

Rohrprofilschneidmaschine und Verfahren zum Schneiden einer Kontur

Die Erfindung betrifft zunächst eine Rohrprofilschneidmaschine mit einer Schneideinrichtung und mit einer Spanneinrichtung mittels derer ein Rohr in einer horizontal verlaufenden Längsachse zentriert spannbar und um die Längsachse rotierbar ist, mit einem Fahrwerk, mittels dessen das Rohr und/oder die Schneideinrichtung parallel zu der Längsachse zueinander verfahrbar sind, mit einem Vertikaltrieb, mittels dessen die Schneideinrichtung in einer vertikal verlaufenden Hochachse verfahrbar ist, mit einem Drehantrieb, mittels dessen die Schneideinrichtung um die Hochachse drehbar ist, mit einem Schneidkopf an der Schneideinrichtung und mit einem Schwenkantrieb, mittels dessen der Schneidkopf um eine horizontale Schwenkachse schwenkbar ist, und mit einem Zustellantrieb, mittels dessen der Schneidkopf in einer Strahlrichtung zustellbar ist, wobei durch Rotation der Spanneinrichtung und mittels des Fahrwerks, des Vertikaltriebs, des Drehantriebs, des Schwenkantriebs und des Zustellantriebs der Schneidkopf derart zu dem Rohr verfahrbar ist, dass ein in der Strahlrichtung aus dem Schneidkopf dringender Schneidstrahl an dem Rohr eine Kontur schneidet. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Schneiden einer Kontur, wobei an einer Rohrprofilschneidmaschine mit einer Schneideinrichtung und mit einer Spanneinrichtung mittels derer ein Rohr in einer horizontal verlaufenden Längsachse zentriert spannbar und um die Längsachse rotierbar ist, mit einem Fahrwerk, mittels dessen das Rohr und/oder die Schneideinrichtung parallel zu der Längsachse zueinander verfahrbar sind, mit einem Vertikaltrieb, mittels dessen die Schneideinrichtung in einer vertikal verlaufenden Hochachse verfahrbar ist, mit einem Drehantrieb, mittels dessen die Schneideinrichtung um die Hochachse drehbar ist, mit einem Schneidkopf an der Schneideinrichtung und mit einem Schwenkantrieb, mittels dessen der Schneidkopf um eine horizontale Schwenkachse schwenkbar ist, und mit einem Zustellantrieb, mittels dessen der Schneidkopf in einer Strahlrichtung zustellbar ist.

Rohrprofilschneidmaschinen und mit diesen ausgeführte Verfahren der vorstehenden Art sind aus dem Programm der Anmelderin allgemein bekannt. Mit

solchen Maschinen und Verfahren werden automatisiert Rohrstutzen und Behälter für das Verschweißen konturiert.

Die zumeist zylindrischen (rohrförmigen) Behälter werden im Allgemeinen durch gewölbte Böden einseitig oder beidseitig geschlossen. Gewölbte Böden sind gegenüber der für die Druckbeaufschlagung theoretisch idealen Halbkugelform abgeflacht. Unter den Bezeichnungen „Klöpferboden“ (DIN 28011) und „Korbbogenboden“ (DIN 28013) sind verschiedene Ausprägungen solcher gewölbten Böden genormt.

Konturen für Rohranschlüsse an gewölbten Böden können mit den bekannten Rohrprofilschneidmaschinen nicht hergestellt werden.

Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kontur an einem gewölbten Boden für einen Behälter zu schneiden.

Lösung

Ausgehend von der bekannten Rohrprofilschneidmaschine wird nach der Erfindung vorgeschlagen, eine Kippeinrichtung vorzusehen, mittels derer die Spanneinrichtung derart um 90 Grad kippbar ist, dass mittels der Spanneinrichtung ein gewölbter Boden für einen Druckbehälter mit einer vertikal verlaufenden Symmetrieachse zentriert spannbar und um die Symmetrieachse rotierbar ist.

Die Schneideinrichtung der bekannten Rohrprofilschneidmaschine ist für das Schneiden von Konturen um eine vertikale Hochachse ausgelegt und auf solche Konturen durch einen eingeschränkten Schwenkbereich beschränkt. Die erfindungsgemäße Rohrprofilschneidmaschine ermöglicht das Einspannen von gewölbten Böden in einer Weise, die die Nutzung der bewährten Schneideinrichtung der bekannten Rohrprofilschneidmaschine zum Schneiden von Konturen in solche gewölbten Böden erlaubt.

