



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 193**

51 Int. Cl.:  
**B21D 51/26** (2006.01)  
**B21D 5/12** (2006.01)  
**B21D 5/14** (2006.01)  
**B23K 11/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09005351 .3**  
96 Fecha de presentación : **15.04.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2110191**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.10.2009**

54 Título: **Aparato de redondeo con un elemento articulado de redondeo previo en la estación de redondeo y procedimiento de redondeo de chapas.**

30 Prioridad: **18.04.2008 CH 60820/08**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.05.2011**

73 Titular/es: **SOUDRONIC AG.**  
**Industriestrasse 35**  
**8962 Bergdietikon, CH**

72 Inventor/es: **Boissin, Guy y**  
**Schulthess, Oliver**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 359 193 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 de redondeo con un elemento articulado de redondeo previo en la estación de redondeo y procedimiento de redondeo de chapas

### Antecedentes

- 5 La invención se refiere a un aparato de redondeo para el redondeo de chapas individuales en la transición con una estación de redondeo y un elemento de redondeo previo en la estación de redondeo del aparato de redondeo, a un dispositivo de soldadura para engastes de latas con tal aparato de redondeo así como a un procedimiento para el redondeo de secciones de chapas individuales para obtener piezas brutas de engastes de envases.

### Estado de la técnica

- 10 Los aparatos de redondeo se utilizan en la fabricación de engastes de envases, en particular engastes de latas, de chapa. Las piezas brutas de engastes de envases son transportadas a tal fin después del redondeo directamente a una máquina de soldar para la soldadura de la costura longitudinal del engaste. En este caso, en general, la pila de las chapas, el aparato de redondeo y la máquina de soldar forman una unidad. Instalaciones correspondientes para la fabricación de latas se conocen, por ejemplo, a partir de los documentos DE-A-33 30 171 o US-A-5 209 625. El
- 15 redondeo se realiza en este caso de tal manera que el engaste de la lata formado se puede conducir directamente al carril en Z utilizado para el solape de la costura. Para el redondeo, las secciones de chapa recortadas de forma rectangular con dimensiones definidas y propiedades del material establecidas en normas son desplazadas desde un sistema de inserción hasta una primera pareja de rodillos de transporte accionada, a continuación son transportadas por varios rodillos de transporte accionados con una velocidad de 100 – 450 m/min. y son dobladas en
- 20 un aparato de redondeo con un sistema de redondeo con la ayuda de cuñas y rodillos o con sistemas de rodillos para obtener un engaste redondo. En particular, delante de los rodillos de redondeo se utiliza una cuña de redondeo previo, que influye en el resultado del redondeo. En ocasiones, adicionalmente por medio de un sistema de cuña de una estación de flexión opcional se realiza una deformación plástica preliminar, que sirve para la eliminación de la tensión en la chapa antes de redondeo. Tales aparatos o instalaciones de redondeo son conocidos por el técnico.
- 25 De acuerdo con la calidad de la chapa, las chapas procesadas en serie presentan diferentes espesores de chapa y propiedades del material, como límite de estiramiento, comportamiento de dilatación y de solidificación, que conducen, después del proceso de redondeo, a diferentes radios de engaste y, por lo tanto, a diferentes aberturas en los extremos libres. Puesto que de esta manera no todos los engaste redondeados en serie se encuentran en la misma posición en la estación de redondeo y presentan diferentes radios de redondeo, esto puede tener como
- 30 consecuencia variaciones de la medida de solape en la estación de soldadura, lo que es problemático para la soldadura del engaste, o puede conducir a problemas durante la extracción lateral de los engastes desde la máquina de redondeo hasta la instalación de soldadura y, por lo tanto, a una parada de la máquina con tiempos de fallo prolongados. La eficiencia de la máquina se reduce de esta manera y se producen costes de desechos para el operador de la máquina.
- 35 El ajuste de la cuña de redondeo se realiza manualmente de acuerdo con el estado de la técnica y depende de las propiedades de la chapa mencionadas, como límite de estiramiento, espesor de chapa y también del tamaño del formato de las chapas. Si se trabaja con diferentes calidades de la chapa, entonces debe ajustarse de nuevo en cada caso la cuña de redondeo previo en el estado parado del aparato de redondeo. El documento WO 2008/144946 A1, que ha sido publicado posteriormente, muestra una cuña de redondeo previo, que puede ser
- 40 activada por un dispositivo de accionamiento, de una estación de redondeo.

### Representación de la invención

- Para la prevención de los problemas mencionados durante el redondeo y soldadura de engastes de latas se utilizan chapas con pocas oscilaciones de las propiedades del material y a partir de una serie de fabricación del fabricante de la chapa. Se evita en mayor medida posible una mezcla de diferentes chapas. El redondeo debe verificarse con
- 45 frecuencia y, en caso necesario, debe reajustarse el sistema de redondeo y en particular la cuña de redondeo previo, lo que debe realizarse en el estado parado y reduce la eficiencia del aparato de redondeo y de las etapas siguientes y da como resultado costes de desechos para el operador de la máquina.

El cometido de la invención es reducir estos inconvenientes.

- 50 Esto se consigue con un aparato de redondeo de acuerdo con la reivindicación 1, que permite una modificación de la impulsión de la chapa a redondear durante la operación.

Con preferencia, el elemento de redondeo previo en la estación de redondeo, en particular una cuña de redondeo previo, está provisto con una articulación de cuerpo fijo, lo que da como resultado una estructura especialmente sencilla. La articulación de cuerpo fijo trabaja libre de juego y libre de desgaste. Con preferencia, el elemento de redondeo previo está provisto con un elemento de activación controlable eléctricamente, lo que da como resultado

una activación sencilla y un tiempo de reacción rápido para la impulsión de las chapas.

El elemento de redondeo previo se puede controlar a través de un valor de entrada o un valor de previsión del control del aparato de redondeo, de manera que a través del operador se puede realizar una adaptación a diferentes calidades de la chapa, o de tal manera que, por ejemplo, a través de la entrada de propiedades de la chapa, como

5 por ejemplo el formato de la chapa y/o el espesor de la chapa, se puede llamar un valor predeterminado para el ajuste del elemento de redondeo previo. Con preferencia a tal fin se utiliza un valor de medición de la propiedad de la chapa para el ajuste del elemento de redondeo previo. En este caso, se prefiere especialmente medir en la operación de redondeo una propiedad de las chapas y el elemento de redondeo previo se ajusta en el funcionamiento de acuerdo con la propiedad medida.

