



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 301 594**

51 Int. Cl.:

B29D 23/00 (2006.01)

F16L 9/147 (2006.01)

B29C 47/02 (2006.01)

B21D 49/00 (2006.01)

B29C 55/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02017819 .0**

86 Fecha de presentación : **07.08.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1287973**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **05.03.2003**

54 Título: **Aparato y procedimiento para fabricar tubos multicapas de plástico-metal-plástico.**

30 Prioridad: **07.08.2001 DE 101 38 600**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2008

73 Titular/es: **FRÄNKISCHE ROHRWERKE GEBR.
KIRCHNER GmbH & Co. KG.
Hellingerstrasse 1
D-97486 Königsberg, DE**

72 Inventor/es: **Dingler, Harald;
Müller, Carsten y
Schuck, Stefan**

74 Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

ES 2 301 594 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

Aparato y procedimiento para fabricar tubos multicapas de plástico-metal-plástico.

5 La presente invención se refiere a una disposición según la reivindicación 1, destinada a fabricar tubos compuestos con al menos una capa metálica y con diferentes diámetros. Asimismo, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de tubos de este tipo con diferentes diámetros, según la reivindicación 8.

10 Según el estado de la técnica, tubos compuestos con una capa de plástico interior, una capa de metal aplicada sobre ésta, y una capa de plástico aplicada sobre la capa de metal, se emplean, por ejemplo, como tuberías de agua potable. Para ello, en primer lugar, se extrusiona (en línea o fuera de línea) un tubo de plástico interior que se reviste con una tira de metal. La tira de metal se une, por medio de un agente adherente, con el tubo de plástico. El agente adherente se aplica, antes o durante el revestimiento del tubo de plástico con la tira de metal, sobre el tubo de plástico interior. A continuación, la tira de metal se suelda en el sentido axial del tubo, de tal forma que resulte una capa de metal cerrada, 15 dispuesta alrededor del tubo de plástico. A continuación, se mejora la adherencia entre la camisa metálica, el agente adherente y el tubo de plástico situado dentro de ello, mediante una reducción del diámetro y la activación del agente adherente por calor del tubo compuesto que ahora presenta dos capas, como producto intermedio. A continuación, se aplica una camisa de plástico exterior sobre el producto intermedio para proporcionar un producto final con diámetros definidos de los tubos interior y exterior, que se conoce como tubo compuesto de plástico/metal/plástico.

20 Mediante otro procedimiento conocido se preconforma una tira de metal con extremos solapados, y se une al mismo por soldadura. A poca distancia después del dispositivo de conformación y de soldadura, las capas interior y exterior del tubo se aplican sin o con agente adherente, mediante procesos de extrusión.

25 Este trabajo se realiza para fabricar un tubo compuesto con unos diámetros exterior e interior definidos.

En caso de tener que realizar otros diámetros interior y exterior de tubo, han de combinarse otros componentes de fabricación que permitan otros diámetros para todas las capas de los tubos compuestos dimensionados de manera distinta.

30 El documento US 4,999,903 se refiere a un procedimiento para fabricar tubos compuestos multicapas, que comprende la extrusión de un tubo de plástico interior para formar un tubo de metal alrededor del tubo de plástico que, a continuación, se recubre o reviste con una capa de plástico exterior. En primer lugar, se forma el tubo de metal para tener un diámetro interior que sustancialmente es mayor que el diámetro exterior del tubo de plástico interior. A continuación, para la soldadura, a fin de estanqueizar la chapa de metal en forma de tubo, se reduce el diámetro excesivo 35 del tubo de metal, de tal forma que se evite la extensión o el alargamiento del tubo. Se pueden aplicar recubrimientos de adhesivo entre las distintas capas de los tubos y se puede insertar una red entre el tubo de metal y la capa de plástico exterior.

40 El documento DE 29 23 544 se refiere a un procedimiento para fabricar un tubo compuesto, especialmente como tubo de salida para fines de instalación, que se compone al menos de un tubo interior de plástico, de una capa intermedia de plástico, que lo envuelve, y de un tubo exterior de metal, en el que el tubo interior se reviste con el plástico de la capa intermedia y el tubo exterior se aplica alrededor de dicha capa intermedia, a una distancia de ésta, mediante la formación de un material en forma de fleje con cordón longitudinal y su soldadura longitudinal subsiguiente, y el tubo 45 exterior soldado longitudinalmente se une con la capa intermedia, mediante una deformación mecánica desde fuera, reduciendo su diámetro, que se realiza directamente después, en un ciclo de trabajo continuo.

