(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 140 953 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
28.12.2011 Bulletin 2011/52

(21) Numéro de dépôt: **09164491.4**

(22) Date de dépôt: **03.07.2009**

(51) Int Cl.:
B21D 22/20 *(2006.01)* ***B21D 37/18*** *(2006.01)*
C10M 103/00 *(2006.01)*

(54) Procédé d'étampage de pièces métalliques

Formschmiedeverfahren von Metallteilen

Method for stamping metal parts

(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**

(43) Date de publication de la demande:
06.01.2010 Bulletin 2010/01

(73) Titulaire: **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)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 407 313
EP-B- 0 489 105
WO-A-2004/062836
US-A- 5 249 446
US-A- 5 743 121

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 2 140 953 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un procédé d'étampage de pièces métalliques, qui utilise une composition lubrifiante, voir par exemple US-A-5 249 446 qui divulgue un tel procédé utilisant une composition contenant un composé tensioactive anionique.

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.

Divulgation 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 étampées 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'étampage 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 ($R\text{-}CH_2\text{-}COO\text{-}Na$, avec $R=C_{10}$ à C_{16}) ou encore des alkylbenzènesulfonates (ou ABS, $R\text{-}C_6H_4\text{-}SO_3\text{-}Na$, 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 ($R\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}(CH_2\text{-}CH_2\text{-}O)_n\text{-}H$, avec $R=C_{10}$ à C_{18}) ou des alkylphénoléthoxylates ($R\text{-}C_6H_4\text{-}O\text{-}(CH_2\text{-}CH_2\text{-}O)_n\text{-}H$, 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 étampées.

[0028] Les pièces obtenues selon le procédé de l'invention présentent un bel aspect et le procédé d'étampage 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'étampage 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'étampage 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'étampage 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'étampage 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'étampage 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'étampage selon la présente invention 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 sans sortir du cadre de l'invention telle que revendiquée.

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).

Claims

1. A method for stamping a part in metal or in metal alloy by means of dies of a press comprising the following steps:

   a) preparing a lubricant composition comprising in an aqueous solution at least one surfactant compound of the anionic type and, at least one surfactant compound of the amphoteric or non-ionic type;
   b) bubbling a gas in said composition;
   c) applying on said part the composition from step b);
   d) stamping said part by applying pressure on a slug with suitable volume and dimensions for obtaining said part, via said dies.

2. The method according to claim 1, **characterized in that** the lubricant composition comprises between 1 and 20%, preferably between 2 and 15%, and more preferentially between 4 and 9% by weight of a surfactant compound of the anionic type, based on its total mass, and less than 10%, preferably less than 5% and more preferentially less than 2% by weight of an amphoteric or non-ionic surfactant compound, based on its total mass.

3. The method according to any of claims 1 and 2, **characterized in that** the lubricant composition contains at least in majority demineralized water.

4. The method according to any of claims 1 to 3, **characterized in that** the gas bubbling in the lubricant composition is injected into said composition at a pressure comprised between 2 and 15 bars, preferably between 5 and 10 bars.

5. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** said gas is carbon dioxide.

6. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** said lubricant composition is prepared according to step a) in a bath in which said gas is injected according to step b), the part to be stamped being soaked in said bath according to step c).

Patentansprüche

1. Prägedruckverfahren eines Werkteils aus Metall oder Metalllegierung mit Gesenken einer Presse, das die Schritte umfasst:

   a) Vorbereitung einer schmierenden Zusammensetzung, die in wässriger Lösung mindestens eine anionische Tensidverbindung und mindestens eine amphotere oder nicht ionische Tensidverbindung umfasst,
   b) Einblasen eines Gases in die Zusammensetzung,
   c) Auftragen der Zusammensetzung von Schritt b) auf das Werkteil,
   d) Prägen des Werkteils durch Ausüben eines Drucks auf den Rohling, dessen Volumen und Abmessungen geeignet sind, das Werkteil mit Hilfe der Gesenke zu erhalten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schmierende Zusammensetzung zwischen 1 und 20 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 2 und 15 Gew.-%, und in noch bevorzugter Weise zwischen 4 und 9 Gew.-% einer anionischen Tensidverbindung im Verhältnis ihrer Masse insgesamt und weniger als 10 Gew.-%, vorzugsweise weniger als 5 Gew.-% und in noch bevorzugter Weise weniger als 2 Gew.-% einer amphoteren oder nicht ionischen Tensidverbindung im Verhältnis zu ihrer Masse insgesamt umfasst.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schmierende Zusammensetzung mindestens mehrheitlich demineralisiertes Wasser enthält.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in der schmierenden Zusammensetzung perlende Gas in die Zusammensetzung mit einem Druck zwischen 2 und 15 bar, vorzugsweise zwischen 5 und 10 bar, eingerückt wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gas Kohlendioxid ist.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schmierende Zusammensetzung gemäß Schritt a) in einem Bad zubereitet wird, in das das Gas gemäß Schritt b) eingerückt wird, wobei das zu prägende Werkstück in das Bad gemäß Schritt c) eingetaucht wird.

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 5249446 A **[0001]**
- US 5743121 A **[0005]**