10 En un aparato de redondeo y de un dispositivo de soldadura de acuerdo con la invención o bien en un procedimiento para el redondeo o bien la soldadura se utiliza, por lo tanto, un elemento de redondeo previo correspondiente en la estación de redondeo. En particular, en este caso, está prevista al menos una instalación de medición, a través de la cual se puede medir al menos una propiedad de la chapa o se puede depositar un valor derivado de ella en un control del aparato de redondeo, y de manera que el elemento de redondeo previo del aparato de redondeo se

15 puede controlar en función del valor de medición o de un valor derivado del mismo. De esta manera se puede conseguir un radio de redondeo esencialmente constante con propiedades inalteradas de la chapa.

En un procedimiento preferido o bien en un dispositivo preferido, la medición en la operación de redondeo se realiza de forma no destructiva en secciones sucesivas de la chapa, de manera que, por lo tanto, se mide en la operación de redondeo en curso y se ajusta el dispositivo de acuerdo con la medición. El redondeo se realiza durante la

20 formación de engastes de latas, en particular con una velocidad de redondeo de 100 a 450 m/min., y las piezas brutas de engastes de envases redondeadas son conducidas desde la máquina de redondeo hasta un dispositivo de soldadura para engastes de latas con rodillos de soldadura, especialmente con electrodos intermedios de alambre que se extienden encima de los mismos, o hasta un carril en Z para el posicionamiento de los cantos de los engaste. En este caso, como propiedad de la chapa se puede medir, por ejemplo, el espesor de la chapa.

25 Con preferencia se mide como propiedad de la chapa directamente el comportamiento de redondeo o bien se mide el límite de estiramiento, de manera que se obtiene una medida directa para el comportamiento de una o de cada sección de chapa. Esto se puede realizar porque sobre el trayecto de recorrido se realiza un redondeo previo parcial de la chapa o porque en la máquina de redondeo se realiza un redondeo previo parcial de la chapa, en particular en la estación de fijación, y porque el comportamiento de redondeo se mide eléctrica y/o mecánica y/u óptica y/o

30 acústicamente.

### Breve descripción de los dibujos

Otras configuraciones, ventajas y aplicaciones de la invención se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes y a partir de la descripción siguiente con la ayuda de las figuras. En este caso:

La figura 1 muestra una vista lateral de un elemento de redondeo.

35 La figura 2 muestra de forma esquemática la disposición de un elemento de redondeo previo en un aparato de redondeo de acuerdo con la invención.

Las figuras 3 a 11 muestran de forma esquemática otras configuraciones de elementos de redondeo previo.

La figura 12 muestra de forma esquemática un dispositivo para la explicación de formas de realización de la invención.

40 La figura 13 muestra otro dispositivo.

La figura 14 muestra una representación esquemática de una instalación de medición.

La figura 15 muestra una representación parcial en perspectiva de la instalación de medición de la figura 14; y

La figura 16 muestra una representación de circuito eléctrico de la instalación de medición de las figuras 14 y 15.

### Modos de realización de la invención

45 La figura 1 muestra en vista lateral un elemento de redondeo previo 14, cuyo empleo en un aparato de redondeo 4 de acuerdo con la invención se representa de forma esquemática en la figura 2. Con la ayuda de las figuras 12 a 16 se realiza una representación más exacta de un aparato de redondeo con un elemento de redondeo previo y con medición de propiedades de la chapa.

50 El elemento de redondeo previo 14, que es en la forma de realización mostrada una cuña de redondeo previo, puesto que su parte inferior 22, que actúa sobre la chapa respectiva, está configurada en forma de cuña, presenta

una parte superior 20 del elemento rígida o bien estacionaria en el funcionamiento. En esta forma de realización, esta parte superior es una pieza 20, que está realizada para la fijación en una parte de la máquina del aparato de redondeo y que presenta en el ejemplo mostrado un taladro 26 y unas guías 24, que permiten la fijación en el aparato de redondeo y posibilitan un ajuste básico vertical en este aparato. La parte superior 20 fija en la máquina del aparato de redondeo podría ser también directamente una parte fija del aparato de redondeo. En esta parte o bien en la parte superior 20 está dispuesta a través de una disposición de articulación la parte inferior 22 articulable del elemento o bien la parte inferior de la cuña 22. La articulación se representa por medio de una flecha a. La articulación se posibilita a través de un elemento de activación 23, que se designa a continuación también como dispositivo de accionamiento. El dispositivo de accionamiento está dispuesto fijamente con su parte estacionaria en la parte superior 20 y la parte móvil activable 23' del dispositivo de accionamiento actúa sobre la parte inferior de la cuña 22; de manera alternativa, la parte móvil está fijada en la parte superior y la otra parte del dispositivo de accionamiento actúa sobre la parte inferior de la cuña. En este caso, si la parte 23' presiona en la figura hacia abajo, entonces la parte inferior de la cuña 22 se articula de tal manera que, con una articulación máxima, puede adoptar la posición representada con puntos. Si la parte 23' activable del dispositivo de accionamiento 23 se encuentra en la posición de reposo, entonces se alcanza la posición de la cuña 22 mostrada con línea continua. De acuerdo con la fuerza o articulación, que el dispositivo de accionamiento ejerce sobre la cuña 22, resulta una posición intermedia entre las posiciones mostradas. La disposición de articulación, que conecta la parte superior 20 y la cuña 22, es en este ejemplo una articulación de cuerpo fijo, que está constituida por una parte de cuerpo fijo dimensionada de forma adecuada, que se deforma elásticamente a través de la fuerza del dispositivo de accionamiento 23. De manera correspondiente resulta una recuperación cuando se reduce la fuerza del dispositivo de accionamiento o su articulación. Con preferencia, la disposición de articulación 21 está realizada como articulación de cuerpo fijo en una sola pieza con la parte superior 20 y la parte inferior 22, como se representa en la figura 1. El dispositivo de accionamiento 23 puede ser un dispositivo de accionamiento controlable discrecional, puesto que solamente son necesarias articulaciones pequeñas y es ventajoso un tiempo de reacción rápido. También se pueden emplear otros accionamientos controlables, tales como accionamientos electromotores, accionamientos magnéticos o un accionamiento neumático o un accionamiento hidráulico como elemento de activación 23.