Partiendo de este estado de la técnica, la invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento y una disposición para fabricar tubos compuestos con diversos diámetros, que permitan una adherencia aún mejor entre la 50 capa de plástico interior y la capa de metal, proporcionando al mismo tiempo de una manera sencilla la posibilidad de realizar diversos diámetros para tubos compuestos.

Este objetivo se consigue mediante una disposición con las características de la reivindicación 1 y un procedimiento con las características de la reivindicación 8 según la presente invención.

55 Formas de realización convenientes de los objetos según la invención resultan de las reivindicaciones subordinadas.

Según la invención, sus ventajas se basan en que un tubo de plástico interior, provisto de una capa de metal exterior se expone a varios dispositivos de reducción para reducir el diámetro de dicho material compuesto de dos capas a una medida intermedia o final del material compuesto. La reducción múltiple del diámetro del material compuesto de dos o varias capas conduce sorprendentemente a tubos compuestos con una capa de metal exterior y una capa de plástico interior con casi cualquier diámetro partiendo de un primer diámetro que proviene del diámetro extrusionado del tubo de plástico interior y la capa de metal cerrada, aplicada sobre éste. En cuanto el diámetro interior tenga la especificación deseada, un tubo compuesto de diámetro reducido de esta manera, con una capa de metal exterior y una 65 capa de plástico interior es provisto, en un segundo tramo de extrusora, de una capa de plástico exterior, para obtener el producto final.

Según la invención no tiene especial importancia ni cómo se fabrica el producto compuesto intermedio, cuyo diámetro se reduce, ni si se somete a un almacenaje intermedio, se transporta o se trata de otra manera. Por tanto, el material compuesto en el sentido del producto intermedio también puede fabricarse de tal forma que un fleje de metal se suministra a una estación de conformación donde se conforma obteniendo un tubo solapado y se suelda, por ejemplo, por ultrasonido. Poco después de este dispositivo de soldadura, el tubo de metal es rodeado por un cabezal de extrusión multicapas por medio del cual se aplican el agente adherente y el tubo de plástico. Por dentro, aproximadamente en el mismo lugar en el que se aplica la capa exterior, a través de una tobera/tobera múltiple, el tubo interior con el agente adherente se extrusiona contra el tubo de metal y se presiona contra el tubo de metal con una presión interior de aprox. 6 bares para lograr una mejora de la adherencia.

De esta forma, pueden fabricarse tubos compuestos según la invención como producto intermedio, y ajustarse al diámetro deseado para ser revestidos entonces con una capa de plástico exterior mediante una extrusora con tobera de extrusión especializada o tobera de extrusión variable, obteniendo el tubo compuesto de plástico/metal/plástico como producto final.

Con otras palabras, es posible establecer de manera fija una disposición para fabricar un tubo compuesto según la invención para un producto intermedio con una capa de metal y una capa de plástico interior, teniendo que incluir para diferentes diámetros simplemente el número correspondiente de dispositivos de reducción en el procedimiento o la disposición de fabricación. Simplemente hay que prever un dispositivo de extrusión para la capa de plástico exterior, que sea capaz de aplicar una capa exterior de plástico, cuyo diámetro esté adaptado al diámetro final del material compuesto como producto intermedio. A este respecto, el experto es libre de utilizar o bien una extrusora con tobera variable, o bien, varias extrusoras con diferentes secciones de tobera.

Evidentemente, entre la capa de metal y la segunda capa de plástico exterior, a su vez, puede estar prevista una capa de agente adherente.

De manera ventajosa, en la disposición según la presente invención se dejan libres los espacios suficientes para disponer dispositivos de reducción adicionales en el sentido de marcha del tubo compuesto formado por una capa de plástico y una capa de metal, entre el primer dispositivo de reducción y el segundo tramo de la extrusora o entre un aparato de soldadura para soldar el fleje de metal conformado alrededor del tubo interior, y el segundo tramo de extrusora. Estos espacios adicionales pueden estar destinados a otros dispositivos de reducción que hagan falta según la medida de reducción deseada para el diámetro final del tubo compuesto.

