

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK  
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

# PATENTSCHRIFT 144 886

## Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

|      |                     |      |          |   |
|------|---------------------|------|----------|---|
| (11) | 144 886             | (44) | 12.11.80 | Int. Cl. <sup>3</sup><br>3(51) B 29 D 23/00 |
| (21) | AP B 29 D / 214 467 | (22) | 19.07.79 |   |
| (31) | P 28 32 350.4       | (32) | 22.07.78 | (33) DE                                     |

---

(71) siehe (73)

(72) Hegler, Wilhelm; Hegler, Ralph-Peter, Dipl.-Ing., DE

(73) Wilhelm Hegler, Bad Kissingen, DE

(74) Internationales Patentbüro Berlin, 1020 Berlin,  
Wallstraße 23/24

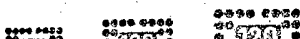
---

(54) Vorrichtung zur Herstellung von querprofilierten  
Kunststoff-Rohren

---

(57) Während es das Ziel der Erfindung ist, den Kostenaufwand für eine derartige Vorrichtung zu senken, besteht die Aufgabe darin, daß jeweils nur eine möglichst geringe Gesamtanzahl von im Kreislauf geführten Formabschnittshälften erforderlich ist. Als Lösung ist nunmehr vorgesehen, daß im Anschluß an eine Spritzdüse 15 eine Form vorgesehen ist, die aus in zwei einander gegenüberliegenden Reihen angeordneten, im Kreislauf geführten Formabschnittshälften 2, 3 besteht, die sich paarweise entlang einer geraden Formstrecke 12 zu einer geschlossenen Hohlform ergänzen. Um jeweils nur eine möglichst geringe Gesamtanzahl von im Kreislauf geführten Formabschnittshälften 2, 3 zu benötigen, ist ein Schlitten mit einem Schwenkarm vorgesehen, an dessen freiem Ende ein Koppelorgan zur lösbaren Ankoppelung an einer Formabschnittshälfte 2, 3 angeordnet ist. Außerdem sind Antriebe zum durchgehenden Transport des Koppelorgans vom hinteren Ende 14 der Formstrecke 12 zu deren vorderem Ende 5 vorgesehen. - Fig.1 -

34 Seiten



Vorrichtung zur Herstellung von querprofilierten Kunststoff-  
Rohren

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von querprofilierten Kunststoff-Rohren, bei der das Rohr im plastischen Zustand aus einer Spritzdüse austritt, mit im Anschluß an die Spritzdüse in zwei einander gegenüberliegenden Reihen angeordneten, im Kreislauf geführten Formabschnittshälften, die sich paarweise entlang einer geraden Formstrecke zu einer geschlossenen Hohlform ergänzen, die an ihrer Innenseite die Querprofilierung formende Arbeitsflächen aufweist, wobei jede der nicht miteinander verbundenen Formabschnittshälften einer Reihe am hinteren Ende der Formstrecke an eine, im wesentlichen quer zur Bewegungsrichtung auf der Formstrecke bewegbare Umsetzvorrichtung angekoppelt, aus der Formstrecke herausgeführt und auf eine Rücklaufstrecke umgesetzt wird, und auf dieser zum vorderen Ende der Formstrecke zurückgeführt und dort mittels eines Umsetzorgans wieder in die Formstrecke hineingeführt und an die jeweils vorlaufende Formabschnittshälfte angesetzt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Kunststoffrohre mit Querprofilierung, insbesondere ring- oder schraubenlinienförmigen Querwellen, werden in der Regel in bekannter Weise auf Vorrichtungen hergestellt, bei denen das Rohr im plastischen Zustand aus einer Spritzdüse austritt. Diese Vorrichtungen weisen im Anschluß an die Spritzdüse in zwei einander gegenüberliegenden Reihen angeordnete,

214467 - 2 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

im Kreislauf geführte Formabschnittshälften auf, die sich paarweise entlang einer geraden Formstrecke zu einer geschlossenen Hohlform ergänzend, welche an ihrer Innenseite die Querprofilierung formende Arbeitsflächen aufweist. Dabei wird das Rohr entweder durch inneren Überdruck oder durch Absaugen der Luft von außen zum Anlegen an die Arbeitsflächen der Form gebracht. Nachdem das Rohr durch Abkühlung genügend erhärtet ist, öffnen sich die Formabschnitte durch Auseinanderfahren der Formabschnittshälften. Diese Formabschnittshälften werden auf einer Rücklaufstrecke an den Anfang der Formstrecke zurückgeführt.

Es sind aus der DD-PS 92 546 Vorrichtungen bekannt, bei denen die Formabschnittshälften mittels Verbindungsglaschen und Bolzen jeweils zu einer endlosen Kette verbunden sind, die über Umlenkräder geführt ist. Bei diesen bekannten Vorrichtungen wird eine relativ große Anzahl von Formhälften benötigt, von denen sich jeweils nur der kleinere Anteil auf der Formstrecke befindet, während sich der Rest zwischen der Öffnungsstelle und der Schließstelle der Formstrecke auf der Rücklaufstrecke und den kreisbogenförmigen Umlenkungsbereichen zur Formstrecke hin und von der Formstrecke weg befindet.

Aus der DE-OS 19 18 336 ist weiterhin eine Vorrichtung zur Herstellung von querprofilierten Kunststoff-Rohren bekannt, bei der die aufeinanderfolgenden Formabschnittshälften nicht miteinander verbunden sind und bei der jede Formabschnittshälfte einer Reihe am hinteren Ende der Formstrecke an einem quer zur Bewegungsrichtung der Formstrecke bewegbaren Kraftzylinder angekoppelt, aus der Formstrecke herausgezogen, auf die Rücklaufstrecke umgesetzt und wieder abgekoppelt

214467 - 3 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

wird. Auf der Rücklaufstrecke werden die Formabschnittshälften dann in einer dicht stehenden Reihe mittels eines weiteren Kraftzylinders in einer intermittierenden Bewegung zurückgeschoben, wobei jeweils die vorderste Formabschnittshälfte auf der Rücklaufstrecke an einem weiteren Kraftzylinder angekoppelt, auf die Formstrecke zurückgeschoben und an die jeweils vorlaufende Formabschnittshälfte angesetzt wird. Mit dieser bekannten Vorrichtung kann eine gewisse Einsparung an Formabschnittshälften erzielt werden, da die bei den an einer Kette laufenden Formabschnittshälften notwendigen Umlenkbereiche entfallen.

Es hat sich nun herausgestellt, daß für die Herstellung von Kunststoffrohren mit immer größer werdenden Rohrdurchmessern - beispielsweise ab 250 mm Außendurchmesser - die Fertigung der Formen bzw. der einzelnen Formabschnittshälften, die sehr exakt gefertigt sein müssen, außerordentlich hohe Kosten verursacht.

#### Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, den Kostenaufwand für eine Vorrichtung zur Herstellung von querprofilierten Kunststoffrohren zu senken.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Herstellung von querprofilierten Kunststoffrohren so auszubilden, daß jeweils nur eine möglichst geringe Gesamtanzahl von im Kreislauf geführten Formabschnittshälften erforderlich ist. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

**214467** - 4 -

einer Vorrichtung zur Herstellung von querprofilierten Kunststoff-Rohren dadurch gelöst, daß die Umsetzvorrichtung, das Umsetzorgan und die Rückführungsvorrichtung als eine Einheit ausgebildet ist, die als Schlitten mit einem Schwenkarm ausgebildet ist, wobei am freien Ende dieses Schwenkarms ein Koppelorgan zur lösbaren Ankoppelung an einer Formabschnittshälfte angeordnet ist, und wobei Antriebe zum durchgehenden Transport des Koppelorgans vom hinteren Ende der Formstrecke zu deren vorderem Ende vorgesehen sind. Der Grundgedanke der Erfindung besteht also darin, daß die Formabschnittshälften auf der Rücklaufstrecke voneinander getrennt und mit einer solchen mittleren Geschwindigkeit zurückgeführt werden, daß die Rückführungszeit für jede Formabschnittshälfte kleiner ist als der Zeitabschnitt, den eine Formabschnittshälfte auf der Formstrecke zur Weiterbewegung um eine ihrer Länge entsprechende Strecke benötigt. Hierdurch werden gegenüber der Vorrichtung nach der DE-OS 19 18 336 eine erhebliche Anzahl von Formabschnittshälften eingespart, und zwar fast 50 %. Die Zahl der erforderlichen Formabschnittshälften ist auf das geringstmögliche Maß zurückgeführt.

Es befindet sich maximal auf jeder Rücklaufstrecke jeweils nur eine Formabschnittshälfte, die in einer kontinuierlichen, beschleunigten und wieder abgebremsten Bewegung zum vorderen Ende der Formstrecke zurückgeführt wird. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, daß infolge der geringen Anzahl der benötigten Formabschnittshälften die Vorrichtung rasch und ohne großen Aufwand auf einen anderen Rohrdurchmesser umgerüstet werden kann, was wiederum bei der Herstellung von Rohren mit sehr großen Rohrdurchmessern besonders wichtig ist, da derartige

214467 - 5 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

Rohre im allgemeinen nur in verhältnismäßig geringer Menge hergestellt werden, so daß es nicht zweckmäßig ist, für jeden Rohrdurchmesser eine vollständige Vorrichtung bereitzustellen. Weiterhin bringt die erfindungsgemäße Vorrichtung Ersparnisse bei der Herstellung von Sonderformen für Rohre, sowie bei der Herstellung von Übergangsstücken, Muffen usw., da auch für diese Sonderformen nur eine sehr begrenzte Anzahl der teuren Formabschnittshälften bereit gehalten werden muß.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der oben genannte Schwenkarm als Parallelenker ausgebildet ist, an deren vorderem Ende eine an der jeweiligen Formabschnittshälfte ankoppelbare Spannvorrichtung angelenkt ist. Vorzugsweise ist der Schlitten längs einer Laufschiene verschiebbar geführt und mittels mindestens eines Pneumatikzylinders antreibbar. Vorteilhaft ist weiterhin, wenn der Schwenkarm mittels mindestens eines Pneumatikzylinders schwenkantreibbar ist. Als günstig hat sich gezeigt, wenn als Antrieb für den Schlitten und/oder den Schwenkarm jeweils mindestens zwei hintereinander angeordnete Pneumatikzylinder vorgesehen sind.

Zweckmäßig ist auch, wenn an der Spannvorrichtung ein Pneumatikzylinder vorgesehen ist, mit dessen Kolbenstange Zapfen verbunden sind, denen an der Außenseite der jeweiligen Formabschnittshälfte ausgebildete Kegelpfannen entsprechen. Vorzugsweise sind die Kegelpfannen in an der Außenseite der jeweiligen Formabschnittshälfte ausgebildeten Spannprismen angeordnet. Vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang auch, daß an der Spannvorrichtung ein das jeweilige Spannprisma untergreifendes Auflager ausgebildet ist. Im Sinne der Erfindung ist weiterhin, daß an der Spannvorrichtung

214467 - 6 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

eine als Hubvorrichtung dienende, mittels eines Pneumatikzylinders über einen Winkelhebel auf die Grundplatte schwenkbare Laufrolle angeordnet ist. Auch hat es sich als vorteilhaft gezeigt, wenn am hinteren Ende der Formstrecke ein die Formabschnittshälften auseinanderführendes, mit an den Formabschnittshälften angeordneten Schrägflächen zusammenwirkendes Keilstück angeordnet ist. Zweckmäßigerweise sind die Keilflächen des Keilstücks mit Rollen versehen. Vorteilhafterweise sind die Formabschnittshälften auf der Formstrecke an ihrer Außenseite durch jeweils eine Führungsleiste geführt. Die Ausbildung kann aber auch so getroffen sein, daß die Formabschnittshälften auf der Formstrecke an ihrer Außenseite durch Führungsrollen geführt sind.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß an der in Bewegungsrichtung auf der Formstrecke vorderen Stirnseite jeder Formabschnittshälfte in der Nähe ihres äußeren Randes eine Rolle angeordnet ist, der jeweils in der zugeordneten rückwärtigen Stirnseite eine Vertiefung zugeordnet ist, in die die Rolle bei geschlossener Form auf der Formstrecke eingreift. Zweckmäßig ist weiterhin, daß am vorderen Ende der Formstrecke ein über Andrückrollen auf der Oberseite der Formabschnittshälften eines Formabschnitts aufliegender Lagerbock angeordnet ist. Vorteilhaft ist ebenfalls, wenn die dem vorderen Ende der Formstrecke zugewandten Andrückrollen um eine in Bewegungsrichtung der Form liegende Achse schwenkbar gelagert und mit einem Endschalter zum Abschalten der Vorrichtung gekoppelt sind.

Erfindungsgemäß ist auch, daß die Rückfuhrbahn für jede Formabschnittshälfte einen von der Formstrecke nach außen und in Bewegungsrichtung der Formstrecke gekrümmten Bahn-

214467 - 7 -

25.10.1979  
AP B 29 D/214 467  
55 879/27

abschnitt, einen geradlinig entgegen der Bewegungsrichtung der Formstrecke verlaufenden Bahnabschnitt, einen sich im Bereich des vorderen Endes der Formstrecke an den geradlinigen Bahnabschnitt anschließenden, entgegen der Bewegungsrichtung gekrümmten Bahnabschnitt, einen sich hieran anschließenden geradlinig und unter einem spitzen Winkel zur Bewegungsrichtung der Formstrecke verlaufenden Bahnabschnitt und einen sich von dessen Endpunkt geradlinig in Bewegungsrichtung der Formstrecke erstreckenden Bahnabschnitt aufweist. In diesem Zusammenhang ist weiterhin zweckmäßig, wenn das Koppelorgan auf einem eingangs nach außen und in Bewegungsrichtung der Formstrecke gekrümmten Bahnabschnitt und anschließend auf einem geradlinigen Bahnabschnitt bis zum hinteren Ende der Formstrecke rückführbar ist. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist dabei vorgesehen, daß die Pneumatikzylinder für den geradlinigen Antrieb des Schlittens, die Pneumatikzylinder für den Schwenkantrieb des Schwenkarms und der Pneumatikzylinder für die Ankopplung einer Formabschnittshälfte an eine Spannvorrichtung und gegebenenfalls der Pneumatikzylinder zum Anheben der Spannvorrichtung mit einer Formhälfte über Endschalter, zur Erzeugung der einzelnen Bahnabschnitte und zum An- und Abkuppeln einer Formabschnittshälfte an eine Spannvorrichtung ansteuerbar sind.

