



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.03.2015 Patentblatt 2015/11

(51) Int Cl.:
B21C 37/09 (2006.01) B21C 37/15 (2006.01)
B21C 1/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13183363.4**

(22) Anmeldetag: **06.09.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

• **Schulz, Holger**
30167 HANNOVER (DE)

(74) Vertreter: **Feray, Valérie et al**
Ipsilon Feray Lenne Conseil
Le Centralis
63 avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)

(71) Anmelder: **Nexans**
75008 Paris (FR)

(72) Erfinder:
• **Egerer, Ralf**
38723 SEESEN (DE)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Verfahren zur Herstellung mehrwandiger metallischer Rohre**

(57) Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines Rohres aus Metall, welches aus einem Innenrohr (5) und mindestens einem dasselbe umgebende Außenrohr (7) besteht, angegeben. Zur Erzeugung des Außenrohrs (7) wird ein Metallband (2) längseinlaufend um das in seiner Achsrichtung bewegte Innenrohr (5) so zu einem Schlitzrohr herumgeformt, daß seine in Längsrichtung verlaufenden

enden Kanten an einem sich in Längsrichtung erstreckenden Schlitz aneinander liegen. Der Schlitz wird zur Fertigstellung eines rundum geschlossenen Außenrohrs verschweißt. Das fertiggestellte Außenrohr (7) wird in mindestens einer Reduzierstufe bis zur Anlage auf dem Innenrohr (5) in seinem Durchmesser reduziert.

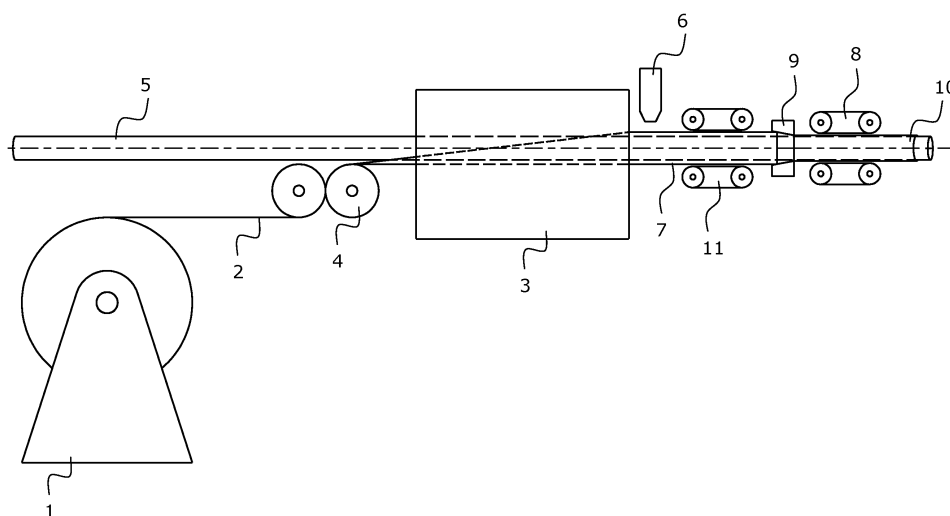


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Rohres aus Metall, welches aus einem Innenrohr und mindestens einem dasselbe umgebenden Außenrohr besteht. Im Folgenden wird unter dem Begriff "Metall" ebenfalls der Begriff "Legierung" verstanden.

[0002] Doppel- oder mehrwandige metallische Rohre haben vielfältige Anwendungen, insbesondere in der Kabelindustrie und für den Transport von Gasen und Flüssigkeiten. Beispielsweise kann ein Rohr innen und/oder außen aus Gründen des Korrosionsschutzes plattiert sein. Elektrisch leitende Kabel können aus dem preiswerten Grundmaterial Aluminium mit darauf plattiertem, gut elektrisch leitfähigem Kupfer bestehen. Bei derartigen Verbundrohren werden die gewünschten Eigenschaften der verwendeten Metalle vorteilhaft ausgenutzt.

[0003] Bekannte Verfahren zur Herstellung doppelwandiger metallischer Rohre beruhen auf galvanischen oder mechanischen Verbundtechniken.

