moyens de fractionnement aptes à agir sur les copeaux au fur et à mesure qu'ils sont formés par l'action de l'arête de coupe sur l'embout d'électrode, et elle comporte d'autre part des moyens de collecte et d'évacuation des copeaux fractionnés préalablement par les moyens de fractionnement. Selon l'invention, les moyens de collecte et d'évacuation des copeaux sont portés par la lame en étant disposés directement au voisinage, dans la dimension transversale de ladite lame, des moyens de fractionnement.

Ainsi, dans la même dimension transversale, c'est à dire l'épaisseur, de la lame, on prévoit deux parties distinctes formées d'une partie de coupe et d'une partie de collecte des copeaux.

On fractionne avantageusement les copeaux pour rendre plus facile leur enroulement, ce qui permet qu'ils soient contenus dans des moyens de collecte de faible largeur et qui peuvent être directement portés par la lame. Le fait que les moyens de collecte soient intégrés dans la lame permet de diminuer, ou d'annuler, la zone à prévoir pour ces moyens de collecte dans l'outil de rodage apte à recevoir la lame. Tel que cela sera décrit ci-après dans la description de l'outil, ceci présente des avantages certains quant à la fiabilité de l'usinage.

Selon une autre caractéristique de l'invention dans ses modes de réalisation préférés, les moyens de collecte sont formés par un évidement réalisé dans la tranche de ladite lame directement au voisinage de l'arête de coupe. L'évidement présente dans un plan de coupe transversal une forme creuse avec un bord relevé à l'opposé de l'arête de coupe, de manière à former une gouttière de réception des copeaux fractionnés créés par ladite arête de coupe en fonctionnement et par lesdits moyens de fractionnement.

Cette forme favorise l'enroulement du copeau fractionné lors de sa formation, par l'action du bord relevé qui forme un déflecteur du copeau, et elle favorise également la retenue transversalement desdits copeaux fractionnés, de sorte que les copeaux restent dans l'épaisseur de la lame avant d'être évacués longitudinalement sous l'effet de la rotation de la lame.

La gouttière présente dans un plan de coupe longitudinal une forme de portion annulaire, la profondeur de ladite gouttière étant maximale sensiblement au centre de la gouttière. La profondeur de la gouttière tend à diminuer lorsque l'on se rapproche de l'extrémité longitudinale de la lame, de sorte que les copeaux sont retenus suffisamment longtemps dans la gouttière pour qu'ils puissent s'enrouler sur eux-mêmes, sans toutefois que la pente de la gouttière ne s'oppose à l'éjection des copeaux lorsque ceux-ci sont suffisamment lourds, emportés longitudinalement par leur propre poids et l'effet centrifuge de la rotation de la lame.

Suivant des caractéristiques secondaires de l'invention, à mettre préférentiellement en application séparément ou en combinaison, les moyens de fractionnement des copeaux consistent en des lacunes de l'effet tranchant de ladite arête et ils sont situés sur la lame elle-même et avantageusement réalisés dans la matière de celle-ci. En conséquence, le copeau ne se forme plus tout le long de l'arête de coupe de la lame, car il est fractionné dans sa largeur au niveau de la lacune de coupe. Les copeaux ainsi formés sont donc de taille plus petite.

Dans le cadre des modes de réalisation préférés de l'invention, la ou les lacunes de coupe consistent avantageusement en des rainures creusées dans la matière de la lame en travers de l'arête de coupe. Le copeau se formant le long de ladite arête de coupe est fractionné en plusieurs parties, au niveau de chacune des rainures ménagées dans la lame. De la sorte, plusieurs copeaux de tailles plus petites sont formés le long de l'arête de coupe de la lame au lieu d'un seul copeau de taille plus grande.

Selon un mode de réalisation avantageux suivant l'invention qui sera plus amplement décrit par la suite, la lame selon l'invention comporte au moins deux arêtes tranchantes sur la même tranche, suivant une configuration qui respecte une symétrie de révolution autour de l'axe de rotation de la lame.

La présence de deux telles arêtes de coupe, réalisées symétriques par rotation autour de l'axe de la lame, a l'avantage, suivant l'invention, de permettre d'en tirer profit d'une manière qui ne serait pas possible dans le cas d'une arête unique, en prévoyant des moyens de fractionnement des copeaux ménagés de manière non symétrique en travers des deux arêtes. Ainsi, en particulier, les rainures sont à cet effet ménagées à des distances de l'axe de rotation de l'outil qui sont différentes d'une arête à l'autre.

De cette manière, on obtient un bon état de surface des embouts d'électrode. En effet, sur les parties des arêtes de la lame où les rainures sont ménagées, aucun retrait de matière sur les embouts d'électrode ne peut être réalisé par les rainures. Aussi, quand la lame ne présente qu'une seule arête de coupe, les embouts d'électrode rodés par un tel outil risquent de présenter un bourrelet correspondant à la matière non retirée à cause de la présence de la rainure de la lame créant une lacune dans on effet tranchant. Dans le cas du mode de mise en œuvre préféré de l'invention où la lame présente deux arêtes de coupe sur une même tranche, avec des moyens de fractionnement des copeaux disposés de manière non symétrique, lorsque la première arête de coupe laisse un bourrelet sur la surface d'un embout d'électrode après un premier passage, la seconde arête de coupe l'élimine.

