



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 292 618**

(51) Int. Cl.:
B29D 24/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **01967625 .3**

(86) Fecha de presentación : **25.07.2001**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1363766**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **26.11.2003**

(54) Título: **Procedimiento y dispositivo para fabricar un tubo termoplástico de doble pared con un manguito de acoplamiento.**

(30) Prioridad: **02.03.2001 DE 101 10 064**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2008

(73) Titular/es: **Manfred Arno Alfred Lupke**
92 Elgin Street
Thornhill Ontario L3T 1W6, CA
Stefan A. Lupke

(72) Inventor/es: **Lupke, Manfred Arno Alfred y**
Lupke, Stefan, A.

(74) Agente: **Isern Jara, Jorge**

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

Procedimiento y dispositivo para fabricar un tubo termoplástico de doble pared con un manguito de acoplamiento.

El presente invento hace referencia a un procedimiento y un dispositivo para fabricar un tubo termoplástico de doble pared con un manguito de acoplamiento.

Un procedimiento de este tipo se conoce por ejemplo por la patente EP 0 563 575 A2. En ese caso, un primer tubo se extruye en un túnel conformador, que está formado al menos por una fila de moldes guiados en una vía. Al primer tubo se le da una forma ondulada en, al menos, una primera sección y se expande en manguito de acoplamiento en, al menos, una segunda sección. Un segundo tubo se extruye en el primer tubo y se presiona contra los senos de las ondas del primer tubo, de tal modo que se forma un tubo compuesto, que consta de un tubo exterior y un tubo interior soldado al mismo. Mientras que al primer tubo se le está dando una forma ondulada y el segundo tubo está siendo extrudido en el primero, el espacio entre los dos tubos es solicitado con una presión p_1 superior a la presión atmosférica. La presión p_1 se calcula de tal modo que, después de refrigerar los tubos que están soldados a los senos de las ondas, el tubo interior no se abulte ni hacia dentro ni hacia fuera entre estos puntos. Después de refrigerar los tubos, la presión debería volver a ser exactamente la presión atmosférica.

Al primer tubo se le da una forma ondulada aplicando una presión externa inferior a la presión atmosférica. La presión p_1 ayuda a la formación ondulada del primer tubo, pero por lo general tan sólo es relativamente un poco superior a la presión atmosférica para evitar que el tubo interior se abulte durante la refrigeración de los tubos, tal y como se ha descrito anteriormente.

De acuerdo con la patente EP 0 563 575 A2, el primer tubo se expande en un manguito de acoplamiento en las segundas secciones aplicando un vacío parcial externamente. Después de expandir el primer tubo para formar el manguito de acoplamiento, el espacio entre los dos tubos se ventila hasta la presión atmosférica.

Durante la extrusión del segundo tubo en el primer tubo, que ha sido expandido en un manguito de acoplamiento, el segundo tubo es solicitado internamente con una presión p_3 superior a la presión atmosférica y es presionado contra el primer tubo. De este modo se garantiza que se ha logrado una soldadura completa de los dos tubos en la zona del manguito de acoplamiento.

Una vez que el manguito de acoplamiento ha sido conformado por ambos tubos y que el segundo tubo se vuelve a extrudir contra los senos de las ondas del primer tubo en otra primera sección del mismo, el espacio entre los dos tubos se vuelve a solicitar con la presión p_1 .

La aplicación externa del vacío parcial al primer tubo para formar un manguito de acoplamiento de acuerdo con la EP 0 563 575 A2 es difícil, porque el espacio entre el primer tubo y la respectiva sección del túnel conformador debe ser sellado de un modo eficaz contra la penetración de aire exterior. Si no existe un sellado de este tipo o es incompleto, el primer tubo no se expande de forma exacta en la respectiva sección

del manguito de acoplamiento. El sellado necesario presupone tomar complejas medidas técnicas.

La WO 95/01251 también describe un procedimiento para fabricar un tubo termoplástico de doble pared con un manguito de acoplamiento. El primer tubo se presiona contra los moldes que forman la sección ondulada y la sección del manguito de acoplamiento por medio de sobrepresión, vacío u otra combinación de sobrepresión y vacío, presionándose el segundo tubo interior contra el primer tubo por medio de un gas con sobrepresión durante toda la fabricación del tubo de doble pared.

Durante la formación de un manguito de acoplamiento, el primer tubo es desgarrado por vacío y/o sobrepresión para permitir que escape la presión del espacio intermedio entre el primer y el segundo tubo.

La FR 2 718 509 A1 también describe un procedimiento para fabricar un tubo termoplástico de doble pared con un manguito de acoplamiento. En este caso, el tubo interior también es solicitado con un gas de sobrepresión constante durante todo el proceso de fabricación, mientras que la presión en el espacio intermedio entre el primer y el segundo tubo se reduce a presión atmosférica o incluso desciende hasta vacío parcial cuando se forma el manguito de acoplamiento.

El invento tiene como objetivo crear un procedimiento y un dispositivo para fabricar un tubo termoplástico de doble pared con un manguito de acoplamiento con el que se garantice una expansión correcta del primer tubo para formar un manguito de acoplamiento en la respectiva sección del túnel conformador por medios simples.

De acuerdo con el invento, el objetivo se resuelve por las características descritas en la reivindicación 1. Dado que el espacio entre los dos tubos, en un momento predeterminado antes o después de expandir el primer tubo en un manguito de acoplamiento, es solicitado con una presión $p_2 \leq p_1$ esencialmente constante superior a la presión atmosférica o con una presión p_2 descendente variable, pero no de forma continua, el primer tubo es expandido completamente para formar un manguito de acoplamiento en la sección del túnel conformador proporcionada para este propósito. La aplicación externa de un vacío parcial en el primer tubo para formar el manguito de acoplamiento, que presupone un sellado estanco del espacio entre el primer tubo y el túnel conformador, no es necesaria. No obstante, el túnel conformador puede presentar canales de extracción de aire en las secciones respectivas en las que se forman los manguitos de acoplamiento. Sin embargo, estos canales tan sólo generan un vacío parcial eficaz en la parte exterior del primer tubo cuando éste está en contacto con el túnel conformador en toda la sección del manguito de acoplamiento.

De acuerdo con el invento, la presión p_2 se configura de tal modo que el primer tubo se expande exactamente en un manguito de acoplamiento en la respectiva sección. Si la presión p_2 es demasiado baja, el primer tubo no se expande en un manguito de acoplamiento en absoluto o tan sólo de forma insuficiente. Por el contrario, si la presión p_2 es demasiado alta, el primer tubo se estira durante la extrusión, de tal modo que presenta un espesor más fino de la pared al comienzo de la formación del manguito de acoplamiento y un espesor más grueso de la pared al final del manguito de acoplamiento. Una presión excesiva puede dar lugar a que el primer tubo se desgarre durante la expansión en un manguito de acoplamiento.

Por lo tanto, la presión p_2 preferiblemente se configura de tal modo que el primer tubo se expanda completamente en un manguito de acoplamiento en la segunda sección y presente un espesor esencialmente constante de la pared en toda la sección.