[0004] Eine metallische Schicht kann galvanisch auf ein Metallrohr aufgetragen werden, wie es beispielsweise bei der Herstellung verzinkter Stahlrohre getan wird. Es entsteht ein unlösbarer Verbund der beiden Metallschichten. Das Galvanisieren ist mit relativ geringen Fertigungsgeschwindigkeiten verbunden.

[0005] Bei den mechanischen Verbundtechniken haften die Metalloberflächen durch Reibungskontakt aneinander. Entsprechend der Oberflächenbeschaffenheit und abhängig vom Herstellprozeß kann der Verbund mehr oder weniger fest ausgeführt werden.

[0006] Als Plattieren bezeichnet man das Aufbringen einer Metallschicht auf eine zweite Metallschicht durch Druck. Praktisch wird die erste Schicht auf die zweite aufgepreßt oder aufgewalzt. Ein plattierter Metallstreifen kann so zum Rohr geformt und verschweißt werden. Im Schweißnahtbereich können sich die beiden Materialien der Metallschichten vermischen und gegebenenfalls zu einer Legierung verschmelzen, so daß sich die Materialeigenschaften in der Schweißnaht erheblich von den Eigenschaften der beiden verbundenen Metallschichten unterscheiden. Dieser Eigenschaftsunterschied kann unerwünscht sein, wenn z.B. beim Verschweißen einer Kupfer- mit einer Aluminiumschicht die Schweißnaht erheblich versprödet.

[0007] Nachteilig wirkt sich auch das Längsnahtverschweißen einer, zweier oder mehrerer zu einem Rohr geformter Metallschichten dann aus, wenn das Längsnahtverschweißen aller Schichten gemeinsam erfolgt, eine große Gesamtwanddicke vorliegt und das Innenrohr eine Seele beinhaltet. Diese kann durch den durch die erforderliche hohe Schweißenergie hohen Wärmeeintrag beschädigt werden.

[0008] Bei der Innenhochdruckumformung, auch Hydroformingverfahren genannt, werden zwei metallische Rohre ineinander geschoben und das innere Rohr durch Innenhochdruck derart verformt, daß es fest an das äußere Rohr gepreßt wird. Der Innenhochdruck wird in ei-

nem geschlossenen Formwerkzeug, in welchem sich die Rohre befinden, durch eine Wasser-Öl-Emulsion in dem Innenrohr erzeugt. Dieses Verfahren erfordert relativ hohe Kosten und geringe Fertigungsgeschwindigkeiten.

[0009] In der DE68916383T2 ist eine Technik des Warmstrangpressens beschrieben. Dabei werden zwei Rohre ineinander gefügt, erhitzt und anschließend durch eine Matrice gezogen, wodurch die Durchmesser beider Rohre derart einander angepaßt und die Metallschichten so miteinander verpreßt werden, daß ein fester Verbund zwischen den Rohren entsteht.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein kontinuierliches Verfahren zur Herstellung ummantelter Rohre aus Metall bereitzustellen, welches große Fertigungsgeschwindigkeiten erlaubt.

[0011] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst,

- daß zur Erzeugung des Außenrohrs ein Metallband längseinlaufend um das in seiner Achsrichtung bewegte Innenrohr so zu einem Schlitzrohr herumgeformt wird, daß seine in Längsrichtung verlaufenden Kanten an einem sich in Längsrichtung erstreckenden Schlitz aneinander liegen,
- daß der Schlitz zur Fertigstellung eines rundum geschlossenen Außenrohrs verschweißt wird und
- daß das fertiggestellte Außenrohr bis zur Anlage auf dem Innenrohr in mindestens einer Reduzierstufe in seinem Durchmesser reduziert wird.