Selon une caractéristique de l'invention, la lame de rodage comporte deux tranches opposées l'une de l'autre verticalement, chacune étant porteuse de deux ensembles formés respectivement par une gouttière et une arête tranchante, lesdits deux ensembles étant réalisés symétriquement par rotation autour de l'axe de rotation de la lame.

L'invention porte également sur un outil de rodage par extraction de copeaux, destiné notamment au rodage d'embouts d'électrode, qui comporte un corps présentant un axe de rotation, dans lequel il est fixé au moins une lame de rodage telle qu'elle vient d'être décrite précédemment et qui est à même d'usiner la surface de la pièce à roder. Selon des caractéristiques de l'invention, l'outil comporte sur une face frontale une cuvette de réception d'un embout d'électrode centrée sur l'axe de rotation de l'outil, ainsi qu'une cavité traversante qui s'étend diamétralement pour recevoir la lame de rodage, de sorte qu'au moins une arête de coupe de la lame est accessible depuis la face frontale.

Ainsi, la surface de contact de l'embout d'électrode dans la cuvette de réception est uniquement réduite par la cavité de réception de la lame. On augmente la surface de contact par rapport aux constructions de l'art antérieur et on s'assure ainsi que l'électrode à roder soit bien assise, c'est à dire qu'elle puisse être en bon équilibre pour être usinée de façon optimale.

Les copeaux reçus par les moyens de collecte portés par la lame sont évacués de l'outil radialement vers l'extérieur de celui-ci, dans la direction longitudinale de ladite lame, par l'effet de la rotation de l'outil de rodage.

Selon une caractéristique de cet outil de rodage, l'outil de rodage comporte en outre une deuxième cavité traversante, qui s'étend diamétralement avec un décalage angulaire par rapport à la première cavité traversante, de manière à former une zone d'évacuation par gravité de copeaux résiduels, la lame étant disposée suivant un diamètre du corps d'outil en prenant appui sur

des portées planes de secteurs pleins dudit corps d'outil séparant les deux cavités traversantes. La première cavité traversante et la deuxième cavité traversante présentent chacune une section rectangulaire de dimensions sensiblement égales.

On forme ainsi une cavité traversant axialement le corps de l'outil pour l'évacuation par gravité à l'intérieur de l'outil, de manière à avoir un mode d'évacuation complémentaire des copeaux au cas où les moyens de collecte et d'évacuation des copeaux portés par la lame ne soient pas suffisants. Toutefois, la présence de ces moyens portés par la lame permet de dimensionner au plus juste cette cavité transversale dans le corps de l'outil, de sorte que là encore, on s'assure de garder une zone d'appui de l'électrode qui soit efficace.

Par ses différentes caractéristiques, telles qu'elles ont été ci-avant ou qu'elles seront plus loin définies, décrites et illustrées, et telles qu'elles peuvent être avantageusement appliquées dans la pratique industrielle, l'outil selon l'invention permet notamment de mieux former les copeaux, de les former moins encombrants et plus mobiles que ceux formés par les outils existants, et de mieux les guider hors de l'arête tranchante. Ils sont ainsi plus facilement réceptionnés dans les zones aménagées à cet effet à même la lame et plus facilement évacués.

L'invention sera maintenant plus complètement décrite dans le cadre de caractéristiques préférées et de leurs avantages, en faisant référence aux figures 1 à 5 dans lesquelles :

- la figure 1 représente une lame de rodage selon un mode de réalisation préféré de l'invention en perspective ;

- la figure 2 illustre la lame de la figure 1 en vue de côté, avec le détail d'un copeau brisé en trois parties en élévation ;

- la figure 3 montre une partie de la lame de la figure 4 en vue de coupe suivant l'axe I-I représenté en figure 2 ;

- la figure 4 illustre un outil de rodage selon l'invention, vu en perspective avec la lame de rodage de la figure 1 en prise dans

l'outil, et avec le détail d'un copeau brisé en trois parties et prêt à être évacué radialement ; et

- la figure 5 et la figure 6 illustrent des variantes de réalisation dans lesquelles on prévoit ou non des moyens d'évacuation des copeaux complémentaires.

On va décrire dans un premier temps une lame de rodage 2 selon l'invention, étant entendu qu'elle est adaptée à être montée dans le corps d'un outil de rodage 4 pour que la rotation de celui-ci autour de son axe de rotation X génère la rotation de la lame et l'action de rodage de l'électrode.

La lame de rodage 2 comporte quatre côtés parmi lesquels deux tranches longitudinales opposées 6, chacune étant porteuse de moyens de coupe pour le rodage d'une électrode, de moyens de fractionnement des copeaux 8 et de moyens de collecte et d'évacuation 10 des copeaux préalablement fractionnés.

La lame comporte en outre deux côtés latéraux 12 qui portent des moyens de coopération avec l'outil de rodage. Ces moyens de coopération comportent ici une encoche transversale 14 qui forme des moyens femelles de fixation de la lame à l'outil, ainsi qu'un chanfrein 16 formé sur une des arêtes du côté latéral et qui forme des moyens de détrompage du montage de la lame dans l'outil.