Con este fin, puede ser conveniente mantener esencialmente constante la presión p_2 durante la formación del manguito de acoplamiento. Con perfiles habituales del túnel conformador en la sección prevista para el manguito de acoplamiento y los espesores de la pared habituales para el primer tubo, es conveniente que p_2 sea inferior a p_1 . Si la altura del perfil del hueco de manguito en el túnel conformador es pequeña y/o el espesor de la pared del primer tubo es grande, p_2 puede corresponder esencialmente a p_1 . Al final de la conformación del primer tubo en el hueco de manguito, puede ser conveniente configurar p_2 para que sea superior a p_1 .

En principio, p_2 puede configurarse de forma variable, pero no descendente continuamente, durante la extrusión de los dos tubos en el hueco de manguito del túnel conformador para garantizar que el primer tubo se expanda completamente en un manguito de acoplamiento en la respectiva sección y presente un espesor constante de la pared.

La presión p_3 , con la que el segundo tubo se solicita durante la extrusión en el primer tubo, que ya ha sido expandido en un manguito de acoplamiento, y se presiona contra el primer tubo, puede aumentarse en pasos de tal modo que, para expandir el segundo tubo, al principio tenga un valor más bajo y a continuación un valor más alto. La modificación de la presión p_3 puede llevarse a cabo por ejemplo en dos pasos o, por lo menos en la fase inicial, de forma lineal.

Preferiblemente, el momento para cambiar de la presión p_1 a la presión p_2 se selecciona de tal modo que la presión p_2 en el espacio entre los dos tubos haya alcanzado el valor teórico durante la expansión del primer tubo en un manguito de acoplamiento. Si la presión p_2 se alcanza muy rápidamente, la presión p_1 cambia a la presión p_2 inmediatamente antes de la expansión del primer tubo en un manguito de acoplamiento. Si la presión p_2 tan sólo se alcanza después de cierto tiempo, la presión cambia antes de la expansión del primer tubo de acuerdo con este tiempo.

El cambio de la presión p_1 a la presión p_2 en el momento predeterminado se lleva a cabo preferiblemente dependiendo de la posición de los moldes, provistos del hueco de manguito, con respecto al dispositivo de extrusión, con el que el primer tubo se extrude en la forma ondulada o de manguito de acoplamiento.

Para que el segundo tubo se suelde de forma eficaz al primer tubo, el interior del segundo tubo es solicitado con la presión p_3 en un momento predeterminado antes de la extrusión del segundo tubo en el primer tubo, que ya ha sido expandido en un manguito de acoplamiento.

Este momento en cuestión puede ser determinado por medio de una posición predeterminada de los moldes, provistos del hueco de manguito, con respecto al dispositivo de extrusión.

Para controlar las presiones p_1 , p_2 y p_3 , puede preverse que se detecte la adopción de una posición predeterminada de un molde en su vía y que la configuración de las presiones p_1 , p_2 y p_3 sea controlada con ayuda de esta información detectada. Además, pueden detectarse acontecimientos con los que es posible determinar la distancia recorrida por los moldes

en la vía y, con ayuda de esta información detectada, puede llevarse a cabo la configuración de las presiones p_1 , p_2 y p_3 .

El dispositivo de acuerdo con el invento para llevar a cabo los pasos del procedimiento descritos anteriormente posee las características de la reivindicación 6.

El controlador de gas comprimido conectado al primer canal de gas puede presentar un regulador de presión, con el que puede controlarse la presión del gas que entra en el espacio entre los dos tubos.

En lugar de controlar y/o regular la presión del gas que entra en el espacio entre los dos tubos, el controlador de gas comprimido puede presentar un caudalímetro, con el que puede controlarse y/o regularse el volumen de gas que entra en el espacio entre los dos tubos.

Para controlar y/o regular la presión o el volumen de gas, puede proporcionarse un manómetro para medir la presión dominante en el espacio entre los dos tubos.

Para configurar de un modo exacto las presiones p_1 y p_2 en el espacio entre los dos tubos, pueden proporcionarse sensores para medir la temperatura del gas existente en el espacio entre los dos tubos y/o la del material termoplástico de los tubos. Preferiblemente, el controlador de gas comprimido está diseñado de tal modo que la presión del gas o el volumen de gas necesario para alcanzar las presiones p_1 y p_2 pueda configurarse a partir de los valores de temperatura.

En otra configuración del controlador de gas comprimido de acuerdo con el invento para los dos canales de gas, entre p_1 y p_2 puede configurarse y preferiblemente controlarse un diferencial de presión predeterminado.

Para conectar los controladores de gas comprimido, puede realizarse una marca en la parte exterior de un molde y proporcionarse un sensor fijo, con el que puede detectarse la marca en una determinada posición del molde en su vía. En este caso, el controlador está equipado con un programa, que conecta los controladores de gas comprimido dependiendo de la detección de la marca por parte del sensor.

En particular, la marca puede consistir en una protuberancia o ahondamiento en la parte exterior del molde, y el sensor puede ser un interruptor de proximidad.

Para conectar los controladores de gas comprimido, puede proporcionarse un generador de impulsos, que genera impulsos cuya diferencia temporal depende de la distancia recorrida por los moldes en su vía durante esta diferencia temporal. Los impulsos son detectados por el controlador, que presenta un programa que conecta los controladores de gas comprimido dependiendo de los impulsos.

Además, el controlador puede diseñarse de tal forma que permita una configuración variable del flujo del material termoplástico extrudido respectivamente por los dos troqueles de la extrusora, y/o la velocidad de los moldes en su vía.

A continuación se describen ejemplos de realización del invento por medio del dibujo:

La figura 1 muestra una sección longitudinal a través de una parte de un cabezal de extrusión y de un túnel conformador antes de fabricar un manguito de acoplamiento;

La figura 2 muestra una sección longitudinal a través de una parte del cabezal de extrusión y del tú-

nel conformador al comienzo de la fabricación de un manguito de acoplamiento;

La figura 3 muestra una sección longitudinal a través de una parte del cabezal de extrusión y del túnel conformador durante la extrusión del primer tubo en el hueco de manguito del túnel conformador;

La figura 4 muestra una sección longitudinal a través de una parte del cabezal de extrusión y del túnel conformador durante la extrusión del segundo tubo en el primer tubo, que ha sido expandido en un manguito de acoplamiento;

La figura 5 muestra una sección longitudinal a través de una parte del cabezal de extrusión y del túnel conformador durante la extrusión del segundo tubo, después de que el primer tubo haya formado el manguito de acoplamiento;

La figura 6 muestra una sección longitudinal a través de una parte del cabezal de extrusión y del túnel conformador después de fabricar el manguito de acoplamiento;

La figura 7 muestra una representación esquemática del control de las presiones p_1 , p_2 y p_3 , y;

La figura 8 muestra una vista de los controladores de gas comprimido.

Las figuras de la 1 a la 6 muestran los pasos consecutivos esenciales del procedimiento a la hora de fabricar un tubo termoplástico de doble pared y con manguito de acoplamiento.

En el paso representado en la figura 1, un primer tubo 1 es extrudido a través de un primer troquel 2 en un cabezal de extrusión 3 en un túnel conformador 4 y se le da una forma ondulada en una primera sección.

Como se desprende de la figura 7, el túnel conformador 4 está formado por dos filas de semimoldes en movimiento 5.

