

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 494**

51 Int. Cl.:

**B29C 47/88** (2006.01)

**B29C 47/86** (2006.01)

**B29C 47/92** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2010 PCT/EP2010/059189**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.01.2011 WO11000822**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2010 E 10725488 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 2448742**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para enfriar perfiles de plástico**

30 Prioridad:

**02.07.2009 DE 102009027437**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**11.05.2018**

73 Titular/es:

**BATTENFELD-CINCINNATI GERMANY GMBH  
(100.0%)  
Königstraße 53  
32547 Bad Oeyenhausen, DE**

72 Inventor/es:

**DOHMANN, HEINRICH y  
GESPER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 667 494 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo y procedimiento para enfriar perfiles de plástico

- 5 La invención se refiere a una línea de extrusión para la producción de perfiles de plástico, preferiblemente tubos de plástico, que comprende al menos una extrusora, una herramienta, una estación de calibración así como equipos posteriores adicionales según el preámbulo de la reivindicación 1 y según se ha publicado en el documento US 3 724 976 A.
- 10 Además, la invención se refiere a un procedimiento para aumentar la potencia de enfriamiento de una línea de extrusión para extruir un perfil de plástico, en particular un tubo de plástico, que comprende las etapas de: a) fundir plástico en una extrusora, b) conformar una barra de plástico y suministrar la barra de plástico a una herramienta, c) conformar un perfil de plástico por medio de la herramienta, d) calibrar y endurecer por medio del enfriamiento del perfil en una calibración.
- 15 Para la producción de tubos se funde plástico en una extrusora y se prensa mediante una herramienta correspondiente. En una calibración a continuación se congela el diámetro externo así generado y en baños de pulverización o enteros de agua se extrae el calor al plástico a través de la superficie externa. A este respecto, todo el calor tiene que conducirse hacia fuera a través de la pared de plástico, donde se disipa por el agua de enfriamiento. Con un grosor de pared de tubo creciente, la longitud de enfriamiento se vuelve desproporcionadamente más larga, dado que el plástico es un mal conductor térmico. Además, la temperatura en el interior del tubo se mantiene durante mucho tiempo a un nivel alto y el plástico tiene tiempo suficiente de fluir hacia abajo debido a la gravedad.
- 20 La consecuencia es que el grosor de pared de tubo en la zona superior es siempre menor que en la zona inferior.
- Por tanto, este proceso tiene dos desventajas con un grosor de pared de tubo creciente. La longitud de enfriamiento se vuelve desproporcionadamente más larga y el plástico fluye por la pared interna, la consecuencia es una distribución de grosor de pared desigual. Para reducir estas desventajas se conocen varios sistemas de enfriamiento del interior de tubos, tal como por el documento EP 795 389. Sin embargo, estos sistemas están muy limitados en su modo de acción. Dado que el tubo se enfría tanto por fuera como por dentro, se congela tanto el contorno externo como el contorno interno. Si ahora se solidifica la masa fundida en el centro de la pared de tubo mediante la disipación de calor hacia fuera y hacia dentro, se producen rechupes por la fuerte reducción de volumen en la transición del estado fundido al sólido. Este peligro se vuelve mayor con grosores de pared de tubo cada vez mayores.
- 30 Por el documento JP 56-005 750 A se conoce un dispositivo para la extrusión de perfiles de plástico, al que puede suministrarse una masa de plástico plastificada y que presenta varios canales anulares, que se combinan formando un canal de masa fundida común. Alrededor de estos canales anulares están dispuestos canales de enfriamiento.
- 40 Por el documento DE 10 2005 031 747 A1 se conocen un procedimiento para el enfriamiento interno de perfiles de plástico huecos y una extrusora para la producción de perfiles de plástico huecos. A este respecto, el enfriamiento interno se consigue porque en el espacio interno del perfil hueco se conduce un gas de enfriamiento, generándose el gas de enfriamiento en un tubo vorticial de Ranque.
- 45 El documento DE 10 2007 050 291 da a conocer una herramienta para el enfriamiento adicional de la masa fundida, en la que la barra de masa fundida se divide en varias barras parciales.
- Las soluciones anteriores son difíciles de manejar desde el punto de vista de la técnica del procedimiento, por ejemplo por la división en varios canales de flujo (que pueden enfriarse todos) y engloban costes de producción muy altos así como un esfuerzo claramente mayor en el mantenimiento y la limpieza de los canales de flujo. Por lo demás, el riesgo de que la masa fundida pueda mezclarse con el medio de enfriamiento es muy alto, dado que ambos espacios de corriente en el funcionamiento con extrusión tienen que hacerse funcionar con presiones internas muy altas y estos se separan entre sí solo mediante un sellado de superficie de acero sencillo.
- 50 El objetivo de la presente invención es ofrecer una línea de extrusión con una herramienta así como un procedimiento, en el que pueda implementarse una regulación de la temperatura de la herramienta lo más sencilla y eficaz posible. Cuando sea posible, el aire de enfriamiento debe poder aprovecharse para el enfriamiento del interior de los tubos así como para el enfriamiento de la herramienta.
- 60 Este objetivo se alcanza por medio de una línea de extrusora según el preámbulo de la reivindicación 1, porque la herramienta comprende canales de paso y la herramienta presenta un enfriamiento interno, en cuya distribución de corriente puede influirse, estando dispuesto en el interior de la herramienta al menos un paso de aire de salida que puede desplazarse axialmente como ramificación para un medio de enfriamiento, por medio del que puede realizarse la distribución de corriente, estando dispuestas en el paso de aire de salida que puede desplazarse axialmente aberturas de fluido, que junto con el paso de aire de salida forman una derivación.
- 65