[0012] Neben den sich aus der Aufgabenstellung direkt ergebenden Vorteilen stellt die Erfindung außerdem den Vorteil bereit, daß das mittels des erfindungsgemäßen kontinuierlichen Verfahrens hergestellte doppel- oder mehrwandige Rohr eine geschlossene Oberfläche des äußeren Materials aufweist, bei welchem sich die Eigenschaften im Schweißnahtbereich nur geringfügig von denen des übrigen Rohres unterscheiden. Ebenfalls vorteilhaft kann der Verpressgrad der Metallschichten dem jeweils vorgesehenen Einsatzgebiet des ummantelten Rohres angepaßt werden. Handelt es sich bei den Metallschichten um das gleiche Material, so ist der Herstellungsprozeß nach dem erfindungsgemäßen Verfahren günstiger gegenüber der Herstellung eines dickwandigen, einschichtigen Rohres hinsichtlich der benötigten Leistungsfähigkeit der für das Verfahren eingesetzten Vorrichtung. Die Vorrichtung muss beispielsweise für geringere Biegekräfte gestaltet sein, und es muß weniger Schweißleistung installiert werden. Bei gleicher Schweißleistung sind dagegen höhere Fertigungsgeschwindigkeiten möglich, obwohl mehr als eine Schicht geschweißt werden muß. Ein weiterer, sich daraus ergebender Vorteil ist der geringere Wärmeeintrag in eine eventuell vorhandene Seele bei den Schweißvorgängen. Außerdem lassen sich Rohre mit geringer Biegesteifigkeit als die äquivalenter einwandiger Rohre herstellen.

[0013] Das Verfahren gemäß der Erfindung wird anhand der Zeichnung erläutert. Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Vorrichtung zur Herstellung eines Rohres aus Metall nach einem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0014] Von einem Bandvorrat 1 wird ein Metallband 2 abgezogen und einer Formvorrichtung 3, z.B. einem Rollen- oder Gleitwerkzeug, zugeführt. Das Metallband 2 kann vor dem Eintritt in die Formvorrichtung 3 mittels einer Bandkantenschere 4 auf Maß geschnitten werden. Zur Erzeugung des Außenrohrs wird das Metallband 2 in der Formvorrichtung zu einem Schlitzrohr um ein gleichzeitig zugeführtes, in seiner Achsrichtung bewegtes Innenrohr 5 herumgeformt. Das Innenrohr 5 kann eine Kabelseele oder eine andersgeartete Füllung enthalten. Die in der Längsrichtung des Schlitzrohrs verlaufenden, aneinander liegenden Kanten werden in einer Schweißeinrichtung 6 miteinander verschweißt, um ein rundum geschlossenes Außenrohr 7 zu erhalten. Von einer Abzugsvorrichtung 8 wird das Außenrohr 7 erfaßt und durch eine vor der Abzugsvorrichtung 8 angeordnete Einrichtung 9 zur Reduzierung des Durchmessers gezogen.

[0015] Beim Herunterziehen des Außenrohrs 7 wird der Durchmesser desselben derart reduziert, daß das Außenrohr 7 zur Anlage auf dem Innenrohr kommt, so daß die beiden Rohre miteinander verbunden werden. Die durchmesserreduzierende Einrichtung 9 kann beispielsweise ein Ziehstein sein, mit welchem die beiden Rohre miteinander verpreßt werden. Ebenso kann die durchmesserreduzierende Einrichtung 9 aus mindestens einem Rollengestell bestehen (z.B. ein sogenannter Türkenkopf), mit welchem das Außenrohr auf das Innenrohr aufgewalzt wird. Das Rollengestell kann angetrieben oder nicht angetrieben sein.

[0016] Die Abzugsvorrichtung 8 kann beispielsweise aus einem Bandabzug oder einem Spannzangenabzug bestehen. Wie in Fig. 1 dargestellt, kann eine weitere Abzugsvorrichtung 11 vor dem Ziehstein bzw. Rollengestell 9 angeordnet sein. Die weitere Abzugsvorrichtung 11 bringt die Kraft auf, die erforderlich ist, um das Metallband 2 vom Abwickler 1 abzuwickeln und durch die eventuell vorhandene Bandkantenschere 4 und die Formvorrichtung 3 zu ziehen, sofern dieselben keinen eigenen Antrieb haben. Die Abzugsvorrichtung 8 muß dann nur die Kraft aufbringen, die zur Verformung des Außenrohres im Ziehstein bzw. Rollengestell 9 erforderlich ist. Weiterhin können beim Herunterziehen des Rohres kleinere Vibrationen und eine Torsion des Außenrohrs auftreten. Diese Bewegungen können sich negativ auf das Schweißergebnis auswirken. Die weitere Abzugsvorrichtung 11 dient zur Entkopplung der Einflüsse des Reduzierens auf das Schweißen in der vorgelagerten Schweißeinrichtung 6.

