

(19)



(11)

EP 2 140 953 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

06.01.2010 Bulletin 2010/01

(51) Int Cl.:

B21D 22/20 *(2006.01)* **B21D 37/18** *(2006.01)*
C10M 103/00 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **09164491.4**

(22) Date de dépôt: **03.07.2009**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **04.07.2008 CH 10452008**

(71) Demandeur: **Joseph Baume SA
2340 Le Noirmont (CH)**

(72) Inventeurs:

- **Jeannerat, Philippe
2740 Moutier (CH)**
- **Rothenbühler, Christian
2350 Saignelégier (CH)**

(74) Mandataire: **GLN**

**Rue du Puits-Godet 8a
2000 Neuchâtel (CH)**

(54) **Procédé d'étampage de pièces métalliques**

(57) La présente invention concerne un procédé d'étampage d'une pièce en métal ou alliage métallique au moyen de matrices d'une presse comprenant les étapes suivantes:

a) préparer une composition lubrifiante comprenant, en solution aqueuse, au moins un composé tensioactif de type anionique et, au moins un composé tensioactif de type amphotère ou non ionique;

b) faire barboter un gaz dans ladite composition;

c) appliquer sur ladite pièce la composition issue de l'étape b);

d) étamper ladite pièce par application d'une pression sur un lopin, de volume et dimensions adaptés à l'obtention de ladite pièce, par l'intermédiaire desdites matrices.

EP 2 140 953 A1

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un procédé d'étampage de pièces métalliques.

Etat de la technique

[0002] La mise en oeuvre de procédés d'étampage, à froid ou à chaud, est courante pour réaliser des pièces métalliques de haute qualité, notamment présentant des dimensions précises ainsi qu'un bon état de surface. Dans ces procédés, un lopin de métal ou d'alliage métallique est soumis à une pression élevée exercée par des matrices antagonistes, éventuellement après avoir été chauffé au préalable. Les matrices sont usinées avec une grande précision pour garantir la fiabilité du résultat de l'étampage.

[0003] Etant donné les rudes conditions de mise en oeuvre de ces procédés, les surfaces des pièces forgées ou des matrices peuvent subir des dommages. Dans le cas des pièces, les dommages peuvent être une modification de l'état de surface et un changement d'aspect des pièces, qui ne sont donc plus utilisables. Dans le cas des matrices, des dommages nécessitent au minimum une rectification qui prend du temps et peut engendrer des coûts élevés du fait de l'arrêt de la production.

[0004] Diverses solutions techniques ont été proposées dans l'art antérieur pour limiter, voire éviter, de telles complications.

[0005] A titre d'exemple, le brevet US 5,743,121, délivré le 28 avril 1998 au nom de General Electric Company, propose un procédé d'étampage dans lequel un lopin, d'une part, est recouvert d'une couche de protection à base de verre, et les matrices, d'autre part, sont lubrifiées avec du graphite.

[0006] Plus précisément, le graphite généralement utilisé dans les procédés d'étampage se présente sous la forme d'une suspension colloïdale de particules de graphite très fines, en phase aqueuse ou dans de l'ammoniaque concentré. La solution est pulvérisée sur les matrices de la presse avant l'opération d'étampage pour éviter les dommages susmentionnés.

[0007] En outre, l'utilisation d'un lubrifiant sur les matrices facilite l'extraction de la pièce forgée hors des matrices. En effet, si une pièce reste collée dans l'une des matrices, les dommages peuvent être bien plus grands et nécessiter, par exemple, la réalisation complète d'une nouvelle matrice, voire des deux.

[0008] Cependant, les suspensions de graphite disponibles sur le marché contiennent toutes des traces de silice cristalline, que l'on trouve dans le graphite naturel et, qui présente l'inconvénient majeur d'être cancérigène. De plus, les pièces étampées ont tendance à intégrer du fer, présent dans le graphite à l'état de traces, lors de l'application de la pression, du fait des changements de phase cristalline impliqués dans cette opération, ce qui

leur donne un aspect déprécié lié à l'apparition d'une coloration noire. Ce dernier inconvénient est particulièrement sensible lorsque les pièces étampées sont en un métal ou alliage métallique clair, comme par exemple en titane.

