

(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
08. Juli 2021 (08.07.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/136842 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 48/09 (2019.01) *B29C 48/92* (2019.01)
B29C 48/10 (2019.01)

(71) Anmelder: **BATTENFELD-CINCINNATI GERMANY GMBH** [DE/DE]; Grüner Weg 9, 32547 Bad Oeynhausen NRW (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/050001

(22) Internationales Anmeldedatum:
01. Januar 2021 (01.01.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 100 090.1
04. Januar 2020 (04.01.2020) DE

(72) Erfinder: **DOHMANN, Heinrich**; Ulmenweg 23, 32547 Bad Oeynhausen (DE). **STIEGLITZ, Henning**; Abraham-Jacobi-Str. 12, 32425 Minden (DE). **BECKER, Klaus**; Kolberger Straße 8, 32584 Löhne (DE). **KÄTHLER, Michael**; Am Wellbach 53, 33609 Bielefeld (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR MONITORING THE INTERNAL GEOMETRY OF A PIPE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG DER INNENGEOMETRIE EINES ROHRES

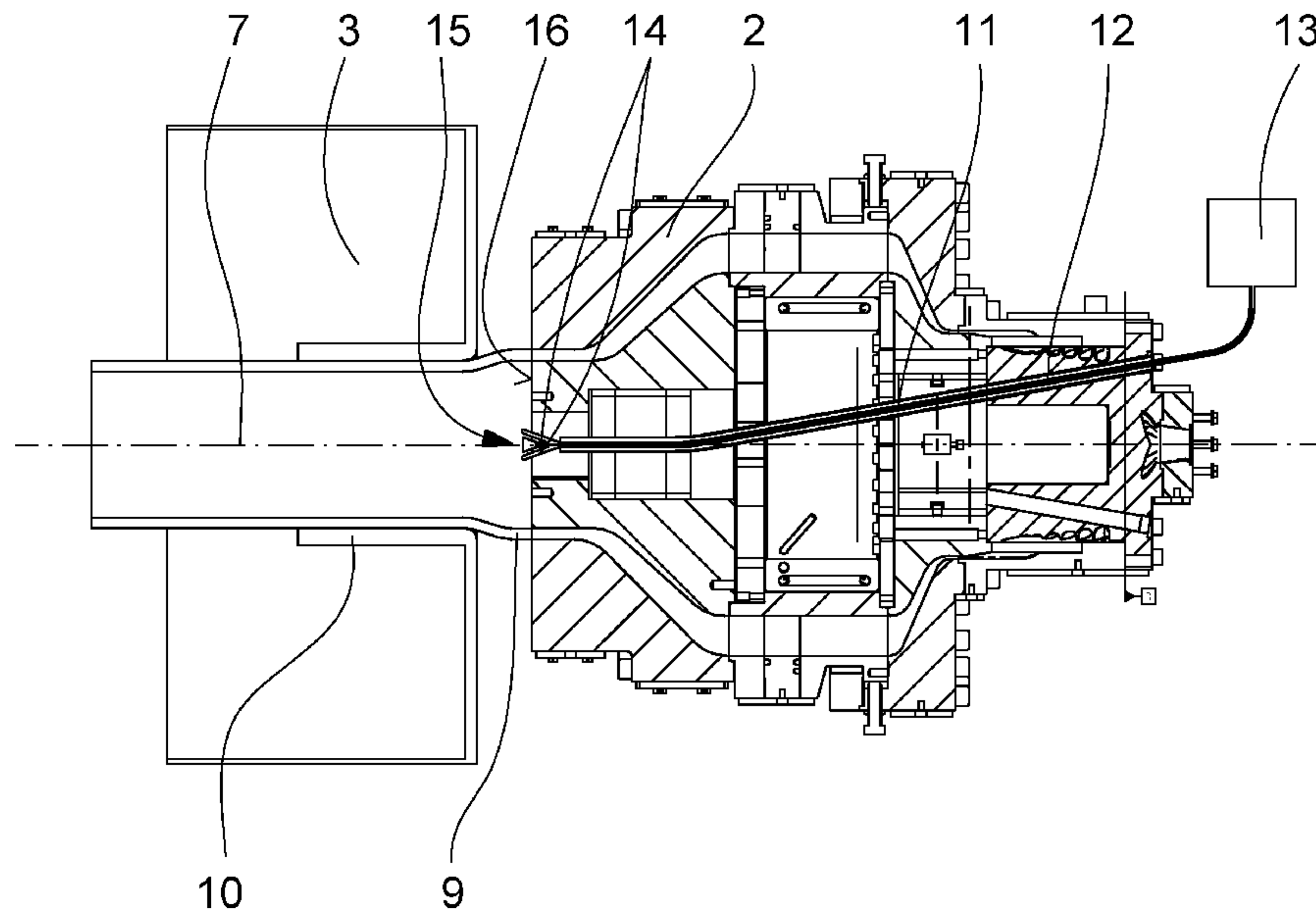


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a device for determining the geometry of an extruded pipe, at least comprising: a transmitting and/or receiving unit (14), a data transfer medium (12) and an evaluation unit (13). According to the invention: the data transfer medium (12) is arranged in a guide channel (11), creating a connection between the interior of the extruded pipe and a region outside an extrusion line; at least one transmitting and/or receiving unit (14) is arranged at the end of the data transfer medium (12) located in the interior of the pipe; the inner wall of the extruded pipe can be sensed in three dimensions by means of the transmitting and/or receiving unit (14); and data can be transmitted to the evaluation unit (13) via the data transfer medium (12). The invention further relates to a corresponding method.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2021/136842 A1

