

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 022 070 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.07.2000 Patentblatt 2000/30

(51) Int. Cl.⁷: **B21C 3/16**, B21C 1/24,
B21C 3/14

(21) Anmeldenummer: **00100800.2**

(22) Anmeldetag: **17.01.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
**Schumag Aktiengesellschaft
D-52076 Aachen (DE)**

(72) Erfinder: **Wetzels, Walter, Dr.
52976 Aachen (DE)**

(30) Priorität: **22.01.1999 DE 19902501**

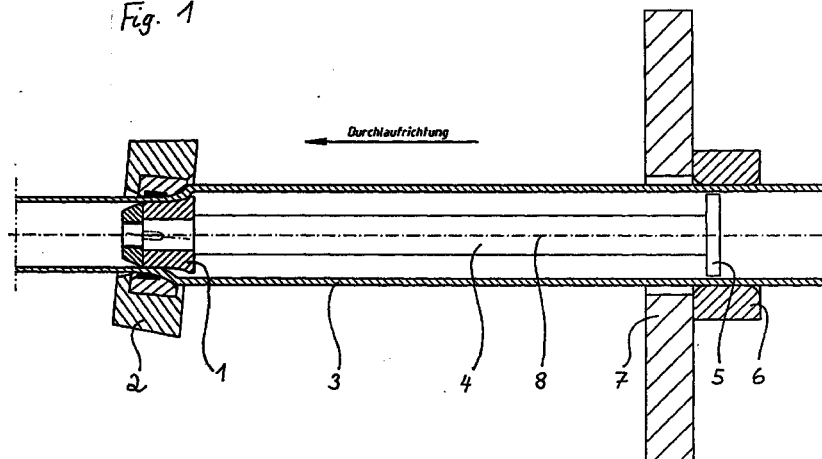
(74) Vertreter: **Castell, Klaus, Dr.
Gutenbergstrasse 12
52349 Düren (DE)**

(54) **Dorn, Vorrichtung und Verfahren zum Kaltziehen nahtloser Rohre**

(57) Um beim Kaltziehen nahtloser Rohre, die Gefahr einer Exzentrizität mit einfachen Mitteln zu reduzieren, wird ein Dorn mit einer entgegen der Ziehrichtung angeordneten Dornführung vorgeschlagen. Desweiteren wird vorgeschlagen, daß ein Ziehstein und

ein mit dem Ziehstein zusammenwirkender Dorn in Abhängigkeit von der Exzentrizität des Rohres in ihrem Relativwinkel zueinander verändert werden.

Fig. 1



EP 1 022 070 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Dorn, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Kaltziehen nahtloser Rohre.

[0002] Ein derartiger Dorn sowie eine derartige Vorrichtung werden beispielsweise in der DB 196 10 642 A1 offenbart. Ebenso offenbart diese Druckschrift ein entsprechendes Verfahren. Hierbei weist der Dorn eine in Ziehrichtung angeordnete Führung auf, die durch einen Ziehstein und einen dem Ziehstein nachgeordneten Stützstein hindurchreicht. Durch Verlagern des Ziehsteins senkrecht zur Rohrachse können Exzentrizitäten ausgeglichen werden. Hierbei wird der Dorn durch seine Führung in dem Stützstein koaxial zur Rohrachse gehalten, während der Ziehstein bezüglich des Dornes bzw. des Rohres exzentrisch angeordnet ist.

[0003] Um die Ziehspaltgeometrie an diese Exzentrizität anzupassen, kann der Ziehstein in Abhängigkeit von dem Betrag der Exzentrizität des Ziehsteins bezüglich der Rohrachse um einen Winkel aus seiner senkrecht zur Ziehachse verlaufenden Ziehebene herausgeschwenkt werden.

[0004] In einer weiteren Ausführungsform deiser Vorrichtung kann zwischen dem Ziehstein und dem Stützstein ein weiterer Ziehstein angeordnet sein, der in Abhängigkeit von einer Exzentrizität des Rohres bezüglich der Rohrachse verlagerbar ist.

[0005] Die Exzentrizität des Rohres äußert sich hierbei durch Wandungleichheiten, die durch die Herstellung des Vormaterials bedingt sind.

[0006] Um beim Kaltziehen nahtloser Rohre die Gefahr einer Exzentrizität mit einfachen Mitteln zu reduzieren, schlägt die Erfindung einerseits einen Dorn zum Kaltziehen nahtloser Rohre mit einer entgegen der Ziehrichtung angeordneten Dornführung vor. Andererseits schlägt die Erfindung eine Vorrichtung zum Kaltziehen nahtloser Rohre mit einem Ziehstein und mit einem mit dem Ziehstein zusammenwirkenden, derartigen Dorn vor, bei welcher eine Rohrführung das Rohr an einer vom Ziehstein ausgehend entgegen der Ziehrichtung liegende Stelle führt. Darüber hinaus wird ein Verfahren zum Kaltziehen nahtloser Rohre vorgeschlagen, bei welchem ein Ziehstein und ein mit dem Ziehstein zusammenwirkender Dorn in Abhängigkeit von der Exzentrizität des Rohres in ihrem Relativwinkel zueinander verändert werden.

