

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. März 2005 (03.03.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/018910 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B29C 47/90**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/009077

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. August 2004 (13.08.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 37 964.9 19. August 2003 (19.08.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **KRAUSS-MAFFEI KUNSTSTOFFTECHNIK GMBH** [DE/DE]; Krauss-Maffei Str. 2, 80997 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ULRICH, Herbert** [DE/DE]; Rheiner Str. 46, 48282 Münster/Emsdetten (DE).

(74) Anwalt: **ZOLLNER, Richard**; Mannesmann Plastics Machinery GmbH - FS, Krauss-Maffei Str. 2, 80997 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING PLASTIC PIPES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON KUNSTSTOFFFROHREN

(57) Abstract: The invention relates to a method and device for producing plastic pipes with which different sizing sleeves can be inserted into a sizing chamber. Either the tubing can be cut through and the sizing sleeve can be axially inserted over the tube and into the sizing chamber or the extrusion installation is operated with creep speed, and the sizing sleeve is placed around the tube while surrounding this tube by virtue of the fact that it is divided, for example, into segments, and the sizing sleeve is inserted into the sizing chamber.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Kunststofffrohren, bei welcher in eine Kalibrierkammer unterschiedliche Kalibrierhülsen einsetzbar sind. Hierbei kann entweder der Rohrstrang durchtrennt und die Kalibrierhülse axial über das Rohr in die Kalibrierkammer eingeführt werden oder die Extrusionsanlage wird im Schleichgang betrieben und die Kalibrierhülse wird das Rohr umgreifend, in dem sie beispielsweise in Segmente aufgeteilt ist, um das Rohr gesetzt und in die Kalibrierkammer eingeführt.

WO 2005/018910 A2

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Kunststoffrohren

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Kunststoffrohren gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches und auf eine Vorrichtung zur Herstellung von Kunststoffrohren gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 4.

Aus der EP 1 115 550 B1 ist eine Anordnung, d. h. eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung von Kunststoffrohren bekannt geworden, das ein Extrusionssystem aufweist, bei dem im laufenden Betrieb der Rohrdurchmesser verändert werden kann. Durch den Einsatz dieser Extrusionslinie wird die Produktivität erhöht, der Personalaufwand reduziert und Produktionsabfälle reduziert, wobei weiterhin kurze Lieferzeiten ohne aufwendige Lagerhaltung erreichbar sind.

Hierbei sind Düse und Dorn des Rohrkopfes konisch ausgebildet. Durch die Veränderung der axialen Position des Dornes können sowohl die Wanddicke als auch der Durchmesser des extrudierten Rohres exakt eingestellt werden.

In einer sich an den Rohrkopf anschließende Vakuum-Saugglocke, in der Messvorrichtungen vorgesehen sind, die in Abhängigkeit des gewünschten Rohraußendurchmessers das in der Saugglocke herrschende Vakuum einstellen, wird der rohrförmige Schmelzestrang auf den gewünschten Außendurchmesser eingestellt, d. h. aufgesaugt. Hieran schließt sich eine Kalibrierkammer an, in der das genaue Kalibrieren des Außendurchmessers des Schmelzestranges und des schon teilweise ausgehärteten Rohres erfolgt. Das so genau kalibrierte Rohr wird in ein Vakuum-Kalibrierbad geführt, das mit einer sich anpassenden Endabdichtung ausgerüstet ist.