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Ermittlung der Geometrie eines extrudierten Rohres mindestens umfassend: eine Sende- und/oder Empfangseinheit (14), ein Datenübertragungsmedium (12) und eine Auswerteeinheit (13). Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass das Datenübertragungsmedium (12) in einem Führungskanal (11) angeordnet ist, wodurch eine Verbindung vom Inneren des extrudierten Rohres zu einem Bereich außerhalb einer Extrusionslinie geschaffen wird, mindestens eine Sende- und/oder Empfangseinheit (14) an dem Ende des Datenübertragungsmediums (12) angeordnet ist, welches sich im Inneren des Rohres befindet, mittels der Sende- und/oder Empfangseinheit (14) die Innenwandung des extrudierten Rohres dreidimensional erfassbar ist, über das Datenübertragungsmedium (12) Daten an die Auswerteeinheit (13) übermittelbar sind. Sowie ein diesbezügliches Verfahren.

Vorrichtung und Verfahren zur Überwachung der Innengeometrie eines Rohres

Beschreibung:

- 5 Die Erfindung betrifft Vorrichtung zur Ermittlung der Geometrie eines extrudierten Rohres mindestens umfassend: eine Sende- und/oder Empfangseinheit, ein Datenübertragungsmedium und eine Auswerteeinheit sowie ein dazugehöriges Verfahren.

Bei der Herstellung von großen Kunststoffrohren und dicken Wandstärken ist besonders direkt nach dem Anfahren der Extrusionslinie eine
10 frühe geometrische Kontrolle des zu erzeugenden Rohres von großer Bedeutung. Die Extrusionsgeschwindigkeit ist sehr gering obwohl der Materialverbrauch in der Regel relativ hoch ist. D.h. wenn die Rohrgeometrie erst nach 12m oder 18m nach dem Kalibriervorgang überprüft und
15 angepasst werden kann, ist bereits viel Zeit vergangen und entsprechend viel Material verbraucht. Da die Rohrgeometrie sich auch nach der Kalibrierhülse im Verlauf der Kühlstrecke kontinuierlich verändert, sollte diese idealerweise inline ab der Kalibrierhülse und in der nachfolgendem Abkühlstrecke stufenlos überwacht werden.

- 20 Heutige Ultraschall-Messeinrichtungen können die Rohrgeometrie nur an einer Stelle der Linie über den Umfang vermessen. Des Weiteren benötigt die Messeinrichtung ausreichend Platz über dem Außenumfang. Es gibt auch Überlegungen eine Ultraschallmesseinrichtung im Innenrohr bei der Kalibrierhülse zu positionieren, aber auch in diesem Fall
25 muss die entsprechende Halterung über das Extrusionswerkzeug realisiert werden. Des Weiteren gibt es wieder erhebliche Platzprobleme und auch die Werkzeugtemperaturen von bis zu 230°C sind deutlich zu hoch.

