



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 296 538

A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) F 16 L 41/02

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD F 16 L / 342 525 8

(22) 05.07.90

(44) 05.12.91

(71) Mikroelektronik Erfurt, Rudolfstraße 47, O - 5010 Erfurt, DE

(72) Döring, Siegfried; Koch, Manfred, Dipl.-Ing., DE

(73) Mikroelektronik Erfurt, O - 5010 Erfurt; Zentralinstitut für Schweißtechnik (ZIS) Halle, O - 4060 Halle, DE

(54) Verfahren zur Herstellung von Verzweigungsstücken auf schweißtechnischem Wege

(55) Verzweigungsstück, schweißen;
Festigkeitseigenschaften; Oberflächengüte;
Strömungsmittel, fördern; Leitungssystem;
Medienentsorgung; Hydraulik; KKW-Technik

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Verzweigungsstücken für Leitungssysteme zum Fördern von Strömungsmitteln, mittels Schweißens, die sehr hohen qualitativen Anforderungen, wie Festigkeitseigenschaften, Oberflächengüte und Lebenserwartung, genügen müssen und insbesondere in Anlagen im Bereich der Medienentsorgung bei der Herstellung mikroelektronischer Bauelemente sowie im Bereich der Hydraulik und KKW-Technik Anwendung finden. Der Einsatz dieser Verzweigungsstücke ermöglicht eine Erhöhung der Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Gesamtanlagen.
Fig. 1

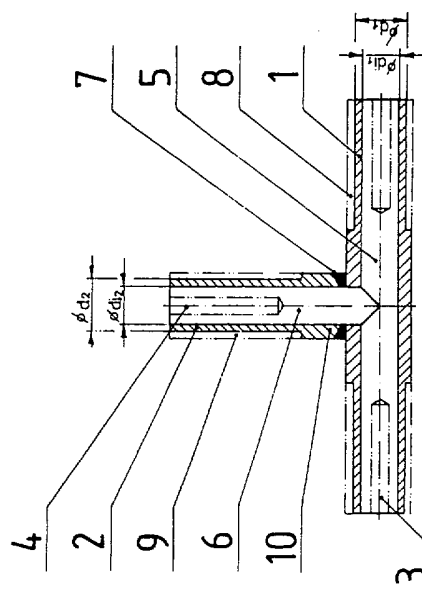


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Verzweigungsstücken auf schweißtechnischem Wege, für die Verteilung oder das Zusammenführen von gasförmigen, flüssigen oder festen Medien, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein beidseitig mit einer Zentrierungsbohrung (3) versehener, als quadratisches Vierkantprofil ausgebildeter, Grundkörper (1) und ein vorzugsweise als Rundprofil ausgebildetes Abzweigstück (2) mit einer einseitig versehenen Zentrierungsbohrung (4), dessen Außendurchmesser (d_2) gleich der Länge (d_1) einer Kante des Grundkörpers (1) ist, stoffschlüssig so verbunden werden, daß das Abzweigstück (2) senkrecht und mittig auf einer Kantenfläche des Grundkörpers (1) aufsitzt, und die stoffschlüssige Verbindung (7) in dem nicht durch die Zentrierungsbohrungen (3; 4) durchdrungenen Bereich des Grundkörpers (1) sowie des Abzweigstückes (2) erfolgt, und daß anschließend unter Nutzung der Zentrierungsbohrungen (3; 4) Nutzbohrungen (5; 6) in den Grundkörper (1) und das Abzweigstück (2) für den vorgesehenen Medienfluß bis zur gegenseitigen Durchdringung eingebracht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Zentrierungsbohrung (3) beidseitig gleichmäßig in den Grundkörper (1) soweit eingebracht wird, daß in der Mitte des Grundkörpers (1) ein Bereich der Größe $2 \times d_1$ durch die beidseitige Bohrung (3) nicht durchdrungen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Zentrierungsbohrung (4) soweit in das Abzweigstück (2) einseitig eingebracht wird, daß ein Bereich der dem Durchmesser d_2 entspricht durch die Bohrung (4) nicht durchdrungen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die stoffschlüssige Verbindung (7) durch eine HV-Naht erfolgt.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Verzweigungsstücken für Leitungssysteme zum Fördern von Strömungsmitteln, mittels Schweißens, die hohen Qualitätsanforderungen genügen müssen und insbesondere in Leitungssystemen im Bereich der Medien-Entsorgung bei der Herstellung von mikroelektronischen Bauelementen sowie in anderen Bereichen, die beispielsweise besonderen Festigkeitsanforderungen entsprechen müssen, wie im Bereich der Hydraulik und der KKW-Technik, Anwendung finden.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Für die Verteilung oder das Zusammenführen von Gas-, Flüssigkeits- oder Feststoffströmen werden Verzweigungsstücke verwendet. Bei größeren Abmessungen erfolgt die Herstellung durch Aushalsprozesse des Grundrohres oder durch Schweißkonstruktionen, wie sie in der TGL 163-30001/10 oder im CA-Richtlinienkatalog beschrieben sind. Kleinere Abmessungen von Verzweigungsstücken werden durch Pressen und Schmieden sowie durch Gießen mit anschließender Bearbeitung hergestellt.