La figura 1 muestra además que un segundo tubo 6 es extrudido a través de un segundo troquel 7 del cabezal de extrusión 3 en el primer tubo y es presionado contra los senos de las ondas 8 del primer tubo 1. Detrás del cabezal de extrusión 3, en la dirección de producción, hay dispuesto un mandril de calibración 9 para el segundo tubo 6, que puede ser provisto de un dispositivo de refrigeración (no representado).

Mientras al primer tubo 1 se le da una forma ondulada y el segundo tubo 6 es presionado contra los senos de las ondas 8 del primer tubo 1 y soldado a las mismas, el espacio A entre los dos tubos 1 y 6 es solicitado con una presión p_1 , superior a la presión atmosférica. La presión es generada por un gas comprimido que sale de un primer canal de gas 10 dispuesto entre los dos troqueles 2 y 7 en el cabezal de extrusión 3.

La presión p_1 es configurada de tal modo que, después de refrigerar los dos tubos 1 y 6, en los espacios intermedios 11 entre los dos tubos se produzca una presión atmosférica, para que el segundo tubo no presente ningún bulto en los puntos de conexión a los senos de las ondas 8 del primer tubo 1.

En el paso del procedimiento mostrado en la figura 2, el primer troquel 2 del cabezal de extrusión 3 ha alcanzado el comienzo de un hueco de manguito 12, que corresponde al manguito de acoplamiento, en el túnel conformador 4, mientras que el segundo troquel 7 todavía se encuentra frente a la sección del túnel conformador 4 que forma la pared moldeada ondulada 13. El primer tubo 1, que sale del primer troquel 2, es expandido hacia el extremo del hueco de manguito 12 situado en la dirección de producción cambiando

la presión p_1 a una presión p_2 esencialmente constante inferior a p_1 . La presión p_1 en el espacio A entre los dos tubos 1 y 6 se calcula de tal modo que, durante la posterior conformación en un manguito de acoplamiento, el tubo 1 sea presionado uniformemente contra el hueco de manguito 12 y presente un espesor de pared constante a lo largo de todo el manguito de acoplamiento.

La figura 3 muestra una situación del proceso en la que el segundo troquel 7 del cabezal de extrusión 3 ha alcanzado el comienzo del hueco de manguito 12 del túnel conformador 4 en la dirección de producción, mientras que el primer tubo 1 todavía está siendo extrudido en el hueco de manguito 12. El espacio A entre los dos tubos 1 y 6 todavía está siendo solicitado con la presión p_2 . La presión p_2 presiona el primer tubo 1 uniformemente contra el hueco de manguito 12. Unos canales de extracción de aire (no representados) proporcionados en los moldes del hueco de manguito 12 no solicitan eficazmente la parte exterior del primer tubo 1 con un vacío hasta que el tubo 1 no entra en contacto con el hueco de manguito. En la figura 3, esto es el área frontal en la dirección de producción. En el área en la que el primer tubo 1, que sale del primer troquel 2, es expandido hacia el hueco de manguito 12 pero todavía no ha entrado en contacto con éste, no existe un vacío parcial suficiente para conformar el manguito del tubo 1, ya que a través de los canales de extracción de aire tan sólo se extrae el aire que entra en la zona entre el primer tubo 1, el cabezal de extrusión 3 y el túnel conformador 4. Por lo tanto, la conformación eficaz del manguito del tubo 1 se lleva a cabo con ayuda de la presión p_2 en el espacio A entre los dos tubos.

Como se desprende de la figura 3, la presión p_2 se configura de tal modo que el primer tubo 1 extrudido a través del primer troquel 2 es expandido hacia el hueco de manguito 12, pero no se hincha tanto y se produce un estiramiento excesivo, que da lugar a un menor espesor de la pared del tubo 1 en la zona inicial y media del hueco de manguito 12 y a un estancamiento del material termoplástico, y de este modo a un aumento del espesor de la pared en el extremo del hueco de manguito 12 opuesto a la dirección de producción.

Para fusionar eficazmente el segundo tubo 6 con el primer tubo 1, que ha sido expandido en un manguito de acoplamiento, en la situación del proceso representada en la figura 3 el interior del segundo tubo 6 es solicitado con una presión p_3 superior a la presión atmosférica por medio de un segundo canal de gas 14. En una fase inicial, la presión p_3 se calcula de tal modo que el segundo tubo 6 se expanda ligeramente hacia el hueco de manguito 12 sin ser extendido demasiado.

Durante la fase posterior representada en la figura 4, en la que el segundo tubo 6 ha sido expandido para formar el manguito de acoplamiento, la presión p_3 se aumenta para garantizar una fusión óptima del segundo tubo 6 con el primer tubo 1. La presión p_2 en el espacio A entre los dos tubos 1 y 6 sigue manteniéndose esencialmente constante. Durante la fase mostrada en la figura 3, en la que ambos tubos 1 y 6 se están moldeando para formar el manguito de acoplamiento, es importante que las presiones p_2 y p_3 sean controladas y/o reguladas de tal modo que entre p_2 y p_3 se mantenga una presión diferencial predeterminada. Esto da como resultado una fusión uniformemente

estable de los dos tubos 1 y 6 en la zona del manguito de acoplamiento.

La figura 5 representa una situación del proceso posterior, extrudiéndose de nuevo el primer tubo 1 en una sección con pared moldeada ondulada 13 mientras que el segundo tubo 6 continúa siendo expandido para formar el manguito de acoplamiento. En este punto, el espacio A entre los dos tubos 1 y 6 se sigue solicitando con la presión p2, mientras que el interior del segundo tubo 6 se presiona contra el primer tubo 1 con la presión p3.

En la situación mostrada en la figura 6, la conformación del manguito de acoplamiento ha sido finalizada tanto por el primer tubo 1 como por el segundo tubo 6. La presión p3 que solicita el interior del segundo tubo 6 se desconecta, y el espacio A entre los dos tubos 1 y 6 se vuelve a solicitar con la presión p1 para garantizar que el segundo tubo 6 sea lo más liso posible y se suelde a los senos de las ondas 8 del primer tubo 1 después de refrigerarse el material termoplástico, siguiéndose moldeando el segundo tubo 6 por medio del mandril de calibración 9 para formar una pared interior lisa. Las condiciones de presión se mantienen hasta que se obtiene una sección como la que se muestra en la figura 2 en un procedimiento posterior.

Durante el moldeo de las primeras ondulaciones del tubo 1, como se representa en la figura 6, en primer lugar el espacio A puede ser solicitado con una mayor presión para rellenar de forma óptima los primeros senos de las ondas de los moldes 5 con material termoplástico, y a continuación continuar el proceso con una presión p1 más baja.

La figura 7 muestra el control de las presiones p1, p2 y p3 por controladores de gas comprimido 15 y 16 conectados al primer canal de gas 10 y al segundo canal de gas 14 por medio de un controlador 17 para realizar la conexión temporal de los controladores de gas comprimido 15 y 16.

Un gas comprimido para generar las presiones p1, p2 y p3 es alimentado a los controladores de gas comprimido 15 y 16 por medio de un conducto de alimentación de gas comprimido 18. El controlador de gas comprimido 15 sirve para generar la presión p1 y la presión p2 en el espacio A entre los dos tubos 1 y 6 por medio del gas que sale por la abertura del primer canal de gas 10, mientras que el controlador de gas comprimido 16 se proporciona para generar la presión p3 que solicita el interior del segundo tubo 6 por medio del gas comprimido que sale de la abertura del segundo canal de gas 14. La conexión temporal de los controladores de gas comprimido 15 y 16 es realizada por el controlador 17, tal y como se describe a continuación.