Diese bekannte Einrichtung hat bereits in der Praxis Eingang gefunden, und der vor-

liegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den recht aufwendig gestalteten Kalibrierkorb in der Kalibrierkammer zu vereinfachen. Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung wird der Schmelzestrang während des Stillstandes der Extrusionslinie durchtrennt und nunmehr die in der Kalibrierkammer vorhandene Kalibrierhülse gegen eine andere Kalibrierhülse mit anderem Innendurchmesser ausgetauscht.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird so vorgegangen, dass die Extrusionslinie im Schleichgang betrieben wird und dass während des Betriebes der Extrusionslinie ohne Unterbrechung und Durchtrennung des extrudierten Rohres ein Wechseln der Kalibrierhülse in der Kalibrierkammer erfolgen kann. Hierbei umgreift die Kalibrierhülse das Rohr und hierzu werden geteilte Kalibrierhülsen eingesetzt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der eigentlichen Vorrichtung sind in den Unteransprüchen 4 bis 11 erläutert.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert. Die Zeichnungen zeigen dabei in

Fig. 1: eine Extrusionsanlage gemäß der Erfindung, in

Fig. 2: in größerem Maßstab die eigentliche Greifeinrichtung für die auszuwechselnde Kalibrierhülse und in

Fig. 3: den Betriebszustand während des Auswechselns, der Kalibrierhülse.

In Fig. 1 ist ein verstellbarer Rohrkopf 1 erkennbar, der in Produktionsrichtung gesehen an einen in der Zeichnung nicht dargestellten Extruder anschließt. An den verstellbaren Rohrkopf 1 schließt sich eine Vakuum-Saugglocke 2 an, die mit einem Vakuumanschluss 5 ausgerüstet ist, in der Messvorrichtungen vorgesehen sind, die in Abhängigkeit des gewünschten Rohraußendurchmessers, das in der Saugglocke herrschende Vakuum einstellen, so dass dadurch der rohrförmige Schmelzestrom auf den gewünschten Außendurchmesser eingestellt wird, d. h. aufgesaugt wird, wo-

bei in der Vakuum-Saugglocke 2 bereits eine Vorkühlung des Schmelzestranges erfolgen kann. In der Vakuum-Saugglocke 2 kann in Verbindung mit dem verstellbaren Rohrkopf eine genaue Rohrwanddicke eingestellt werden, wobei die Rohrwanddicke in Abhängigkeit des Außendurchmessers des Rohres variiert werden kann.

An die Vakuum-Saugglocke 2 schließt sich eine Kalibrierkammer 3 an. Hier erfolgt ein genaues Kalibrieren des Außendurchmessers des Schmelzestranges und des schon teilweise ausgehärteten Rohres.

In einem sich in Produktionsrichtung gesehen daran anschließenden Vakuum-Kalibrierbad 4 erfolgt dann das Auskühlen und Aushärten des Kunststoffrohres durch Sprühwasser, wobei in der Zeichnung ein Wasserzulauf 6 und ein Wasserabfluss 7 erkennbar ist. Weiterhin schließt an das Vakuum-Kalibrierbad 4 ein Vakuuman-schluss 8 an und das sich in dem Vakuum-Kalibrierbad 4 befindende Rohr 10 läuft über Stützrollen 11, die auch als Kalibrierrollen bezeichnet werden können und sich auf den gewünschten Rohrdurchmesser einstellen lassen. Die Oberfläche des Rohres 10 ist relativ hart und das Rohr 10 verlässt das Vakuum-Kalibrierbad 4 durch eine Vakuumabdichtung 9, die sich entweder selbständig auf den Rohrdurchmesser ein-stellt oder in Abhängigkeit der eingestellten Rohrdimensionen eingestellt wird. In der Vakuumabdichtung 9 können Formrollen angeordnet sein, die hydraulisch oder durch mechanische Federn betätigt werden, wobei gleichzeitig hier in den Durchlauf des Rohres Wasser zur Schmierung und Abdichtung eingeführt werden kann.

In Fig. 1 ist weiterhin erkennbar, dass das eigentliche Vakuum-Kalibrierbad 4 zu-sammen mit der Kalibrierkammer 3 beispielsweise auf einem Gleis 12 über mit Rol-len ausgerüsteten Ständern 14 verfahren werden kann, so dass eine Trennung der Extrusionslinie im Bereich zwischen der Kalibrierkammer 3 und der Vakuumkammer 2 erfolgen kann.

