

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 352**

51 Int. Cl.:

**B21D 51/16** (2006.01)

**D06F 37/04** (2006.01)

**D06F 37/26** (2006.01)

**D06F 37/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.03.2015 PCT/EP2015/056411**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.10.2015 WO15155008**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2015 E 15712878 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018 EP 3129171**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un fondo de tambor para un tambor de ropa de un electrodoméstico, tambor de ropa y electrodoméstico**

30 Prioridad:

**07.04.2014 DE 102014206637**

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

**25.04.2018**

73 Titular/es:

**BSH HAUSGERÄTE GMBH (100.0%)  
Carl-Wery-Strasse 34  
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**LÖFFLER, HOLGER;  
BAECKER, VLADIMIR;  
RATFISCH, UWE;  
WALTER, THORSTEN y  
KOCAK, AHMET**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

ES 2 665 352 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).

**PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE UN FONDO DE TAMBOR PARA UN TAMBOR DE ROPA DE UN ELECTRODOMÉSTICO, TAMBOR DE ROPA Y ELECTRODOMÉSTICO**

**DESCRIPCIÓN**

5

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un componente de un tambor de ropa de un electrodoméstico a partir de un elemento de chapa, que está dado forma en un cuerpo similar a un cilindro hueco, está conectado en dos lados opuestos del elemento de chapa y se deforma, según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere además a un fondo de tambor fabricado según este procedimiento, un tambor de ropa con un fondo de tambor semejante, así como un electrodoméstico con un tambor de ropa de este tipo.

10

Los electrodomésticos para el cuidado de prendas de ropa, como lavadoras, secadoras de ropa y secadoras/lavadoras (completas), incluyen respectivamente un tambor de ropa montado de forma giratoria en el electrodoméstico, en el que se pueden recibir las prendas de ropa. Una estructura a modo de ejemplo de un tambor de ropa está ilustrada en la fig. 1. El tambor de ropa designado en conjunto con 1 se compone habitualmente de tres componentes conectados entre sí, a saber, una envolvente de tambor 2 en forma de cilindro circular, una pared posterior de tambor 3 así como un así denominado fondo frontal de tambor 4. La envolvente de tambor 2 está conectada con sus lados frontales axiales, por un lado, con el fondo frontal de tambor 4 y, por otro lado, con la pared posterior de tambor 3. La conexión se realiza habitualmente mediante un rebordeado de los elementos correspondientes. Según se desprende además de la fig. 1, el fondo frontal de tambor 4 también sirve con frecuencia como superficie de rodadura para los rodillos de apoyo 5, que están montados de forma giratoria en la placa de apoyo 6. En la fig. 1 está representada además una pared delantera 7 de una carcasa.

15

20

25

La fig. 2 muestra un fragmento del tambor de ropa 1 en representación en perspectiva. Aquí se pueden reconocer los puntos de conexión 8, 9 correspondientes, que están realizados mediante un rebordeado de la envolvente de tambor 2 con el fondo frontal de tambor 4, por un lado, y la pared posterior de tambor 3, por otro lado. En función de los requerimientos específicos al aparato, el tambor de ropa 1 está diseñado habitualmente tanto conforme a las solicitaciones como también de forma eficiente en costes, lo que se consigue mediante una variación de espesor de chapa en los diferentes componentes 2, 3, 4. Mientras que el fondo frontal 4 se fabrica por motivos de estabilidad de un elemento de chapa de espesor 0,6 mm, la envolvente de tambor 2 y la pared posterior de tambor 3 se pueden configurar de una chapa de menor espesor, a saber, por ejemplo 0,4 mm respectivamente 0,5 mm.

30

35

En cuestión el interés se dirige a la fabricación del fondo frontal de tambor 4, pudiéndose aplicar la fabricación también en una pared posterior de tambor 3. El fondo frontal de tambor y la pared posterior de tambor también pueden estar designados además sólo como fondo de tambor.

40

En el estado de la técnica, el fondo frontal de tambor 4 y la pared posterior de tambor 3 en secadoras de ropa, lavadoras y lavadoras/secadoras se fabrican mediante un proceso de deformación de tres etapas con rebordeado subsiguiente del borde. Como geometría de partida para este proceso de fabricación se usan rodajas de chapa circulares. Un elemento de chapa circular 10 semejante, a partir del que se fabrica el fondo frontal de tambor 4, está representado esquemáticamente en la fig. 3. Este elemento de chapa circular 10 se somete a un proceso de embutición profunda según la fig. 4. En otra etapa del proceso de fabricación, el elemento de chapa 10 embutido se somete a un proceso de separación, en el que se punzona una zona central circular del elemento de chapa 10. Por consiguiente se origina una abertura de paso, a través de la que se pueden introducir las prendas de ropa en el tambor 1. El elemento de chapa 10 después del proceso de separación está representado esquemáticamente en la fig. 5. Finalmente se realiza una segunda embutición profunda del elemento de chapa 10, de modo que se proporciona un fondo frontal de tambor 4 según se muestra en la fig. 6.

45

50

Así durante el proceso de fabricación sólo se sigue usando el anillo exterior de la rodaja usada para el fondo frontal de tambor. La mayor parte de la rodaja - a saber aproximadamente el 60% - se punzona y se considera como recorte. En la fabricación de secadoras de ropa, a partir de este recorte se fabrica otro componente, el así denominado anillo de retención. No obstante, la fracción de recortes es aproximadamente del 47% en este caso más favorable.

55

Una gran desventaja de la cadena de proceso existente es además la incorporación condicionada por la elaboración de grados de deformación más elevados y tensiones propias en la zona de rebordeado 8, 9 (véase la fig. 2). Por un lado, se plantean elevados requisitos a la robustez del proceso de rebordeado con vistas a la geometría de reborde resultante, que tiene una importancia decisiva para la vida útil de fondo frontal de tambor. Por otro lado, esta zona muy solicitada por el proceso de elaboración debido al rebordeado - según se menciona ya arriba - sirve como superficie de rodadura para un apoyo de tambor delantero o los rodillos 5 (véase la fig. 1) y por ello también tiene una función portante. Debido a las elevadas solicitaciones por el proceso de deformación en la elaboración del tambor de ropa es relativamente grande el peligro de un fallo prematuro durante el funcionamiento del electrodoméstico, lo que reduce la vida útil de todo el electrodoméstico.

60

65

Además, por el documento genérico DE 100 21 456 A1 se conoce un procedimiento para la fabricación de una envolvente de tambor de un tambor de ropa de una lavadora. En este procedimiento a partir de un recorte de chapa se redondea una envolvente de cilindro y se suelda en su arista de unión. Este cilindro hueco se deforma en otra etapa mediante un proceso de expansión, para incorporar chaflanes, por ejemplo, en los dos bordes de la envolvente de tambor. En este procedimiento es desventajoso que el material no se puede deformar para conformar igualmente el fondo frontal de tambor completo. Dicho de otra manera, este procedimiento conocido sólo se usa para la fabricación de la envolvente de tambor y en otra etapa se debe elaborar además un fondo de tambor separado y conectarse con la envolvente de tambor. Esto se realiza, por ejemplo, según se describe ya a continuación.

El objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento mejorado respecto al estado de la técnica para la fabricación de un componente de un tambor de ropa de un electrodoméstico, un fondo de tambor, un tambor de ropa así como un electrodoméstico, en particular el componente se tiene que poder fabricar con el recorte más bajo posible. Además se deben reducir los grados de deformación y por consiguiente la configuración de tensiones propias elevadas.

Este objetivo se consigue según la invención mediante un procedimiento, mediante un fondo de tambor fabricado según este procedimiento, mediante un tambor de ropa, así como mediante un electrodoméstico con las características según las reivindicaciones independientes 1, 12, 13, y 14 Realizaciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes, de la descripción y de las figuras.

Un procedimiento según la invención sirve para la fabricación de un componente para un tambor de ropa de un electrodoméstico a partir de un elemento de chapa. Según la invención está previsto que como el elemento de chapa se use un cuerpo similar a un cilindro hueco, en particular un cilindro hueco y preferiblemente un cilindro circular hueco, y el componente constituya un fondo de tambor. El fondo de tambor puede ser tanto un fondo frontal de tambor o una pared posterior de tambor o ambos. Es esencial para la invención que para la fabricación del fondo de tambor se use un cuerpo similar a un cilindro hueco, que se forma mediante la conexión de dos lados opuestos del elemento de chapa. Bajo un cuerpo similar a un cilindro hueco se entiende un cuerpo cuyas superficies de corte son circulares o elípticas con los planos de corte que discurren perpendicularmente a su eje de cilindro central, pudiendo ser diferentes la forma y el tamaño de las superficies de corte a lo largo del eje de cilindro. El cuerpo similar a un cilindro hueco puede presentar por tanto no sólo una superficie envolvente cilíndrica circular, sino también una superficie envolvente de cono truncado.

Además, el fondo de tambor se fabrica mediante deformación del elemento de chapa o del cuerpo similar a un cilindro hueco. Primeramente a partir de un elemento de chapa plano se fabrica el cuerpo similar a un cilindro hueco mediante conexión de dos lados opuestos, cuerpo que se deforma luego en al menos una etapa posterior formando el fondo de tambor. Alternativamente ya durante al dar forma al cuerpo similar a un cilindro hueco se puede realizar una deformación correspondiente, en particular mediante una así denominada laminación por rodillos, conectándose el elemento de chapa ya deformado luego en otra etapa en dos lados opuestos. Entonces después de la conexión se puede realizar otra etapa de deformación, para obtener todavía grados de deformación mayores. Si después de la conexión no se debe realizar una etapa de deformación posterior, la tira de chapa ya se deforma antes de la conexión de los lados estrechos en la forma del fondo de tambor, fabricándose el fondo de tambor terminado mediante la etapa de la conexión de los lados estrechos del elemento de chapa preformado.

A continuación el cuerpo similar a un cilindro hueco también se designa sólo como cilindro hueco.

En lugar de usar una rodaja como geometría de partida para la fabricación del fondo de tambor, la invención va por el camino de usar un cilindro hueco como geometría de partida para el proceso de fabricación del fondo de tambor. Un modo de proceder semejante tiene diversas ventajas: por un lado, mediante el uso de un cilindro hueco se consigue que el recorte de material se pueda minimizar a un mínimo - incluso a cero -, por lo que se posibilita una fabricación eficiente en costes del fondo de tambor. No se deben punzonar zonas del elemento de chapa, de modo que se puede usar completamente básicamente el material proporcionado - en particular acero inoxidable, como por ejemplo 1.4016 o 1.4510. Por otro lado, existe una mejora considerable respecto al estado de la técnica en el aumento de la robustez del proceso. Las solicitaciones inducidas por el proceso de elaboración propuesto en la zona del rebordeado son claramente menores a saber en comparación al estado de la técnica, por lo que también se puede conseguir una reducción del peligro de un fallo temprano del fondo frontal. Según se ha expuesto ya arriba, el fondo frontal se usa a saber muy frecuentemente como una superficie de rodadura para los rodillos (véase la fig. 1) y por este motivo se debe garantizar que el fondo frontal también pueda resistir fuerzas mayores durante el funcionamiento del electrodoméstico. Esto se posibilita en el procedimiento según la invención porque en la elaboración del fondo frontal, éste se somete en conjunto a solicitaciones claramente más bajas en la zona del rebordeado, que lo que es el caso en el estado de la técnica. Un análisis de proceso FE (método de elementos finitos, *Finite-Elemente-Methode*) ha mostrado que se pueden minimizar los grados de deformación - en particular en la zona del rebordeado con la envolvente de tambor. Un análisis FLC (formación de curva límite, *Forming Limit Curve*) realizado en base a los resultados FE ha mostrado

que la robustez del proceso se mejora claramente en el procedimiento según la invención respecto al procedimiento de fabricación convencional.

5 El fondo de tambor es preferentemente un fondo frontal de tambor (véase 4 en la fig. 1). Pero opcionalmente también es posible fabricar la pared posterior de tambor (3 en la fig. 1) usando un cilindro hueco, cuando la pared posterior de tambor también presenta una abertura en la zona central. Esto sería el caso, por ejemplo, cuando la pared posterior de tambor se corresponde esencialmente con la pared frontal de tambor y por consiguiente también presenta una abertura central. La abertura central de la pared posterior de tambor podría estar cerrada mediante una parte fija de la carcasa del electrodoméstico. En una solución de tambor semejante, tanto el fondo 10 frontal de tambor como también la pared posterior de tambor pueden presentar respectivamente una superficie de rodadura para los rodillos para el apoyo giratorio del tambor.

En una forma de realización está previsto que la fabricación del fondo de tambor también incluya la fabricación del cilindro hueco mismo. A este respecto, el cilindro hueco se fabrica por una tira de chapa. Se puede usar, por ejemplo, una tira de chapa cuya anchura es de 100 mm y su longitud 1575 mm. El espesor de la chapa usada puede ser de 0,6 mm.

El recorte de material se puede reducir igualmente aun más, cuando la tira de chapa se separa directamente de una bobina de chapa mediante un procedimiento técnico de separación. La fabricación del cilindro hueco se puede realizar por ello sin desperdicios directamente de la bobina.

La fabricación del cilindro hueco se ve de modo que la tira de chapa se lamina en redondo y/o se pliega. El cilindro hueco se puede fabricar así mediante laminación en redondo y/o mediante plegado de la tira de chapa. La fabricación del cilindro hueco se puede efectuar por consiguiente sin mucho coste y de forma automatizada.

25 Preferiblemente durante la fabricación del cilindro hueco o del cuerpo similar a un cilindro hueco se conectan entre sí por adherencia de material dos lados estrechos opuestos de la tira de chapa, en particular mediante soldadura. Para la selección de un procedimiento de soldadura apropiado se ha realizado al respecto un análisis de tecnologías, en el que se ha mostrado la aplicabilidad fundamental de la soldadura por plasma, en particular soldadura de microplasma, y soldadura por láser tanto sobre el material usado hasta ahora, como también para materiales alternativos. Así los lados estrechos de la tira de chapa se pueden conectar entre sí de manera ventajosa mediante una máquina soldadura por láser y/o una máquina soldadora por plasma. Por un lado se puede automatizar la fabricación con ello; por otro lado, de este modo también se consigue la estabilidad y 30 robustez necesarias del cilindro hueco.