Los dispositivos de reducción pueden ser del tipo convencional, tales como son conocidos ya por el experto. Por ejemplo, los dispositivos de reducción pueden componerse de ruedas de marcha opuesta que, en sección transversal, formen respectivamente un semicírculo, de tal forma que, visto en el sentido de paso del tubo compuesto, formen una sección transversal circular, por el que pase el material compuesto formado por el tubo de plástico interior y el fleje de metal conformado alrededor del mismo y soldado. La sección transversal de las dos ruedas que están en contacto mutuo y que marchan de forma sincrónica entre sí en el sentido del tubo, evidentemente, es menor que la sección transversal exterior del material compuesto, de modo que el diámetro del tubo se reduce al pasar entre las ruedas. Esta técnica de reducción es sólo un ejemplo de entre diversas otras técnicas de reducción o de embutición profunda que pueden emplearse según la invención, eventualmente con ligeras modificaciones.

De manera ventajosa, los dispositivos de reducción pueden estar previstos de forma reversible en el lugar de la disposición, que se ha mencionado en el apartado anterior. Asimismo, es posible prever los diversos dispositivos de reducción de manera fija y, en caso de necesidad, incluir en o excluir del procedimiento el número correspondiente de dispositivos de reducción para permitir una sección transversal deseada o un diámetro interior y exterior deseado para el material compuesto y, finalmente, para el tubo compuesto de plástico/metal/plástico.

Para poder garantizar un siguiente procesamiento lo más flexible posible, con vistas al material compuesto como producto intermedio, para poder fabricar el producto final, el tubo compuesto, el segundo tramo de extrusora para la capa de plástico exterior puede presentar varios tramos de tobera que pueden preconnectarse. Los diferentes diámetros pueden resultar de tal forma que, por ejemplo, estén previstas varias secciones transversales para toberas de paso para los que puedan hacerse accesibles los canales de entrada para la masa de plástico caliente deformable, por ejemplo, a través de válvulas de rosca. Evidentemente, también es posible prever distintas toberas de paso individuales de forma recambiable para un tramo de extrusora, es decir, si otra sección transversal exterior del material compuesto, es decir del producto intermedio, ha de transformarse en el producto final, se monta otra tobera de paso como tobera de extrusora. Entonces, el material compuesto, es decir el producto intermedio, puede pasar por el centro abierto de la tobera y, a través de una hendidura anular circunferencial, se aplica la capa de plástico exterior sobre la capa de metal.

Evidentemente, también en este caso es posible aplicar una capa de agente adherente si se desea una adherencia aún mejor entre la capa de metal y la capa de plástico exterior. Esto puede realizarse de cualquier manera conocida, por ejemplo, con una extrusora separada, en un baño, o de forma similar.

Según el procedimiento según la invención para fabricar tubos compuestos de plástico/metal/plástico, sorprendentemente resulta una variedad de productos que pueden aprovecharse y que, en caso contrario, tendrían que conseguirse con un aparato técnico mucho mayor y con un gasto material mucho más elevado, y por consiguiente, con un trabajo más elevado. Gracias a la reducción realizada en primer lugar, según el procedimiento según la invención, en el que

sólo después de la reducción a un diámetro deseado para el tubo compuesto, el producto intermedio, y la aplicación posterior de la capa de plástico exterior para fabricar el tubo compuesto se puede realizar la variedad de productos deseada con el resultado de productos utilizables comercialmente. Según han arrojado amplios y complicados experimentos, al reducir el tubo compuesto acabado se produciría un producto apenas utilizable, porque en seguida o al cabo de cierto tiempo al menos una de las capas de plástico se desprendería de la capa de metal, al menos por zonas, porque la reducción del diámetro del tubo acabado provoca tensiones en la estructura del tubo que no pueden compensarse, de modo que se produciría el desprendimiento al menos de la capa de plástico exterior.

A continuación, la presente invención se explica detalladamente con vistas al estado de la técnica y una forma de realización ventajosa según la presente invención, describiendo otros objetos, características y ventajas según la invención. Muestran:

La figura 1 una forma de realización preferible según la invención en una representación esquemática en bloques; y

la figura 2 una disposición según el estado de la técnica en una representación en bloques análoga a la figura 1.