Im Normalfall können Ultraschall- Messeinrichtungen nicht über 60°C belastet werden.

Aus dem Stand der Technik ist zum Beispiel die **DE 10 2018 104 705 A1** bekannt, die eine Vorrichtung zum Vermessen eines rohrförmigen Stranges offenbart. Hier wird eine elektromagnetische Strahlung auf die Innenseite eines Rohres ausgesandt und über einem Empfänger die von der Innenwandung reflektierende Strahlung erfasst und zur Auswertung herangezogen.

Nachteilig ist hier, dass nur ein Kreisring, also eine Art Scheibe des Rohres ermittelbar ist und somit keine Rückschlüsse auf einen größeren Bereich des Rohrs gezogen werden können. Weiterhin herrscht auch hier, wie oben beschrieben, ein größerer Platzbedarf.

Zur Ermittlung der Innenmaße von Industriehallen bis zur Ausmessung komplexer Kleinbauteile werden Messverfahren wie Laserentfernungsmesser oder 3D-Scanner bereits erfolgreich eingesetzt.

A u f g a b e der Erfindung ist es, die Rohrinnegeometrie sowie die entsprechende Oberflächenbeschaffenheit zu ermitteln, um Rückschlüsse auf die gesamte geometrische Ausführung ziehen zu können, wodurch die Qualität des Rohres kontrollierbar ist und nötige Gegenmaßnahmen ergriffen werden können.

Die L ö s u n g der Aufgabe bezüglich der Vorrichtung ist in Verbindung mit dem Oberbegriff des Anspruches 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Datenübertragungsmedium in einem Führungskanal angeordnet ist, wodurch eine Verbindung vom Inneren des extrudierten Rohres zu einem Bereich außerhalb einer Extrusionslinie geschaffen wird,

mindestens eine Sende- und/oder Empfangseinheit an dem Ende des Datenübertragungsmediums angeordnet ist, welches sich im Inneren des Rohres befindet, mittels der Sende- und/oder Empfangseinheit die Innenwandung des extrudierten Rohres dreidimensional erfassbar ist, über
5 das Datenübertragungsmedium Daten an die Auswerteeinheit übermittelbar sind.

Die L ö s u n g der Aufgabe bezüglich der Verfahrens ist in Verbindung mit dem Oberbegriff des Anspruches 1 dadurch gekennzeichnet, dass das mittels des Datenübertragungsmedium von eine Sende- und/oder Empfangseinheit die Innenwandung des extrudierten Rohres als Zylinderform erfasst wird, über das Datenübertragungsmedium die erfassten Daten an die Auswerteeinheit übermittelt werden, und mittels
10 der Auswerteeinheit die dreidimensionale Geometrie des extrudierten
15 Rohres als Zylinder ermittelt wird.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen sind in den jeweiligen Unteransprüchen wiedergegeben.

20 Mittels dieser erfindungsgemäßen Vorrichtung kann erstmals eine Zylindrische Form des Inneren eines extrudierten Rohres ermittelt werden. Anhand diese 3D Bildes können dann eine Vielzahl von Parameter, die die Qualität des erzeugten Rohres beeinflussen, herangezogen und gegebenenfalls verbessert bzw. geändert werden.

25 So kann z.B. die Wandstärke bestimmt werden, da das exakte Abmaß und die Position zum vermessenen Zylinder der Kalibrierhülse bekannt ist. Über die Steuerung kann dann das Spaltmaß des Werkzeuges verändert werden.

Es ist aber auch möglich die Zentrierung des Rohres anzupassen, wenn
30 diese aufgrund der ermittelten Messwerte gegenüber den theoretischen

Idealwerten entsprechend abweichen, indem die Positionierung zueinander geändert werden.

Über diese geometrischen Vergleichbarkeit (Messdaten mit den theoretische Idealwerten) kann auch z.B. bei sehr dickwandigen Rohren das typische Auftreten des Sagging Effektes erkannt und minimiert oder sogar
5 verhindert werden.