[0009] On peut noter que, pour tenter de résoudre le problème ci-dessus, du nitrure de bore, parfois appelé "graphite blanc", a été utilisé comme lubrifiant en remplacement du graphite. Toutefois, le prix très élevé de ce produit, également toxique, le rend impropre à une utilisation régulière.

Divulcation de l'invention

[0010] La présente invention a pour but principal de proposer une alternative aux procédés d'étampage actuellement utilisés, en proposant un procédé qui ne présente pas de danger pour la santé de ses utilisateurs, et qui soit écologique.

[0011] Un autre but de la présente invention est de proposer un procédé d'étampage garantissant un aspect immaculé à la surface du métal ou à l'alliage métallique étampé.

[0012] A cet effet, la présente invention concerne plus particulièrement un procédé d'étampage d'une pièce en métal ou alliage métallique au moyen de matrices d'une presse comprenant les étapes suivantes:

- a) préparer une composition lubrifiante comprenant, en solution aqueuse, au moins un composé tensioactif de type anionique et, au moins un composé tensioactif de type amphotère ou non ionique;
- b) faire barboter un gaz dans ladite composition;
- c) appliquer sur ladite pièce la composition issue de l'étape b);
- d) étamper ladite pièce par application d'une pression sur un lopin, de volume et dimensions adaptés à l'obtention de ladite pièce, par l'intermédiaire desdites matrices

[0013] Grâce à ces caractéristiques particulières, l'application de la composition lubrifiante obtenue selon l'invention sur les pièces avant de procéder à une opération d'étampage garantit une bonne qualité de la pièce obtenue ainsi que son extraction hors des matrices.

[0014] En effet, tandis que les tensioactifs de type anioniques sont couramment utilisés dans le domaine des savons et les tensioactifs de type non ionique dans les domaines de la cosmétique et de la pharmaceutique, la Demanderesse a constaté, de manière inattendue, que l'injection d'un gaz dans la composition lubrifiante dans laquelle sont trempées les pièces avant étampage, procure une lubrification de qualité supérieure à celle obtenue avec les procédés de l'état de la technique. De plus, le procédé selon l'invention se distingue par son absence de toxicité.

[0015] Il est même ressorti de ces expériences, qu'en particulier dans le cas des aciers inoxydables, l'état de

surface des pièces estampées est meilleur qu'avec les procédés de l'état de la technique.

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation préféré qui suit.

Mode(s) de réalisation de l'invention

[0017] Conformément à la présente invention, le procédé d'estampage d'une pièce en métal ou alliage métallique au moyen de matrices d'une presse comprend les étapes suivantes:

- a) préparer une composition lubrifiante comprenant, en solution aqueuse, au moins un composé tensioactif de type anionique et, au moins un composé tensioactif de type amphotère ou non ionique;
- b) faire barboter un gaz dans ladite composition;
- c) appliquer sur ladite pièce la composition issue de l'étape b);
- d) étamper ladite pièce par application d'une pression sur un lopin, de volume et dimensions adaptés à l'obtention de ladite pièce, par l'intermédiaire desdites matrices.

[0018] De préférence, la composition lubrifiante comprend entre 1 et 20%, de préférence entre 2 et 15%, et plus préférentiellement entre 4 et 9%, en poids, d'un composé tensioactif de type anionique par rapport à sa masse totale, et moins de 10%, de préférence moins de 5% et plus préférentiellement moins de 2%, en poids, d'un composé tensioactif amphotère ou non ionique, par rapport à sa masse totale.

[0019] En ce qui concerne les agents tensioactifs, tout agent tensioactif connu répondant aux critères requis pour la mise en oeuvre de la présente invention pourra être utilisé. L'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour sélectionner des agents tensioactifs répondant à ses besoins spécifiques. De manière préférée, les agents tensioactifs retenus ne seront pas toxiques pour les utilisateurs de la composition lubrifiante utilisée selon la présente invention et présenteront une biodégradabilité élevée.

[0020] A titre d'exemple non limitatif, on pourra utiliser l'un ou plusieurs des composés suivants en guise d'agent tensioactif de type anionique: des alkylsulfates, des alkylarylsulfates, des savons ($R-CH_2-COO-Na$, avec $R=C_{10}$ à C_{16}) ou encore des alkylbenzènesulfonates (ou ABS, $R-C_6H_4-SO_3-Na$, avec $R=C_{10}$ à C_{13}). De tels composés sont biodégradables à 90%.