[0017] Das fertige Metallrohr 10 kann anschließend weiteren Verarbeitungs- oder Lagereinrichtungen (nicht dargestellt) zugeführt werden. Insbesondere kann das fertige Metallrohr 10 als neues Innenrohr 5 in dem be-

schriebenen erfindungsgemäßen Verfahren der Formvorrichtung 3 zugeführt werden. Auf diese Weise können kontinuierlich zwei- und mehrschichtige Rohre aus Metall hergestellt werden. Außerdem kann dem Herunterziehen ein Glühprozeß, z.B. das Rekristallisationsglühen, folgen, um den durch das Verpressen bzw. Aufwalzen veränderten ursprünglichen Gefügezustand wiederherzustellen. Das fertige, doppel- oder mehrwandige Metallrohr 10 kann einem Aufwickler oder einer Schneideinheit zugeführt werden.

[0018] Die Verbindung zwischen dem Außen- und dem Innenrohr kann mehr oder weniger fest gestaltet werden. Der Anpreßdruck zwischen dem Außen- und dem Innenrohr wird von dem Durchmesser der durchmesserreduzierenden Einrichtung 9, durch den das Außenrohr auf das Innenrohr heruntergezogen wird, mitbestimmt. Werden die beiden Rohre derart stark miteinander verpreßt, daß eine praktisch unlösbare mechanische Verbindung zwischen ihnen entsteht, so spricht man vom Plattieren. Dabei kann das Innenrohr auch plastisch verformt werden.

[0019] Weiterhin ist es möglich, die Haftung zwischen den beiden Rohren zu beeinflussen, indem die Adhäsion zwischen den sich berührenden Oberflächen (oder Kontaktflächen) entsprechend angepaßt bzw. verändert wird.

[0020] Beispielsweise können die Innenfläche des Außenrohrs und die Außenfläche des Innenrohrs (oder nur eine der beiden Flächen) vor dem Herunterziehen gereinigt und aktiviert werden. Diese Oberflächenbehandlung kann z.B. chemisch, d.h. mittels einer Flüssigkeit oder eines Gases, oder mit Plasma erfolgen. Ebenso kann ein Klebemittel auf mindestens eine der beiden (eventuell vorher chemisch aktivierten) Kontaktflächen aufgetragen werden, bevor das Außenrohr auf das Innenrohr heruntergezogen wird.

[0021] Das Innenrohr kann vor dem Herunterziehen des Außenrohrs erhitzt oder gekühlt werden. Wird das Innenrohr erhitzt, verringert sich sein Formänderungswiderstand, so daß das Außenrohr möglichst fest mit dem Innenrohr verbunden, d.h. plattiert werden kann, wobei geringere Kräfte als mit einem nicht erhitzten Innenrohr notwendig sind. Wird das Innenrohr gekühlt, schrumpft unter anderem sein Außendurchmesser leicht. Erwärmt sich das Material des Innenrohrs nach dem Herunterziehen des Außenrohrs, strebt das Innenrohr wieder seinen Ausgangsdurchmesser an, so daß eine hohe Flächenpressung zwischen den beiden Rohren erreicht werden kann.

[0022] Ebenso kann das Außenrohr vor dem Herunterziehen erhitzt werden. Durch die Schrumpfung des heruntergezogenen Außenrohrs beim Abkühlen ist der Anpreßdruck auf das Innenrohr gegenüber einem vorher nicht erwärmten Außenrohr erhöht. Weiterhin ist sein Formänderungswiderstand verringert, wodurch die erforderlichen Umformungskräfte geringer sind als bei einem nicht erwärmten Außenrohr.

[0023] Die Außenfläche des Innenrohres kann vor der

Zuführung mit einem Schälwerkzeug, durch Bürsten oder durch Schleifen bearbeitet werden. Insbesondere kann so eine beispielsweise für den Plattiervorgang hinderliche Oxidschicht entfernt werden. Ebenso kann die Kontaktfläche des Metallbands entsprechend vorbehandelt werden. Um die Bildung einer neuen Oxidschicht zu verhindern, können die Schritte des Zuführens, des Verschweißens und des Herunterziehens unter Schutzgasatmosphäre erfolgen.