Eine Hubanlage 15 ist ebenfalls verfahrbar über Rollstützen 16 vorgesehen und kann seitlich oder oberhalb der Extrusionslinie eingestellt werden. Diese Hubanlage 15 weist zum Beispiel einen Träger 17 auf, an den ein Anschlussstück 18 anschließt,

das mit einem Greifarm 19 ausgerüstet ist, der zum Auswechseln der auswechselbaren Kalibrierhülsen vorgesehen wird.

Der Pfeil F, verdeutlicht in Fig. 1 die mögliche Hubbewegung des Trägers 17.

In Fig. 2 ist ein Ausführungsbeispiel für eine mögliche Greifeinrichtung dargestellt. Hierbei ist der Träger 17 erkennbar zusammen mit dem Anschlussstück 18 und dem Greifarm 19. Der Greifarm 19 trägt an seinem freien Ende Greiferstutzen 23 und 24, die um ein Gelenk 27 verstellbar sind.

Eine Kalibrierhülse 20 weist ein Gelenk 21 auf, dem gegenüberliegend ein Schließmechanismus 22 vorgesehen ist, so dass diese Kalibrierhülse 20 aufgeklappt werden kann und damit über das Rohr gesetzt werden kann, um dann, nachdem es das Rohr umschließt, in die Kalibrierkammer 3 eingesetzt zu werden. Hierbei greifen die Greiferstutzen 23 und 24 in Aufnahmen 25 und 26 der Kalibrierhülse 20, öffnen die Kalibrierhülse 20 - Schwenkbewegung gemäss Pfeil F₅ - um das Gelenk 21, d. h. schwenken die beiden Teile der Kalibrierhülse 20 um das Gelenk 21, nachdem der Schließmechanismus entsprechend geöffnet ist und nachdem die Kalibrierhülse um das Rohr gesetzt ist, schließen die Greifstutzen 23 und 24 die Kalibrierhülse 20 wieder und der Schließmechanismus 22 verriegelt die Kalibrierhülse 20 in ihrer Arbeitsstellung.

Hierbei kann die Kalibrierhülse wie im Stand der Technik beispielsweise aus der WO 96/36475 ausgebildet sein, d. h. es sind geringfügige Verstellungen der die Kalibrierhülse bildenden Einzelsegmente möglich, so dass eine glatte Rohrrinnenfläche in der Kalibrierhülse geschaffen wird und der Innenradius dieser Rohrrinnenfläche der Kalibrierhülse 20 kann an geringfügige Wanddicken einstellbar sein.

In Fig. 2 verdeutlicht der Pfeil F₁ die mögliche Hubbewegung des eigentlichen Trägers 17, der Pfeil F₂ die Bewegung des Anschlussstückes 18 auf dem Träger 17, der Pfeil F₃ die mögliche Schwenkbewegung des Greifarmes 19 um seine Längsachse, der Pfeil F₄ die mögliche Schwenkbewegung des Anschlussstückes 18 um den Trä-

ger 17, so dass damit alle Positionen erreichbar sind, um die in der Kalibrierkammer 3 befindliche Kalibrierhülse 20 aus der Kalibrierkammer 3 zu entnehmen, diese Hülse in einem Vorratslager abzulegen, um dort eine neue Kalibrierhülse 20 zu ergreifen und diese wiederum über das Rohr 10 gesetzt in die Kalibrierkammer 3 einzuführen.

Die als Ausführungsbeispiel beschriebene Anlage kann natürlich auch eingesetzt werden, wenn eine Trennung des eigentlichen Rohres in dem Bereich zwischen der Vakuumkammer 2 und der Kalibrierkammer 3 erfolgen soll. Wenn das Rohr 10 durchtrennt wird, muss natürlich die Extrusionslinie stillgesetzt werden, während bei dem vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel, bei welchem die Kalibrierhülse das Rohr 10 umgreifend eingesetzt wird, die Extrusionslinie im Schleichgang weitergefahren werden kann. Hier sind dann ggf. zusätzliche Kühleinrichtungen erforderlich, die das freiliegende Rohr im Bereich zwischen der Vakuumkammer 2 und der Kalibrierkammer 3 kühlen und damit ein zu weites Durchhängen des Rohres verhindern.