Tel que cela est visible sur la figure 1, une tranche porte deux arêtes de coupe 18, ainsi que des moyens de fractionnement et des moyens de collecte associés à chacune des arêtes de coupe.

La tranche 6 présente une forme générale creuse, dans laquelle la partie centrale 19 porteuse des moyens de coupe est en retrait par rapport aux parties latérales 20, qui portent partie des moyens de coopération avec l'outil.

Les arêtes de coupe et les moyens de collecte associés sont réparties sur la tranche en présentant une symétrie par rapport à l'axe médian Y de la lame.

La tranche présente sur sa dimension transversale deux parties distinctes, à savoir d'une part une partie d'usinage 22 qui présente un angle de dépouille déterminé, et d'autre part une partie de collecte des copeaux 24 qui va être décrite ci-après, l'arête de coupe 18 s'étendant longitudinalement sensiblement au milieu de la lame entre la partie d'usinage et la partie de collecte qui s'étend en retrait de la partie d'usinage pour dégager l'arête de coupe. De la sorte, lorsque la lame tourne pour roder l'embout d'électrode, c'est la partie de collecte qui se présente la première, sans entrer au contact de l'embout, et les copeaux formés lorsque l'embout entre en contact avec l'arête de coupe se logent dans la partie de collecte.

En variante, on prévoit que les deux arêtes de coupe peuvent être formées dans la tranche d'une même lame ou dans deux lames différentes que l'on vient plaquer transversalement l'une contre l'autre, au niveau de l'arête de coupe.

Tel que cela vient d'être décrit, la lame de rodage 2 comporte des moyens de fractionnement des copeaux 8. Ils consistent ici en des rainures creusées dans la matière de la lame, sur la partie d'usinage et en travers de chaque arête de coupe 18. De cette manière, les copeaux ne se forment pas d'une pièce tout le long de l'arête de coupe de la lame, mais ils sont interrompus au niveau des rainures. Les copeaux sont ainsi fractionnés en un nombre de parties correspondant au nombre de rainures, dans une configuration représentée à titre d'exemple sur la figure 2 pour un copeau fractionné en trois parties. Les copeaux sont ainsi de taille plus petite et ils sont plus mobiles, si bien qu'ils sont plus facilement collectés dans les moyens de collecte et d'évacuation portés également par la lame, et plus facilement évacués hors de ceux-ci, vers l'extérieur de l'outil, sous l'effet de la rotation de ce dernier.

On pourra se référer au brevet préalablement cité, portant le numéro FR 0214532, pour y trouver des détails sur la forme et la disposition des rainures sur la tranche de la lame.

Il est par exemple intéressant de noter le fait que, dans le cas de deux arêtes de coupe disposées symétriquement par rapport à l'axe médian de la lame, les rainures ne sont pas elles disposées symétriquement. La présence de deux telles arêtes de coupe, réalisées symétriques par rotation autour de l'axe de l'outil, a l'avantage, suivant l'invention, de permettre d'en tirer profit d'une manière qui ne serait pas possible dans le cas d'une arête unique, en prévoyant des rainures ménagées de manière non symétrique en travers des deux arêtes. Ainsi, en particulier, les rainures sont à cet effet ménagées à des distances de l'axe de rotation de l'outil qui sont différentes d'une arête à l'autre. Le fait que les rainures ne soient pas symétriques permet d'obtenir un bon état de surface des embouts d'électrode. En effet, sur les parties des arêtes de la lame où les rainures sont ménagées, aucun retrait de matière sur les embouts d'électrode ne peut être réalisé par les rainures. Aussi, quand la lame ne présente qu'une seule arête de coupe, les embouts d'électrode rodés par un tel outil risquent de présenter un bourrelet correspondant à la matière non retirée à cause de la présence de la rainure de la lame créant une lacune dans on effet tranchant. Dans le cas du mode de mise en œuvre préféré de l'invention où la lame présente deux arêtes de coupe sur une même face frontale de l'outil, avec des lacunes agissant en fractionnement des copeaux disposées de manière non symétrique, lorsque la première arête de coupe laisse un bourrelet sur la surface d'un embout d'électrode après un premier passage, la seconde arête de coupe l'élimine.

Les moyens de collecte et d'évacuation 10 sont réalisés à même la tranche 6 de la lame, par un évidement creusé au voisinage direct de l'arête de coupe. Une goujure est réalisée dans la partie de collecte de la tranche, à une distance déterminée du bord de la tranche pour que l'évidement présente dans un plan de coupe transversal de la lame une forme creuse avec un bord relevé 26 à l'opposé de l'arête de coupe, tel que cela est notamment visible sur la figure 3. On forme ainsi une gouttière de réception des copeaux

fractionnés crées par ladite arête de coupe en fonctionnement et par lesdits moyens de fractionnement, ledit bord relevé retenant transversalement lesdits copeaux fractionnés. Ce moyen de retenue agit comme déflecteur pour forcer le copeau à s'enrouler sur lui-même, et il agit comme butée pour empêcher le dégagement du copeau hors de la zone définie par la lame. La proximité immédiate des moyens de collecte par rapport aux moyens de coupe et leur forme légèrement fermée, c'est à dire avec un bord relevé qui empêche un dégagement latéral, permettent de forcer les copeaux à s'enrouler dès qu'ils sont formés par l'arête de coupe. On retient les copeaux fractionnés jusqu'à leur dégagement longitudinal hors de la lame, c'est à dire un dégagement radial par rapport à l'outil lorsque la lame est disposée transversalement dans le corps de l'outil.