Vorteilhaft ist auch, daß im Bereich des vorderen Endes der Formstrecke am Ende der Bewegungsbahn des Schlittens mindestens ein Stoßdämpfer angeordnet ist. Schließlich hat es sich ebenfalls als zweckmäßig erwiesen, wenn von den zum Antrieb des Schlittens dienenden Pneumatikzylindern mindestens ein Pneumatikzylinder als Bremszylinder dient.



214467 - 8 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Es bedeuten darin:

Fig. 1: eine den Grundgedanken der Erfindung erläuternde schematische Darstellung einer Vorrichtung nach der Erfindung in Draufsicht;

Fig. 2: eine Vorrichtung nach der Erfindung in detaillierter Darstellung in Draufsicht;

Fig. 3: einen vertikalen Querschnitt entsprechend der Schnittlinie III-III in Fig. 2 in gegenüber Fig. 2 vergrößerter Teildarstellung;

Fig. 4: eine Einzelheit der Vorrichtung nach Fig. 2 im Vertikalschnitt gemäß der Schnittlinie IV-IV in Fig. 2;

Fig. 5: einen Teilschnitt gemäß der Schnittlinie V-V in Fig. 2;

Fig. 6: einen Teilschnitt gemäß der Schnittlinie VI-VI in Fig. 2 und

Fig. 7: einen Teilschnitt gemäß der Schnittlinie VII-VII in Fig. 2.

**214467** - 9 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

Wie aus der schematischen Darstellung in Fig. 1 hervorgeht, weist die dort dargestellte Vorrichtung eine Grundplatte 1 auf, auf der unter Bildung einer Formstrecke sich eine Form befindet. Diese Form wird durch Formabschnitte gebildet, die wiederum aus jeweils zwei Formabschnittshälften 2; 3 bestehen. Solange die Formabschnittshälften 2; 3 jeweils paarweise unter Bildung eines Formabschnitts aneinanderliegen und solange benachbarte Formabschnitte unter Bildung der Form aneinanderliegen, bewegen sie sich geradlinig entsprechend den Richtungspfeilen 4 auf der Grundplatte 1. Zum kontinuierlichen Antrieb dieser insgesamt sieben Formabschnitte bzw. vierzehn Formabschnittshälften 2; 3 in Bewegungsrichtung 4 ist unmittelbar hinter dem in Bewegungsrichtung 4 vorderen Ende 5 des die Form 6 aufnehmenden Abschnitts der Grundplatte 1 unterhalb dieser Grundplatte 1 eine über ein Antriebsrad 7 angetriebene Antriebswelle 8 angeordnet, an der ein Antriebsritzel 9 drehfest angebracht ist, das durch eine entsprechende Ausnehmung 10 in der Grundplatte 1 hindurchragt und in an der jeweiligen Unterseite der Formabschnittshälften 2; 3 ausgebildete Zähne 11 eingreift.

Die geradlinige Führung der Formabschnittshälften 2; 3 entsprechend dem Richtungspfeil 4 und deren paarweise Zusammenpressung senkrecht zu dieser Bewegungsrichtung 4 erfolgt auf dem die Formstrecke 12 bildenden Abschnitt der Grundplatte 1 durch Führungsrollen 13. Infolge des Antriebs des jeweils im Bereich des vorderen Endes 5 der Formstrecke 12 befindlichen Formabschnittshälften 2; 3 werden sämtliche in Bewegungsrichtung 4 davor angeordneten Formabschnittshälften 2; 3 bis zum hinteren Ende 14 der Formstrecke 12 weitergeschoben.

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

Die auf Grund des Aneinanderliegens der Formabschnittshälften 2; 3 an ihrem Umfang geschlossene, aber an ihren Enden offene hohle Form 6 nimmt ein aus einer nur ange-deuteten Spritzdüse 15 einer Kunststoffspritzmaschine austretendes noch plastisches Rohr 16 auf, das in dieser Form 6 während deren Bewegung in Richtung des Pfeiles 4 mit Querrillen versehen wird, wie es beispielsweise aus der DE-OS 20 61 027 (entsprechend DD-PS 92 546) bekannt ist.

Am hinteren Ende 14 der Formstrecke 12 ist eine Keilplatte 17 angeordnet, die mit an der jeweiligen - in Bewegungs-richtung 4 gesehen - vorderen Innenkante der Formabschnittshälften 2; 3 angeordneten Schrägflächen 18 zusammenwirkt, so daß die Formabschnittshälften 2; 3 eines Formabschnittes beim Auftreffen auf die Keilplatte 17 quer zur Bewegungs-richtung 4 auseinandergeschoben werden.

An den den Anlageflächen entgegengesetzten Außenseiten der Formabschnittshälften 2; 3 sind Spannprismen 19 angebracht, an die jeweils eine in Fig. 1 nicht dargestellte Rück-führungsvorrichtung angekoppelt werden können. Zum besseren Verständnis der Wirkungsweise der Vorrichtung ist in Fig. 1 jeweils ein Punkt 20 an jedem Spannprisma 19 angedeutet, dessen Bewegungsbahn dargestellt ist.

Sobald sich beim Auseinanderrücken der Formabschnittshälften 2; 3 am hinteren Ende 14 der Formstrecke 12 der jeweilige Punkt 20 in einer Position 21 befindet, werden die beiden entsprechenden Formabschnittshälften 2; 3 an die erwähnte, in Fig. 1 nicht dargestellte Rückführungs-vorrichtung angekoppelt und seitlich auf einem in Bewegungs-richtung 4 gekrümmten Bahnabschnitt 22 aus der Formstrecke

**214467** - 11 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

12 herausgezogen. Die Krümmung dieses Bahnabschnittes 22 in Bewegungsrichtung 4 der Form ist deshalb notwendig, weil zu Beginn dieser Herausziehbewegung die rückwärtigen Stirnseiten 23 der Formabschnittshälften 2; 3 noch gegen die vorderen Stirnseiten 24 der nachfolgenden Formabschnittshälften 2; 3 anliegen, sich also mit diesen in Bewegungsrichtung 4 bewegen. Wenn zwei in Bewegungsrichtung 4 aufeinanderfolgende Formabschnittshälften 2 bzw. 3 außer Anlage gegeneinander gebracht worden sind, dann kann - wie aus Fig. 1 ersichtlich - der Bahnabschnitt 22 nach rückwärts gekrümmt sein.