Vorzugsweise weist die Kippeinrichtung einer erfindungsgemäßen Rohrprofilschneidmaschine ein Kippgelenk auf mit einer horizontal verlaufenden Kippachse. Eine solche erfindungsgemäße Rohrprofilschneidmaschine ermöglicht ein reproduzierbares Kippen einer – je nach Anwendung – bis zu mehreren Tonnen schweren Spanneinrichtung. Alternativ kann die Spanneinrichtung aus der Standardanordnung zum Spannen liegender Rohre mittels eines Krans entnommen und um 90 Grad gekippt wieder eingesetzt werden.

Ausgehend von dem bekannten Verfahren wird nach der Erfindung vorgeschlagen, dass die Spanneinrichtung mittels einer Kippeinrichtung um 90 Grad gekippt, mittels der Spanneinrichtung ein gewölbter Boden für einen Behälter mit einer vertikal verlaufenden Symmetrieachse zentriert gespannt und um die Symmetrieachse rotiert und mittels des Fahrwerks, des Vertikalantriebs, des Drehantriebs, des Schwenkantriebs und des Zustellantriebs der Schneidkopf derart zu dem gewölbten Boden verfahren wird, dass ein in der Strahlrichtung aus dem Schneidkopf dringender Schneidstrahl an dem gewölbten Boden die Kontur schneidet. Ein solches erfindungsgemäßes Verfahren ist mit einer erfindungsgemäßen Rohrprofilschneidmaschine ausführbar und zeichnet sich gleichermaßen durch die vorstehend genannten Vorteile aus.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Rohrprofilschneidmaschine beim Schneiden einer Kontur an einem Rohr,

Fig. 2a die erfindungsgemäße Rohrprofilschneidmaschine beim Schneiden einer Kontur an einem gewölbten Boden und

Fig. 2b/c Details der vorstehenden Figuren.

Die gezeigte erfindungsgemäße Rohrprofilschneidmaschine 1 weist eine Schneideinrichtung 2 und eine Spanneinrichtung 3 auf. Die Spanneinrichtung 3 ist

ortsfest auf einem nicht dargestellten Boden angebracht und weist ein Dreibacken-Spannfutter 4 auf.

Das Spannfutter 4 weist einen Innendurchmesser von 1200 *mm* und einen Außendurchmesser von 2500 *mm* auf und ermöglicht damit zentriert zu einer Längsachse 5 das Spannen von Rohren, deren Außendurchmesser kleiner als 1200 *mm* oder deren Innendurchmesser größer als 2500 *mm* ist.

Das Spannfutter 4 ist mittels einer Kippeinrichtung 6 um eine horizontal verlaufende Kippachse 7 eines Kippgelenks 8 um 90 *Grad* kippbar und so zum Bearbeiten von Rohren um die Längsachse 5 sowie zum Bearbeiten von gewölbten Böden um die vertikal verlaufende Symmetrieachse 9 rotierbar.

Die Schneideinrichtung 2 ist mittels eines Fahrwerks 10 parallel zu der Längsachse 5 und mittels eines Vertikalantriebs 11 in einer vertikal verlaufenden Hochachse 12 verfahrbar sowie mittels eines Drehantriebs 13 um die Hochachse 12 um 360 *Grad* drehbar.

Ein an der Schneideinrichtung 2 angebrachter Schneidkopf 14 (ein Schneidbrenner) ist mittels eines Schwenkantriebs 15 um eine horizontale Schwenkachse 16 um 70 *Grad* aus der Vertikalen schwenkbar. Aus dem Schneidkopf 14 ist ein nicht dargestellter Brennstrahl in einer Strahlrichtung 17 auf das Rohr oder den gewölbten Boden richtbar. Der Schneidkopf 14 ist mittels eines Zustellantriebs 18 in der Strahlrichtung 17 zustellbar.

Die gesteuerten Achsen sind während des Schneidvorgangs in ihren Bewegungen aufeinander abgestimmt und ermöglichen eine exakte Positionierung des Werkstücks zum Schneidkopf 14. Alle gesteuerten Achsen sind mit nicht dargestellten AC-Servoantrieben und Reglern ausgestattet.