35 El cilindro hueco así fabricado puede constituir entonces ya el fondo de tambor o deformarse formando el fondo de tambor.

40 La deformación del cilindro hueco puede incluir en primer lugar que para la generación de una forma de embudo del elemento de chapa se ensanche radialmente hacia fuera una sección de cilindro axial del cilindro hueco. De este modo y manera se puede generar la forma de embudo necesaria del fondo de tambor sin mucho coste de fabricación.

45 Alternativamente la forma de embudo del elemento de chapa se puede generar porque la tira de chapa se deforma durante el laminación o plegado ya en la forma de embudo y la tira de chapa así deformada se conecta a continuación en dos lados opuestos. Estos lados a conectar están achaflanados preferiblemente anteriormente, a fin de evitar un resalto de material irregular. La ventaja especial de esta alternativa es que para la fabricación de la forma de embudo sólo se requieren deformaciones muy pequeñas de la tira de chapa, por lo que se puede aumentar claramente la robustez del proceso para la fabricación del fondo de tambor.

50 Ha resultado ser ventajosa una forma de embudo cuando se genera un ángulo de 45° hasta 55°, en particular un ángulo de 50°, entre una superficie envolvente de esta sección cilíndrica, por un lado, y el eje de cilindro, por otro lado, en particular mediante ensanchamiento de la sección cilíndrica. Este rango de ángulo representa un buen compromiso entre la forma requerida del elemento de chapa, por un lado, y los grados de deformación provocados en el proceso, por otro lado. Se ha comprobado que en el caso de un ángulo en el rango de 45° a 55° no se provocan grados de deformación críticos y no se influye en la robustez del proceso necesaria.

55 Es preferible que el ensanchamiento de la sección cilíndrica se realice en al menos dos etapas. De este modo y manera se solicita claramente menos el material en comparación a un ensanchamiento en una etapa, lo que resulta ser especialmente ventajoso en particular con vistas a la vida útil del tambor de ropa. Por otro lado, con ello se consigue en conjunto un ángulo mayor en el ensanchamiento de la sección cilíndrica.

60 Preferentemente la sección cilíndrica se ensancha en un proceso de ensanchamiento de una primera etapa en un ángulo mayor que en un proceso de ensanchamiento de una segunda etapa. Esta forma de realización 65 aprovecha el hecho de que con ángulo mayor también se vuelve mayor la sollicitación del material y en la primera

etapa se puede conseguir por consiguiente en conjunto un ángulo mayor, sin influir esencialmente en la estabilidad del material.

En la primera etapa se genera, por ejemplo, un ángulo de 35° hasta 45°, en particular un ángulo de 40°.

Correspondientemente en la segunda etapa se puede generar una modificación de ángulo de 5° hasta 15°, en particular una modificación de ángulo de 10°.

Si la forma de embudo del elemento de chapa ya se fabrica durante el plegado o laminación de la tira de chapa, se puede suprimir la primera y eventualmente segunda etapa de ensanchamiento.

La deformación del elemento de chapa también puede comprender además una embutición profunda del elemento de chapa. Este proceso de embutición profunda se realiza preferentemente después de la fabricación de la forma de embudo del elemento de chapa, en particular después del ensanchamiento de la sección cilíndrica, de modo que el elemento de chapa ya ensanchado o en forma de embudo se somete a la embutición profunda. Mediante la embutición profunda se puede crear la forma final necesaria del fondo de tambor. Por consiguiente este procedimiento también se diferencia del procedimiento conocido por el documento DE 100 21 456 A1 porque para la fabricación del fondo de tambor no se requiere un proceso de expansión. La ventaja especial es que durante la embutición profunda se pueden conseguir frente al proceso de expansión tiempos de ciclo más elevados para la fabricación del fondo de tambor.

La invención también puede comprender un procedimiento que sirve para la fabricación de un tambor de ropa para un electrodoméstico, fabricándose el tambor de ropa a partir de un fondo de tambor fabricado según un procedimiento según la invención, que se conecta con la envolvente de tambor cilíndrica, en particular se conecta mediante rebordeado.

La invención se refiere además a un fondo de tambor fabricado según el procedimiento según la invención, así como un tambor de ropa para un electrodoméstico para el cuidado de prendas de ropa, con una envolvente de tambor cilíndrica, que está conectada en al menos uno de sus lados frontales axiales con un fondo de tambor semejante. El tambor de ropa también puede presentar en ambos de sus lados (frontales) axiales un fondo de tambor fabricado según el procedimiento según la invención. Esto es ventajoso en particular cuando la pared posterior de tambor se corresponde en su forma con la pared frontal. Por consiguiente la pared posterior del tambor también presenta una abertura que se corresponde con la abertura de paso de la pared frontal, que puede estar cerrada mediante una parte de carcasa fija del electrodoméstico.

Un electrodoméstico según la invención para el cuidado de piezas de ropa comprende un tambor de ropa según la invención. El electrodoméstico puede ser una secadora de ropa, una lavadora o una lavadora/secadora.

Otras características se deducen de las reivindicaciones, las figuras y la descripción de las figuras. Todas las características y combinaciones de características mencionadas anteriormente en la descripción, así como las características y combinaciones de características mencionadas a continuación en la descripción de las figuras y/o mostradas solas en las figuras se pueden usar no sólo en la respectiva combinación indicada, sino también en otras combinaciones o individualmente. En particular el tambor de ropa según la invención y el electrodoméstico pueden comprender las características de dispositivo dadas a conocer por el procedimiento según la invención o que se deducen directamente de él.

La invención se explica ahora más en detalle mediante un ejemplo de realización preferido, así como en referencia a los dibujos. Muestran:

- Fig. 1 en representación esquemática y en perspectiva un sistema de tambor de un electrodoméstico;
- Fig. 2 en representación esquemática y en perspectiva un fragmento de un tambor de ropa con un fondo de tambor;
- Figs. 3 a 6 representaciones esquemáticas para la explicación de un procedimiento de fabricación según el estado de la técnica;
- Figs. 7 a 9 representaciones esquemáticas para la explicación de un procedimiento de fabricación según una forma de realización de la invención;
- Fig. 10 un diagrama de flujo del procedimiento según una forma de realización de la invención;
- Fig. 11 representación esquemática de un procedimiento de fabricación según una forma de realización alternativa de la invención; y
- Fig. 12 un diagrama FLC.