Mediante esta ramificación, que actúa de manera similar a una derivación, se consigue que pueda influirse de manera dirigida en el medio de enfriamiento y por consiguiente se controle la cantidad que se guía a través de la espiga.

5 La herramienta presenta de manera razonable varios canales de enfriamiento axial o radialmente, que pueden aprovecharse individualmente para el enfriamiento. Así, en particular en el caso de tubos de pared gruesa puede contrarrestarse la caída de la masa fundida (condicionada por la gravedad). Mediante esta medida se influye en el empuje de la masa fundida.

10 Así, por ejemplo en la zona superior puede enfriarse más intensamente. Si se observa esquemáticamente un corte a través de la herramienta, en perpendicular al eje de extrusión, entonces se encuentran distribuidas por el perímetro varias perforaciones de enfriamiento A. Entre las 10:30 y las 1:30 horas (1/4 del perímetro y exactamente arriba) están previstas perforaciones de enfriamiento adicionales B, que pueden abrirse o cerrarse por medio de trampillas. 15 Por consiguiente, en caso necesario puede enfriarse más intensamente la zona superior, mediante la apertura de las perforaciones B. Naturalmente, esto puede también reforzarse mediante perforaciones adicionales C, con lo que tiene lugar de manera dirigida una influencia sobre el empuje (este a su vez tiene influencia sobre el centrado en la herramienta). Por consiguiente, puede hablarse indirectamente de un centrado térmico.

20 Las perforaciones no tienen que cerrarse obligatoriamente por medio de trampillas, también es concebible una válvula o un fuelle hinchable. Toda la cantidad de fluido y con ello la corriente de fluido puede desviarse a través de la ramificación (paso de aire de salida), de modo que no se conduzca a través de las perforaciones descritas anteriormente.

25 Ventajosamente, la ramificación o la derivación está realizada como tubo y puede desplazarse y/o hacerse girar a lo largo del eje de extrusión.

En un perfeccionamiento adicional está previsto dotar la derivación como equipo de conmutación y por consiguiente 30 posibilitar que la derivación se conecte o se desconecte o que se desconecte solo parcialmente de manera dirigida. Las trampillas o perforaciones, que pueden desplazarse hasta una igualdad de cobertura, forman por consiguiente en su totalidad el equipo de conmutación.

De manera complementaria está prevista una disposición dirigida de aletas de enfriamiento en los espacios por los 35 que circula el aire de enfriamiento. De este modo se aumenta la superficie que debe enfriarse y se mejora el efecto de enfriamiento deseado.

También las superficies de herramienta externas pueden enfriarse a través de derivaciones correspondientes de la corriente de aire de enfriamiento principal, por fuera de la herramienta, con un ventilador central.