Como se desprende de los pasos del procedimiento representados en las figuras de la 1 a la 6, la conexión temporal de las presiones p1, p2 y p3 depende de la posición del hueco de manguito 12 del túnel conformador 4 con respecto al cabezal de extrusión 3, en particular con respecto a los troqueles 2 y 7. En la versión más simple, la conexión temporal puede ser realizada por interruptores de proximidad situados antes y después del hueco de manguito 12. Sin embargo, si la configuración de la presión debe ser variable en el tiempo y ser realizada por medio de una regulación, es útil detectar la adopción de una posición predeterminada de un semimolde 5' determinado dentro de su circuito y controlar la configuración temporal de las

presiones p1, p2 y p3 con ayuda de esta información detectada.

Para ello, en la parte exterior del semimolde puede proporcionarse una marca, p. ej. una protuberancia o ahondamiento en la parte exterior del semimolde 5', pudiendo detectar un sensor fijo 19, en este caso un interruptor de proximidad, el momento en el que el semimolde 5' alcanza la posición predeterminada. El controlador 17 presenta un programa con el que los controladores de gas comprimido 15 y 16 se conectan dependiendo de la detección de la posición por parte del sensor 19.

El programa del controlador 17 tiene en cuenta la geometría predeterminada de las vías de los semimoldes 5' que forman los circuitos y, en particular, la posición de los semimoldes que forman el hueco de manguito 12. A partir de la detección de la posición predeterminada del semimolde 5' por parte del controlador 17, las presiones p1, p2 y p3 pueden ser configuradas en las situaciones del proceso descritas anteriormente, y en particular las mostradas en las figuras 2, 3 y 6.

La detección repetida de la posición predeterminada del semimolde 5' por parte del sensor 19 sirve para restaurar el programa de control.

Además, puede proporcionarse un generador de impulsos 20, que transmite los impulsos al controlador 17, dependiendo la sucesión de dos impulsos de la distancia específica recorrida por los semimoldes. El generador de impulsos puede, por ejemplo, generar impulsos, dependiendo de la velocidad rotacional o el recorrido rotacional de una rueda dentada, que sirve para desviar la fila de semimoldes 5, que se mueve en un circuito, y transmitir dichos impulsos al controlador 17. Con ayuda de los impulsos puede determinarse la distancia de los semimoldes que forman el hueco de manguito 12 con respecto a las posiciones de conexión respectivas de las presiones p1, p2 y p3 en la vía de los moldes y llevarse a cabo la conexión de las presiones, tal y como se ha descrito anteriormente. El sensor 19 sirve de nuevo para iniciar la detección o restaurar el procedimiento.

Con ayuda de generador de impulsos 20 puede tenerse en cuenta una variación de la velocidad de los semimoldes 5 en su circuito.

El controlador 17 también puede presentar un dispositivo para variar la velocidad de la vía de los semimoldes 5 con un programa, que controla la conexión de las presiones p1, p2 y p3 automáticamente, es decir, sin detectar datos de la máquina que dependen de que los semimoldes 5 recorran una distancia predeterminada.

En la figura 8 se representa un ejemplo de realización de los controladores de gas comprimido 15 y 16 para llevar a cabo la conexión temporal de las presiones p1 y p2, y p3. El gas comprimido necesario para configurar las presiones p1, p2 y p3 es alimentado por medio de un conducto de alimentación de gas comprimido 18, que está conectado a los reguladores de presión 21 y 22 por medio de colectores. En dirección de la corriente, detrás de los reguladores de presión 21 y 22, la presión del gas que sale de los mismos es medida por manómetros 23 y 24 y es comunicada a una unidad de ajuste (no representada en la figura 8) dentro de los reguladores de presión 21 y 22. Sin embargo, puesto que las unidades de ajuste, como se desprende de la figura 8, funcionan a una presión inferior con ayuda del gas comprimido proporcionado

por el conducto de alimentación de gas comprimido 18, resulta necesario un reductor de presión 25 o 26, que en el ejemplo de realización aquí mostrado puede ser configurado manualmente.

Además, pueden proporcionarse unos sensores (no representados en el dibujo) para medir la temperatura del gas presente en el espacio A entre los dos tubos y/o la del material termoplástico de los tubos 1 y 6, pudiéndose configurar la presión del gas necesaria para alcanzar las presiones p_1 y p_2 en el espacio A entre los dos tubos en el lado de salida de los controladores de gas comprimido 15 y 16 con ayuda de los valores de temperatura.

Además, el controlador 17 (no representado en la figura 8) conectado a los reguladores de presión 21 y 22 puede ser diseñado de tal modo que entre p_2 y p_3 pueda configurarse una presión diferencial predeterminada con ayuda de los reguladores de presión 21 y 22.

Lista de números de referencia

- 1 Primer tubo
- 2 Primer troquel
- 3 Cabezal de extrusión
- 4 Túnel conformador
- 5 Semimolde
- 5' Semimolde
- 6 Segundo tubo
- 7 Segundo troquel

- 8 Seno de onda
- 9 Mandril de calibración
- 10 Primer canal de gas
- 11 Espacio intermedio entre los dos tubos
- 12 Hueco de manguito
- 13 Pared moldeada ondulada
- 14 Segundo canal de gas
- 15 Controlador de gas comprimido
- 16 Controlador de gas comprimido
- 17 Controlador
- 18 Conducto de alimentación de gas comprimido
- 19 Sensor
- 20 Generador de impulsos
- 21 Regulador de presión
- 22 Regulador de presión
- 23 Manómetro
- 24 Manómetro
- 25 Reductor de presión
- 26 Reductor de presión
- A Espacio entre los dos tubos

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar un tubo termoplástico de doble pared con un manguito de acoplamiento a) extrudiéndose un primer tubo (1) en un túnel conformador (4), formado al menos por una fila de moldes (5) guiados en una vía; b) dándole al primer tubo (1) una forma ondulada en, al menos, una primera sección y expandiéndolo en un manguito de acoplamiento en, al menos, una segunda sección; c) extrudiéndose un segundo tubo (6) en el primer tubo y presionándose contra los senos de las ondas (8) del primer tubo (1); d) solicitándose el espacio (A) entre los dos tubos (1, 6) con una presión p_1 , superior a la presión atmosférica, mientras que al primer tubo (1) se le está dando una forma ondulada y el segundo tubo (6) está siendo extrudido en el primero; e) solicitándose el espacio (A) entre los dos tubos (1, 6), en un momento predeterminado antes o después de iniciar la expansión del primer tubo (1) en un manguito de acoplamiento, con una presión $p_2 \leq p_1$ esencialmente constante superior a la presión atmosférica, o con una presión p_2 descendente variable, pero no de forma continua; f) solicitándose el segundo tubo (6), internamente, con una presión p_3 superior a la presión atmosférica y presionándose contra el primer tubo (1) durante la extrusión del segundo tubo (6) en el primer tubo (1), que ya ha sido expandido en un manguito de acoplamiento, y g) volviéndose a solicitar a continuación el espacio (A) entre los dos tubos con la presión p_1 .