- La fig. 10 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de fabricación según una primera forma de realización de la invención. En este procedimiento se fabrica un fondo frontal de tambor 4, según está reproducido en la fig. 1. El procedimiento comienza en una primera etapa S1, en la que de una bobina de chapa o un material en banda se separa una tira de chapa, por ejemplo mediante corte por láser o similares. La tira de chapa proporcionada puede presentar, por ejemplo, las dimensiones 100 x 1575 mm. Como material en banda se puede usar el material 1.4016 o 1.4510, utilizándose acero inoxidable dicho en general. El espesor de chapa puede ser de 0,6 mm. La tira de chapa es preferiblemente un elemento rectangular.
- En otra etapa S2 se lamina en redondo la tira de chapa designada ahora con 11, de modo que se genera la forma de un cilindro circular hueco recto. En una etapa S3 siguiente se fabrica el cilindro circular hueco en tanto que se sueldan entre sí los lados estrechos opuestos 12, 13 de la tira de chapa 11. En el ejemplo de realización se usa una máquina soldadura por láser o una máquina soldadura por plasma.
- El cilindro hueco fabricado en la etapa S3 se deforma entonces en una etapa S4 siguiente formando el fondo frontal de tambor 4. Esta deformación contiene tres etapas. Según la fig. 7 se ensancha radialmente hacia fuera una sección cilíndrica axial 14 del cilindro hueco designado en la fig. 7 con 15. El cilindro hueco 15 representa un elemento de chapa 16, que se toma por base en la fabricación del fondo frontal de tambor 4.
- En referencia adicional a la fig. 7, en el proceso de ensanchamiento de la primera etapa se genera un ángulo de 40° entre una superficie envolvente 17 de la sección cilíndrica 14, por un lado, y el eje de cilindro 18, por otro lado. En otra etapa se realiza entonces un segundo proceso de ensanchamiento de la misma sección cilíndrica 14 según la fig. 8, en el que se genera una modificación de ángulo de 10° y por consiguiente un ángulo de 50° entre la superficie envolvente 17 y el eje de cilindro 18.
- En una última etapa de la deformación, el elemento de chapa 16 se someta, según se muestra en la fig. 8, a un proceso de embutición profunda. Mediante la embutición profunda se genera la forma final del fondo frontal de tambor 4, según se muestra en la fig. 9. Mediante la embutición profunda se puede crear opcionalmente una superficie de rodadura para los rodillos de apoyo 5 (véase la fig. 1).
- La figura 11 muestra una segunda forma de realización de la invención. En primer lugar se realiza la etapa S1 descrita anteriormente de la primera forma de realización. En la etapa subsiguiente que se corresponde con la etapa S2 se guía la tira de chapa 11 en la dirección de avance 26 o 26' entre dos rodillos de conformación. A este respecto, la tira de chapa 11 se lamina en redondo como en la etapa S2 y adicionalmente al mismo tiempo se deforma en una forma de embudo, de modo que se genera un cilindro hueco cónico al menos por zonas. Los dos rodillos de conformación 22 y 25 constituyen una primera etapa de deformación y se giran en sentido contrario alrededor de los ejes de giro 22.1 y 25.1. Las direcciones de giro de los rodillos de conformación 22 y 25 se representan con las flechas 22.2 y 25.2.
- La forma de realización representada en la figura 11 presenta una segunda y eventualmente otras etapas de deformación no representadas. La segunda etapa de deformación se compone de nuevo de dos rodillos de conformación 23, 24, que giran en sentido contrario y que siguen deformando la tira de chapa 11 situada entre los rodillos de conformación. En la figura 11 también están representados los ejes de giro 23.1, 24.1 y la dirección de giro 23.2, 24.2 de los rodillos de conformación 23, 24. Preferiblemente la primera, segunda y otra etapa de deformación se disponen sobre una trayectoria circular. De este modo se puede conformar de forma especialmente sencilla el cuerpo 15 similar a un cilindro hueco, presentando éste ya una forma de embudo o incluso una forma que se corresponde con la sección transversal de fondo de tambor.
- A ello le sigue la etapa S3, en la que la tira de chapa 11 ya deformada se conecta entre sí con sus lados estrechos. En función del número de etapas de deformación seleccionadas y grado de deformación, el elemento de chapa 16 fabricado en la etapa S3 puede formar ya el fondo frontal de tambor 4 o se realiza análogamente a la primera forma de realización todavía la etapa S4, a fin de generar mediante deformación adicional la forma final del fondo frontal de tambor 4.
- Mediante un procedimiento de fabricación de este tipo se minimiza el recorte de material y se puede posibilitar una fabricación eficiente en costes del fondo frontal de tambor 4. Otra ventaja es el aumento de la robustez del proceso, así como la reducción de las solicitaciones inducidas por el proceso de elaboración en la zona del rebordeado 8 (véase la fig. 2), por lo que se puede conseguir una reducción del peligro de una avería temprana del fondo frontal de tambor 4. Respecto a este proceso de fabricación se realiza un análisis de proceso FE y los resultados han mostrado que el grado de deformación se minimiza en la zona del rebordeado 8 del fondo frontal de tambor 4. El grado de deformación se representa por la modificación de forma  $\varphi$ , que está definida como integral de  $h_0$  hasta  $h_1$  respecto a  $(dh / h_0)$ , en donde  $h$  es una longitud en una dirección definida,  $h_0$  una longitud del componente antes de una deformación,  $h_1$  la longitud después de la deformación y  $dh$  la modificación de longitud diferencial. El resultado de un análisis FLC realizado en base al análisis FE está reproducido en la fig. 12 para dos direcciones ortogonales  $\varphi_1$  y  $\varphi_2$ , en donde la modificación de forma  $\varphi$  de un patrón se representa en una zona seleccionada en comparación de dos procedimientos de deformación. A este respecto 19 designa la

5 modificación de forma  $\varphi$  determinada del análisis FLC para el procedimiento según la invención y 20 para el procedimiento según el estado de la técnica. Un límite de fallo está designado con 21. Según se desprende de la fig. 12, la distancia al límite de fallo en el procedimiento según la invención es claramente mayor que en el proceso de elaboración convencional. Esto muestra que la robustez del proceso en el procedimiento propuesto es claramente mejor que en la cadena de procesos convencional.

Lista de referencias

	1	Tambor de ropa
10	2	Envolvente de tambor
	3	Pared posterior de tambor
	4	Fondo frontal de tambor
	5	Rodillos de apoyo
	6	Placa de apoyo
15	7	Pared delantera
	8, 9	Puntos de conexión en forma de rebordeado
	10	Elemento de chapa
	11	Tira de chapa
	12, 13	Lados estrechos
20	14	Sección cilíndrica
	15	Cilindro hueco
	16	Elemento de chapa
	17	Superficie envolvente
	18	Eje de cilindro
25	19	Modificación de forma de un patrón según el procedimiento inventivo
	20	Modificación de forma de un patrón según un procedimiento conocido por el estado de la técnica
	21	Límite de fallo
	22, 23, 24, 25	Rodillo de conformado
30	22.1, 23.1, 24.1, 25.1	Eje de giro para el rodillo de conformado correspondiente
	22.2, 23.2, 24.2, 25.2	Dirección de giro para el rodillo de conformado correspondiente
	26, 26'	Dirección de avance de la tira de chapa
35	S1, S2, S3, S4	Etapas
	$\varphi$	Modificación de forma
	h	Longitud de un patrón
	dh	Modificación de longitud diferencial