Anschließend werden die beiden Formabschnittshälften 2 und 3 auf einer jeweils seitlich von der Formstrecke 12 auf der Grundplatte 1 ausgebildeten Rücklaufstrecke 25 zurückgeführt. Wegen der Symmetrie der Vorrichtung werden die beiderseits der Formstrecke 12 befindlichen Teile oder Einrichtungen aus Übersichtlichkeitsgründen jeweils mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet, auch wenn sie jeweils spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet bzw. angeordnet sind.

Auf dieser Rücklaufstrecke 25 wird die Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 geradlinig entsprechend dem strichpunktiert dargestellten geradlinigen Bahnabschnitt 26 bis neben das vordere Ende 5 der Formstrecke 12 zurücktransportiert. Am Ende dieses geradlinigen Bahnabschnittes 26 schließt sich ein kreisabschnittsförmig gekrümmter Bahnabschnitt 26' an, auf dem sich der jeweilige Punkt 20 einer Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 bewegt. Die Krümmung dieses Bahnabschnittes 26' verläuft entgegen der Bewegungsrichtung 4. An diesen gekrümmten Bahnabschnitt 26' schließt sich jeweils ein

**214467** - 12 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

geradliniger Bahnabschnitt 27 an, der unter einem spitzen Winkel zur Bewegungsrichtung 4 der Form 6 auf der Formstrecke 12 steht. Auf dem gekrümmten Bahnabschnitt 26' und dem geradlinig verlaufenden Bahnabschnitt 27 werden die Formabschnittshälften 2; 3 wieder unter Bildung des - in Bewegungsrichtung 4 gesehen - ersten Formabschnitt der Form 6 zusammengeführt. Diese Wiederzusammenführung ist am inneren Endpunkt 28 des Bahnabschnitts 27 abgeschlossen. Über einen kurzen Bahnabschnitt 29, auf dem der jeweilige Punkt 20 sich bereits auf der geradlinigen Bewegungsbahn 30 in Bewegungsrichtung 4 der Form befindet, die in Fig. 1 gestrichelt dargestellt ist, ist die jeweilige Rückführungsvorrichtung noch an das jeweilige Spannprisma 19 angekoppelt, bis nämlich die Führungsrollen 13 an den zugeordneten Außenseiten der Formabschnittshälften 2; 3 zur Anlage kommen. Am Endpunkt 31 dieses Bahnabschnitts 29 wird die Rückführungsvorrichtung abgekoppelt, deren Koppelorgan dann auf dem gekrümmten Bahnabschnitt 32 aus der Bewegungsbahn 30 seitlich herausgefahren und dann geradlinig auf dem Bahnabschnitt 33 zur Position 21 bewegt wird.

Wie weiter unten noch näher erläutert wird, erfolgt die Bewegung der Formabschnittshälften 2 bzw. 3 auf der jeweiligen Rücklaufstrecke 25 auf dem geradlinigen Bahnabschnitt 26 zunächst beschleunigt, wird dann kurz vor Erreichen des gekrümmten Bahnabschnitts 26' abgebremst, bis sie auf dem geradlinigen Bahnabschnitt 27 die normale Bewegungsgeschwindigkeit der Formabschnittshälften 2 bzw. 3 auf der Formstrecke 12 wieder erreicht hat. Wenn die jeweilige Formabschnittshälfte 2; 3 die in Fig. 1 gestrichelt dargestellte Stellung am vorderen Ende 5 der Formstrecke 12 erreicht hat, legt sich ihre vorlaufende (vordere) Stirn-

seite 24 gegen die zugeordnete rückwärtige Stirnseite 23 der jeweils in Bewegungsrichtung 4 vorlaufenden Formabschnittshälfte an. Bis zum Erreichen des Endpunktes 28 des Bahnabschnitts 27 werden die beiden jeweiligen Formabschnittshälften 2; 3 dann nur noch zur Mittelachse 34 der Formstrecke 12 beigeschoben. Bevor der jeweilige Punkt 20 dann den Endpunkt 31 des Bahnabschnitts 29 erreicht, wo das Koppelorgan der Rückführungsvorrichtung vom jeweiligen Spannprisma 19 abgekoppelt wird, greift das Antriebsritzel 9 in die zugeordneten Zähne 11 an der Unterseite der Formabschnittshälften 2; 3 ein, wodurch das Zahnritzel 9 dem Vortrieb dieser beiden Formabschnittshälften 2; 3 und damit aller in Bewegungsrichtung davor befindlichen Formabschnitte in Bewegungsrichtung 4 übernimmt. Nach dem Abkoppeln der Rückführungsvorrichtungen laufen diese entlang dem jeweiligen Bahnabschnitt 33 beschleunigt zur Position 21 zurück, die sie erreichen müssen, bevor der nächste Formabschnitt, von der Keilplatte 17 auseinandergeschoben, die Position 21 erreicht.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, befinden sich jeweils höchstens die beiden Formabschnittshälften 2; 3 eines Formabschnitts auf den Rücklaufstrecken 25, so daß für die Vorrichtung zur Bildung einer Form 6 nur jeweils ein Formabschnitt mehr erforderlich ist als jeweils in der Form 6 befindlich ist.

In den Fig. 2 bis 7 ist zur Erläuterung weiterer Einzelheiten, insbesondere im Hinblick auf die Rückführungsvorrichtungen, eine im Prinzip mit Fig. 1 übereinstimmende Vorrichtung ausführlicher dargestellt. Dabei ist die Ausführungsform nach den Fig. 2 bis 7 insoweit gegenüber der

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

Ausführungsform nach Fig. 1 verändert, als die Führung und Zusammenpressung der Formabschnittshälften 2; 3 auf der Formstrecke 12 nicht durch Führungsrollen, sondern durch Führungsleisten 35 erfolgt. Selbstverständlich können auch bei der Ausführungsform nach den Fig. 2 bis 7 an dieser Stelle Führungsrollen 13 angeordnet sein. Die Keilplatte 17 weist - wie aus Fig. 2 ersichtlich ist - an den Keilflächen Rollen 36 auf, die zur Verminderung der Reibung zwischen Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 einerseits und Keilplatte 17 andererseits beim Auseinanderführen der Formabschnittshälften 2; 3 gegen die Schrägflächen 18 zur Anlage kommen.

Die Rückführungsvorrichtungen sind - wie bereits erwähnt - beiderseits der Formstrecke 12 angeordnet. Jede Rückführungsvorrichtung weist einen Schlitten 37 auf, der an einer längs der Rücklaufstrecke 25 angeordneten Laufschienen 38 geführt ist. Wie aus Fig. 3 hervorgeht, ist die Laufschiene 38 mit einem Schwalbenschwanzprofil versehen, auf dem der Schlitten 37 mit einer entsprechend angepaßten Ausnehmung gleitend verschiebbar angeordnet ist. Selbstverständlich kann auch für den Schlitten 37 eine Rollenführung vorgesehen werden, wodurch ein reibungsärmerer Lauf des Schlittens 37 erreicht würde.