Dies sind nur beispielhaft erwähnte Auswertungsmöglichkeiten die diese erfindungsgemäße Vorrichtung und das Verfahren ermöglicht.

Unter der Inanspruchnahme von weiteren Mess- und Geometriedaten
10 von der Extrusionslinie kann die Ausrichtung des Kalibriertankes zum Werkzeug und auch das Erfassen der Durchsatzleitung ermittelt werden.

Die Welligkeit des Rohres an der Innenoberfläche sowie Rückschlüsse auf die Oberfläche des Rohres und damit die Qualität selbst können wieder direkt ermittelt werden.

15 Da elektrische Bauteile temperaturempfindlich sind, kann eine Kühlung vorgesehen werden. So kann z.B. der Führungskanal gekühlt werden. Entweder wird er mit Luft oder sogar mit vorgekühlter Luft durchströmt oder er ist mit einer Kühlung in Form von Kühlrippen, einem zusätzlichen Kühlkanal oder dergleichen ummantelt, der dann z.B. mit Kühl-
20 wasser oder sonstigem Kühlmedium durchströmt wird.

Die durchströmende Luft durch den Führungskanal hat zusätzlich den Vorteil, dass die Bauteile zum Erfassen der Daten im Inneren des Rohres, wie die Sende- und/oder Empfangseinheit ebenfalls gekühlt werden, aber vor allem dass diese nicht mit der kontaminierten Luft von dem
25 Kunststoffrohr verschmutzt werden können und so es zu Fehlmessung führen kann.

Sofern die Helligkeit zur Durchführung der Messungen nicht ausreicht, kann der Innenraum mittels einer Beleuchtung wie einer LED aufgehellt werden.

Die gesamten Messeinrichtungen sind ja, wie oben beschrieben, an dem Datenübertragungsmedium angeordnet. Das Datenübertragungsmedium kann innerhalb des Führungskanals hin und her bewegt werden. Dies hat nicht nur den Vorteil, dass unterschiedliche Bereiche im Inneren des Rohres gezielt angesteuert werden können, sondern auch den großen Vorteil, dass die Messungen nach Bedarf erfolgen können. Es ist also möglich während der Produktion gezielt Messung vorzunehmen und somit quasi online Daten zu erhalten. Wenn dann nachfolgend eine zufriedenstellende Rohrqualität durch entsprechende verfahrenstechnische Anpassungen stationär erreicht wurde, kann die Messeinrichtung wieder aus den Führungskanal herausgezogen und entfernt werden. Der Extrusionsprozess kann ohne Unterbrechung stationär weiterlaufen. Die Position der Messeinrichtung ist im System erfasst und so bei einer Folge-messung exakt wieder angefahren werden, was durch eine elektromechanische Steuerung des Verfahrens der Messeinrichtung im Führungskanal sichergestellt werden kann.

Mit dieser Technologie zum Ausmessen der Rohrinnegeometrie direkt nachdem Werkzeug, also die Positionierung zu Beginn der Kalibrierhülse im Rohr, kann mit diesem einen Messpunkt die gesamte Rohrinnegeometrie in der Extrusionslinie ermittelt werden. Idealerweise befindet sich im Rohrinneinneren nur diese Sende- und Empfangseinheit und ggf. eine entsprechende Beleuchtung. Die Daten werden über ein Datenübertragungsmedium wie ein Kabel oder Lichtleiter etc. durch das Werkzeug nach außen geführt. So können die optischen Messdaten außerhalb vom heißen Werkzeug von einer entsprechenden Auswertelektronik bei Umgebungstemperaturen ausgewertet werden. Eine solche Vorgehensweise, ist sehr platzsparend, kann über ein entsprechendes Leerführungsrohr im Werkzeug auch noch während der Produktion in der Messposition unter der Kalibrierhülse im Rohr positioniert werden und kann zusätzlich auch über ein Kühlluftstrom im Leerführungsrohr gekühlt werden.

Die Vorteile einer Innenmessung liegen auf der Hand. Innen gibt es keine Hindernisse die das Messen erschweren könnten, wie das bei einer Außenmessung der Fall wäre. Hier könnten das Sprühwasser der Rohrkühlung, oder die Stützvorrichtung des Rohres in der Kalibrierung, die
5 Kalibrierhülse selbst und auch die Übergänge zwischen den Kühlkammern und Kühltanks eine saubere Messung beeinflussen bis unmöglich machen.