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un componente de un tambor de ropa (1) de un electrodoméstico a partir de un elemento de chapa (16), que está dado forma en un cuerpo (15) similar a un cilindro hueco, en particular en un cilindro hueco, está conectado en dos lados opuestos (12, 13) del elemento de chapa (16) y se deforma, en el que el cuerpo (15) se fabrica a partir de una tira de chapa (11) y dos lados estrechos opuestos (12, 13) de la tira de chapa (11) se conectan entre sí para la formación del cuerpo (15) similar a un cilindro hueco, **caracterizado porque** el componente es un fondo de tambor (4) del tambor de ropa (1), fabricándose el fondo de tambor (4) por deformación del cuerpo (15) y realizándose la etapa de la conexión de los lados estrechos (12, 13) antes de una etapa de la deformación del cuerpo (15) similar a un cilindro hueco para la fabricación del fondo de tambor (4) o después de una etapa para la deformación de la tira de chapa (11) en la forma del fondo de tambor (4).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la tira de chapa (11) se separa de una bobina de chapa mediante un procedimiento de separación.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el cuerpo (15) se fabrica por laminación en redondo y/o por plegado y/o por laminación por rodillos de la tira de chapa (11).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** durante la fabricación del cuerpo (15), los dos lados estrechos opuestos (12, 13) de la tira de chapa (11) se conectan entre sí por adherencia de materiales mediante soldadura, en particular mediante una máquina soldadora por láser y/o una máquina soldadora por plasma.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cuerpo (15) o el elemento de chapa (16) constituye una forma de embudo.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la deformación del cuerpo (15) comprende una etapa en la que para la generación de la forma de embudo del elemento de chapa (16) se ensancha radialmente hacia fuera una sección cilíndrica axial (14) del cuerpo (15).
7. Procedimiento según la reivindicación 5 o 6, **caracterizado porque** se genera un ángulo de 45° a 55°, en particular un ángulo de 50°, entre una superficie envolvente (17) de esta sección cilíndrica (14), por un lado, y el eje de cilindro (18), por otro lado.
8. Procedimiento según la reivindicación 6 o 7, **caracterizado porque** el ensanchamiento de la sección cilíndrica (14) se realiza en al menos dos etapas.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado porque** en un proceso de ensanchamiento de una primera etapa, la sección cilíndrica (14) se ensancha en un ángulo mayor que en un proceso de ensanchamiento de una segunda etapa.
10. Procedimiento según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado porque** en la primera etapa se genera un ángulo de 35° a 45°, en particular un ángulo de 40°, entre una superficie envolvente (17) de la sección cilíndrica (14) y el eje de cilindro (18).
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la deformación comprende una embutición profunda del elemento de chapa (16), en particular del elemento de chapa (16) ya ensanchado.
12. Fondo de tambor para un tambor de ropa para un electrodoméstico para el cuidado de prendas de ropa, en el que el fondo de tambor hecho de un elemento de chapa (16), que está dado forma en un cuerpo (15), está conectado en dos lados opuestos (12, 13) de elemento de chapa (16) y está deformado, en el que el cuerpo (15) está fabricado a partir de tiras de chapa (11) y dos lados estrechos opuestos (12, 13) de la tira de chapa (11) están conectados entre sí para la formación del cuerpo (15) similar a un cilindro hueco, en el que el fondo de tambor (4) está fabricado según un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores.
13. Tambor de ropa (1) para un electrodoméstico para el cuidado de prendas de ropa, con una envolvente de tambor cilíndrica (2), que está conectada en al menos uno de sus lados frontales axiales con un fondo de tambor (4) según la reivindicación 12.
14. Electrodoméstico para el cuidado de prendas de ropa, con un tambor de ropa (1) según la reivindicación 13.