[0007] Durch eine derartige Anordnung wird der Dorn durch eine entgegen der Ziehrichtung angeordnete Dornführung, die sich an der Innenwandung des einlaufenden Rohres abstützt, geführt. Die hierbei auftretenden und aufzubringenden Kräfte lassen sich einfach beherrschen, da lediglich der Winkel zwischen einlaufenden Rohr und dem Ziehstein verändert werden muß. Insbesondere kann auf aufwendige Einrichtungen verzichtet werden, die den Ziehstein in Abhängigkeit von seiner Exzentrizität in seiner Winkellage verändern. Hierdurch kann auch das Regelverhalten der Gesamt-

anordnung wesentlich einfacher beherrscht werden.

[0008] Darüber hinaus erfolgt die Winkeleinstellung des Domes durch eine Führung an einer Stelle, an welcher das den Dorn führende Rohr noch nicht gezogen ist.

[0009] In einer konkreten Ausgestaltung des Domes kann die Dornführung einen entgegen der Ziehrichtung angeordneten Führungsarm umfassen. Dieser Führungsarm bildet einen Hebel, der die zur Führung notwendigen Kräfte entsprechend reduziert.

[0010] An dem vom Dorn wegweisenden Ende des Führungsarmes kann eine Anlage vorgesehen sein, die an einer Innenwandung des zu ziehenden Rohres zur Anlage kommt. In konkreter Ausgestaltung kann die Anlage beispielsweise durch eine Scheibe bzw. einen Zylinder ausgestaltet sein, wobei der Außendurchmesser dieser Anlage im Wesentlichen dem Innendurchmesser des einlaufenden Rohres entspricht. Es versteht sich hierbei, daß auch ein kleines Spiel vorgesehen sein kann.

[0011] Auf Höhe der Anlage der Dornführung kann eine Rohrführung vorgesehen sein, so daß die zur Führung des Domes notwendigen Kräfte unmittelbar an der Stelle auf das Rohr wirken, an welcher auch die Kräfte durch die Dornführung auf das Rohr ausgeübt werden. Auf diese Weise lassen sich in dem Rohr auftretende Spannungen minimieren.

[0012] In dem Ziehstein kann eine, vorzugsweise einen Ultraschallsensor umfassende, Meßeinrichtung angeordnet sein, um die Exzentrizität zu messen. Durch eine derartige Anordnung kann die Exzentrizität einerseits ausreichend genau und andererseits an einer für das letztlich gezogene Rohr entscheidenden Stellen gemessen werden. Eine derartige Anordnung aus Ziehstein und Meßeinrichtung bzw. ein Messen der Exzentrizität am bzw. im Ziehstein ist somit auch unabhängig von den übrigen Merkmalen vorteilhaft.

[0013] Durch die Veränderung des Relativwinkels zwischen Ziehstein und Dorn in Abhängigkeit von der Exzentrizität des Rohres kann die Wandung des gezogenen Rohres außerordentlich genau beeinflusst werden. Insbesondere ist eine entsprechende Regelung leicht beherrschbar.

[0014] Die Relativwinkeländerung kann durch ein Drehmoment bedingt werden, welches aus einer Kraft resultiert, die an einer entgegen der Ziehrichtung liegenden Stelle auf den Dorn aufgebracht wird. Dieses ist beispielsweise durch die vorbeschriebene Anlage bzw. durch die vorbeschriebene Rohrführung realisierbar. Ebenso ist es möglich, die Relativwinkeländerung durch ein Drehmoment zu bedingen, welches aus einer Kraft resultiert, die an einer in der Ziehrichtung liegenden Stelle auf den Dorn aufgebracht wird.

[0015] Durch eine derartige Verfahrensführung kann die Exzentrizität mit verhältnismäßig einfachen Mitteln und durch eine gut beherrschbare Regelung beeinflusst werden.

[0016] Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften

vorliegenden Erfindung werden anhand nachfolgender Beschreibung anliegender Zeichnung erläutert, in welcher beispielhaft zwei Vorrichtungen zum Kaltziehen nahtloser Rohre mit einem Ziehstein und mit einem mit dem Ziehstein zusammenwirkenden, erfindungsgemäßen Dorn in Schnitt schematisch dargestellt sind.