La figura 2 muestra de forma esquemática la conducción de una chapa 1 hacia un aparato de redondeo 4, en el que otra chapa 2 se encuentra ya en el redondeo. Las chapas han sido tomadas desde una pila no representada aquí y son redondeadas de forma continua a través del aparato de redondeo. La conducción hacia el aparato de redondeo se realiza por medio de un transporte, por ejemplo con los rodillos representados. En el aparato de redondeo puede estar prevista una estación de flexión con rodillos flectores 8 y 9 y una cuña de flexión 7. Tales estaciones de flexión son conocidas y eliminan, por una parte, tensiones desde la chapa y consiguen, por otra parte, un redondeo de la zona delantera de los cantos de la chapa respectiva. En particular, una instalación de medición, explicada en detalle a continuación, por ejemplo para la medición de la propiedad de redondeo de la chapa respectiva, puede estar conectada en la estación de flexión o bien puede formar parte de la misma. A continuación de la estación de flexión se representa de forma esquemática la estación de redondeo propiamente dicha del aparato de redondeo 4. Ésta presenta los rodillos de redondeo 11 y 12 y una cuña de redondeo 13 que sigue en la dirección de transporte. Estos elementos se conocen en principio y no se explican aquí en detalle. Delante de los rodillos de redondeo está dispuesto el elemento de redondeo 14 de acuerdo con la invención e impulsa la chapa a redondear. Esto se realiza de acuerdo con la invención a través de la parte inferior del elemento 22 que se puede desviar en la operación de redondeo. De esta manera, durante el redondeo se puede actuar sobre cada chapa individualmente a través del elemento de redondeo 14 y se puede ejercer una influencia sobre el resultado de redondeo para cada chapa. En este caso, el dispositivo de accionamiento 23 es controlado por una señal, que procede desde un control 5. Éste puede ser el control del aparato de redondeo o el control de un dispositivo de soldadura para engastes de envases, que contiene el aparato de redondeo 4. Pero el control 5 puede ser también un control separado, que colabora en todo caso con los controles mencionados. El control del elemento de redondeo previo 14 se realiza en este caso, por ejemplo, a través del operador del aparato de redondeo, predeterminando este operador una articulación determinada de la parte inferior 22 a través del control 5. Este control se mantiene entonces para todas las chapas hasta que el operador ajusta otra articulación. Por otra parte, la articulación se puede seleccionar también por el control 5 a partir de valores de previsión predeterminados. El operador introduce entonces, por ejemplo, el formato de la chapa y/o el material de la chapa y/o el espesor de la chapa y/o una designación de código y el control selecciona a tal fin a partir de valores memorizados la articulación correspondiente de la parte inferior del elemento 22. En una forma de realización preferida, se realiza la medición de al menos una propiedad de la chapa a través de al menos una instalación de medición 27 y el valor de medición induce al control 5 al ajuste del dispositivo de accionamiento 23 o bien a la articulación de la parte inferior del elemento 22. La medición se puede realizar en este caso con preferencia para cada chapa y, por lo tanto, se puede ajustar o bien controlar el elemento de redondeo previo individualmente para cada chapa de la secuencia de chapas a redondear. Pero la medición se puede realizar también solamente para chapas individuales, por ejemplo cada décima chapa o solamente para una chapa de una cantidad de chapas, por ejemplo la primera chapa de una pila de chapas. Como valor de medición se puede medir, por ejemplo, el espesor de la chapa. Se conocen instalaciones de medición correspondientes y no se explican aquí en detalle. Con preferencia, se mide el comportamiento de redondeo de la chapa y se utiliza para el control del elemento de redondeo previo 14, lo que se explica a continuación con más precisión.

Las figuras 3 a 11 muestran otras formas de realización del elemento de redondeo previo. En este caso, para simplificación no se representa el dispositivo de accionamiento sino que solamente se simboliza a través de una fuerza F. De acuerdo con la figura 3, el elemento de redondeo previo 14 presenta, como disposición de articulación 21, una articulación de cuerpo fijo formada por láminas de resorte. Como la articulación de cuerpo fijo mostrada en la figura 1, provoca una recuperación automática a la posición de partida cuando se termina la acción de la fuerza del dispositivo de accionamiento. En cambio, la figura 4 muestra una disposición de articulación 21 con una articulación giratoria con un eje de articulación 21'. En este caso, la recuperación se realiza a través del dispositivo de accionamiento o a través de una parte no representada, por ejemplo un muelle de recuperación o a través de la fuerza opuesta de la chapa sobre la parte inferior de la cuña 22. La figura 5 muestra una disposición de articulación, que posibilita un movimiento del tipo de balancín de la parte inferior del elemento 22. La figura 6 muestra otra articulación de cuerpo fijo y muestra la parte superior del elemento 20 como parte fija en la máquina del aparato de redondeo. Esto se representa también en la figura 7, en la que la disposición de articulación se forma por una lámina de resorte. Los elementos de redondeo previo 14 en las figuras 8 a 11 presentan de nuevo con preferencia disposiciones de articulación de cuerpos fijos de una sola pieza, que trabajan con deformación elástica de partes de los elementos de redondeo previo 14.

