



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
05.01.94 Patentblatt 94/01

⑤① Int. Cl.⁵ : **B21J 5/08**

②① Anmeldenummer : **90250089.1**

②② Anmeldetag : **03.04.90**

⑤④ **Verfahren zur Beseitigung von Längsstauchnähten.**

③⑩ Priorität : **12.04.89 DE 3912423**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
17.10.90 Patentblatt 90/42

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
05.01.94 Patentblatt 94/01

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE DE ES FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 299 948
AT-B- 366 938
GB-A- 722 765
US-A- 2 074 104

⑦③ Patentinhaber : **MANNESMANN**
Aktiengesellschaft
Postfach 10 36 41
D-40027 Düsseldorf (DE)

⑦② Erfinder : **Schindler, Michael Johann**
Fröbelweg 27
D-4030 Ratingen 1 (DE)
Erfinder : **Von Borcke, Wulff-Eckhard**
Am Mühlenbusch 5
D-5789 Haan 1 (DE)

⑦④ Vertreter : **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
Meissner & Meissner, Patentanwaltsbüro,
Postfach 33 01 30
D-14171 Berlin (DE)

EP 0 392 644 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beseitigung von Längsstauhnähten gemäß dem Gattungsbegriff des Hauptanspruches.

Bei der Herstellung von miteinander verschraubbaren Rohren für die Erdöl- und Erdgasindustrie muß je nach Belastung im Einsatzbereich und Typ des geschnittenen Gewindes die Wanddicke im Endenbereich erhöht werden. Dies erfolgt in bekannter Weise dadurch, daß eine bestimmte Länge am Rohrende in einer Stauchmaschine warmgestaucht und dadurch die Wanddicke vergrößert wird. Bei diesem Prozeß bilden sich im Stauchbereich an der Außenseite des Rohrendes Längsstauhnähte, da die beiden Stauchhalbschalen zusammenpressenden Zuganker während des Stauchens elastisch gedehnt werden und in den dabei entstehenden Spalt zwischen den beiden Stauchhalbschalen Material fließt. Durch dieses Fließen werden außerdem mit zunehmender Anzahl der Stauchungen auch nach und nach die Kanten der Stauchhalbschalen in einem bestimmten Bereich verschlissen, so daß der Spalt immer größer wird. Die Längsstauhnähte sind für die anschließende maßliche Bearbeitung auf einer Drehmaschine störend, da der ungestörte Spanfluß an dieser Stelle behindert wird und die stoßartige Belastung zu einem erhöhten Verschleiß des Werkzeuges führt und die Lagerung des Werkzeughalters in Mitleidenschaft gezogen wird. Selbst bei einer Inkaufnahme der Belastung der Werkzeugmaschine sind diese Nähte trotzdem störend, da sie zu einem radialen Versatz des zu bearbeiteten Rohrendes im Spannfutter der Drehmaschine führen.

Bisher ist es bekannt, daß die sich bildenden Längsstauhnähte manuell durch Schleifen beseitigt werden. Dieses manuelle Verputzen der warmgestauchten Rohrenden ist aufgrund des Personalaufwandes kostenintensiv und die erreichte Oberflächenqualität auch von der subjektiven Beurteilung des Bedienungsmannes abhängig. Für hochbelastete Rohrverbindungen bildet das Handschleifen auch eine Gefahr, da je nach Qualität der manuellen Schleifarbeiten schädliche Kerben gebildet werden können, die zu Ausfällen der Gewindeverbindung führen.

Aus der US-A 2,074,104 ist ein gattungsbildendes Verfahren bekannt, bei dem mittels einer Vorrichtung zum Greifen und Drehen Stäbe unter gleichzeitigem Drehen von einem zwei Gesenkhalbschalen aufweisendes Umformaggregat zum nächsten Aggregat transportiert werden. Durch dieses Drehen des Werkstückes soll ein möglicher in einem Umformaggregat entstandener Grat durch einen nachfolgenden Umformschritt beseitigt werden. Nähere Einzelheiten bezüglich der Bedingungen zur Entstehung eines Grates, seine Querschnittsform und die Art der Beseitigung sind dieser Schrift nicht zu entnehmen.