[0017] Bei der in Figur 1 dargestellt Vorrichtung wirkt ein Dorn 1 mit einem Ziehstein 2 zusammen, um ein Rohr 3, welches im Durchlaufrichtung, den Dorn 1 und den Ziehstein 2 passiert, kaltzuziehen. Der Dorn 1 umfasst einen entgegen der Ziehrichtung angeordneten Führungsarm 4, an dessen vom Dorn 1 wegweisenden Ende eine Führungsscheibe 5 angeordnet ist. Die Scheibe 5 weist im Wesentlichen den Innendurchmesser des einlaufenden Rohres 3 auf, wobei ein geringes Spiel zwischen Scheibe 5 und Rohr 3 vorgesehen ist.

[0018] Auf Höhe der Scheibe 5 wird das Rohr 3 von einer Rohrführung 6 umgriffen. Die Rohrführung 6 liegt an einer Halterung 7 an, die verhindert, daß die Rohrführung 6 einer Bewegung des Rohres 3 folgt.

[0019] Vor dem Ziehstein 2 sind Meßgeräte (nicht dargestellt) angeordnet, die die Wandstärke des Rohres 3, mithin dessen Exzentrizität, messen.

[0020] In Abhängigkeit von dieser Exzentrizität wird die Winkellage des Ziehsteins bezüglich der Rohrachse 8 (gestrichelt dargestellt) variiert. Auf diese Weise kann der Relativwinkel zwischen Dorn und Ziehstein in Abhängigkeit von der Exzentrizität verändert werden.

[0021] Gleiches ist auch durch möglich, daß die relative Lage des Ziehsteins 2 und der Rohrführung 6 in Bezug auf die Rohrachse 8 in Abhängigkeit von der Exzentrizität des Rohres 3 verändert wird. Hierzu brauchen lediglich die Rohrführung 6 und/oder der Ziehstein 2 senkrecht zur Rohrachse 8 verlagert zu werden. Durch diese Verlagerung wird ebenfalls der Relativwinkel zwischen Ziehstein 2 und Dorn 1 verändert.

[0022] Es versteht sich, daß die letztgenannte Verlagerung auch kumulativ zu einer Winkelveränderung des Ziehsteines 2 Anwendung finden kann.

[0023] Bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform sind Ultraschallsensoren 9 als Meßgeräte zum Messen der Exzentrizität in entsprechenden Bohrungen mit flachem Boden in dem Ziehstein 2 vorgesehen. Hierbei sind die Ultraschallsensoren 9 derart gewählt, daß diese Impulse senden und empfangen können. Ein von einem Sensor 9 ausgestrahlter Impuls wird an Materialgrenzflächen reflektiert. Aus dem Laufzeitunterschieden folgt dann die entsprechende Wandstärke bzw. Exzentrizität.

[0024] Bei dieser Ausführungsform sind vier Ultraschallsensoren 9 jeweils in einem Winkel von 90° zueinander in dem Ziehstein 2 vorgesehen.

[0025] Wie aus den Figuren ersichtlich, wird die Relativwinkeländerung zwischen Dorn 1 und Ziehstein 2 und durch ein Drehmoment bedingt, welches von einer Kraft, die auf die Scheibe 5 wirkt, aufgebracht wird.

Patentansprüche

1. Dorn zum Kaltziehen nahtloser Rohre, **gekennzeichnet durch** eine entgegen der Ziehrichtung angeordnete Dornführung.
2. Dorn nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dornführung einen entgegen der Ziehrichtung angeordneten Führungsarm (4) des Dorns (1) umfasst.
3. Dorn nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** am vom dem Dorn (1) wegweisenden Ende des Führungsarmes (4) eine Anlage (5) vorgesehen ist, die an einer Innenwandung eines zu ziehenden Rohres (3) zur Anlage kommt.
4. Vorrichtung zum Kaltziehen nahtloser Rohre mit einem Ziehstein und mit einem mit dem Ziehstein zusammenwirkenden Dorn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Rohrführung (6), die das Rohr (3) an einer vom Ziehstein (2) ausgehend entgegen der Ziehrichtung liegenden Stelle führt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rohrführung (6) auf Höhe einer Anlage (5) der Dornführung vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem Ziehstein (2) eine Meßeinrichtung (9) zum Messen der Exzentrizität des Rohres (3) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Meßeinrichtung (9) einen Ultraschallsensor umfasst.
8. Verfahren zum Kaltziehen nahtloser Rohre, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Ziehstein (2) und ein mit dem Ziehstein (2) zusammenwirkender Dorn (1) in Abhängigkeit von der Exzentrizität des Rohres (3) in ihrem Relativwinkel zueinander verändert werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Relativwinkeländerung durch ein Drehmoment bedingt ist, welches aus einer Kraft resultiert, die an einer entgegen der Ziehrichtung liegenden Stelle auf den Dorn aufgebracht wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Relativwinkeländerung durch ein Drehmoment bedingt ist, welches aus einer Kraft resultiert, die an einer in der Ziehrichtung liegenden Stelle auf den Dorn aufgebracht wird.