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que la presión p_1 cambia a la presión p_2 inmediatamente antes de expandir el primer tubo (1) en un manguito de acoplamiento.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por el hecho de que el segundo tubo (6) es solicitado internamente con la presión p_3 en un momento predeterminado antes de extrudir el segundo tubo (6) en el primer tubo (1), que ya ha sido expandido en un manguito de acoplamiento.

4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones de la 1 a la 3, **caracterizado** por el hecho de que la adopción de una posición predeterminada de un molde (5') en su vía es detectada, y la configuración de las presiones p_1 , p_2 y p_3 es controlada con ayuda de esta información detectada.

5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** por el hecho de que los acontecimientos que hacen posible determinar la distancia recorrida por los moldes (5) en la vía son detectados, y la configuración de las presiones p_1 , p_2 y p_3 es controlada con ayuda de esta información detectada.

6. Dispositivo para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones de la 1 a la 5, con A) un túnel conformador (4), formado al menos por una fila de moldes (5) guiada en una vía, que presenta una pared moldeada ondulada (13) en, al menos, una primera sección y un hueco de manguito (12) que corresponde al manguito de acoplamiento en, al menos, una segunda sección; B) una extrusora equipada con un cabezal de extrusión (3), presentando el cabezal de extrusión (3) un primer troquel (2) para extrudir un primer tubo (1) en el túnel conformador (4) y un segundo troquel (7) situado más abajo en el túnel conformador (4) en la dirección de movimiento de los moldes (5) para extrudir un segundo tubo (6); C) un primer canal de gas (10) dispuesto entre los dos

troqueles (2, 7) y un segundo canal de gas (14) que se abre detrás del segundo troquel (7) en la dirección de movimiento de los moldes (5) del túnel conformador (4); E) un controlador de gas comprimido (15) conectado al primer canal de gas (10) para generar una presión p_1 y una presión $p_2 \leq p_1$ esencialmente constante, o una presión descendente p_2 variable, pero no de forma continua, por medio del gas comprimido que sale de la abertura del primer canal de gas (10) en el espacio entre los dos tubos (1, 6), siendo p_1 y p_2 superiores a la presión atmosférica; F) un controlador de gas comprimido (16) conectado al segundo canal de gas (14) para generar una presión p_3 superior a la presión atmosférica en el interior del segundo tubo (6) por medio del gas comprimido que sale de la abertura del segundo canal de gas (14); G) un controlador (17) para controlar los controladores de gas comprimido (15, 16).

7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** por el hecho de que el controlador de gas comprimido (15) conectado al primer canal de gas (10) presenta un regulador de presión (21) con el que puede controlarse la presión del gas comprimido que entra en el espacio (A) entre los dos tubos (1, 6).

8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** por el hecho de que el controlador de gas comprimido (15) conectado al primer canal de gas (10) presenta un caudalímetro con el que puede controlarse el volumen de gas que entra en el espacio (A) entre los dos tubos (1, 6).

9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7 o 8, **caracterizado** por el hecho de que se proporciona un manómetro para medir la presión dominante en el espacio (A) entre los dos tubos (1, 6).

10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones de la 7 a la 9, **caracterizado** por el hecho de que se proporcionan sensores para medir la temperatura del gas comprimido en el espacio (A) entre los dos tubos (1, 6) y/o la del material termoplástico de los tubos (1, 6), y por el hecho de que con el controlador de gas comprimido (15) puede configurarse la presión del gas o el volumen de gas necesario para alcanzar las presiones p_1 y p_2 en el espacio (A) entre los dos tubos (1, 6) a partir de los valores de temperatura.

11. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones de la 6 a la 10, **caracterizado** por el hecho de que, con ayuda de los controladores de gas comprimido (15, 16), puede configurarse una presión diferencial predeterminada entre p_2 y p_3 para los dos canales de gas (10, 14).

12. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones de la 6 a la 11, **caracterizado** por el hecho de que en la parte exterior de un molde (5') se realiza una marca y se proporciona un sensor fijo (19), con el que la marca puede detectarse en una determinada posición del molde (5') en su vía, y por el hecho de que el controlador (17) presenta un programa con el que los controladores de gas comprimido (15, 16) se conectan dependiendo de la detección de la marca por parte del sensor (19).

13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado** por el hecho de que la marca consiste en una protuberancia o ahondamiento en la parte exterior del molde (5') y que como sensor (19) se proporciona un interruptor de proximidad.

14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones de la 6 a la 13, **caracterizado** por el hecho

de que se proporciona un generador de impulsos (20), que genera impulsos, cuya sucesión depende de que los moldes (5) recorran una distancia determinada en su vía, y los transmite al controlador (17), y por el hecho de que el controlador (17) presenta un programa con el que los controladores de gas comprimido (15, 16) se conectan dependiendo de los impulsos.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

15. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones de la 6 a la 14, **caracterizado** por el hecho de que el controlador permite una configuración variable del flujo del material termoplástico extrudido respectivamente por los dos troqueles (2, 7) de la extrusora y/o de la velocidad de los moldes (5) en su vía.