Der gemeinsame Nachteil beider Verfahren ist jedoch, daß sie relativ kostenintensiv sind. Es ist auch möglich, kleinere Abmessungen von Verzweigungsstücken durch Zusammenschweißen von Rohren herzustellen. Hierbei treten aber durch die damit verbundenen geometrischen Durchdringungen erhebliche Schwierigkeiten in der Nahtvorbereitung, in der Nahtausführung und in der Prüfbarkeit auf. Besonders schwierig sind die Probleme bei Verzweigungsstücken mit einem Durchmesser Verhältnis von 1:1. Technologisch besonders kritische Stellen sind die Scheitelpunkte der Durchdringungen. Infolge der nicht möglichen Badsicherung und der unterschiedlichen Öffnungswinkel kommt es wurzelseitig zu Bindefehlern, zur Konkavität, Konvexität, Nichtaufschmelzung der Kanten, Verengung des Querschnittes und bei austenitischen Werkstoffen zu Verunreinigungen durch Anlaßfarben. Äußerlich sind unterschiedliche Nahtgeometrien, Einbrandkerben u. a. unausbleiblich. Trotz höchster Sorgfalt in der Ausführung können derartige Verzweigungsstücke in superreinen Bereichen, wie z. B. in der Mikroelektronik oder in Bereichen höchster Festigkeit den Anforderungen nicht genügen, zumal eine zerstörungsfreie Werkstoffprüfung nicht mit ausreichender Fehlererkennbarkeit durchführbar ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Erhöhung der Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit von Anlagen mit Leitungssystemen die den Einsatz von Verzweigungsstücken kleinerer Abmessung erfordern, insbesondere im Bereich der Mikroelektronik und Hydraulik, bei gleichzeitiger Senkung des technischen und technologischen Herstellungsaufwandes für die Fertigung dieser Verzweigungsstücke.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist die Realisierung eines Verfahrens zur Herstellung von Verzweigungsstücken kleinerer Abmessung auf schweißtechnischem Wege für besondere Beanspruchungen, wie für den Einsatz in superreinen Bereichen, die hinsichtlich Festigkeitseigenschaften, Oberflächengüte und Lebenserwartung sehr hohen qualitativen Anforderungen entsprechen müssen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung von Verzweigungsstücken auf schweißtechnischem Wege, für die Verteilung oder das Zusammenführen von gasförmigen, flüssigen oder festen Medien, dadurch gelöst, daß ein beidseitig mit einer Zentrierungsbohrung versehener, als quadratisches Vierkantprofil ausgebildeter Grundkörper und ein vorzugsweise als Rundprofil ausgebildetes Abzweigstück mit einer einseitig versehenen Zentrierungsbohrung, dessen Außendurchmesser gleich der Länge einer Kante des Grundkörpers ist, stoffschlüssig so verbunden werden, daß das Abzweigstück senkrecht und mittig auf einer Kantenfläche des Grundkörpers aufsteht, und die stoffschlüssige Verbindung in dem nicht durch die Zentrierungsbohrungen durchdrungenen Bereich des Grundkörpers sowie des Abzweigstückes erfolgt, und daß anschließend unter Nutzung der Zentrierungsbohrungen Nutzbohrungen in den Grundkörper und das Abzweigstück für den vorgesehenen Medienfluß bis zur gegenseitigen Durchdringung eingebracht werden.