Par ailleurs, tel que cela est notamment visible sur la figure 2, la gouttière présente dans un plan de coupe longitudinal une forme de portion annulaire, la profondeur de ladite gouttière étant maximale sensiblement au centre de la gouttière. On comprend que la courbure de la gouttière dans le plan longitudinal participe à l'évacuation longitudinale des copeaux, et donc à l'évacuation extérieure radiale par rapport à l'outil, tandis que la courbure de la gouttière dans le plan transversal participe à la retenue transversale des copeaux, pour éviter que ceci ne s'échappe de la lame autrement que par les extrémités longitudinales.

La gouttière présente une dimension longitudinale telle que son extrémité proximale 27 s'étend sensiblement au-delà du plan transversal comprenant l'axe médian Y et définissant la moitié de la lame. On s'assure ainsi d'un meilleur rodage de l'embout d'électrode en son centre.

La lame selon l'invention comporte ainsi avantageusement en combinaison sur une tranche des moyens de rodage pour l'extraction de copeaux, des moyens de fractionnement de ces copeaux, et des moyens d'évacuation de ces copeaux fractionnés. Dans un sens de rotation donné de la lame, les moyens de rodage et les moyens de fractionnement entrent en contact avec l'embout et

les copeaux qui en résultent tombent dans les moyens de collecte qui se présentent après l'arête de coupe.

Comme le montrent les figures 4 à 6, l'outil de rodage 4 selon l'invention est constitué d'un corps cylindrique 28 dans lequel se loge la lame de rodage telle qu'elle vient d'être décrite. Le corps d'outil est prévu pour tourner à grande vitesse autour de son axe de rotation X quand il est en fonctionnement. La lame est montée fixe dans le corps suivant un diamètre de celui-ci, et le corps d'outil comporte des moyens de montage de la lame tels que l'arête de coupe de la lame soit accessible après montage.

Le corps d'outil présente deux faces frontales opposées 30 qui s'étendent, à chacune des extrémités axiales du corps, perpendiculairement à l'axe de rotation X.

On entend ici par face frontale, l'une des deux faces à l'extrémité du pourtour du corps d'outil. Elle est globalement perpendiculaire à l'axe de rotation et conformée, de manière en soi classique, pour que l'extrémité d'un embout d'électrode à usiner vienne s'y engager correctement centré sur l'axe de rotation et en pression sur la lame.

A cet effet, une cuvette de réception 32 de l'extrémité d'un embout d'électrode à roder est ménagée dans chacune des faces frontales du corps, sensiblement au centre de celui-ci. La profondeur de la cuvette va en augmentant jusqu'au centre de l'outil sur chacune des deux faces frontales, comme il est représenté sur la figure 4.

La dimension axiale du corps d'outil et la dimension correspondante de la lame sont sensiblement égales, de sorte que les parties latérales 20 des tranches de la lame soient sensiblement affleurantes avec les faces frontales 30 du corps d'outil lorsque la lame est montée dans l'outil.

La courbure de la tranche 6 de la lame est moins prononcée que la courbure de la cuvette 32 du corps d'outil, de telle

sorte que l'arête de coupe 18 de la lame dépasse du fond de la cuvette lorsque la lame est montée dans le corps d'outil.

On comprend que cet agencement est avantageusement réalisé sur les deux faces frontales du corps d'outil. Ainsi, l'outil peut roder simultanément une paire d'embouts d'électrode amenés en des positions opposées respectivement sur chacune des deux faces frontales.

La lame est montée dans un logement 34 creusé diamétralement dans le corps d'outil. Et le corps d'outil comporte un trou 36 dans le pourtour cylindrique pour le passage d'un moyen de fixation démontable non représenté, apte à coopérer avec l'encoche 14 formée dans la paroi latérale de la lame. On comprendra que d'autres modes de montage pourraient aussi bien être utilisés.

Le corps d'outil est muni de crabots périphériques 38 à l'une des extrémités de son pourtour circulaire extérieur, au voisinage d'une des faces frontales. Les crabots servent à maintenir, de manière connue en soi, l'outil dans les mâchoires d'un porte-outil. Comme l'illustre la figure 4, les crabots consistent en des créneaux réalisés en saillie du pourtour circulaire de l'outil.

Lorsque la lame est montée et fixée dans l'outil, on peut mettre en rotation l'outil pour procéder au rodage de l'embout d'électrode. Les copeaux formés, avantageusement fractionnés par les moyens associés à l'arête de coupe, sont collectés au voisinage direct de l'arête de coupe, dans l'épaisseur de la lame. La force centrifuge génère le dégagement des copeaux radialement, et la pente douce de la gouttière dans le plan longitudinal favorise cette éjection radiale, notamment lorsque la pression des pinces porteuses des embouts d'électrodes se relâche et que l'outil continue à tourner. L'ensemble des copeaux est ainsi évacué par l'extérieur de l'outil et on évite ainsi que des copeaux viennent gêner par bourrage la réalisation des usinages à venir.