Fig. 1

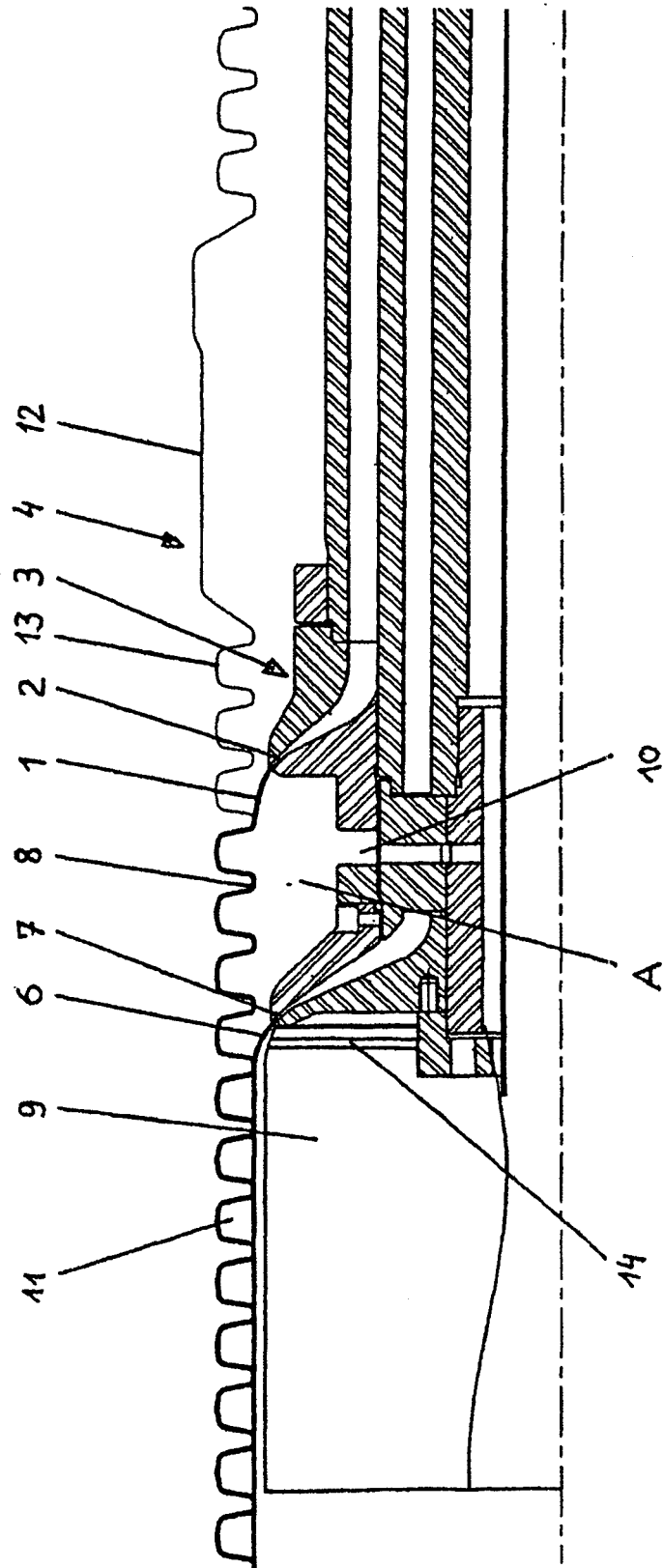


Fig. 2

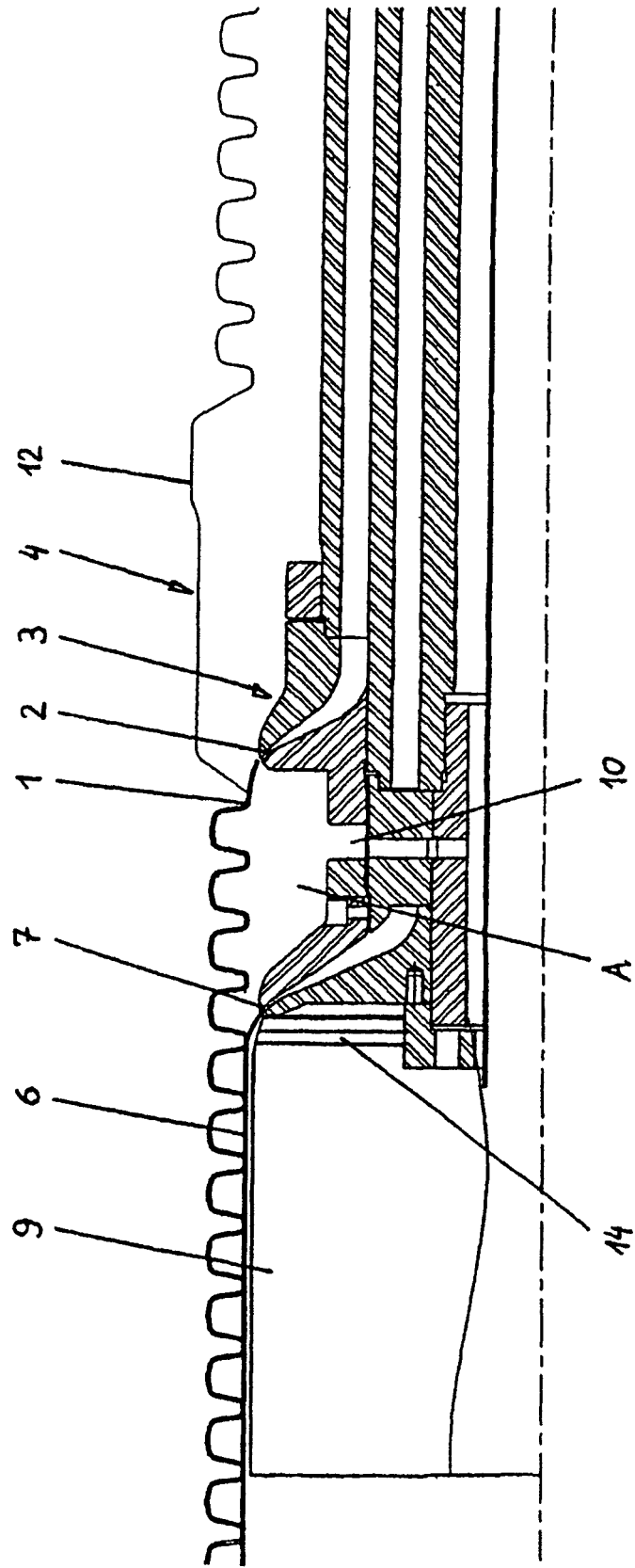


Fig. 3