En la figura 1 está representado un primer dispositivo de extrusión 10 que conforma un material de plástico obteniendo un tubo flexible o tubo 11. Dicho tubo 11 interior o tubo flexible interior del producto final posterior puede refrigerarse para obtener cierta estabilidad. Sin embargo, no es imprescindible. El tubo 11 entra en un dispositivo 12, a través del cual puede aplicarse un agente adherente sobre el tubo. La construcción formada por un agente adherente y el tubo de plástico interior, es decir, el producto intermedio 13, entra en el dispositivo de conformación 16a en el que un fleje de metal, por ejemplo, un fleje metálico de aluminio 15, se suministra y se conforma alrededor del material compuesto formado por la capa de plástico y la capa de agente adherente. El fleje de metal, especialmente un fleje de aluminio, viene desde un dispositivo de alimentación 14 de fleje. El agente adherente puede lograr ya aquí una adherencia del fleje de metal al producto intermedio 13. También el agente adherente puede aplicarse mediante una extrusora separada. El producto intermedio 13 o el tubo 11 también pueden introducirse en el dispositivo de conformación 16a como producto acabado o desde otra instalación de producción o una producción anterior.

Por otra parte, también es posible extrusionar el tubo 11 y el agente adherente de forma íntegra en una extrusora dúo, por ejemplo, mediante un proceso de coextrusión.

El fleje 15 que está en contacto con el producto intermedio 13 revistiéndolo, produce un primer material compuesto 17 que, dentro de la herramienta de conformación en bruto 16a, se conforma alrededor del material compuesto 13 y cuyos cantos dispuestos con solape o a tope se unen entre sí en un dispositivo de soldadura 16b transformándose en una camisa cerrada. Entonces, el material compuesto 25 de dos capas, constituido por el fleje de metal 15 cerrado, la capa de agente adherente y la capa de plástico interior se introduce en un dispositivo 18 que realiza una ligera reducción de diámetro para mejorar finalmente sólo la adherencia entre la capa de metal y el agente adherente y, por tanto, entre la capa de metal y el tubo 11 interior. El agente adherente en el material compuesto 27 compactado puede activarse adicionalmente, por ejemplo, de forma térmica, mediante un dispositivo de activación 31.

Como se describirá más adelante con relación a la figura 2, en este punto, según el estado de la técnica, el compuesto se introducía, con o sin capa de adicional de agente adherente, en otra extrusora 24 que aplicaba la capa de plástico exterior. Otros tubos compuestos con diámetros distintos tenían que realizarse, en cambio, con otros componentes de fabricación de la disposición de fabricación.

Según la invención, ahora se prevén dispositivos de reducción 20, 22 que pueden disponerse y controlarse de forma variable y que, asimismo, pueden estar configurados en principio de cualquier manera. Las tensiones que se producen al reducir el diámetro pueden ser absorbidas, sorprendentemente, por el material compuesto formado por la capa de metal, la capa de agente adherente y la capa de plástico interior. Adicionalmente, es posible activar la capa de adherente en el material compuesto 25, 27a, 27b, 27c con un dispositivo de activación 31, 31b después de los distintos o los últimos dispositivos de reducción 20, 22 etc. Una capa de plástico aplicada posteriormente en una última extrusora 24 con un cabezal de pulverización transversal forma la capa exterior. Entre la segunda capa de plástico y el producto intermedio reducido del tubo puede aplicarse además una capa de agente adherente mediante una extrusora 23. Asimismo, ambas capas pueden aplicarse con un cabezal de pulverización transversal dúo. Así, se produce, sorprendentemente, una variedad de productos con un aparato técnico minimizado. La variedad de diámetros de tubo compuesto, lograda de esta forma, es estable y se puede realizar con la calidad de los diámetros de tubo compuesto fabricados de la manera convencional. En caso de grandes reducciones de diámetro se produce también una extensión longitudinal del tubo compuesto, lo que puede conducir a una mayor productividad.

La representación según la figura 2 refleja el procedimiento según el estado de la técnica, por el que se ha fabricado, sin embargo, siempre sólo un diámetro de tubo compuesto. Como se puede ver, los componentes de la disposición según la figura 2 son en mayor parte los mismos que los componentes según la figura 1.

Entre el dispositivo de soldadura 16b y la segunda extrusora 24 están previstos un dispositivo de reducción de diámetro 18 y un activador 31 que sirven sólo para mejorar la adherencia de la capa metálica a la capa de plástico o a la capa de agente adherente.