10 In den Zeichnungen wird schematisch eine erfindungsgemäße Vorrichtung gezeigt:

Fig. 1 zeigt eine typische Extrusionslinie

Fig. 2 Schnitt durch ein Extrusionswerkzeug

Figur 1 zeigt eine typische Extrusionslinie, wie sie heute für die Produktion von Profilen, Fensterrahmen und Rohren, aber auch für Platten und
15 Folien zum Einsatz kommt. Sie zeigt einen Extruder 1, in dem Kunststoff aufgeschmolzen und kontinuierlich zur Formgebung ins Extrusionswerkzeug 2 gefördert wird. Daran schließt sich eine Kalibrier- und Kühlstation 3 an. Je nach Produkt können weitere, auch andersartige Kühlstationen oder Kühlstrecken (z.B.: Rollenbahn, etc.) eingesetzt werden. Nach den Kühlstationen der Kühlstrecke schließt sich eine Abzugsvorrichtung 4 an. Um die Endlosprodukte 6 auf die gewünschte Länge abzuschneiden ist anschließend eine Trennvorrichtung 5 angeordnet. Die
20 Extrusionsachse (= Mitte des Produkts) ist mit der Positionsnummer 7 gekennzeichnet. Der Übergangsbereich zwischen Extruder 1 und Werkzeug 2 ist mit der Position 8 gekennzeichnet.

Figur 2 zeigt einen Schnitt durch ein Extrusionswerkzeug 2 mit einem Führungskanal 11. Der Führungskanal 11 schafft eine Verbindung vom

Ende des Extrusionswerkzeuges 2 am Übergang zum Kalibrier- und Kühltank 3 zum Niedrigtemperaturbereich außerhalb des Extrusionswerkzeuges. Der Kalibrier- und Kühltank ist nur schematisch als Strich-Punkt-Line wiedergegeben und eine Kalibrierhülse 10 nur angedeutet.

5 Ebenfalls nur angedeutet ist der Schmelzeausgang 9 der aus der Seitenwandung 16 des Extrusionswerkzeuges austritt.

Im Führungskanal 11 ist ein Datenübertragungsmedium 12 untergebracht. Das kann ein Glasfaserkabel oder ein sonstiges bekanntes Medium sein das erfasste Daten übertragen kann. An dem inneren Ende des
10 Datenerfassungsmediums 12 sind hier beispielhaft zwei Sende- und/oder Erfassungseinheiten 14 angeordnet. Diese Sende- und/oder Erfassungseinheiten 14 sind in der Lage das räumliche Innere des Rohres zu erfassen. Die dafür erforderlichen Einheiten können in einer oder in mehreren Bauteilen untergebracht sein. Es ist also möglich eine Sende- und Erfas-
15 sungseinheit als ein Bauteil anzuordnen oder getrennt in zwei Bauteile, deshalb wird hier von einer Sende- und/oder Empfangseinheit gesprochen.

Die erfassten Daten werden über das Datenübertragungsmedium 12 an die Auswerteeinheit 13 übertragen. Während der Datenerfassung muss
20 die Position der Sende- und/oder Empfangseinheit 14 fix sein. Zur Ermittlung deren Position kann die Sende- und/oder Empfangseinheit 14 eine Fixierpunkt an der Seitenwandung 16 des Extrusionswerkzeuges 2.

Über diese erfassten Daten in Verbindung mit dem ermittelten Fixpunkt, kann die Auswerteeinheit 13 eine 3D Geometrie des Rohres berechnen.

25 Für eine eventuelle Aufhellung im Inneren des Rohres ist eine Beleuchtung 15 vorgesehen die z.B. aus einer LED besteht. Die dafür benötigte Stromversorgung kann ebenfalls über den Führungskanal 11 bereitgestellt werden.