Tel que cela est illustré sur la figure 6 dans laquelle une première variante de réalisation de l'outil, sans la lame, est représentée, on peut ainsi se contenter des moyens d'évacuation

portée par la lame et l'outil ne comporte alors qu'un logement pour ladite lame, qui coupe diamétralement le corps de l'outil et traverse la cuvette de réception de l'embout d'électrode.

Dans une deuxième variante de réalisation, illustrée sur la figure 5, on pourra prévoir que le corps d'outil comporte en son centre une cavité supplémentaire 40, qui peut être traversante axialement ou borgne. Cette cavité supplémentaire a pour fonction de réceptionner et d'évacuer axialement les copeaux résiduels qui n'auraient pas été évacués correctement par l'extérieur de l'outil, longitudinalement par rapport à la lame. Elle s'étend diamétralement avec un décalage angulaire par rapport au logement de la lame. La lame est alors disposée diamétralement dans le logement en prenant appui sur des portées planes 42 de secteurs pleins dudit corps d'outil séparant le logement de la lame de la cavité supplémentaire pour l'évacuation axiale des copeaux résiduels.

La description qui précède, et notamment le fait que la lame de rodage porte des moyens aptes à réaliser trois fonctions distinctes que sont la coupe, le fractionnement et la collecte des copeaux, explique clairement comment l'invention permet d'atteindre les objectifs qu'elle s'est fixés. En particulier, la proximité des moyens de coupe, des moyens de fractionnement des copeaux et des moyens de collecte des copeaux fractionnés, tous portés par la même lame de rodage, permet d'optimiser la gestion des copeaux et leur évacuation, condition importante pour la qualité des rodages à suivre. La présence d'une goujure directement devant l'arête de coupe permet la réception des copeaux immédiatement après leur formation et la forme de section circulaire, avec un bord relevé à l'opposé permet de faciliter l'enroulement des copeaux directement après leur formation, dans l'épaisseur de la lame. Cette collecte immédiate, combinée à au fractionnement des copeaux permet d'obtenir des copeaux de faible longueur, proprement enroulés sur eux-mêmes, et qui s'évacuent ainsi facilement vers l'extérieur de l'outil.

En outre, l'outil permet de roder efficacement les extrémités des embouts d'électrode, notamment par l'aménagement d'une

grande surface de contact entre l'électrode à roder et la face active de la lame de rodage, du fait que la cuvette de réception n'est pas rognée par de grandes cavités s'étendant sur la face frontale de l'outil. Le fait que les moyens permettant l'évacuation radiale des copeaux soient portés directement par la lame permet de s'affranchir complètement, ou au moins de redimensionner, des usinages réalisés sur la face de l'outil pour l'évacuation axiale de copeaux qui pourraient diminuer la surface de contact au niveau de la cuvette centrale de réception. La réalisation de cavité supplémentaire pour l'évacuation axiale de copeaux par l'intérieur des copeaux n'est qu'optionnelle, dans le sens d'une solution de sécurité pour l'évacuation de quelques copeaux résiduels qui n'auraient pas été évacués préalablement par l'extérieur de l'outil, et cette cavité peut alors être dimensionnée au plus juste pour ne pas diminuer trop fortement la surface de contact de l'électrode avec le corps d'outil.

Il ressort néanmoins de ce qui précède que l'invention n'est pas limitée aux modes de mise en œuvre qui ont été spécifiquement décrits et représentés sur les figures.

REVENDICATIONS

1. Lame de rodage (2) par extraction de copeaux, dont au moins une tranche (6) comporte une arête de coupe (18) s'étendant longitudinalement, ladite tranche portant une combinaison de moyens de fractionnement (8) aptes à agir sur les copeaux au cours de leur formation par ladite arête de coupe lorsque la lame est en fonctionnement, et de moyens de collecte et d'évacuation (10) des copeaux fractionnés, qui longent l'arête de coupe de manière à maintenir lesdits copeaux directement au voisinage, transversalement à l'arête de coupe, desdits moyens de fractionnement.

2. Lame de rodage selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdits moyens de collecte et d'évacuation (10) sont formés par un évidement réalisé dans la tranche (6) de ladite lame (2) directement au voisinage de l'arête de coupe (18), ledit évidement présentant dans un plan de coupe transversal de la lame une forme creuse avec un bord relevé (26) qui s'étend à l'opposé de l'arête de coupe, de manière à former une gouttière de réception des copeaux fractionnés crées par ladite arête de coupe en fonctionnement et par lesdits moyens de fractionnement (8), ledit bord relevé retenant transversalement lesdits copeaux fractionnés.

3. Lame de rodage selon la revendication 2, caractérisée en ce que la gouttière présente dans un plan de coupe longitudinal une forme de portion annulaire, la profondeur de ladite gouttière étant maximale sensiblement au centre de la gouttière.

4. Lame de rodage selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdits moyens de fractionnement des copeaux (8) consistent en une ou plusieurs lacunes de l'effet tranchant de ladite arête de coupe (18).

5. Lame de rodage selon la revendication 4, caractérisée en ce que lesdites lacunes de l'effet tranchant de ladite arête de coupe (18) sont réalisées sous la forme de rainures creusées dans la matière de ladite lame en travers de ladite arête de coupe.