Der EP-A-0 299 948 ist ein Verfahren zur Herstellung eines zwei- oder mehrlagigen Verbundstabes zu entnehmen, bei dem mittels einer vorzugsweise 4 Hämmer aufweisenden kontinuierlich arbeitenden Schmiedemaschine der zylindrische Ausgangskörper unter gleichzeitigem Drehen auf einen kleineren Durchmesser geschmiedet wird. Dabei ist erfindungswesentlich, daß der einzelne Hammer in Längsrichtung eine bestimmte Querschnittskontur aufweist. Die während des Längsvorschubes fortlaufende Drehung des Werkstückes soll eine Entstehung von Graten verhindern. Dieser Schrift ist nicht zu entnehmen, unter welchen Bedingungen ein Grat möglicherweise entsteht wie seine Querschnittskontur aussieht und wie er gezielt beseitigt werden soll.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein gattungsmäßiges Verfahren anzugeben, das in einen bestehenden Fertigungsprozeß ohne Aufwand integrierbar ist und mit dem in einfacher und kostengünstiger Weise die sich bei der diskontinuierlichen Warmanstauchung von Rohrenden gebildeten Längsstauhnähte beseitigt werden können, so daß mit der besseren Oberfläche die nachfolgende maßliche Bearbeitung qualitäts- und leistungsmäßig gesteigert werden kann und die Dauerfestigkeit hochbeanspruchter Rohrverbindungen nicht gemindert wird.

Diese Aufgabe wird durch die Kombination der Merkmale des Hauptanspruches gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen festgelegt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die gebildeten Längsstauhnähte unmittelbar nach Beendigung des Stauchprozesses in Form eines angehängten weiteren Fertigungsschrittes bei gleicher Wärme beseitigt. Dazu wird das Rohr, nachdem die Stauchhalbschalen geöffnet wurden und der Stützdorn zurückgezogen und das Rohrende aus dem Werkzeug herausgehoben worden ist, um einen vorgegebenen Winkelbetrag gedreht und anschließend wieder in den Arbeitsbereich herabgelassen. Die Stauhnähte liegen dann nicht mehr in der ursprünglichen Teilungsebene der Stauchhalbschalen, sondern um den vorgegebenen Winkelbetrag versetzt in der jeweiligen Stauchhalbschale. Alternativ zur Drehung des Rohres ist auch eine Drehung des Werkzeugsatzes vorstellbar. Dies bedeutet aber einen nicht unerheblichen Aufwand in der Konstruktion der Stauchmaschinen und die bereits vorhandenen Maschinen müssten dazu umgerüstet werden. Nach dem erneuten Schließen der Stauchhalbschalen wird das überstehende Stauhnahmaterial radial weggedrückt, wobei der eingefahrene Stützdorn eine Ovalisierung des Innendurchmessers verhindert. Wesentlich dabei ist, daß die beim Stauchprozeß gebildeten Nähte in ihrer Querschnittsgeometrie so ausgebildet sind, daß das Wegdrücken begünstigt wird und keine Fältelungen entstehen können. Dies wird am ehesten dadurch erreicht, wenn die gebildete Stauhnah lin-

senförmig ausgebildet ist mit nur einer geringen radialen Erstreckung und mit abgerundeten Übergängen in den umgebenden Bereich. Des weiteren kann eine Fältelung auch dadurch vermieden werden, wenn die Drehung der Rohre in einem Bereich um 90 Grad erfolgt, so daß der Scheitelpunkt der Stauchhalbschale möglichst symmetrisch auf die Stauchnaht drückt und das Material im Idealfall gleichmäßig nach beiden Seiten wegfleßt. Um Kosten zu sparen, ist eine Nacherwärmung des gestauchten Rohrendenbereiches nicht vorgesehen, sondern die noch vom Stauchprozeß verbliebene ausreichende Restwärme soll für das Beseitigen der Stauchnähte genutzt werden.