[0024] Das Innenrohr und das Außenrohr können aus identischen Metallen bestehen, beispielsweise aus Stahl, Edelstahl oder einem Nichteisenmetall. Für einige Anwendungen ist es vorteilhaft, über ein Metallrohr zu verfügen, bei welchem das Innen- und das Außenrohr aus dem gleichen Metall bestehen und die Verbindung der beiden Ausgangsrohre weniger fest ist, so daß das fertige Metallrohr weniger biegesteif als ein einschichtiges Metallrohr mit äquivalenter Wandstärke ist. Ummantelt das Innenrohr eine Seele, so ist der meist unerwünschte Wärmeeintrag in die Seele gegenüber dem bei einem einschichtigen dickwandigen Rohr verringert, da zum Verschweißen des vergleichsweise dünneren Innenrohrs weniger Energie benötigt wird als bei dem dickwandigen Rohr. Beim Verschweißen des Außenrohrs ist das Innenrohr bereits abgekühlt. Der Wärmeeintrag in die Seele ist also auch beim Verschweißen des Außenrohrs geringer, als bei einem einwandigen Rohr mit dicker Wandung. Die Wärmebelastung der Seele ist durch das zweistufige Verfahren geringer.

[0025] Das Innenrohr und das Metallband können ebenso aus verschiedenen Metallen bestehen. Ein solches, vielfältig eingesetztes, Rohr ist z.B. ein CCA-Rohr (*copper-clad aluminium* für kupferkaschiertes Aluminium), welches aus einem Aluminiumrohr besteht, das eine äußere Kupferschicht aufweist.

[0026] Das fertige Metallrohr 10 kann eine weitere Reduzierstufe durchlaufen, in welcher das Metallrohr, welches einen bestimmten Ausgangsdurchmesser aufweist, auf einen gegenüber dem Ausgangsdurchmesser verringerten Enddurchmesser heruntergezogen wird. Ist es notwendig, ein möglichst dünnwandiges Außenrohr zu erhalten, wie beispielsweise bei dem CCA-Rohr, können in dieser Reduzierstufe gleichzeitig die Wandstärken des Innen- und des Außenrohres reduziert werden, z.B. mit Hilfe einer Mandrille im Bereich des Ziehwerkzeugs.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Rohres (10) aus Metall, welches aus einem Innenrohr (5) und mindestens einem dasselbe umgebenden Außenrohr (7) besteht, **dadurch gekennzeichnet:**

- **daß** zur Erzeugung des Außenrohrs (7) ein Metallband (2) längseinflaufend um das in seiner Achsrichtung bewegte Innenrohr (5) so zu einem Schlitzrohr herumgeformt wird, daß seine

in Längsrichtung verlaufenden Kanten an einem sich in Längsrichtung erstreckenden Schlitz aneinander liegen,

- **daß** der Schlitz zur Fertigstellung eines rundum geschlossenen Außenrohrs verschweißt wird und

- **daß** das fertiggestellte Außenrohr (7) bis zur Anlage auf dem Innenrohr (5) in mindestens einer Reduzierstufe in seinem Durchmesser reduziert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Innenfläche des Außenrohrs (7) und/oder die Außenfläche des Innenrohres (5) vor der Reduzierstufe chemisch oder mit Plasma gereinigt und/oder aktiviert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenrohr (5), das Außenrohr (7) oder beide Rohre vor der Reduzierstufe erwärmt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenrohr (5) vor der Reduzierstufe gekühlt wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenrohr (5) und das Metallband (2) aus identischen Metallen bestehen.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenrohr (5) und das Metallband (2) aus Stahl, Edelstahl oder einem Nichteisenmetall bestehen.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenrohr (5) und das Metallband (2) aus unterschiedlichen Metallen bestehen.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenrohr (5) aus Aluminium und das Metallband (2) aus Kupfer besteht.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verfahren weiterhin das Herunterziehen des Metallrohres (10), welches einen bestimmten Ausgangsdurchmesser aufweist, auf einen gegenüber dem Ausgangsdurchmesser verringerten Enddurchmesser umfaßt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei dem Herunterziehen des Metallrohres (10) die Wandstärken des Innenrohres (5) und des Außenrohres (7) reduziert werden.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche

che, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenrohr (5) ein doppelwandiges oder mehrwandiges Rohr ist.