6. Lame de rodage selon la revendication 2, caractérisée en ce que ladite tranche (6) de la lame porte deux ensembles formés respectivement par une gouttière et une arête tranchante (18), lesdits deux ensembles présentant une symétrie autour d'un axe médian (Y) de la lame.

7. Lame de rodage selon la revendication 6, caractérisée en ce que lesdits moyens de fractionnement (8) sont ménagés de manière non symétrique en travers de chacune desdites arêtes (18) respectivement, notamment à des distances différentes de l'axe médian d'une arête à l'autre.

8. Lame de rodage selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce que les deux gouttières portées par une même tranche (6) de la lame présentent une dimension longitudinale telle que leur extrémité proximale (27) s'étend sensiblement au-delà du plan transversal définissant la moitié de la lame.

9. Lame de rodage selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle comporte une tranche opposée porteuse également d'un ensemble formé par une gouttière et par une arête tranchante.

10. Lame de rodage selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle comporte une tranche opposée porteuse également de deux ensembles formés respectivement par une gouttière et une arête tranchante, lesdits deux ensembles présentant une symétrie de révolution.

11. Outil de rodage (4) par extraction de copeaux, destiné notamment au rodage d'embouts d'électrode, dans lequel des moyens de montage d'une lame (2) selon l'une des revendications 1 à 10 sont prévus de sorte que l'arête de coupe (18) de la lame soit accessible depuis une des faces frontales (30) de l'outil de rodage, et dans lequel les copeaux reçus par les moyens de collecte et d'évacuation (10) portés par la lame sont évacués de l'outil radialement vers l'extérieur de celui-ci, dans la direction longitudinale de ladite lame, par l'effet de la rotation de l'outil de rodage.

12. Outil de rodage selon la revendication 11, caractérisé en ce que lesdits moyens de montage consistent en un logement (34) creusé dans le corps de l'outil et des moyens coopérants de maintien en position de ladite lame dans ledit logement.

13. Outil de rodage selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'au moins une face frontale (30) comporte une cuvette de réception (32) d'un embout d'électrode centrée sur l'axe de rotation (X) de l'outil, le logement (34) de la lame s'étendant diamétralement au travers de ladite cuvette.

14. Outil de rodage selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une cavité (40), qui s'étend diamétralement avec un décalage angulaire par rapport audit logement (34) de la lame, de manière à former une zone d'évacuation par gravité de copeaux résiduels n'ayant pas été évacués radialement.

15. Outil de rodage selon la revendication 14, caractérisé en ce que la lame (2) est disposée diamétralement dans le logement (34) en prenant appui sur des portées planes (42) de secteurs pleins dudit corps d'outil séparant le logement de la lame de la cavité d'évacuation (40) des copeaux résiduels.