Las figuras 12 y 13 muestran de forma esquemática en vista lateral diferentes formas de realización de la presente invención, de manera que se utilizan para los componentes ya explicados de nuevo los mismos signos de referencia. Se muestra claramente que secciones de chapa, de las que se representan como ejemplos las secciones 1 y 2, son desfiladas desde una pila 10 y son cedidas a una instalación de transporte 3, que sirve como recorrido de alimentación para un aparato de redondeo o bien una máquina de redondeo 4. Las chapas recorren en este caso esta disposición formada por el recorrido de alimentación y la máquina en la dirección de la flecha A. El desfilamiento desde la pila 10 y la introducción en la instalación de transporte 3 no se explica aquí en detalle, porque son conocidos por el técnico. La instalación de transporte 3 se puede considerar, además, como opcional, aunque preferida, de manera que las chapas podrían ser cedidas también directamente desde la pila 10 a la máquina de redondeo 4. Esto condiciona entonces que la instalación de medición, que se explica a continuación, esté posicionada en la entrada de la máquina de redondeo 4 o en ésta, lo que se representa de la misma manera todavía en detalle. Una disposición de la instalación de medición en la máquina de redondeo 4 o junto a su entrada es, naturalmente, también posible, cuando está presente una instalación de transporte 3. En la forma de realización representada, la instalación de transporte 3 está equipada con varias parejas de rodillos, que transportan la sección de chapa respectiva a la entrada 25 de la máquina de redondeo 4. Este transporte podría realizarse también de otra manera conocida por el técnico, distinta a las parejas de rodillos representadas. En la máquina de redondeo 4 se redondea cada sección de chapa para formar una pieza bruta de engaste, como se muestra para la parte delantera en la dirección de paso de la sección de chapa 2. El redondeo se realiza en este caso con un radio teórico de redondeo predeterminado a través del ajuste de la máquina de redondeo y conduce al radio de redondeo R; esto se realiza con una velocidad de redondeo VR, por ejemplo, de 100 a 450 m/minuto. Se conocen máquinas de redondeo en múltiples formas de realización, en particular también para engastes de latas, en las que la máquina de redondeo puede estar prevista en forma sencilla como máquina de redondeo de dos rodillos con los dos rodillos 11 y 12. También se conocen máquinas de redondeo con una pluralidad de rodillos, como por ejemplo a partir del documento EP-A-1 197 272. Tales máquinas de redondeo se pueden utilizar también en el marco de la presente invención, como, en principio, también otras máquinas de redondeo opcionales. Se muestra de nuevo que delante de los rodillos de redondeo 11 y 12 está previsto el elemento de redondeo previo 14, que se representa de forma simplificada en las figuras 12 y 13, en el que se trata, sin embargo, de una de las formas de realización explicadas anteriormente. Se puede prever una cuña de redondeo 13 después de los rodillos de redondeo 11, 12, como se muestra en la figura 12, o no está prevista ninguna cuña de redondeo de este tipo, como se muestra en la figura 13. Además, es posible y también preferido que delante de la estación de redondeo propiamente dicha esté prevista una estación de flexión, que en la forma de realización mostrada forma parte de la máquina de redondeo 4, pero que podría ser también una estación separada. En el ejemplo mostrado, la estación de flexión presenta los rodillos 9 y 8 así como la parte de flexión 7, que actúa sobre la chapa que sale desde los rodillos. Se conocen por el técnico estaciones de flexión para la eliminación de tensiones en la chapa como tales, en principio, para el tratamiento previo de la chapa y para facilitar el redondeo siguiente, por ejemplo a partir del documento US 5.209.625 mencionado al principio y como tales no se explican aquí en detalle; la instalación de medición descrita a continuación para la determinación del comportamiento de redondeo puede estar dispuesta en la estación de flexión y cuyo redondeo se puede utilizar para la determinación del comportamiento de redondeo de la chapa, lo que se explica todavía en detalle.

Los elementos ajustables de la máquina de redondeo y con preferencia también de la estación de flexión, están provistos con preferencia con accionamientos, (llamados a continuación de la misma manera dispositivos de accionamiento), que pueden mover estos elementos en el marco de sus posibilidades de ajuste habituales, para posibilitar al control de la máquina de redondeo ejercer una influencia sobre el resultado del redondeo; la influencia de los dispositivos de accionamiento sobre los elementos de la máquina de redondeo se simboliza en las figuras por medio de flechas, que parten desde los dispositivos de accionamiento, en el elemento respectivo, el movimiento del elemento se simboliza por medio de otra flecha y la conexión de los dispositivos de accionamiento con el control 5 se simboliza por medio de líneas 40. De esta manera, la cuña de flexión 7 se puede mover a través del dispositivo

de accionamiento 6 en la dirección de la flecha B. La cuña de redondeo 14 se mueve a través del dispositivo de accionamiento 23 de la manera ya explicada. Para los rodillos 11 y 12 puede estar previsto un accionamiento que determina su distancia mutua, que actúa sobre uno o los dos rodillos y que se representa de forma esquemática como dispositivo de accionamiento 16. Además, el dispositivo de accionamiento 17 puede actuar sobre la cuña de redondeo 13, para moverla en el sentido de la flecha D. Adicionalmente al dispositivo de accionamiento 23 pueden estar previstos todos estos dispositivos de accionamiento o ninguno o solamente uno de ellos y son posibles todas las combinaciones discrecionales, que permitan al control 5 de la máquina de redondeo 4 influir directamente a través de la activación de los dispositivos de accionamiento y, por lo tanto, a través del ajuste de los rodillos y/o de las cuñas de redondeo movidos de esta manera sobre el resultado del redondeo o bien sobre el radio del redondeo R en la operación. La configuración de los elementos de movimiento y de los accionamientos correspondientes se puede variar de acuerdo con la estructura de diseño de la máquina de redondeo, pero esto es evidente sin más para el técnico. Los dispositivos de accionamiento se pueden apoyar sobre base electromotora, magnética, neumática, hidráulica o piezoeléctrica para ajustar los elementos respectivos de la máquina de redondeo. Como se ha mencionado, esto debe ser posible durante el funcionamiento de la máquina de redondeo, para realizar entre chapas sucesivas y con preferencia incluso durante el redondeo de una chapa, a través del control una variación del radio de redondeo. La máquina de redondeo es accionada, en general, en un ajuste básico adecuado para los cortes de chapa de la pila 10, que presentan determinadas propiedades de la chapa, que conduce al radio de redondeo R deseado cuando se mantienen estas propiedades de la chapa. Si aparecen propiedades divergentes de la chapa, que se miden de acuerdo con la invención, lo que se explica todavía, entonces el control 5 en virtud de la medición de al menos un dispositivo de accionamiento puede servir para adaptar las propiedades de redondeo a las propiedades medidas modificadas de la chapa, de manera que se consigue de nuevo el resultado de redondeo con el radio de redondeo R deseado. Si está presente solamente uno de los dispositivos de accionamiento, en este caso el dispositivo de accionamiento 23, que actúa sobre la cuña de redondeo previo 14, entonces la modificación se puede realizar fácilmente a través del control 5 y éste puede ser ajustado o bien programado a través de pocos ensayos de prueba con chapas de diferente propiedad, de tal manera que se consigue el resultado correcto para estas chapas diferentes. Si se reconoce entonces durante la medición en el funcionamiento que está presente una chapa con un valor de medición que corresponde a un valor previamente memorizado o que se encuentra en un intervalo de valores memorizado previamente para este valor de medición, entonces el control reaccionará de acuerdo con los ensayos de prueba y realizará el ajuste correspondiente de la cuña de redondeo, que conduce al resultado d redondeo deseado para una chapa con este valor de medición. Está claro que con la previsión de varios dispositivos de accionamiento y, por lo tanto, varias posibilidades de influencia se incrementa también la complejidad de las variantes de instrucciones depositadas en el control 5, puesto que éstas deciden, por ejemplo, si cuando se modifica la propiedad de la chapa, se consigue el mantenimiento del radio R deseado a través de la cuña de redondeo 14 o bien el dispositivo de accionamiento 23, o adicionalmente a través del dispositivo de accionamiento 16 y el ajuste de los rodillos. También esto se puede determinar a través del enderezador de la máquina y se puede ajustar o bien programar el control 5 de manera correspondiente. Lo mismo se aplica para la variante, en la que se puede ajustar también la cuña de flexión 7 por medio de un dispositivo de accionamiento. Puesto que los efectos que se pueden alcanzar por medio de los elementos 7, 14, 11 y 12 o, dado el caso, 13 correspondientes son conocidos por el técnico o bien por el operador de máquinas de redondeo, esta persona puede programar sin más el control de manera correspondiente, para que pueda realizar las modificaciones, que realizaría de manera conocida a través del ajuste fuera del funcionamiento (fuera de línea) para una propiedad determinada de la chapa, también dentro del funcionamiento (en línea) a través de los dispositivos de accionamiento.