40 En las reivindicaciones dependientes se reproducen perfeccionamientos razonables adicionales.

En cuanto al procedimiento, el objetivo se alcanza junto con el preámbulo de la reivindicación 5, porque se guía fluido a través de canales de paso y de la herramienta, controlándose por medio de una derivación la corriente de 45 fluido en la herramienta, abriéndose o cerrándose aberturas de fluido en la derivación desde el 0% hasta el 100%, formándose la derivación a través de las aberturas de fluido junto con un paso de aire de salida.

En un perfeccionamiento adicional está previsto que la temperatura de la herramienta se regule a través del control de la máquina, conduciéndose el medio de enfriamiento más o menos a través de la derivación. Es decir: las 50 superficies de flujo internas de la herramienta (sin embargo, también es concebible en las superficies de flujo externas de la herramienta) pueden regularse mediante la combinación de cintas de calefacción eléctricas y un enfriamiento del aire dirigido hasta las temperaturas necesarias para el respectivo proceso.

Ventajosamente, la derivación o el paso de aire de salida está entonces aislado térmicamente. Adicionalmente, 55 también lo pueden estar los canales de paso.

El procedimiento propuesto y el dispositivo según la invención son especialmente adecuados para la producción de tubos de pared gruesa.

En los dibujos se representan esquemáticamente dos ejemplos de realización de la invención, muestran 60

la figura 1, una línea de extrusión,

la figura 2, una vista en perspectiva de la herramienta

65 la figura 3, un corte a través de la herramienta y

la figura 4, una vista adicional con un corte a través de la herramienta

En la figura 1 se representa esquemáticamente una línea de extrusión, estando dispuesta la extrusora 1 lateralmente en la herramienta de extrusión 2. Visto en el sentido de extrusión 5, a la herramienta 2 le sigue la calibración 3. A esto le sigue por regla general un equipo posterior adicional, tal como un extractor y un dispositivo de separación, debiendo ser este sin arranque de virutas, puesto que el aire utilizado para el enfriamiento se guía en contra del sentido de extrusión a través del tubo extruido, adicionalmente a través de la herramienta y entonces se evacúa de la extrusora. Si el dispositivo de separación es por ejemplo una sierra convencional, las virutas se succionarían conjuntamente o se soplarían conjuntamente a través del tubo. En la línea de extrusión representada a modo de ejemplo se fabrica un tubo de plástico 6.

La calibración 3 comprende un tanque de vacío con un casquillo de calibración incorporado. A la calibración también le pueden seguir todavía baños de enfriamiento adicionales.

En la figura 2 se reproduce la herramienta 2 según la invención en una representación en perspectiva, mostrándose parcialmente el interior de la parte esencial para la invención alrededor del eje de extrusión 4. En el interior de la herramienta 2, en este ejemplo de realización está dispuesto un paso de aire de salida 7. La masa fundida que no puede verse en la parte que permite ver el interior, se divide a través de un distribuidor de inversión 10 y se suministra a los canales de masa fundida que tampoco pueden verse, que conforman previamente en la herramienta 2 el producto que debe extruirse. En contra del sentido de extrusión 5 se guía un fluido 16 (simbolizado mediante las flechas) a través de la herramienta 2. La corriente de fluido se divide en varios canales de paso 12 y para el enfriamiento de la herramienta 2 y con ello para el enfriamiento previo de la masa fundida en los canales de masa fundida se guía en contra del sentido de extrusión a través de la herramienta 2.

En la figura 3 se representa individualmente la parte que permite ver parcialmente el interior de la figura 2 de la herramienta 2 según la invención, mostrándose un corte a través de la herramienta 2 a lo largo del eje de extrusión 4. Los canales de paso internos 12 se dividen uniformemente alrededor de la espiga 14 de la herramienta 2. La corriente de fluido (ilustrada mediante flechas pequeñas) que circula en contra del sentido de extrusión 5 llega a los canales de paso 12 y se conduce a través de la herramienta 2. Después de que el fluido haya atravesado la herramienta 2, llega a través de las aberturas de fluido 9 al lado cercano a la extrusora 11 en el paso de aire de salida 7 y se evacúa hacia fuera.