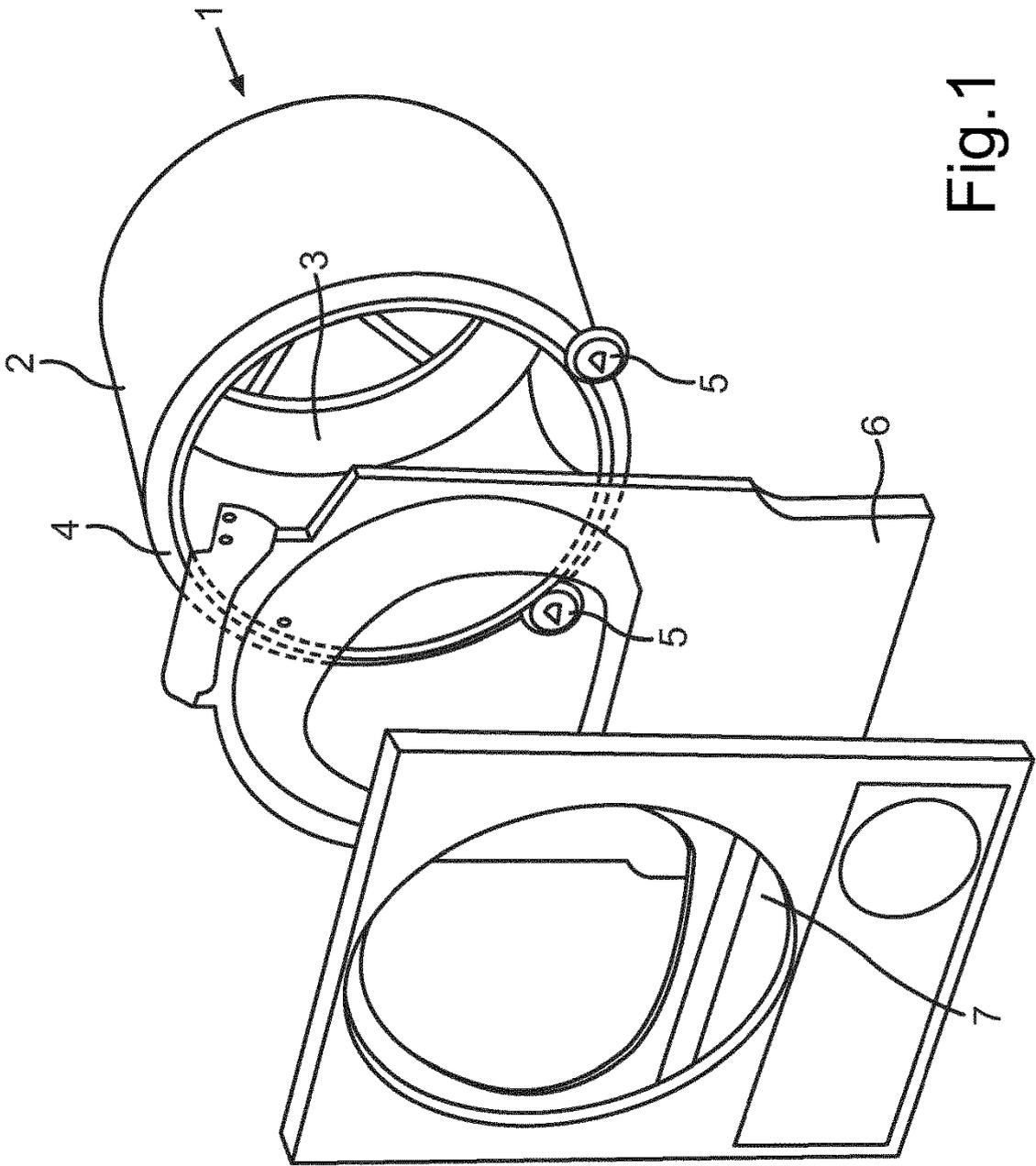


Fig.1

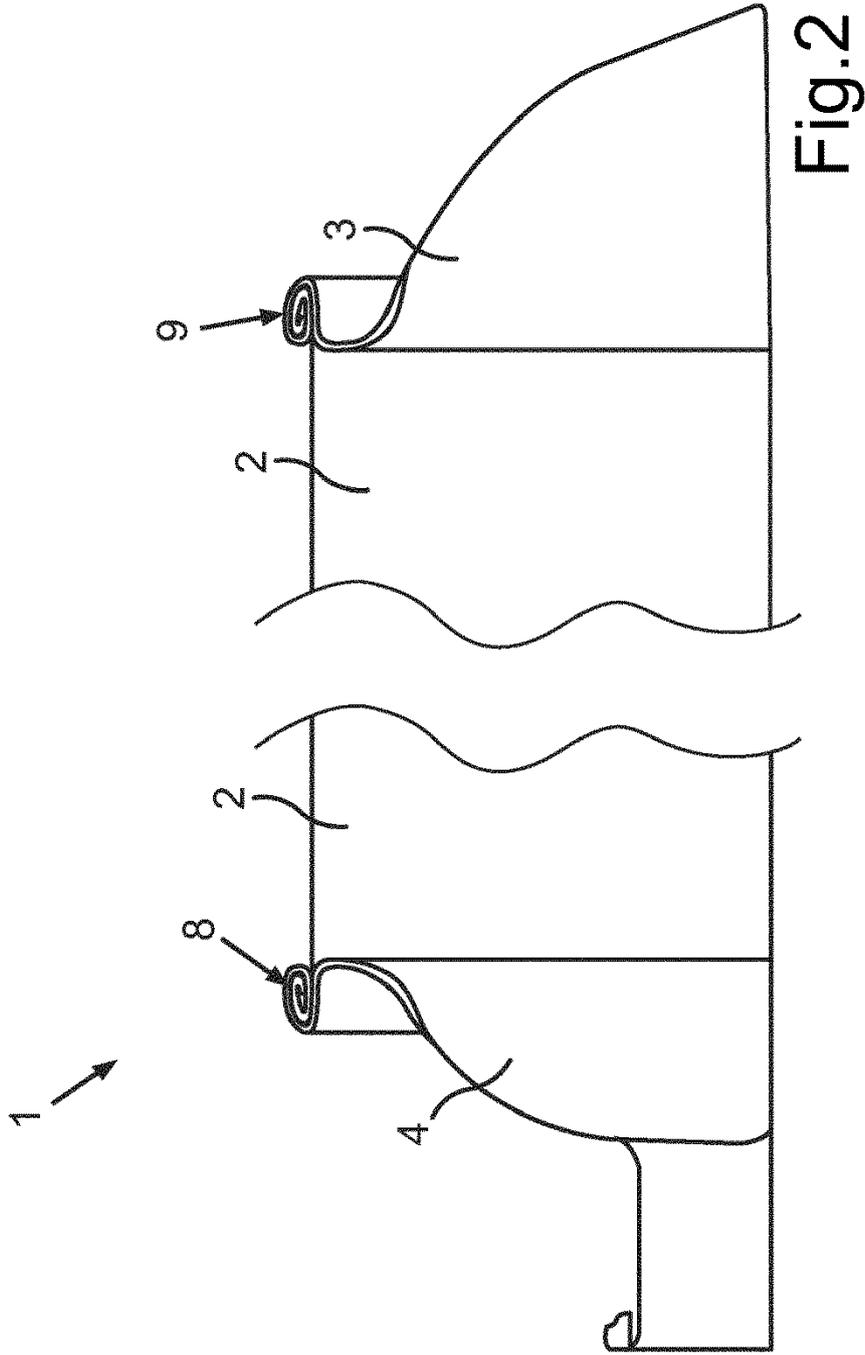


Fig.2

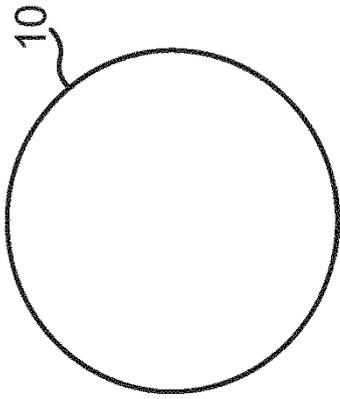


Fig. 3

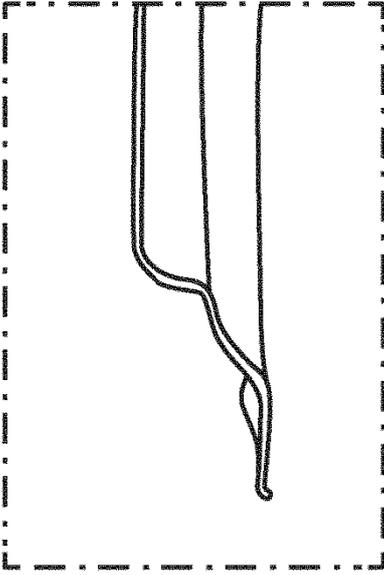


Fig. 4