Es ist vorteilhaft, daß die Zentrierungsbohrung beidseitig gleichmäßig in den Grundkörper soweit eingebracht wird, daß in der Mitte des Grundkörpers ein Bereich der Größe $2 \times d_1$ durch die beidseitige Bohrung nicht durchdrungen wird.

Weiterhin vorteilhaft ist, daß die Zentrierungsbohrung soweit in das Abzweigstück einseitig eingebracht wird, daß ein Bereich der dem Durchmesser d_2 entspricht durch die Bohrung nicht durchdrungen wird.

Es ist ferner vorteilhaft, daß die stoffschlüssige Verbindung durch eine HV-Naht erfolgt.

Durch diese Verfahrensweise ist eine einwandfreie Schweißung des Verzweigungsstückes infolge der vorliegenden Badsicherung möglich, eine Mechanisierung einsetzbar, da die Schweißung nur in einer Ebene erfolgt, der Schweißprozeß selbst stabil und verzugsarm, die Wurzel ohne Fehler, Durchhängen, Konkavitäten, Bindefehler, Kerben usw. die äußere Beschaffenheit definiert und die Festigkeit durch die Vergrößerung des Widerstandsmomentes im Verhältnis zu Rohrdurchdringungen erhöht wird. Im Bedarfsfall kann eine zerstörungsfreie Prüfung mit Erfolg eingesetzt werden. Durch die Zerspanungstechnik werden außerdem die Voraussetzungen geschaffen, die Anschlußmaße in höchster Präzision zu erhalten, so daß z. B. die Orbitaltechnik für das Verbindungsschweißen eingesetzt werden kann.

Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Lösung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel anhand einer Zeichnung näher erläutert werden.

Dabei zeigen

Fig. 1: Vorderansicht des geschweißten Verzweigungsstückes im Schnitt;
Fig. 2: Seitenansicht des Verzweigungsstückes.

In einem aus einem quadratischen Vierkantprofil mit einer Kantenlänge $d_1 = 15 \text{ mm}$ aus X8CrNi18.8 bestehenden Grundkörper 1 mit einer Gesamtlänge von 75 mm werden beidseitig Zentrierungsbohrungen 3, die im Durchmesser der Hälfte des Durchmessers d_1 der späteren Nutzbohrung 5 des Grundkörpers 1 entsprechen, in solchen Längen eingebracht, daß in der Mitte des Grundkörpers 1 noch ein Bereich von 30 mm unverschwächt stehenbleibt.

Weiterhin wird in ein als Rundprofil mit einem Durchmesser $d_2 = 15 \text{ mm}$ ausgebildetes Abzweigstück 2 aus X8CrNi18.8 mit einer Länge von 50 mm einseitig eine Zentrierungsbohrung 4 mit einer solchen Länge eingebracht, daß noch ein Bereich von 15 mm, der dem Durchmesser des Abzweigstückes 2 entspricht, unverschwächt verbleibt. Danach wird das Abzweigstück 2 an dem unverschwächten Ende mit einer Schweißnahtfuge 10 versehen wobei ein Steg 11 von 5 mm verbleibt.