La figura 4 corresponde esencialmente a la figura 3 y se diferencia únicamente porque el paso de aire de salida 7 está desplazado en el sentido de extrusión 5. Mediante este desplazamiento axial se liberan las aberturas de fluido 9 en el paso de aire de salida 7 en el lado alejado de la extrusora 13. Ahora, la corriente de fluido (ilustrada también de nuevo mediante pequeñas flechas) que circula en contra del sentido de extrusión 5 puede llegar desde los canales de paso 12 a través de las aberturas de fluido 9, sin tener que pasar por la herramienta 2, directamente al paso de aire de salida 7 y evacuarse hacia fuera. Por consiguiente, el paso de aire de salida 7 realizado de manera centrada en la espiga 14 forma una derivación o ramificación en la herramienta 2.

Mediante el desplazamiento axial de estos pasos de aire de salida 7 pueden abrirse las aberturas de fluido radiales 9 individualmente en el lado cercano a la extrusora o alejado de la extrusora. En caso necesario puede seleccionarse también una posición intermedia, para influir así en la corriente de fluido.

El desplazamiento puede controlarse o regularse manualmente desde fuera, y/o a través de los controles de máquina controlarse o regularse eléctrica o neumática o hidráulicamente.

El medio de enfriamiento calentado de esta manera puede disipar con un vector energético (por ejemplo aire) la energía evacuada del enfriamiento del interior de los tubos y del enfriamiento de la herramienta o por ejemplo aprovecharse de nuevo para secar granulado.

Según el grado de desplazamiento axial, las aberturas de fluido 9 se solapan más o menos y por consiguiente puede mantenerse un grado de apertura variable.

La solución mostrada en este caso con las aberturas de fluido 9 también puede ejecutarse en realizaciones alternativas. Así, se piensa por ejemplo en trampillas o válvulas, que pueden abrirse o cerrarse, para influir en la corriente de fluido. Tampoco es necesario obligatoriamente un tubo desplazable, puede incorporarse también un material poroso, en cuya permeabilidad se influye mediante la temperatura.

Con ello, con el procedimiento propuesto y el dispositivo propuesto es posible de manera simplificada, evacuar de manera uniforme o tal como se describió anteriormente, precisamente de manera no uniforme de manera dirigida, calor por todo el grosor de pared del tubo ya dentro de la herramienta.

**Lista de números de referencia:**

1 extrusora

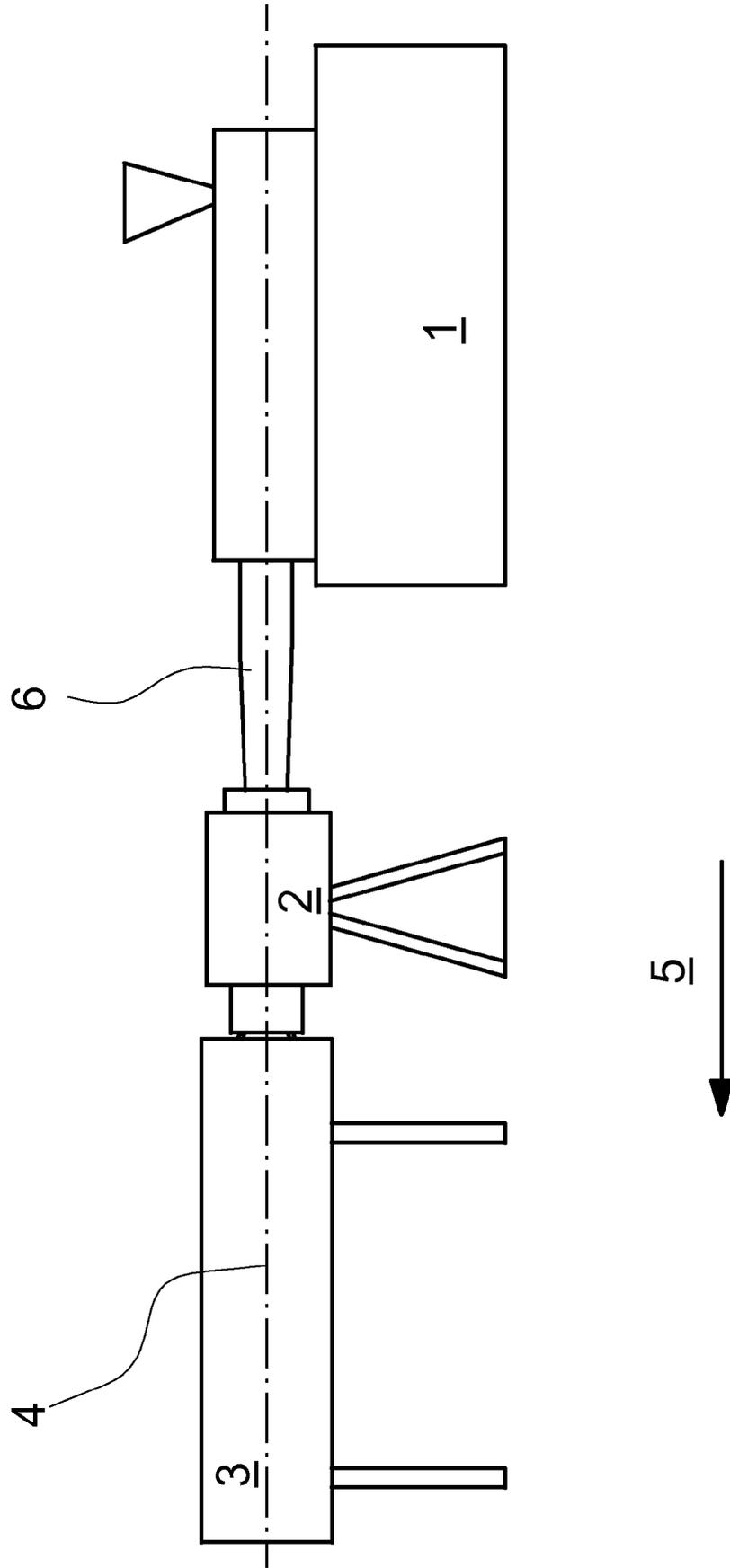
- 2 herramienta
- 3 calibración
- 4 eje de extrusión
- 5 sentido de extrusión
- 5 6 tubo de plástico
- 7 paso de aire de salida
- 8 derivación en 2
- 9 abertura de fluido en 7
- 10 distribuidor en espiral
- 10 11 lado cercano a la extrusora
- 12 canal de paso
- 13 lado alejado de la extrusora
- 14 espiga