Bezugszeichenliste:

- | | |
|-------|---------------------------------|
| 1 | Extruder |
| 2 | Extrusionswerkzeug |
| 3 | Kalibrier- und Kühltank |
| 5 4 | Abzugsvorrichtung |
| 5 | Trennvorrichtung |
| 6 | Profil |
| 7 | Extrusionsachse |
| 8 | Übergangsbereich von 1 nach 2 |
| 10 9 | Schmelzeaustritt |
| 10 | Kalibrierhülse |
| 11 | Führungs kanal |
| 12 | Datenübertragungsmedium |
| 13 | Auswerteinheit |
| 15 14 | Sende- und/oder Empfangseinheit |
| 15 | Beleuchtung |
| 16 | Seitenwandung von 2 |

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Ermittlung der Geometrie eines extrudierten Rohres mindestens umfassend:

5 eine Sende- und/oder Empfangseinheit (14),
ein Datenübertragungsmedium (12) und
eine Auswerteeinheit (13),

dadurch gekennzeichnet, dass

10 das Datenübertragungsmedium (12) in einem Führungskanal (11) angeordnet ist, wodurch eine Verbindung vom Inneren des extrudierten Rohres zu einem Bereich außerhalb einer Extrusionslinie geschaffen wird,
mindestens eine Sende- und/oder Empfangseinheit (14) an dem Ende des Datenübertragungsmediums (12) angeordnet ist, welches sich im Inneren des Rohres befindet,
15 mittels der Sende- und/oder Empfangseinheit (14) die Innenwandung des extrudierten Rohres dreidimensional erfassbar ist,
über das Datenübertragungsmedium (12) Daten an die Auswerteeinheit (13) übermittelbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sende- und/oder Empfangseinheit (14) eine optische Einheit ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Auswerteeinheit (13) in einem Bereich angeordnet ist in dem eine Temperatur unterhalb von 60°C herrscht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit (13) außerhalb eines Extrusionswerkzeuges angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungskanal (11) gekühlt ist und/oder der Führungskanal (11) mit Luft durchströmt wird.
6. Vorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Datenübertragungsmedium (12) im Führungskanal (11) hin und her bewegbar ist.

7. Verfahren zur Ermittlung der Geometrie eines extrudierten Rohres mittels mindestens:

- einer Sende- und/oder Empfangseinheit (14),
- einem Datenübertragungsmedium (12) und
- 5 einer Auswerteeinheit (13),

dadurch gekennzeichnet, dass

- das mittels des Datenübertragungsmedium (12) von eine Sende- und/oder Empfangseinheit (14) die Innenwandung des extrudierten Rohres als Zylinderform erfasst wird,
- 10 über das Datenübertragungsmedium (12) die erfassten Daten an die Auswerteeinheit (13) übermittelt werden,
- und mittels der Auswerteeinheit (13) die dreidimensionale Geometrie des extrudierten Rohres als Zylinder ermittelt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Auswerteeinheit (13) die erfassten Daten ausgewertet und mit theoretischen Idealwerten verglichen und in Verbindung mit der Maschinensteuerung Parameter im Extrusionsprozess beeinflusst werden, um die Gesamtqualität des Rohres zu verbessern.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Auswerteeinheit (13) die Wandstärke des Rohres aufgrund der bekannten Durchmesserdaten der Kalibrierhülse (10) ermittelt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Auswerteeinheit (13) die Längs- und Radialwelligkeit des Rohres ermittelt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperaturverteilung im erfassten Rohrbereich bestimmt wird.