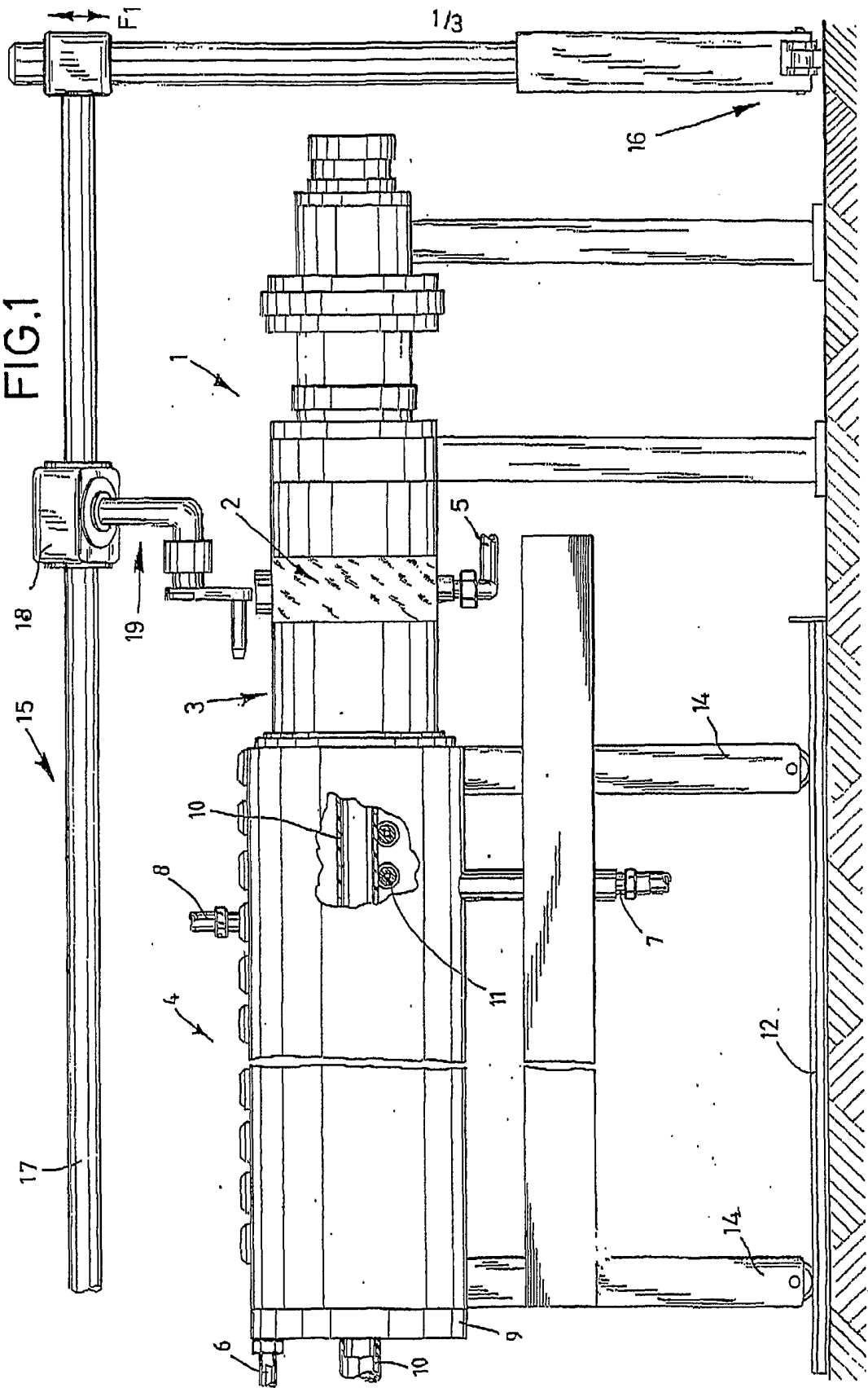
"Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Kunststoffrohren"**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung von Kunststoffrohren mit einem Extruder, einem sich in Produktionsrichtung an den Extruder anschließenden Rohrkopf (1) und einer Kalibrierkammer (3), in der Kalibrierwerkzeuge an die Außenwand des Rohres angelegt werden, wobei während der Produktionsphase der Massespalt des Rohrkopfes (1) verstellbar ist und sich an den Ausgang des Rohrkopfes (1) eine auf die Außenseite des noch nicht ausgehärteten Rohres (10) wirkende Vakuum-Saugglocke (2) anschließt, durch die der Massestrangdurchmesser gesteuert verändert werden kann, während in der sich an die Vakuum-Saugglocke (2) anschließenden Kalibrierkammer unterschiedliche Rohrdurchmesser einstellbar sind und in einem sich an die Kalibrierkammer (3) anschließenden Vakuum-Kalibrierbad (4) das Rohr (10) abgekühlt und ausgehärtet wird, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kalibrierkammer (3) unterschiedliche Kalibrierhülsen (20) einsetzbar sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während des Stillstandes der Extrusionslinie das Rohr (10) zwecks Einsetzen der Kalibrierhülse (20) in die Kalibrierkammer (3) durchtrennt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während des Betriebes der Extrusionslinie im Schleichgang eine Kalibrierhülse (20) das Rohr (10) umgreifend in die Kalibrierkammer (3) eingesetzt wird.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 3 zur Herstellung von Kunststoffrohren mit einem Extruder, einem sich in Produktionsrichtung an den Extruder anschließenden Rohrkopf (1) und einer Kalibrierkammer (3), in der Kalibrierwerkzeuge an der Außenwandung des Rohres anliegen, wobei während der Produktionsphase der Massespalt des Rohrkopfes (1) verstellbar ist und sich an den Ausgang des Rohrkopfes eine auf die Außenseite des noch nicht ausgehärteten Rohres (10) wirkende Vakuum-Saugglocke (2) anschließt, durch