**REIVINDICACIONES**

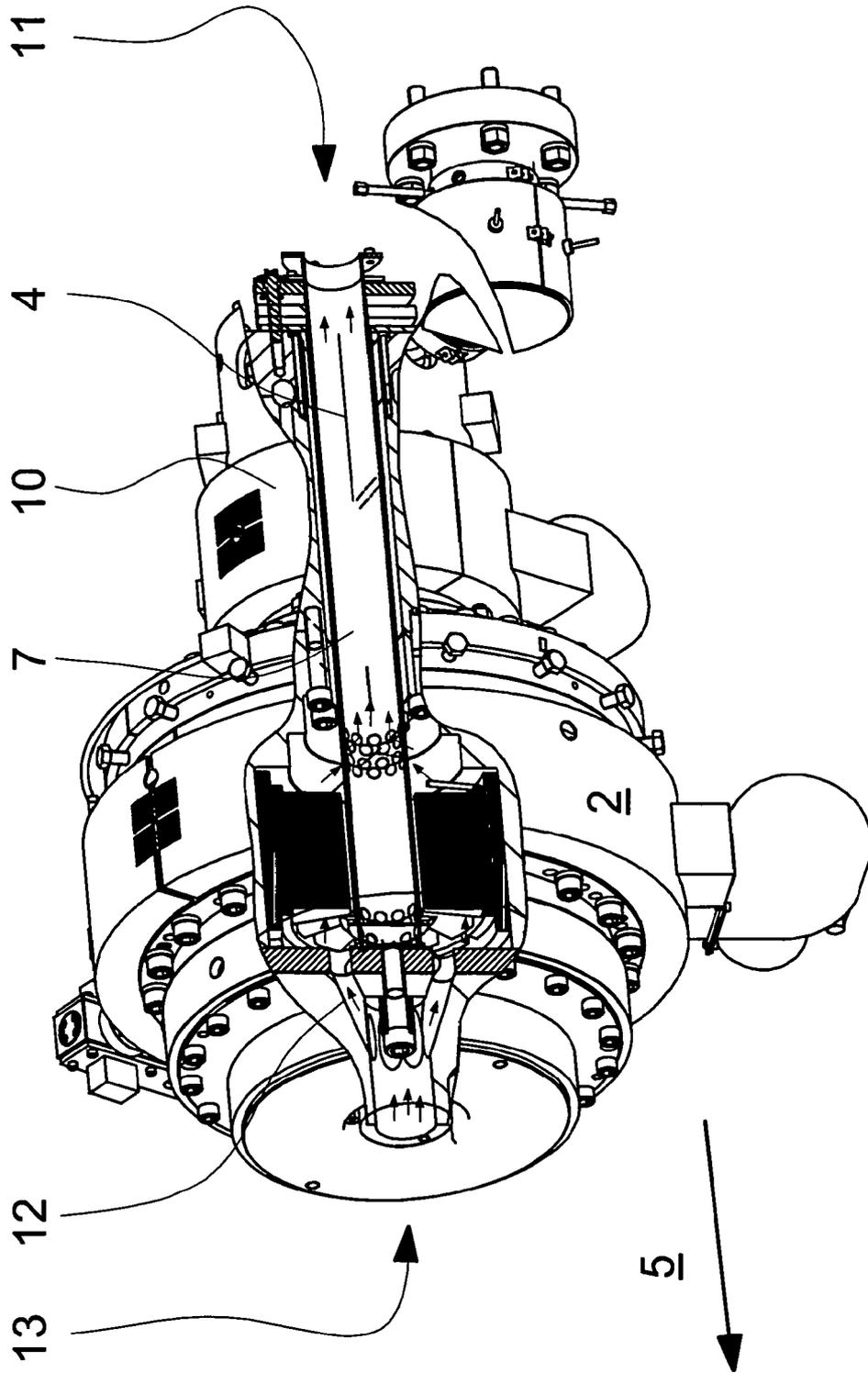
- 1.- Línea de extrusión para la producción de perfiles de plástico, preferiblemente tubos de plástico, que comprende al menos
- 5 una extrusora (1),  
una herramienta (2),  
10 una calibración (3)  
así como equipos posteriores adicionales,  
15 caracterizada porque  
la herramienta (2) comprende canales de paso (12), que están divididos uniformemente alrededor de la espiga (14) de la herramienta (2) y la herramienta (2) presenta un enfriamiento interno, en contra del sentido de extrusión, en cuya distribución de corriente puede influirse,
- 20 estando dispuesto en el interior de la herramienta (2) al menos un paso de aire de salida que puede desplazarse axialmente (7) como ramificación para un medio de enfriamiento, por medio del que puede realizarse la distribución de corriente,  
25 estando dispuestas en el paso de aire de salida que puede desplazarse axialmente (7) aberturas de fluido (9) en el lado cercano a la extrusora (11) o alejado de la extrusora (13), que junto con el paso de aire de salida (7) forman una derivación (8).
- 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la ramificación está prevista como equipo de conmutación.
- 30 3.- Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque la ramificación está realizada como paso de aire de salida (7) y porque el paso de aire de salida (7) puede desplazarse a lo largo del eje de extrusión (4) o puede hacerse girar alrededor del mismo.
- 35 4.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1, 2 o 3, caracterizado porque está prevista una disposición dirigida de aletas de enfriamiento en los espacios por los que debe circular el medio de enfriamiento y como medio de enfriamiento se utiliza un fluido gaseoso.