[0021] De même, à titre d'exemple non limitatif, on pourra utiliser l'un ou plusieurs des composés suivants en guise d'agent tensioactif de type non ionique: des alcools polyéthylèneglycoléther ($R-CH_2-O-(CH_2-CH_2-O)_n-H$, avec $R=C_{10}$ à C_{18}) ou des alkylphénoléthoxylates ($R-C_6H_4-O-(CH_2-CH_2-O)_n-H$, avec $R=C_8$ à C_{12}). Ces composés sont également biodégradables à 90%.

[0022] Il est important de relever que la composition qui vient d'être décrite est propre, du point de vue environnemental, inodore et non toxique.

[0023] On pourra avantageusement utiliser majoritairement de l'eau déminéralisée pour produire la composition lubrifiante afin d'optimiser les qualités de cette dernière.

[0024] Le gaz barbotant dans la composition lubrifiante peut être injecté dans la composition lubrifiante à une pression comprise entre 2 et 15 bars, de préférence entre 5 et 10 bars.

[0025] Le gaz utilisé pourra être de préférence du dioxyde de carbone, mais tout autre gaz approprié pourra être utilisé.

[0026] D'une manière avantageuse, la composition lubrifiante peut être préparée selon l'étape a) dans un bain, dans lequel est injecté ledit gaz selon l'étape b), la pièce à étamper étant ensuite trempée dans ledit bain selon l'étape c).

[0027] Ainsi, à titre d'exemple, on peut réaliser un bain contenant de l'eau déminéralisée, environ 6% en poids d'un tensioactif anionique de type savon, et moins de 2% en poids d'un tensioactif non ionique. Du dioxyde de carbone est injecté dans le bain avec une pression de 5 bars. Les pièces placées dans un panier sont trempées dans le bain puis estampées.

[0028] Les pièces obtenues selon le procédé de l'invention présentent un bel aspect et le procédé d'estampage ne présente pas de danger pour la santé de ses utilisateurs.

[0029] A titre comparatif, les pièces ont été trempées dans un bain identique mais dans lequel aucun gaz n'est injecté. L'estampage n'a pas pu être réalisé dû au grippage de la matrice.

[0030] Le procédé selon l'invention s'applique plus particulièrement, à titre indicatif non limitatif, à l'estampage de pièces en métaux précieux, en acier, de tout type, en acier inoxydable, en laiton, en titane ou en alliage de titane, en zirconium ou en alliage de zirconium, en tantale ou en alliage de tantale, ces composants étant couramment utilisés par exemple dans la manufacture de boîtes de montre et toute autre pièce d'horlogerie. Bien entendu, l'homme du métier pourra adapter l'enseignement de la présente invention à l'estampage de métaux ou alliages autres que ceux cités sans sortir du cadre de l'invention.

[0031] En outre, le procédé selon l'invention concerne principalement les procédés réalisés à froid.

[0032] Toutefois, le procédé selon l'invention peut également être avantageusement utilisé dans un procédé d'estampage à chaud sans sortir du cadre de la présente invention. Dans ce cas, la pièce peut être chauffée entre 700°C et 1000°C. A titre d'exemple non limitatif, l'estampage de pièces en alliage à base de titane est habituellement effectué à une température comprise entre environ 800°C et 920°C.

[0033] Par ailleurs, grâce à ses caractéristiques particulières lui conférant une efficacité élevée, les premières étapes du procédé d'estampage selon la présente inven-

tion peuvent être mises en oeuvre de manière simple, avant de réaliser l'étampage d'une pièce par application d'une pression sur un lopin, de volume et dimensions adaptés à l'obtention de cette pièce, par l'intermédiaire de matrices antagonistes d'une presse.

[0034] La Demanderesse a constaté que l'application d'une composition lubrifiante sur les matrices, en combinaison avec l'application de la composition lubrifiante sur le lopin avant de procéder à l'étampage, tel que cela est décrit dans l'art antérieur, n'était pas nécessaire pour assurer un état de surface de bonne qualité.