Am Schlitten 37 ist ein Schwenkarm angebracht, der durch zwei an dem Schlitten 37 schwenkbar angelenkte Parallelenker 39; 40 gebildet wird, an deren anderen Enden eine Spannvorrichtung 41 angelenkt ist, die auf Grund der erwähnten Parallelenker-Ausführung bei linearen Verschiebungen des Schlittens 37 und bei Schwenkbewegungen des Schwenkarms immer parallel zu sich selbst verschoben wird. An der der

**214467** - 15 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

jeweiligen Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 zugewandten Seite der jeweiligen Spannvorrichtung 41 ist ein das entsprechende Spannprisma 19 untergreifendes Auflager 42 ausgebildet. Weiterhin sind an der Spannvorrichtung 41 zwei mit dem Kolben 43 eines Pneumatikzylinders 44 verbundene Zapfen 45 angebracht, denen jeweils zwei Kegelpfannen 46 an den Spannprismen entsprechen. Die Spannvorrichtung 41 mit dem Auflager 42 und den verschiebbaren Zapfen 45 bildet jeweils das oben bereits erwähnte Koppelorgan. Die Ankopplung einer Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 an die Rückführungs-  
vorrichtung erfolgt in einer Stellung der Spannvorrichtung 41, in der sich die Zapfen 45 genau über den Kegelpfannen 46 befinden. Beim Absenken der Zapfen 45 durch Ausfahren des Kolbens 43 aus dem Pneumatikzylinder 44 greifen dann die Zapfen 45 in die Kegelpfannen 46 ein und spannen das jeweilige Spannprisma 19 zwischen dem jeweiligen Auflager 42 und dem Zapfen 45 fest ein.

Zur Schwenkbewegung der Schwenkarme sind jeweils zwei Pneumatikzylinder 47; 48 in Tandemanordnung vorgesehen, wobei die Kolbenstange 49 des einen Pneumatikzylinders 47 mit ihrem freien Ende am Schlitten 37 im Bereich von dessen - in Bewegungsrichtung 4 gesehen - rückwärtigen Ende angelenkt ist, während die Kolbenstange 50 des anderen Pneumatikzylinders 48 am Schwenkarm angelenkt ist und zwar an einer von dem Parallelenker 40 in Bewegungsrichtung 4 vorspringenden Stützlager 51.

Die Bewegung des Schlittens 37 in Längsrichtung der Vorrichtung, also parallel zur Bewegungsbahn 30 der Form 6 auf der Formstrecke 12, erfolgt mittels eines langen Pneumatikzylinders 52 mit dessen Kolbenstange 53 der



**214467** - 16 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

Schlitten 37 über einen Bügel 54 verbunden ist. Dem Pneumatikzylinder 52 sind zwei weitere Pneumatikzylinder 55; 56 in Reihenanzordnung zugeordnet, die - wie weiter unten noch näher erläutert wird - zur Beschleunigung, Verzögerung und Dämpfung der Bewegungen herangezogen werden. Die Kolbenstange 57 des Pneumatikzylinders 55 ist am Pneumatikzylinder 52 angebracht. Die Kolbenstange 58 des Pneumatikzylinders 56 ist im Endbereich der Laufschiene 38 in einem von der Grundplatte 1 wegragenden Abschnitt 59 angelenkt.

An jeder Spannvorrichtung ist weiterhin ein Pneumatikzylinder 60 in vertikaler Anordnung um eine horizontale, quer zur Bewegungsrichtung 4 verlaufende Achse 61 schwenkbar angelenkt, dessen nach unten herausragende Kolbenstange 62 an einem Ende eines an der Spannvorrichtung 41 in deren unterem Bereich um eine Achse 63 angelenkten Winkelhebels 64 angelenkt ist. Am anderen Ende des Winkelhebels 64 ist eine Laufrolle 65 gelagert, die auf die Grundplatte 1 aufsetzbar ist. Der Pneumatikzylinder 60 bildet zusammen mit dem Winkelhebel 64 und der Laufrolle 65 eine Hubvorrichtung für die Spannvorrichtung 41, mittels derer die Spannvorrichtung 41 samt einer an sie ange-koppelten Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 so weit angehoben werden kann, daß die Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 von der Grundplatte 1 frei kommt. Dies ist für eine möglichst reibungsfreie und damit energiesparende und verschleißarme Rückführung der Formabschnittshälften 2 bzw. 3 von Nutzen.

Bei nicht mittels des Pneumatikzylinders 60 angehobener Spannvorrichtung 41 ruht diese - wenn sie darüber hinaus auch nicht an eine Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 ange-koppelt ist - über eine Stützrolle 66 auf der Grundplatte 1

**214467** - 17 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

auf. Über diese Stützrolle 66 stützt sich die Spannvorrichtung auf der Grundplatte 1 ab, wenn sie längs der Bahnabschnitte 32 und 33 leer zur Position 21 bewegt wird.

Um eine Reibung zweier in Bewegungsrichtung 4 aneinanderliegender Formabschnittshälften 2 bzw. 3 beim Auseinanderfahren mittels der Keilplatte 17 weitgehend zu verringern, sind an jeder Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 in einer Stirnseite, beispielsweise der vorderen Stirnseite 24 jeweils eine Rolle 67 drehbar gelagert, die ein kleines Stück aus dieser Stirnseite 24 der entsprechenden Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 hervorragt. An der zugeordneten Stelle in der komplementären Stirnseite, also der rückwärtigen Stirnseite 23 ist eine angepaßte Vertiefung 68 ausgebildet, so daß auf der Formstrecke 12 jeweils der vorstehende Teil einer Rolle 67 in die entsprechende Vertiefung 68 hineinragt, so daß die einander zugewandten Stirnseiten 23 und 24 flächig und dicht aneinanderliegen. Beim Auseinanderführen der Formabschnittshälften 2; 3 eines Formabschnitts mittels der Keilplatte 17 laufen die jeweiligen Rollen 67 auf die rückwärtige Stirnseite 23 der vorangehenden Formabschnittshälfte 2 bzw. 3, wodurch die aneinander anliegenden Formabschnittshälften 2; 3 in Bewegungsrichtung 4 etwas auseinandergedrückt werden, so daß die Auseinanderföhrbewegung quer zur Bewegungsrichtung 4 praktisch reibungsfrei vonstatten gehen kann.

An der einen Führungsleiste 35 ist ein Schaltkontaktbügel 69 befestigt, der sich oberhalb der Form 6 etwa in Bewegungsrichtung 4 im Bereich des hinteren Endes 14 der Formstrecke 12 erstreckt. Dieser Schaltkontaktbügel 69 dient als Träger für zwei Endschalter 70; 71, die in Be-

**214467** - 18 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

wegungsrichtung 4 auf dem Schaltkontaktbügel 69 einstellbar sind. Diese Endschalter 70; 71 sind handelsüblich. Ihr jeweiliges Schaltglied wird von der in Bewegungsrichtung 4 verlaufenden oberen Kante 72 der darunter durchlaufenden Formabschnittshälfte 3 betätigt.