- 40 5.- Procedimiento para aumentar la potencia de enfriamiento de una línea de extrusión para extruir un perfil de plástico, en particular un tubo de plástico, que comprende las etapas de,  
a) fundir plástico en una extrusora (1),  
45 b) conformar una barra de plástico y suministrar la barra de plástico a una herramienta (2),  
c) conformar un perfil de plástico por medio de la herramienta (2) y  
calibrar y endurecer por medio del enfriamiento del perfil en una calibración (3),  
50 reduciéndose la temperatura de la barra de plástico en la herramienta (2) antes de la salida desde la herramienta (2) por medio de un fluido conducido a través de la herramienta (2) en contra del sentido de extrusión,  
caracterizado porque  
55 el fluido se guía a través de canales de paso (12), que están divididos uniformemente alrededor de la espiga (4) de la herramienta (2), y a través de la herramienta (2),  
controlándose por medio de una derivación (8) la corriente de fluido en la herramienta (2),  
60 abriéndose o cerrándose aberturas de fluido (9) en la derivación (8) desde el 0% hasta el 100%,  
estando formada la derivación (8) de tal manera que mediante un desplazamiento axial de un paso de aire de salida (7) pueden abrirse las aberturas de fluido radiales (9) individualmente en el lado cercano a la extrusora o alejado de la extrusora.
- 65

6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque en un funcionamiento con extrusión el aire de derivación se dosifica de manera gradual desde el 0% hasta el 100% mediante uno o varios equipos de conmutación.