Fig.1

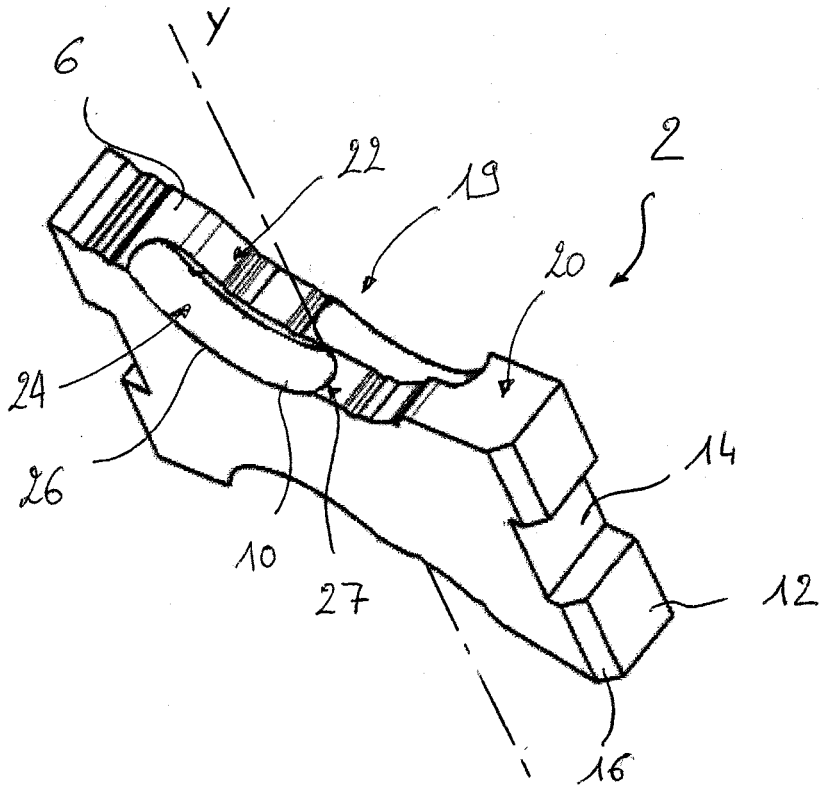


Fig.2

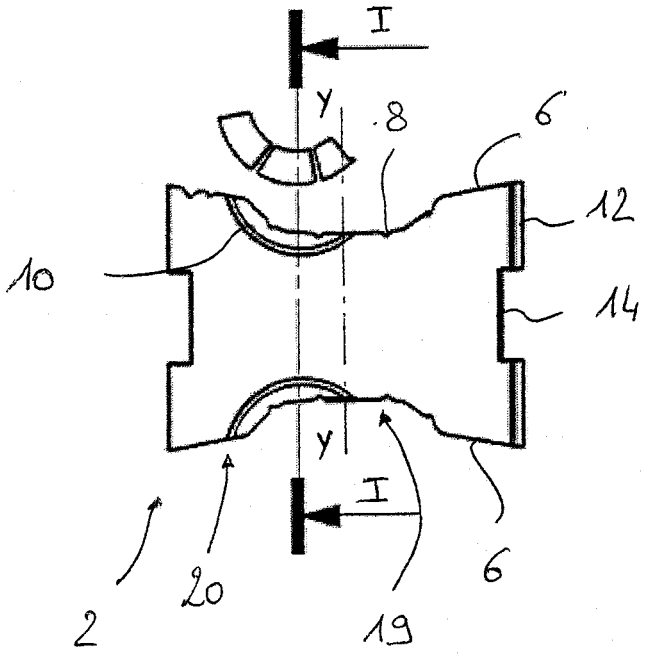


Fig.3

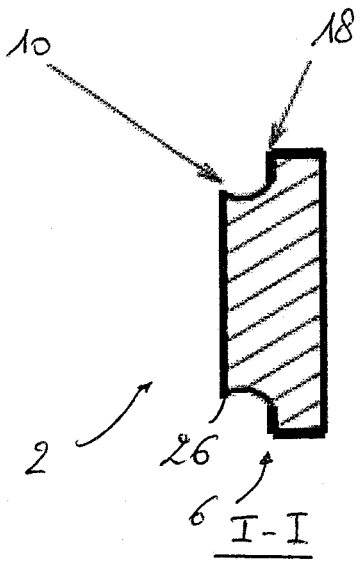


Fig.4

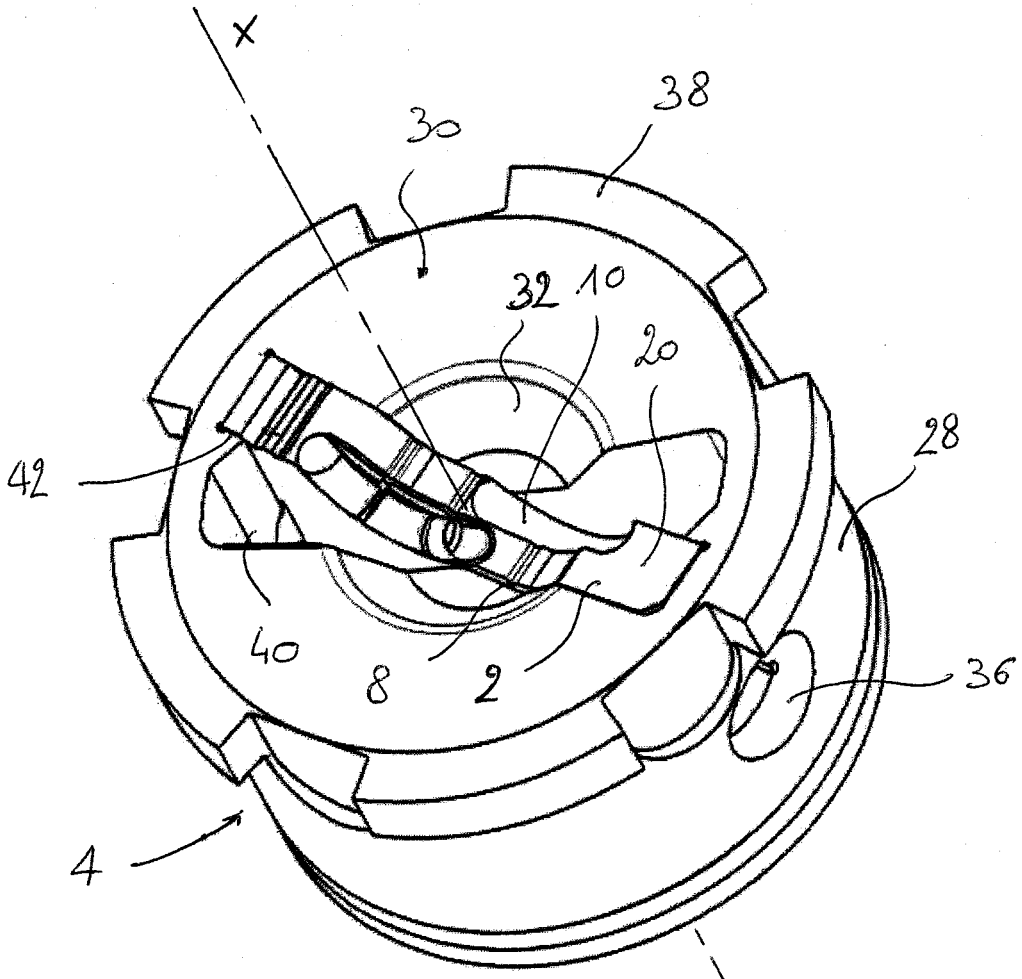


Fig.5

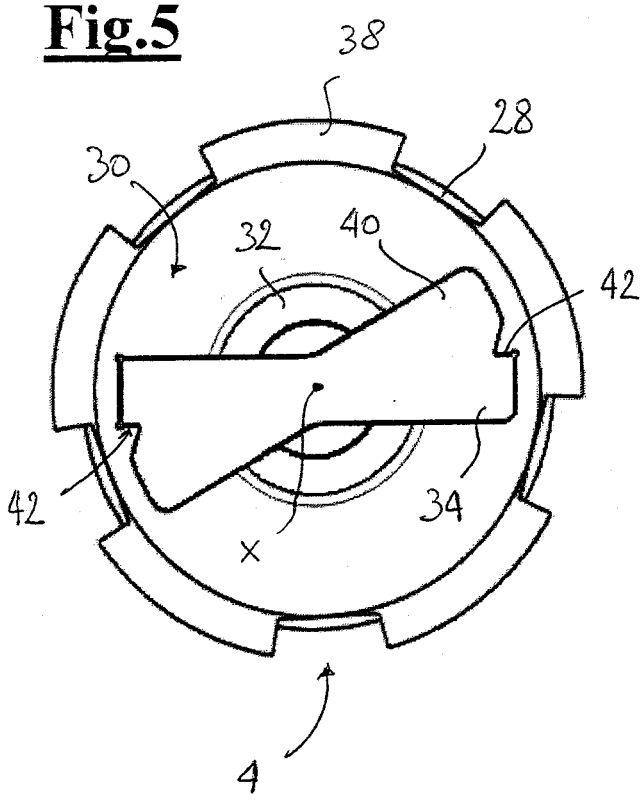
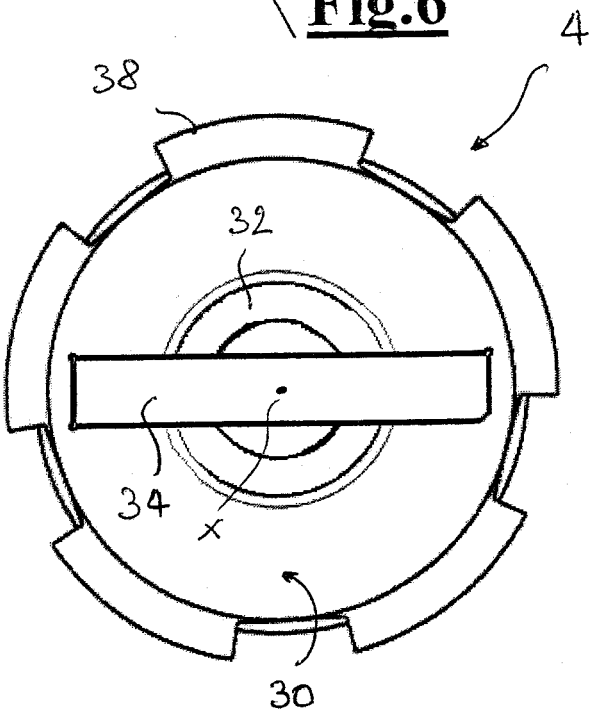


Fig.6



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 787650
FR 1302795

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	JP 2002 292472 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD; OBARA CORP) 8 octobre 2002 (2002-10-08) * abrégé; figures 1-5 *	1-3,6-15	B23P15/00 B23K35/00
X	FR 2 738 518 A1 (AMDP [FR]) 14 mars 1997 (1997-03-14) * revendications 1-10; figure 2/2 *	1-3,6-15	
X	EP 0 844 040 A1 (A M D P [FR]; SERVICE DE MACHINES ET OUTILLA [FR]) 27 mai 1998 (1998-05-27) * revendications 1-4; figures 2-5 *	1-3,6-15	
X	DE 10 2008 006703 A1 (CNC PREC S R O [SK]) 6 août 2009 (2009-08-06) * revendications 1-16; figure 2 *	1-3,6-15	