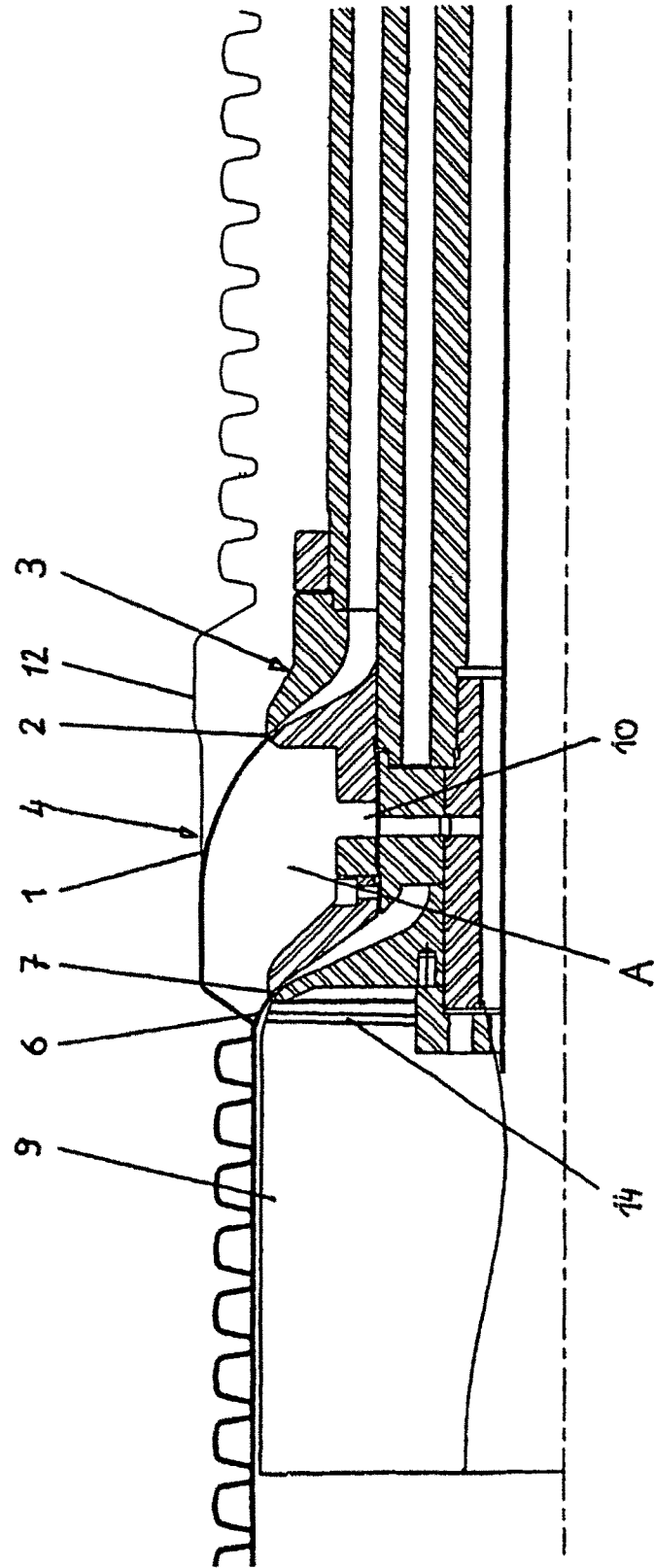


Fig. 4

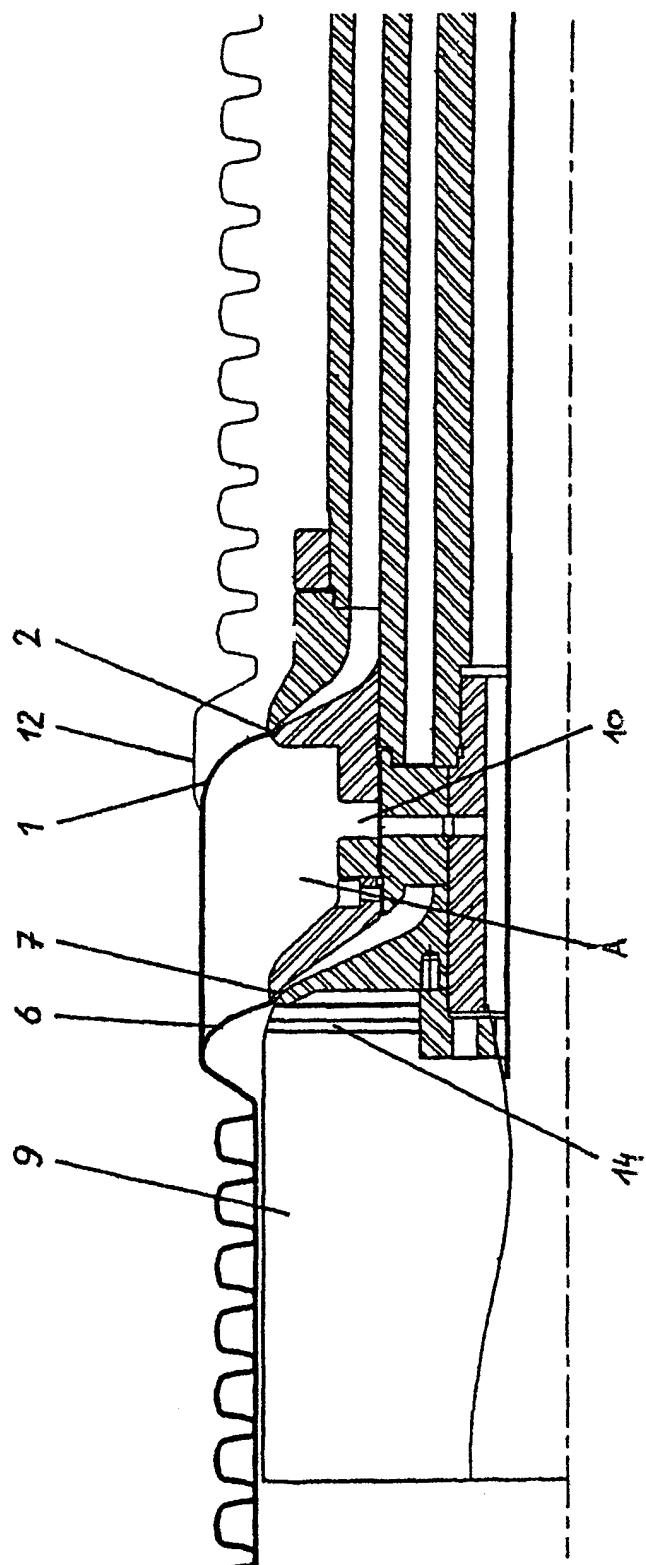


Fig. 5

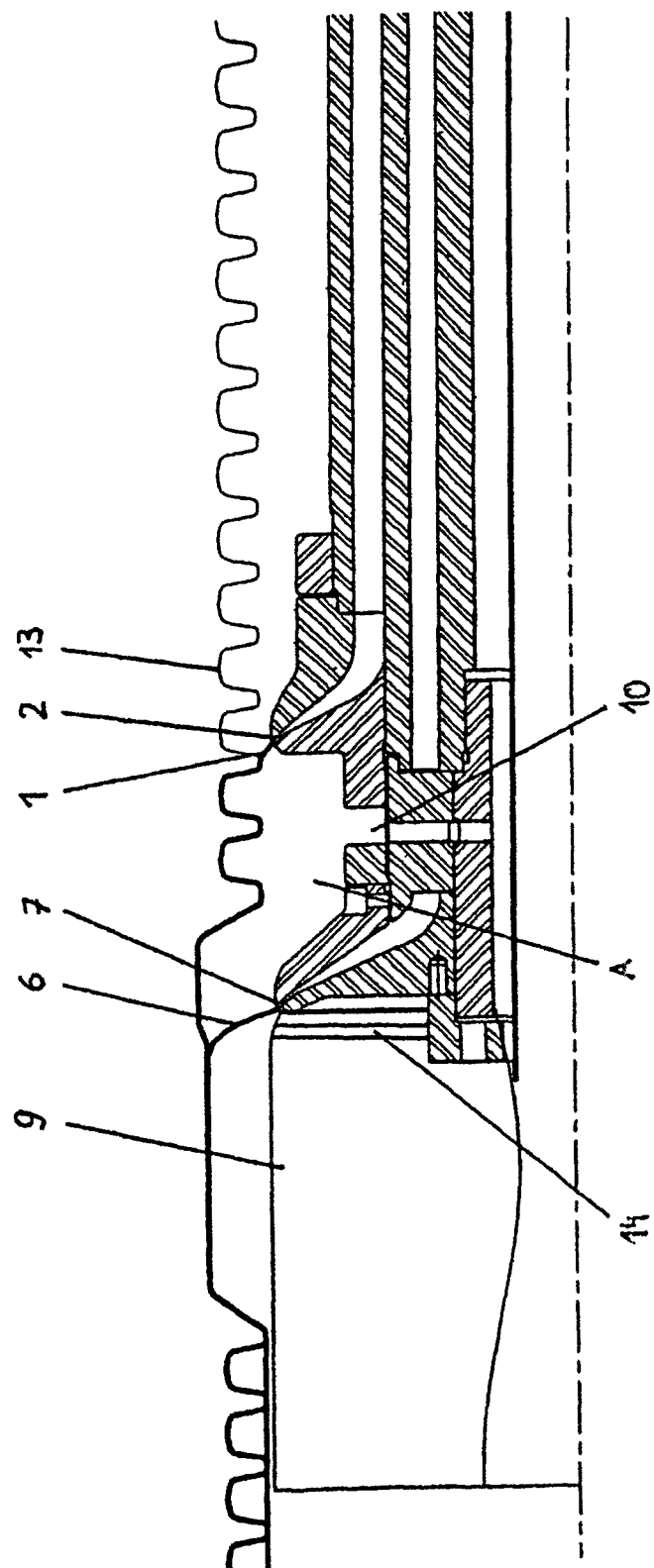