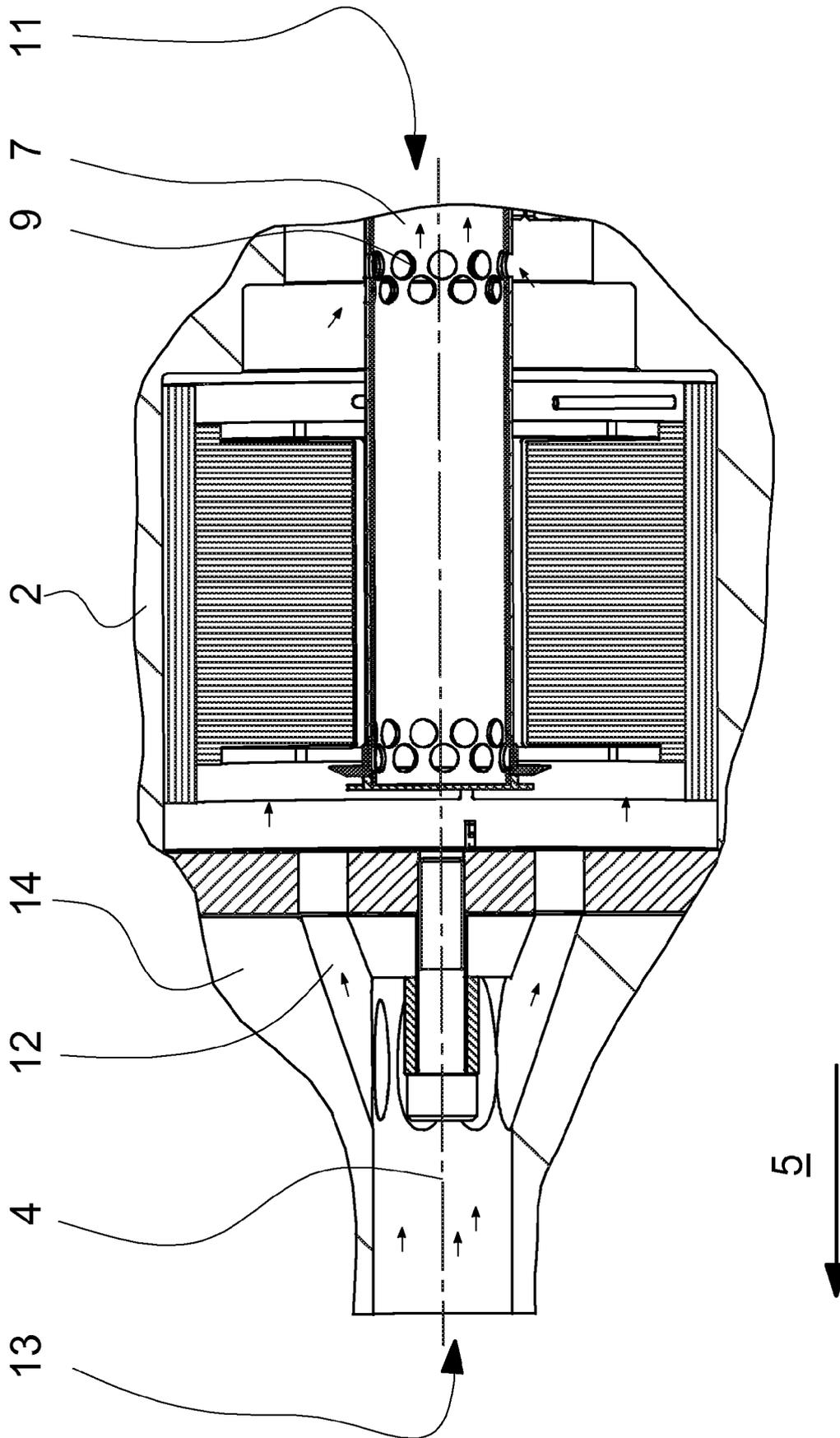
5 7.- Procedimiento según la reivindicación 5 o 6, caracterizado porque la temperatura de la herramienta se regula a través del control de la máquina, conduciendo el medio de enfriamiento más o menos a través de la derivación (8) o calentándose zonas a través de elementos de calentamiento eléctricos.