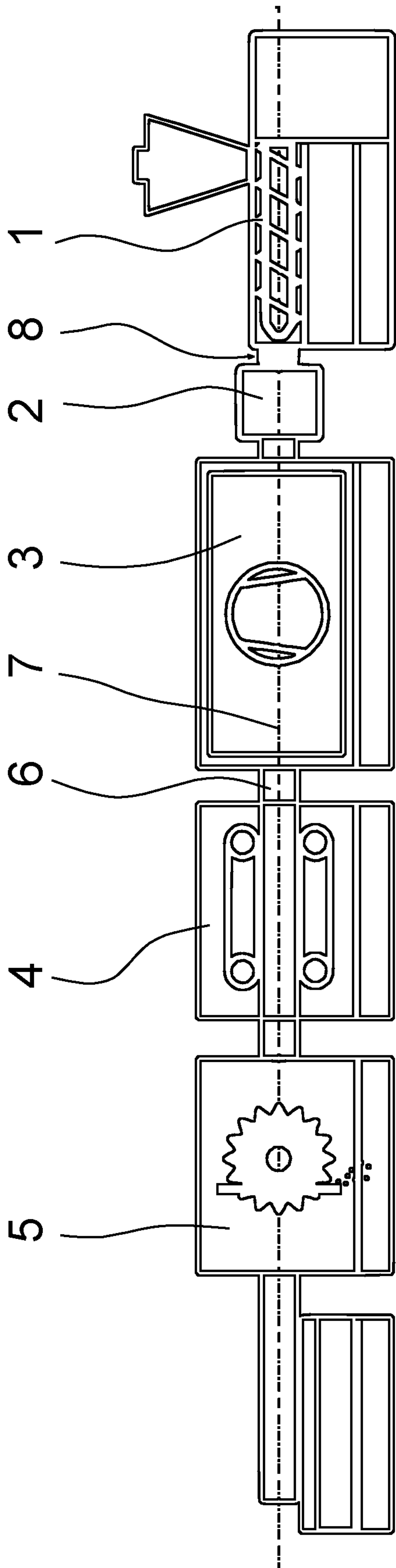


Fig. 1

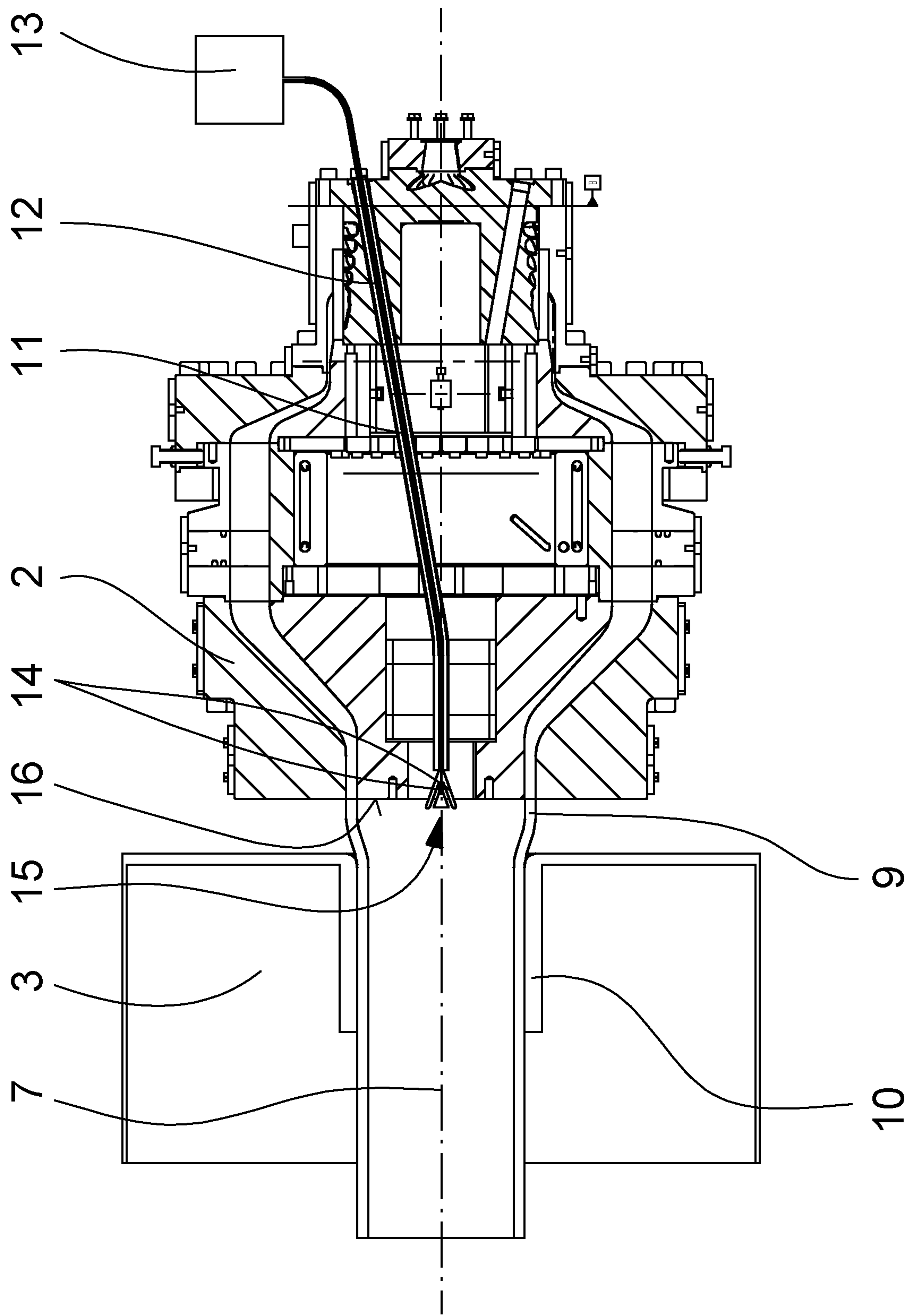


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2021/050001

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 48/09(2019.01)i; **B29C 48/10**(2019.01)i; **B29C 48/92**(2019.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 202018006144 U1 (SIKORA AG [DE]) 29 April 2019 (2019-04-29) abstract paragraph [0018] paragraph [0030] claims 1-16 figures 1-4	1-11
X	JP H08178854 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 12 July 1996 (1996-07-12) abstract claims 1-3 figures 1-6	1-11
X	DE 3729743 A1 (METZELER GMBH [DE]) 16 March 1989 (1989-03-16) abstract claims 1-9 figures 1-3	1-4,6-8,10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family
--	--

Date of the actual completion of the international search 12 April 2021	Date of mailing of the international search report 20 April 2021
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016	Authorized officer Ngwa, Walters Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/050001

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H08178627 A (SUMITOMO DENSO KK) 12 July 1996 (1996-07-12) abstract paragraph [0017] claims 1-7 figures 1-6	1,2,7,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2021/050001

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	202018006144	U1	29 April 2019	CN	112004652	A	27 November 2020
				DE	102018104705	A1	05 September 2019
				DE	202018006144	U1	29 April 2019
				EP	3758914	A1	06 January 2021
				KR	20200123825	A	30 October 2020
				WO	2019166420	A1	06 September 2019