De acuerdo con ejemplos de realización de la invención, está prevista una instalación de medición para las secciones de chapa, por medio de la cual se puede detectar, antes del redondeo, al menos una propiedad de la chapa respectiva, de manera que la máquina de redondeo se ajusta de manera correspondiente para el redondeo de esta chapa. Pero la invención comprende también la posibilidad de que se mida al menos una chapa de una pila 10 antes del inicio del funcionamiento, en particular se mide también de forma no destructiva para medir las propiedades de las chapas de esta pila y para ajustar de manera correspondiente la máquina de redondeo 4 o bien el elemento de redondeo previo por medio del control 5. Un aparato de medición de este tipo, que mide la chapa antes de la operación está conectado entonces con preferencia directamente con el control 5 a través de una comunicación de datos, de manera que el control 5 obtiene directamente el valor de medición o un valor derivado del mismo para la propiedad de las chapas de la pila. A través de los dispositivos de accionamiento el control 5 puede ajustar de manera correspondiente la máquina de redondeo. Pero se prefiere un modo de proceder, en el que se realiza una medición en la operación de redondeo, como se explica a continuación. En la forma de realización mostrada de la figura 12 se lleva a cabo una medición de al menos una propiedad de la chapa dentro del recorrido de alimentación 3, que se forma aquí por la instalación de transporte mostrada. Si se suprime tal recorrido de alimentación, la chapa llega, por lo tanto, directamente a través de un desapilador desde la pila 10 hasta la zona de entrada 25 de la máquina de redondeo, donde es detectada por ésta y transportada en adelante, de manera que la medición de la al menos una propiedad de la chapa se realiza o bien en el desapilador y/o directamente en la entrada o en la máquina de redondeo 4, en particular con preferencia en la estación de flexión. Tal ejemplo se representa en las figuras 14 a 16. También es posible prever instalaciones de medición correspondientes en la cortadora de chapas, que corta tableros de chapa grandes en las secciones de chapa individuales. También sería posible entonces proveer las chapas con una marca, por ejemplo con un código numérico o un código de barras, de

manera que este código se puede leer en el recorrido de alimentación 3 o en la entrada de la máquina de redondeo 4 o en esta máquina, después de lo cual el control accede de esta manera al valor de medición o a los valores de medición o a valores derivados de forma correspondiente, que permiten el ajuste al menos del dispositivo de accionamiento 23. En el ejemplo mostrado de la figura 12, se representa una instalación de medición 27, que se encuentra entre las parejas de rodillos del recorrido de transporte. Esta instalación de medición está conectada con la instalación de control 5, de manera que el valor de medición o un valor derivado, que indica las propiedades de la chapa, puede ser cedido al control 5. Con preferencia, la instalación de medición 27 es una instalación, que permite la medición de la resistencia de la sección de chapa respectiva, en la figura de la sección de chapa 1. Por ejemplo, en este caso se trata de un procedimiento de medición que trabaja sin contacto. Un procedimiento de medición sin contacto conocido, que se aplica en bandas de acero, y que se utiliza aquí nuevo para secciones de chapa individuales, se basa en una magnetización periódica del metal y en la medición siguiente del gradiente de la intensidad del campo magnético residual sobre el lado superior y el lado inferior de la banda o bien aquí de la sección. El valor medido de la intensidad de campo magnético residual o bien del gradiente calculado se asocia a través de las relaciones de correlación a la resistencia mecánica de la sección de chapa, que comprende especialmente la resistencia a la tracción y el límite de estiramiento de la chapa respectiva. Una instalación de medición de este tipo se conoce con la marca IMPOC® y se puede adquirir en el mercado y se fabrica y distribuye por la Firma EMG Automation GmbH, Wenden, Alemania. Con una instalación de medición de este tipo se pueden calcular las propiedades de resistencia de las secciones de chapa, que tienen una influencia directa sobre las propiedades de redondeo y el valor medido correspondiente es cedido al control 5, que controla al menos uno de los dispositivos de accionamiento, especialmente en el caso de elevación o reducción de los valores de resistencia frente a un valor teórico previamente ajustado o un intervalo de valores teóricos, con el fin de adaptar la máquina de redondeo a los valores de resistencia modificados en el funcionamiento. En el caso de que el valor de la resistencia medido para la sección de chapa 1 se desvíe de un valor teórico previamente ajustado o de un intervalo de valores teóricos y se encuentre en otro valor previamente ajustado o intervalo de valores, para el que el control posee instrucciones para el ajuste de la máquina de redondeo, entonces el control 5 activará para esta sección de chapa 1 el dispositivo de accionamiento 23 para la cuña de redondeo previo 14 y en todo caso también el dispositivo de accionamiento 17 para la cuña de redondeo 13, después de que la sección de chapa 2 precedente ha abandonado los rodillos de redondeo 11, 12, de manera que el comportamiento de redondeo de la máquina de redondeo está adaptado a la propiedad de resistencia de la chapa 1, modificada con respecto a la chapa 2, de manera que resulta de nuevo el radio de redondeo R deseado cuando la chapa 1 recorre la máquina de redondeo. De la misma manera, se procede con la sección siguiente y con las otras secciones de chapa siguientes, de manera que en el funcionamiento se realiza, si es necesaria, una adaptación para cada sección de chapa. En lugar del producto INPOC® mencionado, también se puede aplicar un producto de venta en el comercio 3R-AQC de la Firma 3R Technics GmbH, Zurich, Suiza, que mide igualmente propiedades de la chapa sin contacto y de forma no destructiva, generando en la chapa corrientes parásitas a través de una bobina de medición y midiéndolas de nuevo. A partir de la medición de la corriente parásita se pueden medir de la misma manera a través de correlación las propiedades mecánicas de la resistencia, como dureza, resistencia a la tracción, límite de estiramiento, de la chapa. Pero con preferencia, la instalación de medición 27 es una instalación de medición que mide directamente el límite de estiramiento de la chapa o bien su deformación durante el redondeo, como se representa con la instalación de medición 27 en la figura 13, que determina con una disposición de sensor diferentes puntos de incidencia de la chapa de acuerdo con sus propiedades de redondeo.