Wie aus den Fig. 2 bis 6 ersichtlich ist, ist im Bereich der Antriebswelle 8, also im Bereich des vorderen Endes 5 der Formstrecke 12, eine Gegenlagerung vorgesehen, durch die die Formabschnittshälften 2; 3 auf die Grundplatte 1 gedrückt werden, so daß durch das Eingreifen des Antriebsritzels 9 in die Zähne 11 der Formabschnittshälften 2; 3 letztere nicht von der Grundplatte 1 abgehoben werden können. Dies muß insbesondere deswegen vermieden werden, weil bei der in der Zeichnung dargestellten Vorrichtung das Anlegen des herzustellenden Rohres 16 an die Innenwände der Form 6 dadurch erreicht wird, daß aus der Form 6 über in den Formabschnittshälften 2; 3 angeordnete - in der Zeichnung nicht dargestellte - Kanäle Luft abgesaugt wird. Diese Absaugung erfolgt über in der Grundplatte 1 angeordnete Kanäle 73, die über entsprechende nicht dargestellte Öffnungen in der Oberfläche der Grundplatte 1 mit den in den Formabschnittshälften 2; 3 vorgesehenen Kanälen in Verbindung stehen. Ausbildung und Anordnung der Vakuumkanäle in den Formabschnittshälften ist im übrigen im einzelnen in der DE-PS 12 03 940 (entsprechend GB-PS 971 021) dargestellt und beschrieben, worauf informationshalber verwiesen werden darf. Da die Formabschnittshälften 2 bzw. 3 außerdem noch gekühlt werden, befinden sich in der Grundplatte 1 weiterhin Kühlwasserzuführkanäle 74 und Kühlwasserrücklaufkanäle 75, durch die Kühlflüssigkeit zu- und wieder abgeführt wird. Ausbildung und An-

**214467** - 19 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

ordnung der Kühlwasserkanäle in den Formabschnittshälften 2; 3 ist in der DE-OS 20 61 027 (entsprechend DD-PS 92 546) dargestellt und beschrieben, worauf informationshalber verwiesen werden darf.

Durch das Andrücken der Formabschnittshälften 2; 3 auf die Grundplatte 1 mittels der Gegenlagerung während des Eingriffes des Antriebsritzels 9 in die Zähne 11 werden also Unterdruck- und Kühlwasserverluste vermieden.

Die erwähnte Gegenlagerung weist eine Gegendruckachse 76 auf, die in Stützen 77 gehalten ist, die wiederum an den Führungsleisten 35 mittels Schrauben 78 befestigt sind. An der Gegendruckachse 76 ist ein Lagerbock 79 angebracht, der mit einer langlochartigen Lagerausnehmung 80 auf der Gegendruckachse 76 angebracht ist. Mittels eines Justierzapfens 81 ist der Anpreßdruck einstellbar, mit dem die Formabschnittshälften 2 bzw. 3 auf die Grundplatte 1 angedrückt werden. Am in Bewegungsrichtung 4 vornliegenden Ende des Lagerbockes 79 sind zwei Andrückrollen 82 ortsfest aber drehbar gelagert, von denen je eine auf eine Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 drückt. Am in Bewegungsrichtung 4 hinteren Ende, also an dem dem vorderen Ende 5 der Formstrecke 12 zugewandten Ende, sind am Lagerbock 79 zwei weitere Andrückrollen 83 drehbar gelagert, die selbst wiederum noch auf einem Achszapfen 84 mit in Bewegungsrichtung 4 verlaufender Achse schwenkbar gelagert sind. Hierdurch wird einerseits eine gleichmäßige Gegendrucklagerung erreicht und andererseits eine Sicherheitsschaltung ermöglicht, wobei beim Abkippen der schwenkbar gelagerten Andrückrollen 83 um die Achse des Achszapfens 84 beim nicht rechtzeitigen Nachfolgen einer Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 ein Endschalter 85 betätigt wird, durch den dann die gesamte Vorrichtung abgeschaltet wird.

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

Am Ende des Bewegungsweges der Schlitten 37 im Bereich des vorderen Endes 5 der Grundplatte 1 sind den Schlitten 37 abbremsende Stoßdämpfer 86 angebracht.

Zur Steuerung der Bewegungsabläufe sind eine Reihe von weiteren Endschaltern vorgesehen, die im Zusammenhang mit der nachfolgenden Funktionsbeschreibung erläutert werden.

Ausgegangen wird von der in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Stellung der bereits über die Keilplatte 17 teilweise auseinandergefahrenen Formabschnittshälften 2 und 3, die sich also am nächsten dem hinteren Ende 14 der Formstrecke befinden. In dieser Stellung betätigt die vordere, obere Kante 72 der Formabschnittshälfte 3 den entsprechenden Schaltkontakt des Endschalters 71, wodurch der Pneumatikzylinder 44 des in dieser Position 21 bereits wartenden Koppelorgans mit Druckluft beaufschlagt wird, so daß dessen Kolbenstange mit den Zapfen 45 nach unten in die Kegelpfannen 46 der jeweiligen Spannprismen 19 gedrückt werden. Da - wie aus Fig. 5 hervorgeht - in der Ruhelage zwischen dem Auflager 42 der Spannvorrichtung 41 einerseits und der Unterseite des zugeordneten Spannprismas 19 ein Spiel  $s$  von 1 bis 2 mm ist, wird durch das Andrücken der Zapfen 45 in die Kegelpfannen 46 die gesamte Spannvorrichtung 41 um die Strecke  $s$  angehoben, bis das Auflager 42 an der Unterseite jedes Spannprismas 19 anliegt. Hierdurch kommt die Stützrolle 66 von der Oberseite der Grundplatte 1 frei, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist. Somit ist die Ankopplung der Spannvorrichtung 41 an die entsprechende Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 abgeschlossen. Hiernach werden über eine übliche Folgesteuerung die Pneumatikzylinder 48 und 56 derart mit Druckluft beaufschlagt, daß

deren Kolbenstangen 50 bzw. 58 in die Zylinder eingefahren werden. Hierdurch bewegt sich die jeweilige Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 auf dem gekrümmten Bahnabschnitt 22 vollständig aus der Formstrecke 12. Am Ende dieses Bahnabschnittes 22, also gleichzeitig am Anfang des langen geradlinigen Bahnabschnitts 26 der Rücklaufstrecke 25 wird der jeweilige Pneumatikzylinder 60 derart mit Druckluft beaufschlagt, daß seine Kolbenstange 62 nach unten ausfährt, wodurch unter Anheben der jeweiligen Spannvorrichtung 41 diese über die Laufrolle 65 auf der Grundplatte 1 abgestützt wird. Gleichzeitig hiermit werden die Pneumatikzylinder 52 und 56 derart mit Druckluft beaufschlagt, daß ihre Kolbenstangen 53 und 58 ausfahren, wodurch jeweils der Schlitten 37 mit der angekoppelten Formhälfte 2 bzw. 3 auf eine Geschwindigkeit von bis zu 5 m/sec beschleunigt und längs des geradlinigen Bahnabschnitts 26 in Richtung zum vorderen Ende 5 der Grundplatte 1 zurückbewegt werden.