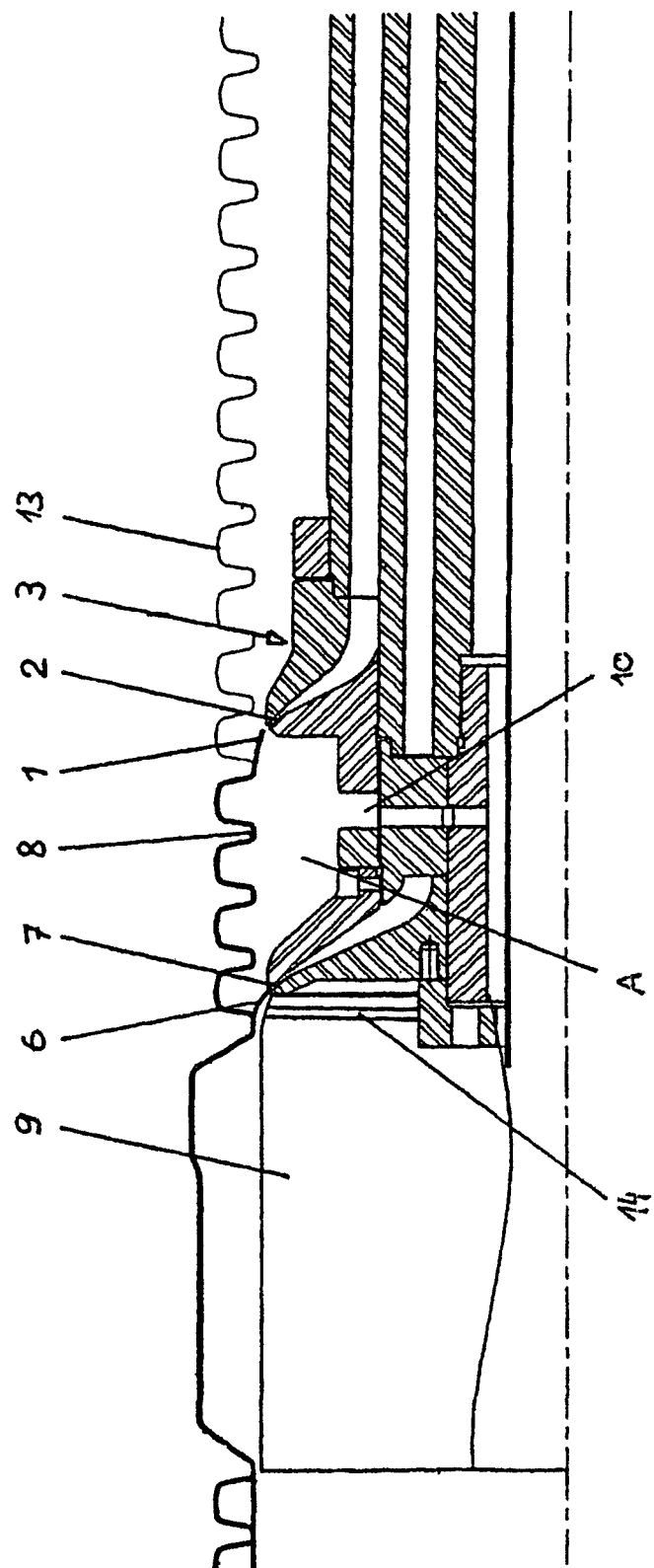


Fig. 6



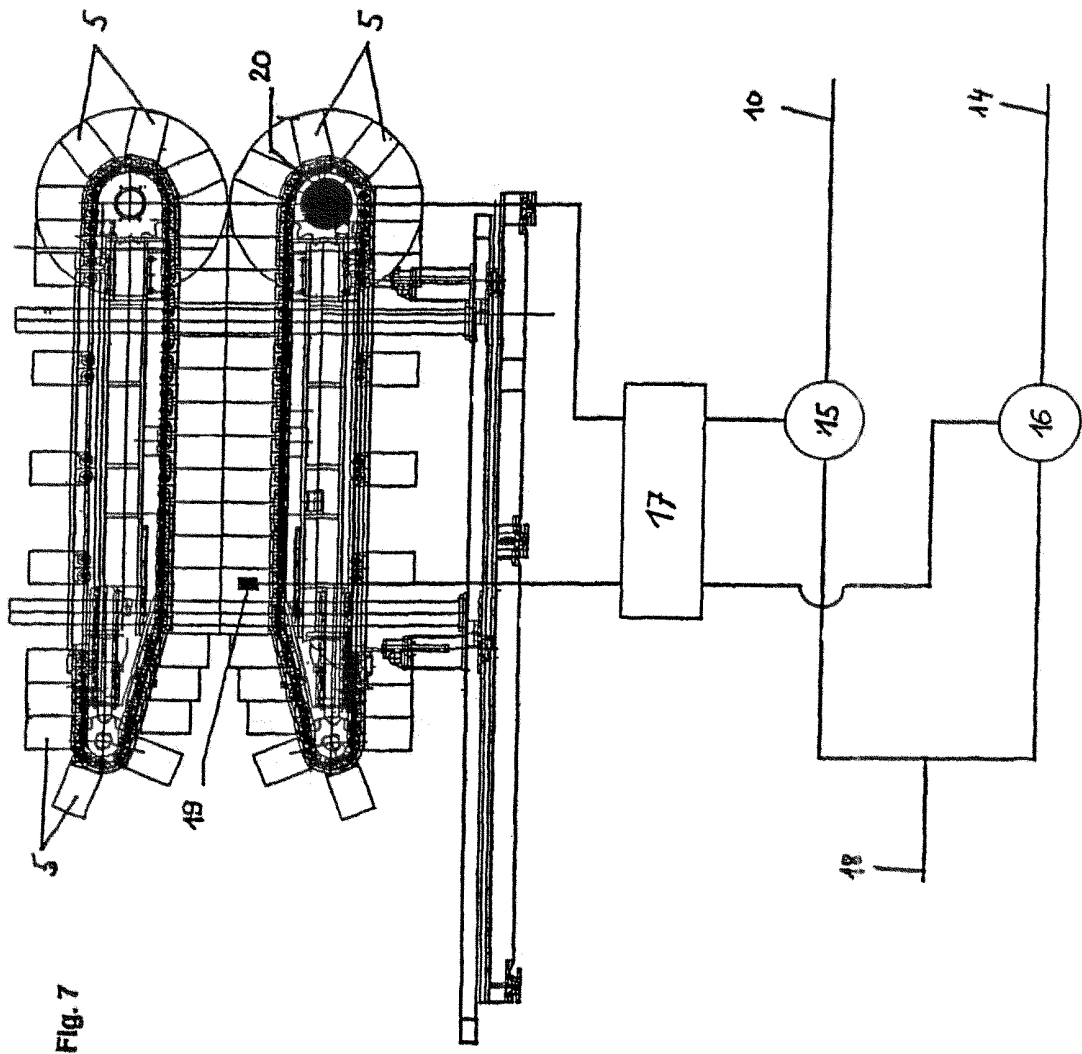


Fig. 8