REIVINDICACIONES

1. Disposición para fabricar tubos multicapa con diversos diámetros,

- a) con una instalación de conformación en la que se fabrica un tubo multicapa con una capa de plástico interior y una capa de metal dispuesta alrededor de la misma;
- b) con un primer tramo (10) de extrusora para realizar la capa de plástico interior;
- c) con un dispositivo de alimentación (14) de fleje de metal;
- d) con un dispositivo de soldadura y conformación (16a, 16b) para cerrar el fleje de metal (15) en el sentido axial del tubo de plástico (11) para realizar la capa de metal cerrada alrededor de la capa de plástico interior, resultando un material compuesto (25) de dos capas;
- e) con al menos un dispositivo de reducción (18) para reducir el diámetro del material compuesto (25) de dos capas a una medida intermedia o final del material compuesto (25) de dos capas;
- f) con un segundo tramo de extrusora (24) para producir la capa de plástico exterior;
- g) con una primera estación de activación (31; 31a) de agente adherente entre el dispositivo de reducción (18) y el segundo tramo de extrusora (24),

caracterizada porque

- h) el o los otros dispositivos de reducción (20, 22) están insertados de forma reversible entre el primer dispositivo de reducción (18) y el segundo tramo (24) de extrusora en el sentido de marcha del material compuesto (25) de dos capas y/o pueden ser alimentadas del material compuesto (25) de dos capas, estando previstas, entre el primer dispositivo de reducción (18) y el segundo tramo (24) de extrusora, una segunda estación de activación (31b) de agente adherente, o bien, la primera estación de activación (31a) de agente adherente y la segunda estación de activación (31b) de agente adherente, para activar, después de los distintos dispositivos de reducción (20, 22) adicionales, una capa de agente adherente en el material compuesto (25), por ejemplo, por presión y/o calor.

2. Disposición según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la instalación de conformación comprende:

- un dispositivo de conformación de tubos de metal;
- un dispositivo de extrusión o inyección de plástico, que introduce una capa de plástico en un tubo de metal formado por la instalación de conformación de metal; y un dispositivo de generación de presión que genera una presión dentro del tubo de plástico (11) con la capa de metal exterior y la capa de plástico interior para conseguir una mejora de la adherencia.

3. Disposición según la reivindicación 2, **caracterizada** porque entre el primer tramo de extrusora (10) y el dispositivo de soldadura y conformación (16a, 16b) está previsto un dispositivo de aplicación (12) de una capa de agente adherente.

4. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque el segundo tramo de extrusora (24) para la capa de plástico exterior presenta varios tramos de tobera preconnectables para diferentes diámetros.

5. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque está previsto un dispositivo de conducción de material compuesto para conducir el material compuesto (25) de dos capas hacia uno de varios segundos tramos de extrusora, que aplica una capa de plástico exterior alrededor del material compuesto (25) de dos capas y de diámetro reducido.

6. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque, después de los distintos y/o del último dispositivo de reducción (20, 22), etc., la capa de agente adherente en el material compuesto (25) de dos capas ha de activarse con la segunda estación de activación (31b) de agente adherente o la primera estación de activación (31a) de agente adherente y la segunda estación de activación (31b) de agente adherente.

7. Disposición según una de las reivindicaciones 1 y 3 a 6, **caracterizada** porque entre el primer tramo de extrusora (10) y el dispositivo de alimentación (14) de fleje de metal está previsto un dispositivo de aplicación (12) de la capa de agente adherente, especialmente una extrusora.

8. Procedimiento para fabricar tubos multicapa de plástico/metal/plástico con diferentes diámetros con los siguientes pasos:

- a) se produce un material compuesto (25) de dos capas, constituido por un tubo de plástico (11) y una camisa de metal;

ES 2 301 594 T3

b) la adherencia entre la camisa de metal y el tubo de plástico se mejora mediante una compactación por un primer dispositivo de reducción (18);

c) el diámetro del material compuesto (25) de dos capas se reduce a una medida deseada;

d) mejora de la adherencia de la camisa de metal al tubo de plástico (11) mediante una primera estación de activación (31; 31a) de agente adherente entre el dispositivo de reducción (18) y el segundo tramo de extrusora (24);

e) después de reducir el diámetro a una medida deseada, el material compuesto (25) de dos capas es envuelto por una capa de plástico exterior;

caracterizado porque

f) el diámetro del material compuesto (27) es reducido paso a paso por varios dispositivos de reducción, un primero (18) y otros (20, 22), conectados uno tras otro, por ejemplo, con pasos de reducción de diámetro de 0,1 a 0,8 mm, especialmente de 0,3 mm, en donde una segunda estación de activación (31b) de agente adherente o la primera estación de activación (31a) de agente adherente y la segunda estación de activación (31b) de agente adherente, prevista o previstas entre el primer dispositivo de reducción (18) y el segundo tramo (24) de extrusora, activa/n, por ejemplo por presión y/o calor, un agente adherente en el material compuesto (25) de dos capas, después de los distintos dispositivos de reducción (20, 22) adicionales.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado** porque un fleje o una tira de metal (15) se coloca alrededor del tubo de plástico (11) y el fleje de metal o la tira de metal (15) se transforma, especialmente por soldadura o por una unión positiva de materiales, formando una camisa de metal cerrada.

10. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado** porque sobre el tubo de plástico (11) extrusionado se aplica una capa de agente adherente antes de prever el fleje de metal o la tira de metal (15).

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado** porque sobre el material compuesto (25) reducido se aplica una capa de agente adherente antes de la aplicación, especialmente de la extrusión, de la capa exterior de plástico.

Fig. 1

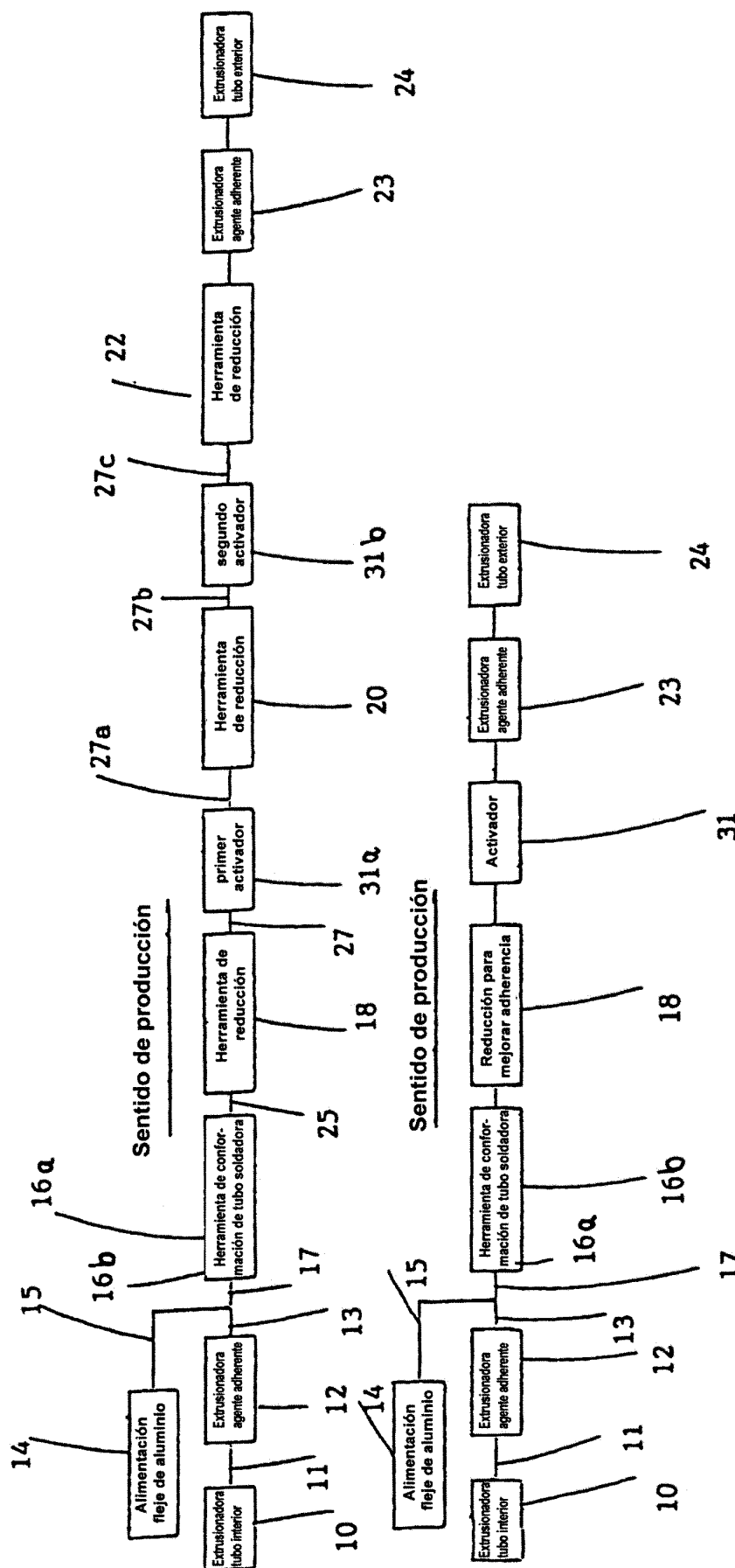


Fig. 2