die der Massestrangdurchmesser gesteuert verändert werden kann, während in der sich an die Vakuum-Saugglocke (2) anschließenden Kalibrierkammer (3) unterschiedliche Rohrdurchmesser erzielbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass in die Kalibrierkammer (3) unterschiedliche Innendurchmesser aufweisende Kalibrierhülsen (10) einsetzbar sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch einen Greiferarm (19) mit in ihrem Abstand einstellbaren Greifstutzen (23, 24), die in Aufnahmen (25, 26) einer Kalibrierhülse (20) einsetzbar sind, wobei die Kalibrierhülse (20) um ein Gelenk (21) aufgeklappt werden kann.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die klappbaren Teile der Kalibrierhülse (20) in ihrer Arbeitslage mit einem Schließmechanismus (22) verriegelbar sind.
7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Greifarm (19) von einer Hubanlage (15) mittels eines Anschlussstückes (18) getragen wird.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlussstück (16) auf der Hubanlage in Längsachse parallel zur Produktionslinie verfahrbar ist.
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Hubanlage quer zur Längsachse der Extrusionslinie verfahrbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass für die Zugänglichkeit der Kalibrierkammer (3) zum Einsetzen einer Kalibrierhülse (20) die Kalibrierkammer und ein sich anschließendes Vakuum-Kalibrierbad (4) verfahrbar gelagert sind.

11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlussstück (18) um die Achse des Trägers (17) der Hubanlage (15) verschwenkbar ist (F₄).
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Greifarm (19) um seine Längsachse schwenkbar ist (F₃).
13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass für jede Rohrdimension eine auszuwechselnde Kalibrierhülse (20) vorgesehen ist, mit der aber die Wandstärke des Rohres noch regulierbar ist.



2/3

FIG. 2