Je nach Maschinentyp sind zwei Verfahrenswege möglich. Bei einer Stauchmaschine mit nur einem Werkzeugsatz und einem hydraulisch verfahrbaren Stützdorn erfolgt die Nachpressung im gleichen Werkzeugsatz, wobei der Stützdorn nicht ganz voll eingefahren wird, um eine wenn auch geringfügige axiale Anstauchung in jedem Fall zu vermeiden. Wesentlich bei der Drehung des Rohres ist, daß die axiale Stellung des Rohrendes zum Werkzeug beibehalten wird, da ansonsten die bereit angestauchte Kontur beeinträchtigt wird. Das Einfahren des Stützdornes ist erforderlich, damit beim Nachpressen die innere Kontur erhalten bleibt und der Querschnitt nicht oval gedrückt werden kann.

Bei einer Stauchmaschine mit zwei Werkzeugsätzen wird die Nachpressung im zweiten parallel dazu liegenden Werkzeugsatz durchgeführt, wobei man dann die Möglichkeit hat, die innere Kontur der Stauchhalbschalen im Hinblick auf ein leichteres Wegdrücken der Nähte zu modifizieren. Außerdem kann man bei einer solchen Kombination einen Stützdorn ohne Stauchkragen verwenden, so daß die Einfahrbegrenzung für den Stützdorn ohne Bedeutung ist.

Das vorgeschlagene Verfahren kann man im Hinblick auf eine möglichst glatte Oberfläche im Rohrendenbereich bei Mehrfachstauchungen nach jedem Stauchprozeß durchführen, in jedem Fall aber nach dem letzten Stauchprozeß. Der Vorteil des vorgeschlagenen Verfahrens liegt darin, daß das manuelle Verputzen entfallen kann. Ein weiterer Vorteil des Verfahrens ist darin zu sehen, daß die vorhandenen Stauchmaschinen ohne jegliche Veränderung benutzt werden können und der erforderliche Umbau im Zuführbereich konstruktiv einfach und kostenmäßig gering ist.

Im Falle von ein- und mehrstufigen Stauchmaschinen bedeutet das Nachpressen keinen Verlust an Taktzeit, da für die Kühlung, Säuberung und Schmierung des Werkzeugsatzes entsprechend Zeit für die radiale Nachpressung bleibt. Dabei ist zu beachten, daß die effektive Taktzeit für das Warmanstauchen von Rohrenden nicht durch das Stauchen und die Nachbehandlung des Werkzeugsatzes, sondern

durch die Erwärmung der Rohrenden in den vorgeschalteten Induktionsspulen bestimmt wird.

Das bereits angesprochene Problem des allmählichen Kantenverschleisses der Stauchhalbschalen ist für das erfindungsgemäße Verfahren ohne Bedeutung, da die dabei entstehende Geometrie der Nähte dem möglichst fältelungsfreien Wegdrücken des Materials entgegenkommt. Die Größe des Volumens des wegzudrückenden Materials spielt bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eine untergeordnete Rolle, während beim manuellen Schleifen der zeitliche Aufwand direkt proportional zum steigenden Volumen der Naht ansteigt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beseitigung von Längsnähten, insbesondere von Längsstauchnähten, die sich bei der Warmumformung von Rohrenden mittels paarweise zusammengepreßter Gesenkhalbschalen bilden und bei dem bei stillstehendem Werkzeug das Werkstück bei gleichzeitigem Drehen einem weiteren Arbeitsschritt unterworfen sind, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Warmanstauchung mittels Stauchhalbschalen und einem axial drückenden, einen Stoßkragen aufweisenden Stützdorn, unmittelbar nach Beendigung mindestens des letzten Stauchprozesses die zusammengepreßten Stauchhalbschalen geöffnet und der Stützdorn zurückgezogen wird und nach dem Herausheben des Rohrendes aus dem Werkzeug die sich gebildeten Längsstauchnähte um 90° aus der Teilungsebene der Stauchhalbschalen bewegt werden und anschließend das Rohrende unter Einhaltung seiner vormals axialen Stellung zum Werkzeug erneut in die Arbeitsebene gedrückt und nach Einfahren des Stützdornes bis zu einer vorgegebenen Länge radial nachgepreßt wird ohne daß der Stoßkragen dabei axiale Stauchkräfte ausübt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die radiale Nachpressung dasselbe Stauchhalbschalenpaar wie für die vorhergehende Anstauchung verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die radiale Nachpressung ein zweites parallelliegender Stauchhalbschalenpaar verwendet wird.
4. Verfahren nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehrstufigen Stauchungen die radiale Nachpressung wahlweise nach jedem oder nach einem bestimmten Stauchschrift durchgeführt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei der radialen Nachpressung ein Stützdorn ohne Stoßkragen verwendet wird.