12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verfahren weiterhin das Rekristallisationsglühen des Metallrohres (10) umfaßt. 5
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-11, **dadurch gekennzeichnet, daß** vor der Reduzierstufe auf die Innenfläche des Außenrohrs (7) und/oder die Außenfläche des Innenrohres (5) ein Klebemittel aufgetragen wird. 10
14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenrohr (5) eine Kabelseele umfaßt oder eine anders gear- 20 tete Füllung enthält.

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Verfahren zur Herstellung eines Rohres (10) aus Metall, welches aus einem Innenrohr (5) und mindestens einem dasselbe umgebenden Außenrohr (7) besteht, wobei:
- zur Erzeugung des Außenrohrs (7) ein Metallband (2) längseinflaufend um das in seiner Achsrichtung bewegte Innenrohr (5) so zu einem Schlitzrohr herumgeformt wird, daß seine in Längsrichtung verlaufenden Kanten an einem sich in Längsrichtung erstreckenden Schlitz aneinander liegen, 30
- der Schlitz zur Fertigstellung eines rundum geschlossenen Außenrohrs verschweißt wird, **dadurch gekennzeichnet,**
- **daß** das Innenrohr (5) gekühlt wird und
- **daß** das fertiggestellte Außenrohr (7) bis zur Anlage auf dem gekühlten Innenrohr (5) in mindestens einer Reduzierstufe in seinem Durchmesser reduziert wird. 40
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Innenfläche des Außenrohrs (7) und/oder die Außenfläche des Innenrohres (5) vor der Reduzierstufe chemisch oder mit Plasma gereinigt und/oder aktiviert werden. 50
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Außenrohr (7) vor der Reduzierstufe erwärmt wird. 55
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenrohr (5) und das Metallband (2) aus identischen Metallen

bestehen.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenrohr (5) und das Metallband (2) aus Stahl, Edelstahl oder einem Nichteisenmetall bestehen.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenrohr (5) und das Metallband (2) aus unterschiedlichen Metallen bestehen.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenrohr (5) aus Aluminium und das Metallband (2) aus Kupfer besteht. 15
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verfahren weiterhin das Herunterziehen des Metallrohres (10), welches einen bestimmten Ausgangsdurchmesser aufweist, auf einen gegenüber dem Ausgangsdurchmesser verringerten Enddurchmesser umfaßt. 20
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei dem Herunterziehen des Metallrohres (10) die Wandstärken des Innenrohres (5) und des Außenrohres (7) reduziert werden. 25
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenrohr (5) ein doppelwandiges oder mehrwandiges Rohr ist. 30
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verfahren weiterhin das Rekristallisationsglühen des Metallrohres (10) umfaßt. 35
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-10, **dadurch gekennzeichnet, daß** vor der Reduzierstufe auf die Innenfläche des Außenrohrs (7) und/oder die Außenfläche des Innenrohres (5) ein Klebemittel aufgetragen wird. 40
13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Innenrohr (5) eine Kabelseele umfaßt oder eine anders gear- 45 tete Füllung enthält.