Adicionalmente o en lugar de la instalación de medición 7 y de las otras instalaciones de medición que se explicarán todavía de los ejemplos según las figuras 14 a 16, puede estar prevista una instalación de medición 39, que mide de una manera conocida, en principio, por el técnico, el espesor de chapa de la sección de chapa respectiva. Tales aparatos de medición del espesor de la chapa son igualmente conocidos y se adquieren en el comercio y no se explican aquí en detalle. El valor de partida de la medición del espesor de la chapa es conducido al control 5 y se utiliza allí igualmente para el ajuste de al menos un dispositivo de accionamiento y en particular también del dispositivo de accionamiento 23, para adaptar la máquina de redondeo 4 a la propiedad de la chapa "espesor".

Con la ayuda de las figuras 14 a 16 se explica una forma de realización preferida para la determinación del comportamiento de redondeo de la chapa respectiva. La instalación de medición 50 correspondiente, como es el caso para las instalaciones de medición 27, 39 descritas anteriormente, puede estar dispuesta en el recorrido de alimentación 3. Pero también puede estar dispuesta en el aparato de redondeo propiamente dicho y entonces es con preferencia una parte de la estación de flexión o bien está dispuesta en ésta. De esta manera, los rodillos 28 y 29 representados de la instalación de medición pueden entrar en el lugar de los rodillos 8 y 9 de la estación de flexión del aparato de redondeo o en lugar de los rodillos en el recorrido de alimentación 3. Para el caso preferido, puesto que ahorra espacio, de que la instalación de medición 50 esté dispuesta en el aparato de redondeo, los rodillos 41 y 42 son, por lo tanto, los rodillos de redondeo (que corresponden a los rodillos de redondeo 11 y 12 de los ejemplos anteriores) y, por lo tanto, el elemento de redondeo previo o bien la cuña de redondeo previo 14 descritos anteriormente están dispuestos delante de los rodillos de redondeo 41, 42, lo que se indica en la figura 14 solamente con el rectángulo 14, como también la cuña de redondeo 13 se indica solamente con el rectángulo representado de forma correspondiente. También son posibles, naturalmente, otros emplazamientos delante del aparato de redondeo 4 o en este aparato. En el ejemplo mostrado, la instalación de medición 50 presenta una cuña de flexión 37. Por lo

tanto, si la instalación de medición se emplea de manera correspondiente a la instalación de medición 27, 39 en el recorrido de alimentación 3, entonces se puede ajustar esta cuña de flexión 37 de la misma manera que la cuña de flexión 7 en el aparato de redondeo. Si la instalación de medición está dispuesta en el aparato de redondeo propiamente dicho, y en particular en la estación de flexión, entonces la cuña de flexión 37 de la instalación de medición asume directamente también la función de la cuña de flexión 7 del aparato de redondeo de acuerdo con los ejemplos anteriores, de manera que el comportamiento de redondeo se mide con la cuña de flexión. La instalación de medición 50 podría prescindir en este caso también de la cuña de flexión 37. La instalación de medición presenta al menos un sensor 45, con el que se puede detectar la llegada de la chapa 1 respectiva hacia o a la instalación de medición 50. En particular, se detecta el canto delantero de la chapa en la dirección de transporte, especialmente a través de un sensor óptico, en particular una barrera óptica o varias barreras ópticas o a través de un conmutador inductivo de proximidad. Esta detección de la chapa 1 inicia una medición de tiempo en la instalación de medición 50. Esta medición de tiempo se puede realizar a través de un medio de medición de tiempo separado o a través del control 5, que ya se conoce, y que en este caso controla también la instalación de medición o bien forma parte de la misma. Esta variante se representa en la figura 14. La medición de tiempo se termina cuando el canto delantero de la chapa incide en una placa de medición 38, lo que se notifica a través de una línea 38' al control 5. Como se muestra claramente en la figura 1 en vista lateral, el tiempo es diferente de acuerdo con el comportamiento de redondeo y, por lo tanto, representa una medida del comportamiento de redondeo de la chapa. Con esta medida se controla, por lo tanto, de manera correspondiente sucesivamente el aparato de redondeo, como ya se ha descrito. Esto se indica en la figura 14 con la sección de línea 40, que conduce desde el control 5 de la manera descrita anteriormente hacia los dispositivos de accionamiento explicados previamente de la máquina de redondeo para ejercer una influencia sobre el comportamiento de redondeo. En particular, de esta manera se ajusta el dispositivo de accionamiento 23 del elemento de redondeo previo 14, de manera que el elemento de redondeo previo se ajusta o bien se controla sobre la base de la propiedad medida de la chapa.

La detección de la incidencia del canto delantero de la chapa sobre la placa de medición 38 de la instalación de medición 50 se realiza con preferencia eléctricamente. Esto se puede realizar de tal forma que la placa de medición se encuentra en un primer potencial eléctrico y al menos uno de los rodillos 28, 29 se encuentra en otro potencial eléctrico (y en el caso de que esté presente, también la cuña de flexión 37 de la instalación de medición se encuentra en el potencial eléctrico del rodillo). Si el canto delantero de la chapa conductora de electricidad incide sobre la placa de medición 38, entonces se cortocircuitan los dos potenciales, lo que se puede determinar a través de un flujo de corriente correspondiente o una caída correspondiente de la tensión de medición. De esta manera, se detiene la medición de tiempo o bien se determina el tiempo entre la detección del canto delantero a través del sensor 45 y la incidencia del canto delantero sobre la placa de medición 38 y de esta manera se determina el redondeo de la chapa en la instalación de medición 50. En el caso de chapas recubiertas, el contacto eléctrico entre los rodillos 28, 29 y, dado el caso, la cuña de flexión 37 y la chapa puede ser insuficiente. Por lo tanto, con preferencia se realiza la placa de medición 38 con una pluralidad de partes de medición 38a, 38b, 38c, 38d, etc. adyacentes, aisladas eléctricamente unas de las otras, que se encuentran alternando igualmente en los diferentes potenciales eléctricos. De esta manera, también a través del cortocircuito de tales partes de medición a través del canto delantero de la chapa, que está siempre sin recubrimiento, se puede detectar eléctricamente la incidencia sobre la placa de medición 38. Estas partes pueden estar configuradas en forma de cuña, como se muestra en las figuras 14 y 15. La figura 15 muestra algunas de las cuñas de medición adyacentes en representación ilustrativa. La figura 16 muestra un circuito de medición correspondiente con una fuente de tensión de medición  $U_s$ , en el que los rodillos 28, 29 y la cuña de flexión 37 se encuentran en potencial de masa. De la misma manera, en potencial de masa se encuentran las cuñas de medición 38b, 38d, etc. (en la figura 16 solamente se representa 38b para simplificación). En cambio, en potencial positivo se encuentran las cuñas de medición 38a, 38c, etc. (en la figuras 16 solamente se representa 38a). Las posibilidades de cortocircuito eléctrico para la tensión de medición a través de la incidencia de la chapa sobre la placa de medición 38, de manera que la tensión de medición cae de forma detectable y, por lo tanto se detiene la medición de tiempo, se encuentran, por consiguiente, en el cortocircuito entre cuña de medición – cuña de medición o cuña de medición – pieza de flexión o cuña de medición – rodillo. La detección de la caída de la tensión se representa a través de los símbolos de voltímetro en la figura 16.