[0035] De manière avantageuse, la coloration originale de la pièce étampée, qui est fonction de sa composition, n'est pas altérée par le procédé d'étampage au cours duquel la composition lubrifiante selon la présente invention est appliquée sur les pièces. En outre, tel que cela a déjà été soulevé, il convient d'insister sur le fait que les pièces étampées de cette manière présentent un état de surface meilleur que celles obtenues par les procédés de l'art antérieur, dans la mesure où les microfissures visibles sur ces dernières n'apparaissent pas.

[0036] La description qui précède correspond à un mode de réalisation préféré de l'invention décrit à titre non limitatif. En particulier, la nature des réactifs décrits pour réaliser la composition qui ont été décrites ne sont pas limitatives.

Revendications

1. Procédé d'étampage d'une pièce en métal ou alliage métallique au moyen de matrices d'une presse comprenant les étapes suivantes:

a) préparer une composition lubrifiante comprenant, en solution aqueuse, au moins un composé tensioactif de type anionique et, au moins un composé tensioactif de type amphotère ou non ionique;

b) faire barboter un gaz dans ladite composition;

c) appliquer sur ladite pièce la composition issue de l'étape b);

d) étamper ladite pièce par application d'une pression sur un lopin, de volume et dimensions adaptés à l'obtention de ladite pièce, par l'intermédiaire desdites matrices.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la composition lubrifiante comprend entre 1 et 20%, de préférence entre 2 et 15%, et plus préférentiellement entre 4 et 9%, en poids, d'un composé tensioactif de type anionique par rapport à sa masse totale, et moins de 10%, de préférence moins de 5% et plus préférentiellement moins de 2%, en poids, d'un composé tensioactif amphotère ou non ionique, par rapport à sa masse totale.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications

1 et 2, **caractérisé en ce que** la composition lubrifiante contient au moins majoritairement de l'eau déminéralisée.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le gaz barbotant dans la composition lubrifiante est injecté dans ladite composition à une pression comprise entre 2 et 15 bars, de préférence entre 5 et 10 bars.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit gaz est du dioxyde de carbone.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite composition lubrifiante est préparée selon l'étape a) dans un bain dans lequel est injecté ledit gaz selon l'étape b), la pièce à étamper étant trempée dans ledit bain selon l'étape c).

30

35

40

45

50

55



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 16 4491

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 5 249 446 A (BIRESAW GIRMA [US] ET AL) 5 octobre 1993 (1993-10-05) * le document en entier *	1-6	INV. B21D22/20 B21D37/18 C10M103/00
A	WO 2004/062836 A (HENKEL KGAA [DE]; BOTZ FRANK K [US]; KUTZKO PAUL B [US]) 29 juillet 2004 (2004-07-29) * le document en entier *	1-6	
A	EP 0 489 105 B (LORRAINE LAMINAGE [FR]) 22 juin 1994 (1994-06-22) * le document en entier *	1-6	
A	EP 0 407 313 A (PECHINEY RHENALU [FR]) 9 janvier 1991 (1991-01-09) * le document en entier *	1-6	
D,A	US 5 743 121 A (MILLER MARK LLOYD [US]) 28 avril 1998 (1998-04-28) * le document en entier *	1-6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B21D C10M
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		9 novembre 2009	Vinci, Vincenzo
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 09 16 4491

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne 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.

09-11-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5249446	A	05-10-1993	AUCUN	

WO 2004062836	A	29-07-2004	AU 2003300073 A1	10-08-2004
			CA 2512682 A1	29-07-2004
			EP 1608474 A2	28-12-2005

EP 0489105	B	22-06-1994	AT 107549 T	15-07-1994
			AU 6357990 A	08-04-1991
			CA 2066438 A1	12-03-1991
			DE 69010207 D1	28-07-1994
			DE 69010207 T2	01-12-1994
			DK 0489105 T3	07-11-1994
			EP 0489105 A1	10-06-1992
			ES 2056481 T3	01-10-1994
			FR 2651700 A1	15-03-1991
			WO 9103334 A1	21-03-1991
			JP 5502406 T	28-04-1993
			US 5367903 A	29-11-1994

EP 0407313	A	09-01-1991	DE 69007561 D1	28-04-1994
			DE 69007561 T2	30-06-1994
			ES 2050412 T3	16-05-1994
			FR 2650219 A1	01-02-1991

US 5743121	A	28-04-1998	AUCUN	

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 5743121 A [0005]