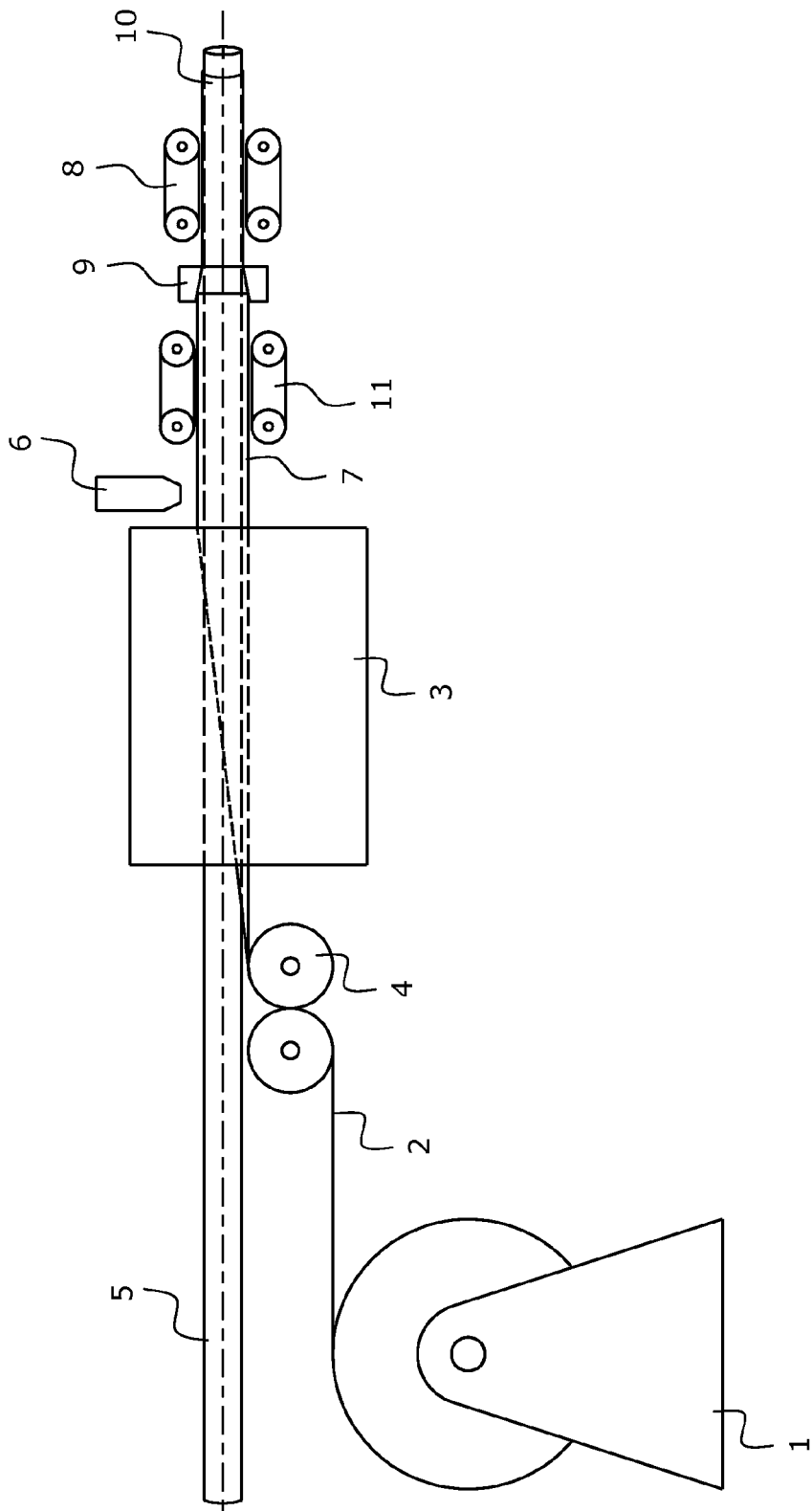


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 18 3363

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP S59 202117 A (NISSHIN STEEL CO LTD) 15. November 1984 (1984-11-15) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,7 * -----	1-14	INV. B21C37/09 B21C37/15 B21C1/22
X	JP S55 24786 A (FUJIKURA LTD) 22. Februar 1980 (1980-02-22) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 * -----	1,2,7	
X	JP H08 290214 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP) 5. November 1996 (1996-11-05) * Zusammenfassung; Abbildungen 14-18 * -----	1,2	
X	JP S58 221686 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 23. Dezember 1983 (1983-12-23) * Zusammenfassung; Abbildung 2 * -----	1,3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		30. Januar 2014	Ritter, Florian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 18 3363

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-01-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S59202117 A	15-11-1984	JP H037448 B2	01-02-1991
		JP S59202117 A	15-11-1984
JP S5524786 A	22-02-1980	KEINE	
JP H08290214 A	05-11-1996	KEINE	
JP S58221686 A	23-12-1983	KEINE	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 68916383 T2 [0009]