JP	H08178854	A	12 July 1996	NONE			
DE	3729743	A1	16 March 1989	NONE			
JP	H08178627	A	12 July 1996	JP	H08178627	A	12 July 1996
				US	5760413	A	02 June 1998

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B29C48/09 B29C48/10 B29C48/92 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B29C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 20 2018 006144 U1 (SIKORA AG [DE]) 29. April 2019 (2019-04-29) Zusammenfassung Absatz [0018] Absatz [0030] Ansprüche 1-16 Abbildungen 1-4	1-11
X	----- JP H08 178854 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 12. Juli 1996 (1996-07-12) Zusammenfassung Ansprüche 1-3 Abbildungen 1-6 ----- - / - -	1-11
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. April 2021		20/04/2021
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Ngwa, Walters

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 37 29 743 A1 (METZELER GMBH [DE]) 16. März 1989 (1989-03-16) Zusammenfassung Ansprüche 1-9 Abbildungen 1-3 -----	1-4,6-8, 10
X	JP H08 178627 A (SUMITOMO DENSO KK) 12. Juli 1996 (1996-07-12) Zusammenfassung Absatz [0017] Ansprüche 1-7 Abbildungen 1-6 -----	1,2,7,11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/050001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202018006144 U1	29-04-2019	CN 112004652 A	27-11-2020
		DE 102018104705 A1	05-09-2019
		DE 202018006144 U1	29-04-2019
		EP 3758914 A1	06-01-2021
		KR 20200123825 A	30-10-2020
		WO 2019166420 A1	06-09-2019

JP H08178854 A	12-07-1996	KEINE	

DE 3729743 A1	16-03-1989	KEINE	

JP H08178627 A	12-07-1996	JP H08178627 A	12-07-1996
		US 5760413 A	02-06-1998