Claims

1. A method for removing longitudinal seams, in particular longitudinal upset seams, which form during the hot-working of pipe ends by means of half-shell dies which are pressed together in pairs and in which when the die is stationary the workpiece is subjected to a further working step with simultaneous turning, characterised in that during the hot-upsetting by means of half-shell dies and an axially-pressing mandrel which bears an impact collar, immediately after the end of at least the last upsetting process the half-shell dies which have been pressed together are opened and the mandrel is withdrawn, and once the pipe end has been lifted out of the die the longitudinal upset seams which have formed are moved by 90° out of the joint face of the half-shell dies and then the pipe end is pressed back into the working plane whilst maintaining its formerly axial position to the die and, once the mandrel has been inserted, is radially re-pressed to a predetermined length, without the impact collar exerting axial upsetting forces during this process.
2. A method according to Claim 1, characterised in that the same pair of half-shell dies as for the preceding upsetting operation is used for the radial re-pressing.
3. A method according to Claim 1, characterised in that a second parallel pair of half-shell dies is used for the radial re-pressing.
4. A method according to Claims 1 to 3, characterised in that in the case of multiple-stage upsetting operations the radial re-pressing is carried out selectively after each upsetting step or after a certain upsetting step.
5. A method according to Claim 3, characterised in that a mandrel without an impact collar is used for the radial re-pressing.

Revendications

1. Procédé pour éliminer des bourrelets longitudinaux, en particulier des bourrelets longitudinaux refoulés, qui se forment lors de la déformation à chaud d'extrémités de tube au moyen de demi-coquilles d'estampage pressées ensemble par paire, et dans lequel, lorsque l'outil est stationnai-

re, la pièce, en tournant simultanément, est soumise à une autre étape de travail, caractérisé en ce que, lors du refoulement à chaud au moyen de demi-coquilles de refoulement et d'un mandrin d'appui pressant axialement et présentant un rebord d'impact, directement après l'achèvement d'au moins le dernier processus de refoulement, les demi-coquilles de refoulement pressées ensemble sont ouvertes et le mandrin d'appui est retiré, et, après l'enlèvement de l'extrémité du tube hors de l'outil, les bourrelets longitudinaux de refoulement formés sont déplacés de 90° hors du plan de joint des demi-coquilles de refoulement et, ensuite, l'extrémité du tube, en respectant sa position axiale précédente par rapport à l'outil, est à nouveau pressée dans le plan de travail et, après introduction du mandrin d'appui jusqu'à une longueur prédéfinie, est recomprimée radialement sans que le rebord d'impact exerce des forces de refoulement axiales.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour la recompression radiale, la même paire de demi-coquilles de refoulement que pour le refoulement précédent, est utilisée.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour la recompression radiale, une seconde paire de demi-coquilles de refoulement parallèle est utilisée.
4. Procédé selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, lors de refoulements en plusieurs étapes, la recompression radiale est effectuée, au choix, selon chaque étape de refoulement ou selon une étape de refoulement déterminée.
5. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que, lors de la recompression radiale, un mandrin d'appui sans rebord d'impact est utilisé.