El procedimiento y el dispositivo se aplican especialmente durante la soldadura de engastes de latas.

Aunque en la presente solicitud se han descrito formas de realización preferidas de la invención, hay que indicar que la invención no está limitada a éstas y se puede realizar también de otra manera dentro del alcance de las reivindicaciones.



## REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato de redondeo (4) para el redondeo de chapas individuales en la transición con una estación de redondeo (11, 12, 13, 14) y un elemento de redondeo previo (14) en la estación de redondeo (11, 12, 13, 14), comprendiendo el elemento de redondeo previo (14) una parte superior (20) del elemento esencialmente rígida, que está configurada con medios de fijación (26) para la fijación en el aparato de redondeo, o que está formada por una parte del aparato de redondeo, que está fijada en el aparato, una parte inferior (22) del elemento, destinada para la actuación sobre las chapas a redondear en el aparato de redondeo, caracterizado porque el elemento de redondeo previo (14) comprende una disposición de articulación (21), a través de la cual la parte inferior (22) del elemento está conectada de forma articulada con la parte superior (20) del elemento, así como comprende al menos un elemento de activación (23), a través del cual se puede pivotar la parte inferior del elemento de tal forma que a través de ésta se pueden impulsar de manera diferente las chapas a redondear.
- 10 2. Aparato de redondeo (4) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la parte inferior (22) del elemento está configurada esencialmente en forma de cuña.
- 15 3. Aparato de redondeo (4) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el elemento de activación (23) está configurado para la realización de un movimiento esencialmente lineal en función de la señal eléctrica de entrada.
4. Aparato de redondeo (4) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la disposición de articulación (21) presenta una articulación de cuerpo fijo.
- 20 5. Aparato de redondeo (4) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la parte superior (20) del elemento y la parte inferior (22) del elemento están unidas entre sí en una sola pieza.
6. Aparato de redondeo (4) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la parte superior (20) del elemento y la parte inferior (22) del elemento están unidas entre sí por medio de una disposición de lámina de resorte.
- 25 7. Aparato de redondeo (4) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la disposición de articulación (21) presenta una articulación giratoria con un eje de articulación (21').
8. Aparato de redondeo (4) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 y con un control (5) para la activación del elemento de redondeo previo (14) en función de un valor de entrada y/o de un valor de previsión o en función de un valor de medición de la propiedad de chapas individuales a redondear.
- 30 9. Aparato de redondeo de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la máquina de redondeo comprende como elementos para el redondeo unos rodillos de redondeo (11, 12) y, dado el caso, una cuña de redondeo (13) así como medios de ajuste para estos elementos, y en el que el aparato de redondeo está configurado para el redondeo con una velocidad de 100 a 450 m/minuto, caracterizado porque a través del control (5) del aparato de redondeo se puede ajustar el elemento de redondeo previo (14) por medio del elemento de activación (23), y porque el control (5) presenta una entrada para un valor de medición de la propiedad de la chapa o un valor derivado de ella y el aparato de redondeo presenta una instalación de medición (27), con la que se mide como propiedad de la chapa el comportamiento de redondeo, de manera que la medición se realiza en la operación de redondeo de forma no destructiva en secciones sucesivas de chapa.
- 35 10. Aparato de redondeo de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque el comportamiento de redondeo se puede medir eléctrica y/o mecánica y/u óptica y/o acústicamente.
- 40 11. Aparato de redondeo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque el comportamiento de redondeo se mide eléctricamente, pudiendo realizarse una medición de tiempo durante la transición de la chapa a partir de un lugar determinado y pudiendo determinarse de esta manera el tiempo hasta que la chapa pre-redondeada establece contacto eléctrico con una placa de medición (38).
- 45 12. Aparato de redondeo de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque la placa de medición (38) está dividida en varias partes de medición (38a, 38b, 28c, 28d) adyacentes entre sí, aisladas eléctricamente unas de las otras.
- 50 13. Dispositivo de soldar para engastes de latas, con un carril en Z para el posicionamiento de los cantos de engaste y con rodillos de soldadura, en particular con electrodos intermedios de alambre que se extienden encima de los mismos, que comprende un aparato de redondeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 12.
14. Procedimiento para el redondeo de chapas en un aparato de redondeo, en el que con un elemento de redondeo previo (14) en la estación de redondeo (11, 12, 13, 14) del aparato de redondeo se impulsa cada chapa y el