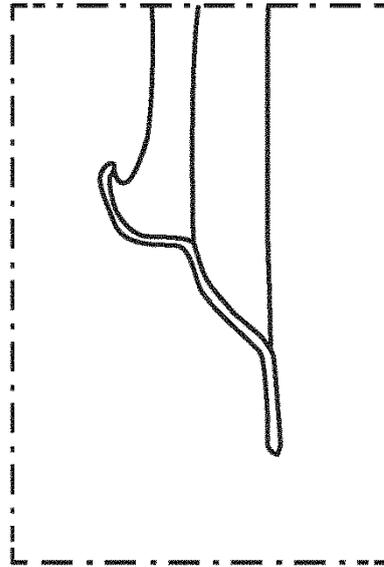


Fig. 5

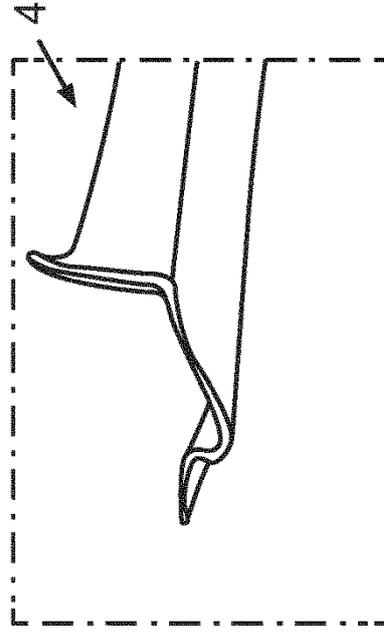
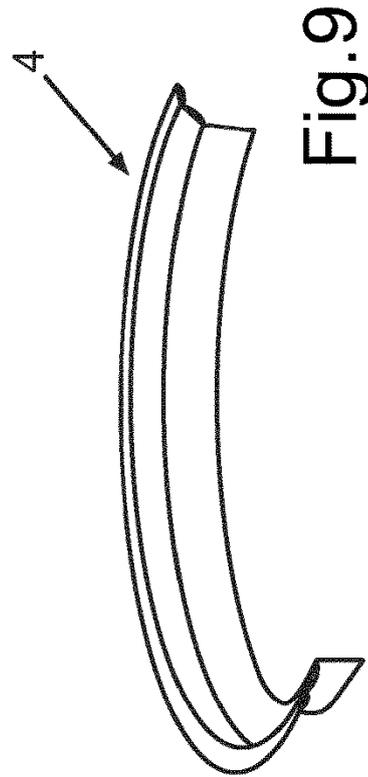
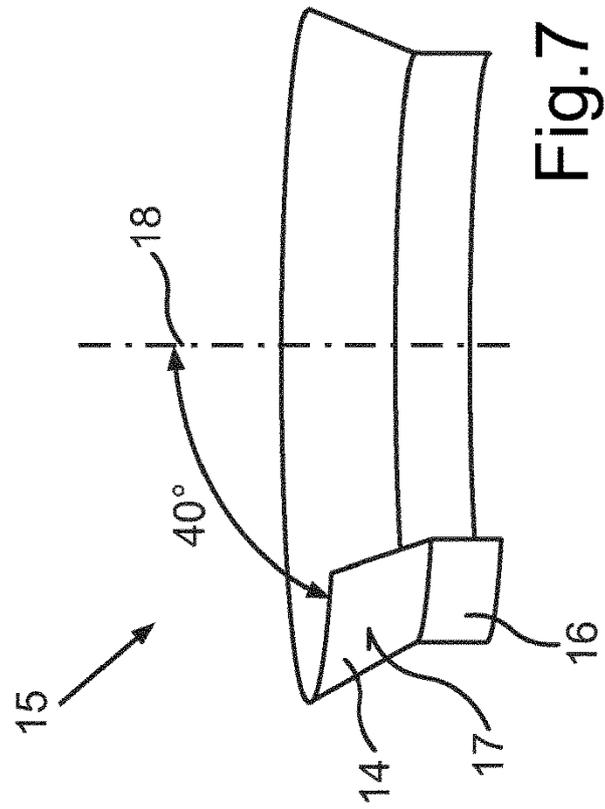
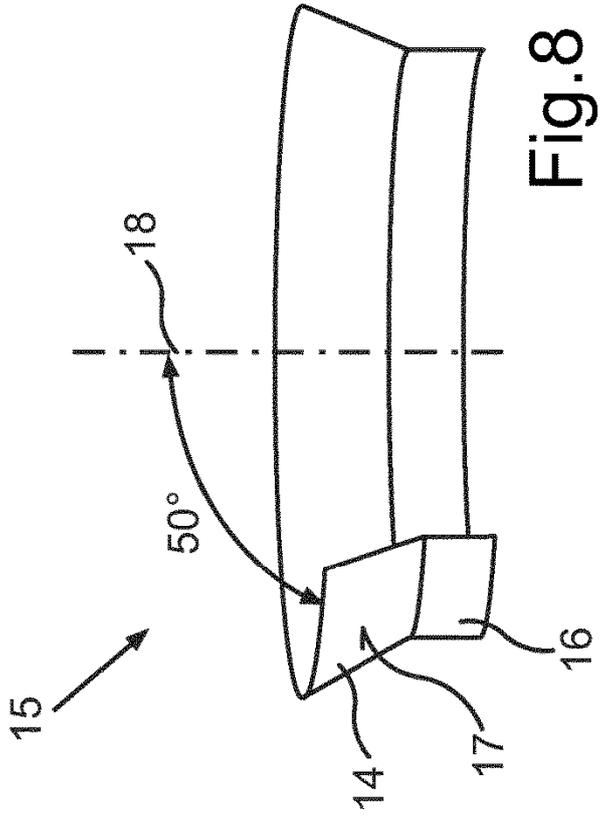