X	US 2011/146363 A1 (TEZAWA KAZUHIRO [JP] ET AL) 23 juin 2011 (2011-06-23) * figure 7 *	1	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)

B23K
B23B

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
23 avril 2014	Herbreteau, D

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1302795 FA 787650

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 23-04-2014
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2002292472 A	08-10-2002	JP 3766287 B2	12-04-2006
		JP 2002292472 A	08-10-2002
FR 2738518 A1	14-03-1997	AUCUN	
EP 0844040 A1	27-05-1998	DE 69703376 D1	30-11-2000
		DE 69703376 T2	05-04-2001
		EP 0844040 A1	27-05-1998
		ES 2152639 T3	01-02-2001
		FR 2756202 A1	29-05-1998
DE 102008006703 A1	06-08-2009	AT 556805 T	15-05-2012
		CN 102083576 A	01-06-2011
		DE 102008006703 A1	06-08-2009
		EP 2237912 A1	13-10-2010
		ES 2391053 T3	21-11-2012
		US 2012093593 A1	19-04-2012
		WO 2009095237 A1	06-08-2009
US 2011146363 A1	23-06-2011	JP 5204235 B2	05-06-2013
		US 2011146363 A1	23-06-2011
		WO 2010024340 A1	04-03-2010

EPO FORM P0465