- 5 elemento de redondeo previo presenta una parte superior (20) del elemento esencialmente estacionaria con medios de fijación para la fijación en el aparato de redondeo o la parte superior (20) del elemento es una parte fija del aparato de redondeo, en la que está prevista una parte inferior (22) del elemento, destinada para la actuación sobre las chapas a redondear en el aparato de redondeo, caracterizado porque está prevista una disposición de articulación (21), a través de la cual se conecta la parte inferior del elemento de forma articulada con la parte superior del elemento, así como está previsto al menos un elemento de activación (23), a través del cual la parte inferior del elemento se desvía de forma controlada por una señal, estando basada la señal en una medición de una propiedad de las chapas a redondear.
- 10 15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque como propiedad de la chapa se mide el comportamiento de redondeo, en el que la medición se realiza en la operación de redondeo de forma no destructiva en secciones sucesivas de la chapa.
16. Procedimiento de acuerdo con una de las propiedades 14 ó 15, caracterizado porque la medición se realiza en una estación de flexión del aparato de redondeo.
- 15 17. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15 ó 16, caracterizado porque el comportamiento de redondeo se mide eléctrica y/o mecánica y/u óptica y/o acústicamente.
18. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque el comportamiento de redondeo se mide eléctricamente, siendo detectada la chapa, durante la transición de la misma, en un lugar predeterminado, y siendo detectado en este caso en particular su canto delantero, y porque se lleva a cabo una medición de tiempo, con la que se determina el tiempo hasta que la chapa pre-redondeada establece contacto eléctrico con una placa de medición (38).
- 20 19. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 18, en el que durante la medición del comportamiento de redondeo con rodillos (8, 9; 28, 29) y en todo caso con una pieza de flexión (7; 37) que sigue a los rodillos, se actúa sobre la chapa.
- 25 20. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, en el que a partir de secciones de chapa (1, 2) individuales se fabrican engastes de latas, y en el que las secciones de chapas individuales son conducidas desde una pila (10) a través de un recorrido de alimentación (3) o directamente hasta un aparato de redondeo (4) y son redondeadas en este aparato, en el que el redondeo se realiza a una velocidad de 100 a 450 m/minuto y las piezas brutas de engastes de envases redondeadas son conducidas desde el aparato de redondeo hasta un dispositivo de soldadura para engastes de latas con un carril en Z para el posicionamiento de los cantos de los engastes y de los rodillos de soldadura, en particular con electrodos intermedios de alambre que se extiende sobre los mismos, caracterizado porque antes y/o en el recorrido de alimentación (3) y/o junto o en el aparato de redondeo (4) se mide la propiedad de la chapa, que influye sobre el redondeo, porque el valor de medición o un valor derivado del mismo es conducido al control (5) del aparato de redondeo (4) y porque el aparato de redondeo es controlado en función del valor de medición o del valor derivado de tal forma que el radio de redondeo (R) del engaste se mantiene esencialmente constante cuando la propiedad de la chapa permanece inalterada.
- 30 35 21. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 20, caracterizado porque como propiedad de la chapa se mide el comportamiento de redondeo, en el que la medición se realiza en la operación de redondeo de manera no destructiva en secciones sucesivas de la chapa y el comportamiento de redondeo se mide eléctrica y/o mecánica y/u óptica y/o acústicamente y durante la medición del comportamiento de redondeo se actúa con rodillos de redondeo (8, 9; 28, 29) y en todo caso con una cuña (7; 37) que sigue a los rodillos de redondeo sobre la chapa.
- 40

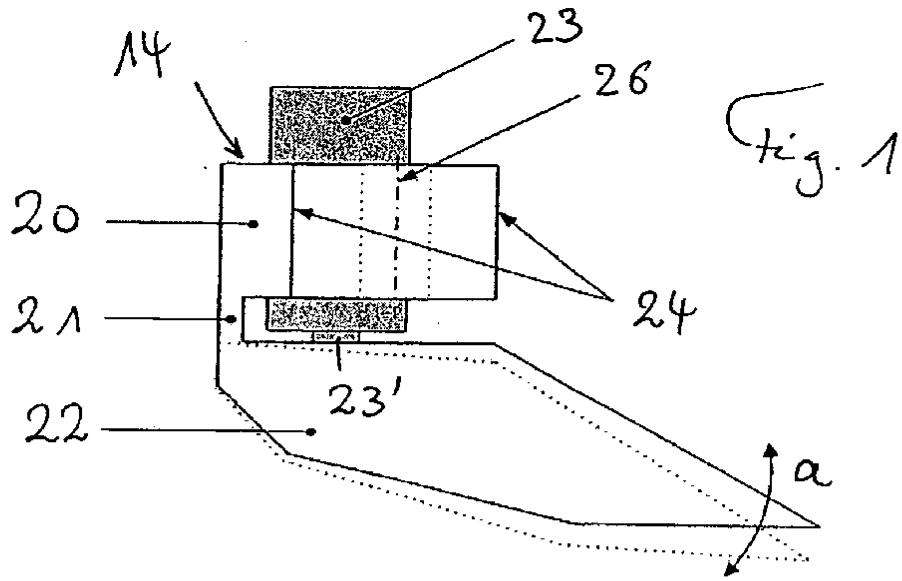


Fig. 2

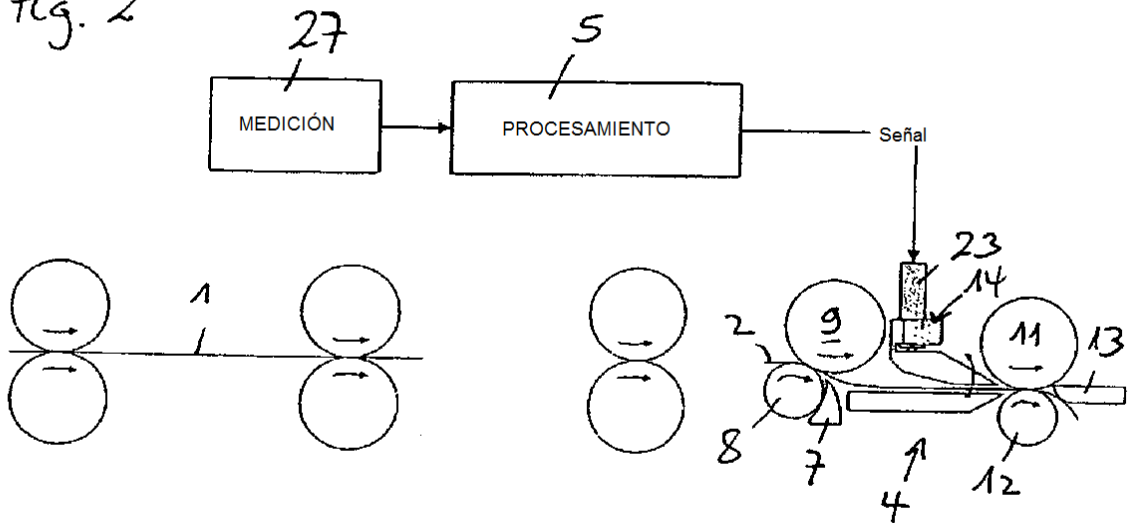


Fig. 3

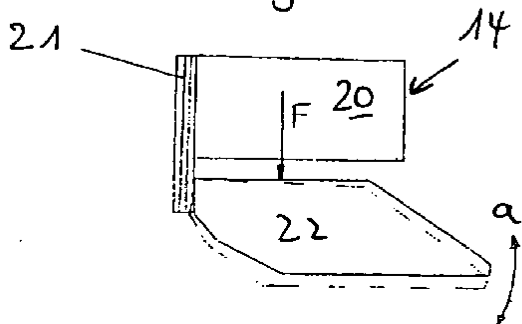


Fig. 4