Kurz vor Erreichen der Endstellung betätigt ein Kontaktzapfen 87 einen Endschalter 88. Der Kontaktzapfen 87 ist an der Unterseite des Bügels 54 am vorderen Ende des Schlittens 37 angebracht. Der Endschalter 88 ist jeweils längs der Grundplatte 1 auf einer entsprechenden Halteschiene 89 längseinstellbar und feststellbar angebracht. Der Endschalter 88 ist so eingestellt, daß sich der Punkt 20 am Spannprisma 19 am Ende des geradlinigen langen Bahnabschnitts 26 und gleichzeitig am Anfang des gekrümmten Bahnabschnitts 26' befindet. Durch die Betätigung des Endschalters 88 werden die Pneumatikzylinder 47 und 48 derart mit Druckluft beaufschlagt, daß ihre Kolbenstangen 49 und 50 ausfahren. Hierdurch bewegt sich die Spannvorrichtung 41 mit der angekoppelten Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 auf dem gekrümmten Bahnabschnitt 26' wieder zur Formstrecke

**214467** - 22 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

12 hin. Gleichzeitig wird der Pneumatikzylinder 60 derart mit Druckluft beaufschlagt, daß seine Kolbenstange 62 eingefahren wird. Hierdurch wird die während der Bewegung längs des Bahnabschnitts 26 von der Grundplatte 1 abgehobene Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 wieder auf die Grundplatte 1 abgesenkt. Gleichzeitig wird ein nicht dargestelltes Ventil des Pneumatikzylinders 55 geöffnet, so daß seine Kolbenstange 57 durch die Zugkraft der aus Schlitten 37 mit Parallelenker 39; 40, Spannvorrichtung 41 und Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 bestehende bewegte Masse abgebremst wird. Die Restdämpfung und Abbremsung erfolgt durch den jeweiligen Stoßdämpfer 86. Wenn alle Kolbenstangen 58; 57; 53 der Pneumatikzylinder 56; 55; 52 ausgefahren und der Stoßdämpfer 86 eingefahren ist, wird durch den Kontaktzapfen 87 ein diese äußerste Endlage des Schlittens 37 markierender Endschalter 90 betätigt, der ebenfalls längseinstellbar auf der Halteschiene 89 befestigt ist. Durch Betätigung dieses Endschalters 90 wird eine Beaufschlagung der Pneumatikzylinder 52 und 56 mit Druckluft in der Weise ausgelöst, daß die Kolbenstangen 53 und 58 eingefahren werden. Hierdurch wird die Bewegung der noch an die jeweilige Spannvorrichtung 41 angekoppelten Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 längs des Bahnabschnitts 27 bewirkt, und zwar bis die jeweilige seitlich herangeführte Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 mit ihrer vorderen Stirnseite 24 gegen die zugewandte rückwärtige Stirnseite 23 der nächst vorderen Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 fest anliegt. Da die geschlossene Form 6 in Bewegungsrichtung 4 mit Hilfe des Antriebsritzels 9 geschoben wird und da zwischen der Form 6 und der Grundplatte 1 hohe Reibungskräfte wirken, die noch durch die oben erläuterte Vakuum-Beaufschlagung vergrößert werden, können die Pneumatikzylinder 52 und 56 und die noch ihre Ausfahrbewegungen durchführenden Pneuma-

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

tikzylinder 47 und 48 nicht die gesamte Form 6 in Bewegungsrichtung 4 verschieben, sondern lediglich die neu an das vordere Ende 5 zugeführten Formabschnittshälften 2 und 3 fest andrücken und soweit in Bewegungsrichtung 4 nachschieben, bis die in Bewegungsrichtung 4 vorlaufende Formabschnittshälfte 3 den Endschalter 70 betätigt, was zu Beginn der Auseinanderfahrbewegung der beiden zugeordneten Formabschnittshälften 2; 3 an der Keilplatte 17 erfolgt. Durch die Betätigung dieses Endschalters 70 werden die Pneumatikzylinder 44 und 47 derart mit Druckluft beaufschlagt, daß ihre Kolbenstangen 43 und 49 einfahren. Hierdurch wird zum einen die Spannvorrichtung 41 von der Formabschnittshälfte 2 bzw. 3 entkoppelt und gleichzeitig die Spannvorrichtung 41 aus der Bewegungsbahn 30 der Spannprismen 19 auf der jeweiligen Bewegungsbahn 30 über den gekrümmten Bahnabschnitt 32 herausgeschwenkt. Da die Pneumatikzylinder 52 und 56 bereits mit Druckluft in dem Sinne beaufschlagt sind, daß ihre Kolbenstangen 53 und 58 einfahren, wird der Schlitten 37 beschleunigt auf dem geradlinigen Bahnabschnitt 33 wieder bis in die Position 21 bewegt. Die Abbremsung dieser Vorfahrbewegung, d.h. die Dämpfung des Schlittens 37 und der Spannvorrichtung 41 wird durch das Luftpolster im Pneumatikzylinder 56 bewirkt. Der Schlitten 37 muß sich in der Position 21 in Ruhestellung befinden, bevor das nächste Paar Formabschnittshälften 2; 3 über die Keilplatte 17 bis in diese Position verschoben wird und unter Betätigung des Endschalters 71 den nächsten Umlauf auslöst.

Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß insbesondere in den Fig. 3, 5 und 6 die die Querrillen eines Rohres 16 formenden Arbeitsflächen 91 an der Innenseite der Formabschnittshälften 2 bzw. 3 dargestellt sind.



214467 24 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

### Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zur Herstellung von querprofilierten Kunststoff-Rohren, bei der das Rohr im plastischen Zustand aus einer Spritzdüse austritt, mit im Anschluß an die Spritzdüse in zwei einander gegenüberliegenden Reihen angeordneten, im Kreislauf geführten Formabschnittshälften, die sich paarweise entlang einer geraden Formstrecke zu einer geschlossenen Hohlform ergänzen, die an ihrer Innenseite die Querprofilierung formende Arbeitsflächen aufweist, wobei jede der nicht miteinander verbundenen Formabschnittshälften einer Reihe am hinteren Ende der Formstrecke an eine, im wesentlichen quer zur Bewegungsrichtung auf der Formstrecke bewegbare Umsetzvorrichtung angekoppelt, aus der Formstrecke herausgeführt und auf eine Rücklaufstrecke umgesetzt wird, und auf dieser zum vorderen Ende der Formstrecke zurückgeführt und dort mittels eines Umsetzorgans wieder in die Formstrecke hineingeführt und an die jeweils vorlaufende Formabschnittshälfte angesetzt wird, gekennzeichnet dadurch, daß die Umsetzvorrichtung, das Umsetzorgan und die Rückführungsvorrichtung als eine Einheit ausgebildet ist, die als Schlitten (37) mit einem Schwenkarm ausgebildet ist, wobei am freien Ende dieses Schwenkarms ein Koppelorgan zur lösbaren Ankoppelung an einer Formabschnittshälfte (2;3) angeordnet ist, und wobei Antriebe zum durchgehenden Transport des Koppelorgans vom hinteren Ende (14) der Formstrecke (12) zu deren vorderem Ende (5) vorgesehen sind.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Schwenkarm als Parallelenker (39; 40) ausgebildet ist,

**214467** - 25 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

an deren vorderem Ende eine an der jeweiligen Formabschnittshälfte (2; 3) ankoppelbare Spannvorrichtung (41) angelenkt ist.