Im Weiteren sind nachfolgende Arbeitsschritte auszuführen:

- mechanisiertes Schweißen der Verbindungsnaht 7 mittels WIG mit Zusatzwerkstoff (Vorrichtung oder Orbital) X8CrNiTi 18.10,
- Ausrichten der Verbindung in einer Presse,
- Abrunden und Verjüngen der Enden 8; 9 des Grundkörpers 1 und des Abzweigstückes 2 auf einer Länge von 15 mm auf den erforderlichen gemeinsamen Außendurchmesser von 14 mm,
- Einbringen der Nutzbohrung 5 in den Grundkörper 1 mit einem Durchmesser d_{i1} von 10 mm,
- Einbringen der Nutzbohrung 6 in das Abzweigstück 2 mit einem Durchmesser d_{i2} von 10 mm bis zur gegenseitigen Durchdringung beider Nutzbohrungen.

Abschließend wird eine Sicht-, und zerstörungsfreie Prüfung des fertigen Verzweigungsstückes durchgeführt. Anstelle des als Rundprofil ausgebildeten Abzweigstückes 2 kann auch ein dickwandiges Rohr verwendet werden.

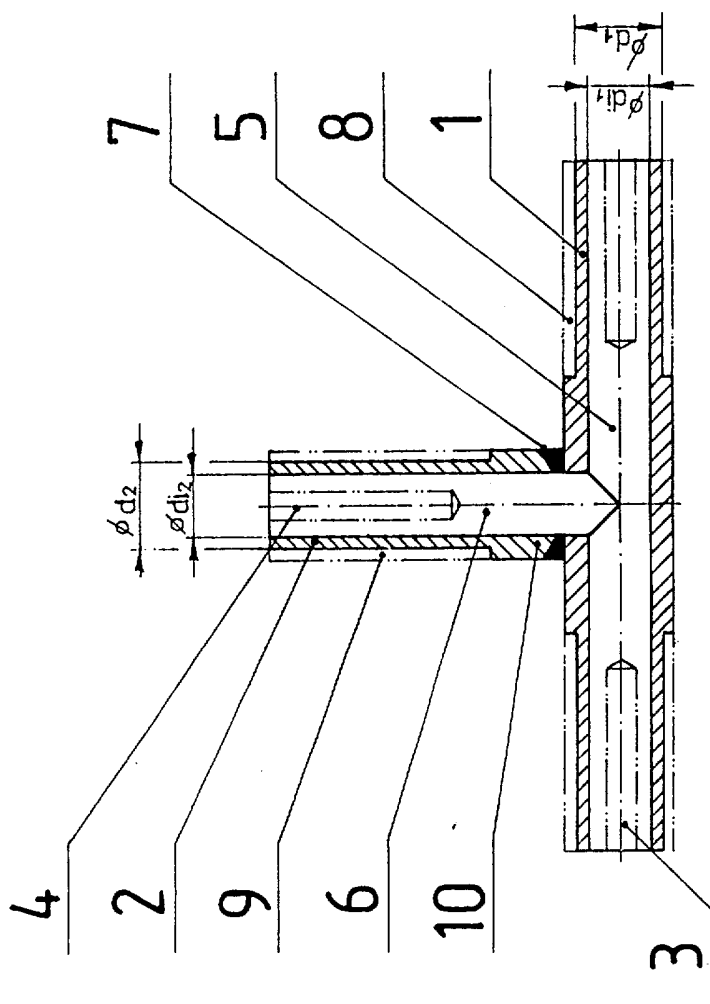


Fig. 1

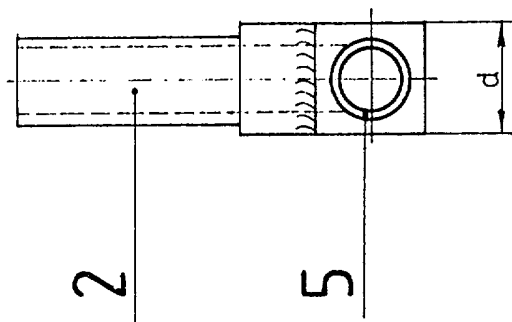


Fig. 2