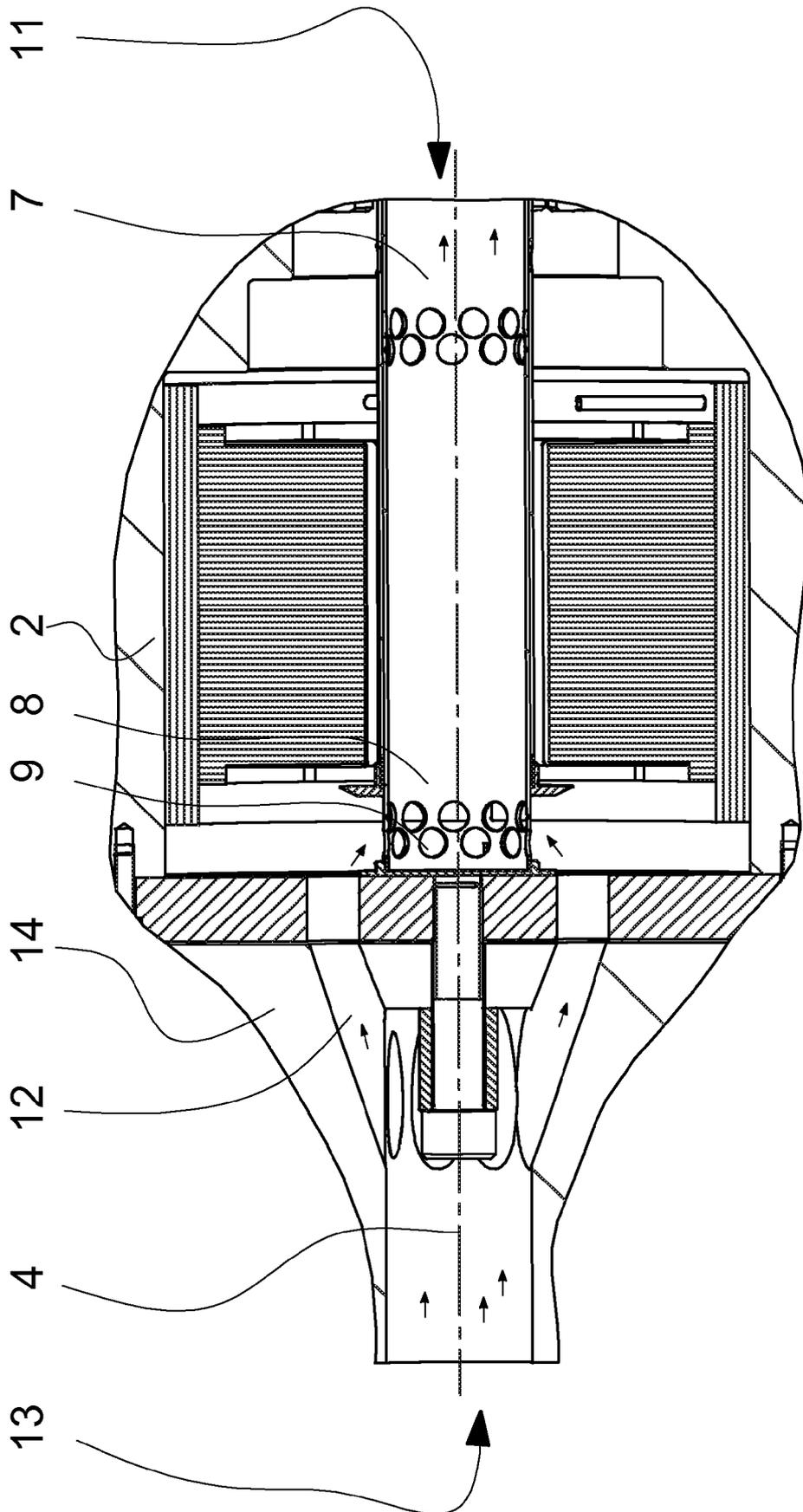
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**