3. Vorrichtung nach Punkt 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Schlitten (37) längs einer Laufschiene (38) verschiebbar geführt und mittels mindestens eines Pneumatikzylinders (52; 55; 56) antreibbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß der Schwenkarm mittels mindestens eines Pneumatikzylinders (47; 48) schwenkantreibbar ist.
5. Vorrichtung nach Punkt 3 oder 4, gekennzeichnet dadurch, daß als Antrieb für den Schlitten (37) und/oder den Schwenkarm jeweils mindestens zwei hintereinander angeordnete Pneumatikzylinder (52; 55; 56; 47; 48) vorgesehen sind.
6. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß an der Spannvorrichtung (41) ein Pneumatikzylinder (44) vorgesehen ist, mit dessen Kolbenstange Zapfen (45) verbunden sind, denen an der Außenseite der jeweiligen Formabschnittshälfte (2; 3) ausgebildete Kegelpfannen (46) entsprechen.
7. Vorrichtung nach Punkt 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Kegelpfannen (46) in an der Außenseite der jeweiligen Formabschnittshälfte (2; 3) ausgebildeten Spannprismen (19) angeordnet sind.

**214467** - 26 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

8. Vorrichtung nach Punkt 7, gekennzeichnet dadurch, daß an der Spannvorrichtung (41) ein das jeweilige Spannprisma (19) untergreifendes Auflager (42) ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß an der Spannvorrichtung (41) eine als Hubvorrichtung dienende, mittels eines Pneumatikzylinders (60) über einen Winkelhebel (64) auf die Grundplatte (1) schwenkbare Laufrolle (65) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß am hinteren Ende (14) der Formstrecke (12) ein die Formabschnittshälften (2; 3) auseinanderführendes, mit an den Formabschnittshälften (2; 3) angeordneten Schrägflächen (18) zusammenwirkendes Keilstück angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach Punkt 10, gekennzeichnet dadurch, daß die Keilflächen des Keilstücks mit Rollen (36) versehen sind.
12. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 11, gekennzeichnet dadurch, daß die Formabschnittshälften (2; 3) auf der Formstrecke (12) an ihrer Außenseite durch jeweils eine Führungsleiste (35) geführt sind.
13. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 11, gekennzeichnet dadurch, daß die Formabschnittshälften (2; 3) auf der Formstrecke (12) an ihrer Außenseite durch Führungsrollen (13) geführt sind.

14. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 13, gekennzeichnet dadurch, daß an der in Bewegungsrichtung (4) auf der Formstrecke (12) vorderen Stirnseite (24) jeder Formabschnittshälfte (2; 3) in der Nähe ihres äußeren Randes eine Rolle (67) angeordnet ist, der jeweils in der zugeordneten rückwärtigen Stirnseite (23) eine Vertiefung (68) zugeordnet ist, in die die Rolle (67) bei geschlossener Form (6) auf der Formstrecke (12) eingreift.
15. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 14, gekennzeichnet dadurch, daß am vorderen Ende (5) der Formstrecke (12) ein über Andrückrollen (82; 83) auf der Oberseite der Formabschnittshälften (2; 3) eines Formabschnitts aufliegender Lagerbock (79) angeordnet ist.
16. Vorrichtung nach Punkt 15, gekennzeichnet dadurch, daß die dem vorderen Ende (5) der Formstrecke (12) zugewandten Andrückrollen (83) um eine in Bewegungsrichtung (4) der Form (6) liegende Achse schwenkbar gelagert und mit einem Endschalter (85) zum Abschalten der Vorrichtung gekoppelt sind.
17. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 16, gekennzeichnet dadurch, daß die Rückföhrbahn für jede Formabschnittshälfte (2; 3) einen von der Formstrecke (12) nach außen und in Bewegungsrichtung (4) der Formstrecke (12) gekrümmten Bahnabschnitt (22), einen geradlinig entgegen der Bewegungsrichtung (4) der Formstrecke (12) verlaufenden Bahnabschnitt (26), einen sich im Bereich des vorderen Endes (5) der Formstrecke (12) an den geradlinigen Bahnabschnitt (26) anschließenden, entgegen der Bewegungsrichtung (4) gekrümmten Bahnabschnitt

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

(26'), einen sich hieran anschließenden geradlinig und unter einem spitzen Winkel zur Bewegungsrichtung (4) der Formstrecke (12) verlaufenden Bahnabschnitt (27) und einen sich von dessen Endpunkt (28) geradlinig in Bewegungsrichtung (4) der Formstrecke (12) erstreckenden Bahnabschnitt (29) aufweist.

18. Vorrichtung nach Punkt 17, gekennzeichnet dadurch, daß das Koppelorgan auf einem eingangs nach außen und in Bewegungsrichtung (4) der Formstrecke (12) gekrümmten Bahnabschnitt (32) und anschließend auf einem geradlinigen Bahnabschnitt (33) bis zum hinteren Ende (14) der Formstrecke (12) rückführbar ist.
19. Vorrichtung nach Punkt 18, gekennzeichnet dadurch, daß die Pneumatikzylinder (52; 55; 56) für den geradlinigen Antrieb des Schlittens (37), die Pneumatikzylinder (47; 48) für den Schwenkantrieb des Schwenkarms und der Pneumatikzylinder (44) für die Ankopplung einer Formabschnittshälfte (2; 3) an eine Spannvorrichtung (41) und gegebenenfalls der Pneumatikzylinder (60) zum Anheben der Spannvorrichtung (41) mit einer Formhälfte (2; 3) über Endschalter (70; 71; 88; 90) zur Erzeugung der einzelnen Bahnabschnitte und zum An- und Abkuppeln einer Formabschnittshälfte (2; 3) an eine Spannvorrichtung (41) ansteuerbar sind.
20. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 19, gekennzeichnet dadurch, daß im Bereich des vorderen Endes (5) der Formstrecke (12) am Ende der Bewegungsbahn des Schlittens (37) mindestens ein Stoßdämpfer (86) angeordnet ist.

**214467** - 29 -

25.10.1979

AP B 29 D/214 467

55 879/27

21. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 20, gekennzeichnet dadurch, daß von den zum Antrieb des Schlittens (37) dienenden Pneumatikzylindern (52; 55; 56) mindestens ein Pneumatikzylinder (55) als Bremszylinder dient.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