Ein nicht dargestellter Lasersensor kontrolliert kontinuierlich den Abstand des Schneidkopfs 14 zur Oberfläche des Werkstücks

In den Figuren sind

- 1 Rohrprofilschneidmaschine
- 2 Schneideinrichtung
- 3 Spanneinrichtung
- 4 Spannfutter
- 5 Längsachse
- 6 Kippeinrichtung
- 7 Kippachse
- 8 Kippgelenk
- 9 Symmetrieachse
- 10 Fahrwerk
- 11 Vertikalantrieb
- 12 Hochachse
- 13 Drehantrieb
- 14 Schneidkopf
- 15 Schwenkantrieb
- 16 Schwenkachse
- 17 Strahlrichtung
- 18 Zustellantrieb

Patentansprüche

1. Rohrprofilschneidmaschine (1)

- a. mit einer Schneideinrichtung (2) und
- b. mit einer Spanneinrichtung (3) mittels derer ein Rohr in einer horizontal verlaufenden Längsachse (5) zentriert spannbar und um die Längsachse (5) rotierbar ist,
- c. mit einem Fahrwerk (10), mittels dessen das Rohr und/oder die Schneideinrichtung (2) parallel zu der Längsachse (5) zueinander verfahrbare sind,
- d. mit einem Vertikalantrieb (11), mittels dessen die Schneideinrichtung (2) in einer vertikal verlaufenden Hochachse (12) verfahrbare ist,
- e. mit einem Drehantrieb (13), mittels dessen die Schneideinrichtung (2) um die Hochachse (12) drehbar ist,
- f. mit einem Schneidkopf (14) an der Schneideinrichtung (2) und
- g. mit einem Schwenkantrieb (15), mittels dessen der Schneidkopf (14) um eine horizontale Schwenkachse (16) schwenkbar ist, und
- h. mit einem Zustellantrieb (18), mittels dessen der Schneidkopf (14) in einer Strahlrichtung (17) zustellbar ist,

wobei durch Rotation der Spanneinrichtung (3) und mittels des Fahrwerks (10), des Vertikalantriebs (11), des Drehantriebs (13), des Schwenkantriebs (15) und des Zustellantriebs (18) der Schneidkopf (14) derart zu dem Rohr verfahrbare ist, dass ein in der Strahlrichtung (17) aus dem Schneidkopf (14) dringender Schneidstrahl an dem Rohr eine Kontur schneidet, *gekennzeichnet durch* eine Kippeinrichtung (6), mittels derer die Spanneinrichtung (3) derart um 90 Grad kippbar ist, dass mittels der Spanneinrichtung (3) ein gewölbter Boden für einen Behälter mit einer

vertikal verlaufenden Symmetrieachse (9) zentriert spannbar und um die Symmetrieachse (9) rotierbar ist.

2. Rohrprofilbrennschneidmaschine nach dem vorgenannten Anspruch, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Kippeinrichtung (6) ein Kippgelenk (8) mit einer horizontal verlaufenden Kippachse (7) aufweist.
3. Verfahren zum Schneiden einer Kontur, wobei an einer Rohrprofilbrennschneidmaschine (1) mit einer Schneideinrichtung (2) und mit einer Spanneinrichtung (3) mittels derer ein Rohr in einer horizontal verlaufenden Längsachse (5) zentriert spannbar und um die Längsachse (5) rotierbar ist, mit einem Fahrwerk (10), mittels dessen das Rohr und/oder die Schneideinrichtung (2) parallel zu der Längsachse (5) zueinander verfahrbar sind, mit einem Vertikalantrieb (11), mittels dessen die Schneideinrichtung (2) in einer vertikal verlaufenden Hochachse (12) verfahrbar ist, mit einem Drehantrieb (13), mittels dessen die Schneideinrichtung (2) um die Hochachse (12) drehbar ist, mit einem Schneidkopf (14) an der Schneideinrichtung (2) und mit einem Schwenkantrieb (15), mittels dessen der Schneidkopf (14) um eine horizontale Schwenkachse (16) schwenkbar ist, und mit einem Zustellantrieb (18), mittels dessen der Schneidkopf (14) in einer Strahlrichtung (17) zustellbar ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Spanneinrichtung (3) mittels einer Kippeinrichtung (6) um 90 Grad gekippt, mittels der Spanneinrichtung (3) ein gewölbter Boden für einen Behälter mit einer vertikal verlaufenden Symmetrieachse (9) zentriert gespannt und um die Symmetrieachse (9) rotiert und mittels des Fahrwerks (10), des Vertikalantriebs (11), des Drehantriebs (13), des Schwenkantriebs (15) und des Zustellantriebs (18) der Schneidkopf (14) derart zu dem gewölbten Boden verfahren wird, dass ein in der Strahlrichtung (17) aus dem Schneidkopf (14) dringender Schneidstrahl an dem gewölbten Boden die Kontur schneidet.