Fig. 6



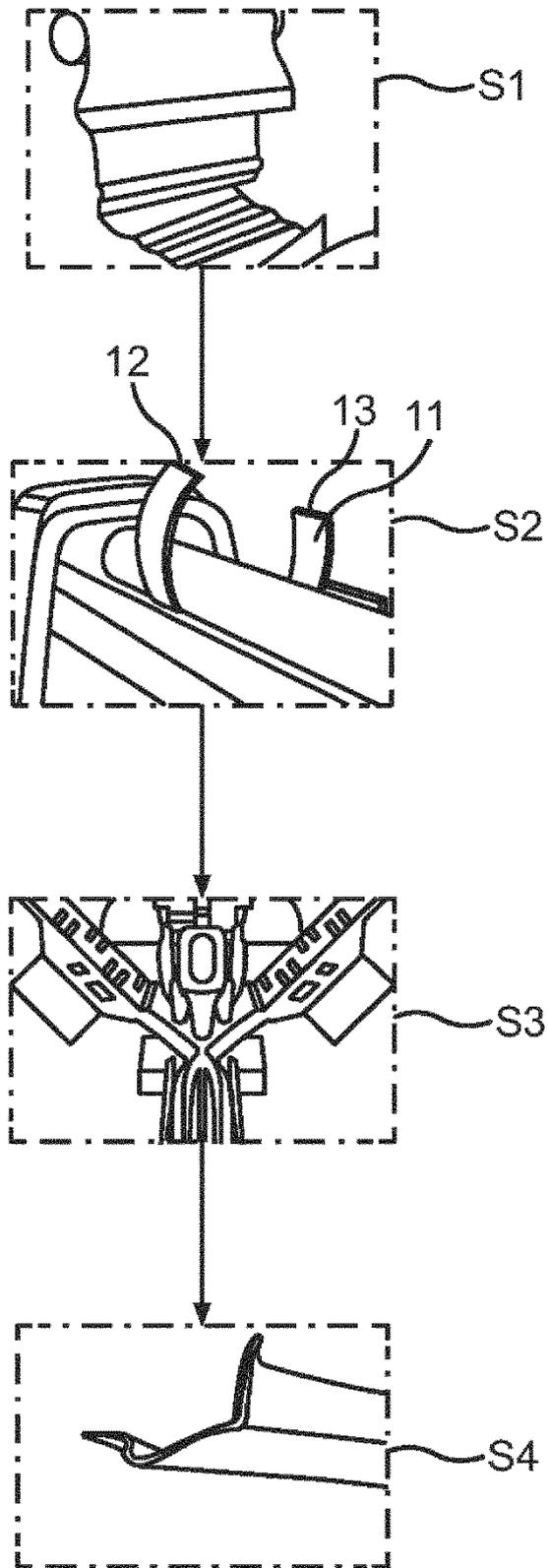


Fig.10

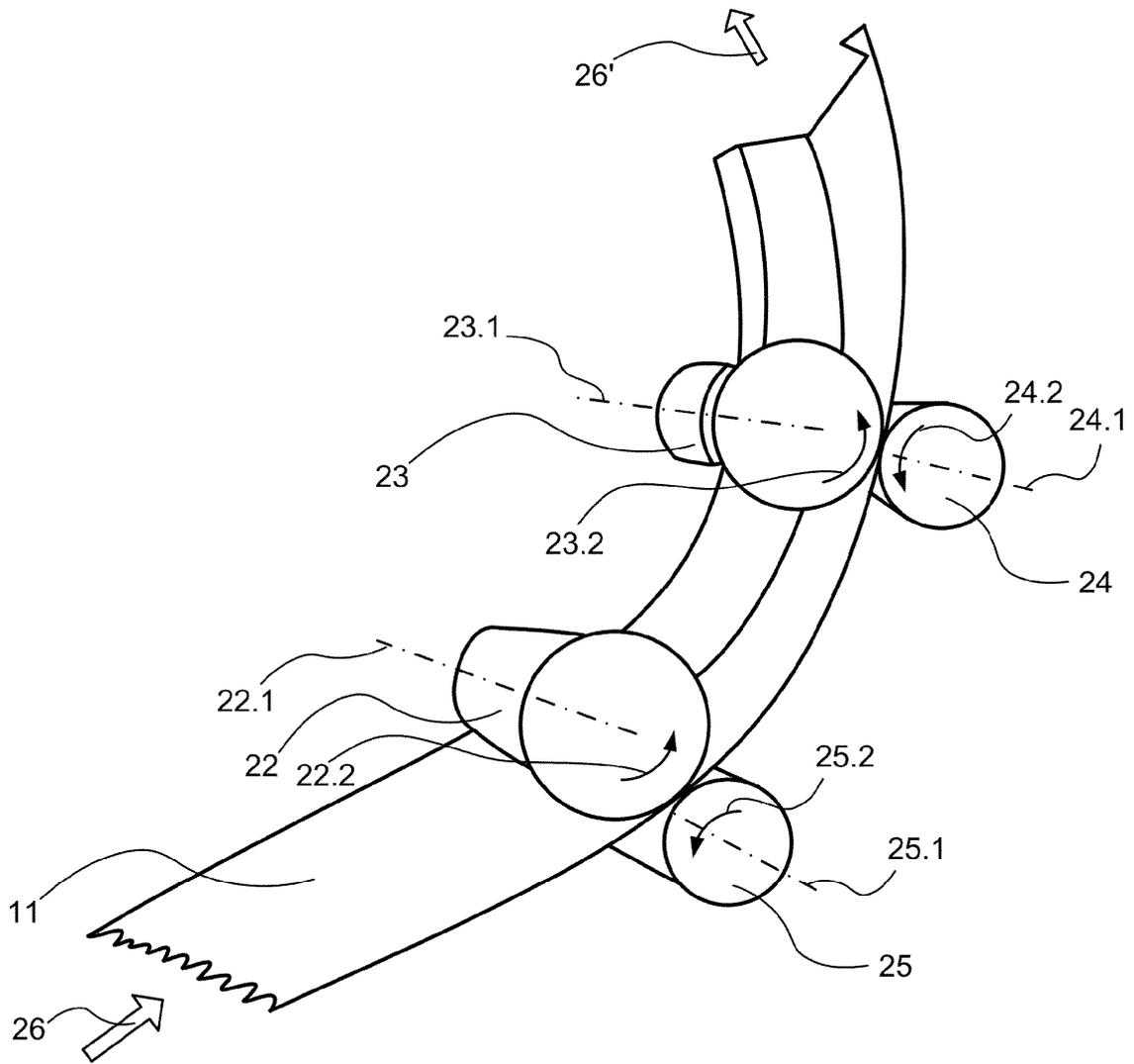


Fig.11

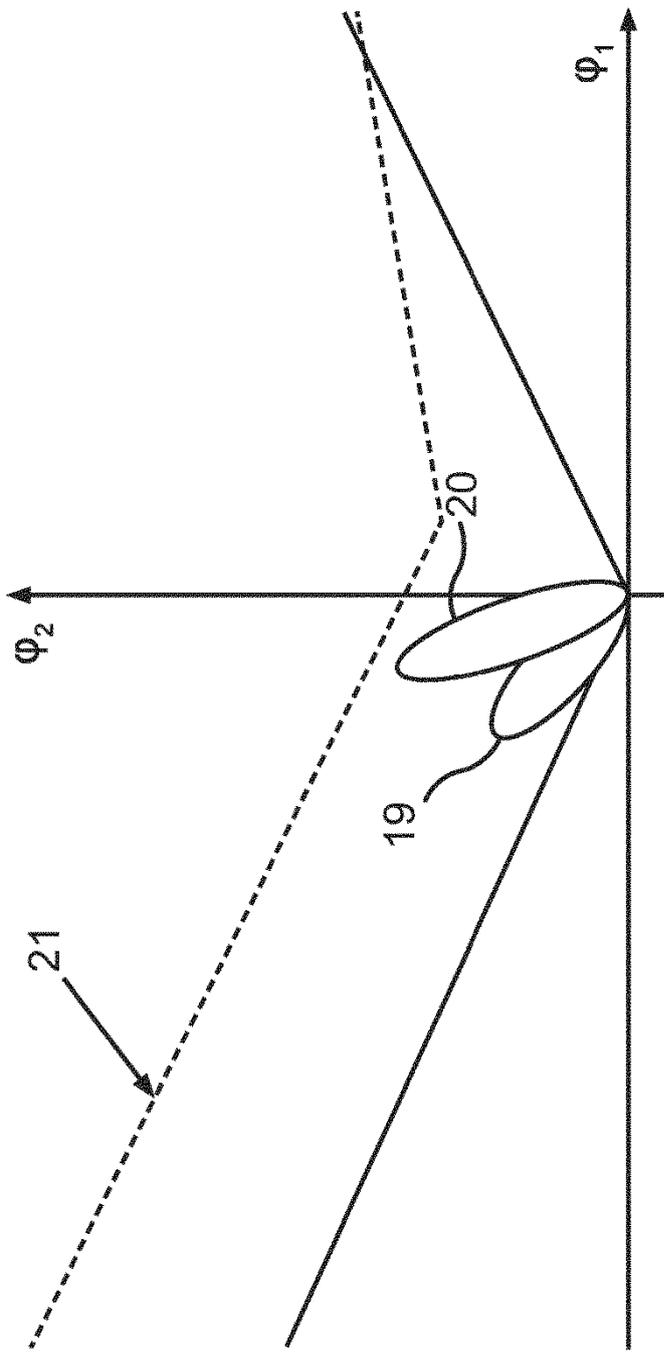


Fig.12