

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 771 577**

51 Int. Cl.:

B29C 65/08 (2006.01)

B29C 65/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2015 E 15150997 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 2894022**

54 Título: **Sonotrodo, dispositivo de soldadura con sonotrodo y método de soldadura correspondiente**

30 Prioridad:

13.01.2014 DE 102014200447

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

06.07.2020

73 Titular/es:

**BRANSON ULTRASCHALL NIEDERLASSUNG
DER EMERSON TECHNOLOGIES GMBH & CO.
OHG (100.0%)
Waldstrasse 53-55
63128 Dietzenbach, DE**

72 Inventor/es:

**JAUME, CIDONCHA y
SERGI, GABARRÓ**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 771 577 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

Sonotrodo, dispositivo de soldadura con sonotrodo y método de soldadura correspondiente

5 La presente invención se relaciona con un sonotrodo para la soldadura por fricción de al menos dos piezas de unión que constan al menos en parte de plástico soldable, un aparato de soldadura correspondiente, así como un método de soldadura correspondiente.

10 Cuando se producen bolsas de plástico para, por ejemplo, jabón, bebidas o productos similares, en primer lugar, se proporciona una bolsa de plástico a llenar de una forma no mecanizada. La forma no mecanizada de la bolsa de plástico tiene una abertura a través de la cual la forma no mecanizada se puede llenar con producto. Normalmente, esta abertura se forma entre los extremos opuestos de una lámina o entre dos láminas diferentes.

15 Después de que la forma no mecanizada de la bolsa de plástico se haya llenado con producto por medio de la abertura, la abertura se debe cerrar. El cierre se debe hacer de modo que un usuario u operador pueda acceder fácilmente al producto contenido en la bolsa de plástico y pueda probablemente volver a cerrar la bolsa de plástico. Por lo general, una pieza de unión fabricada de plástico se inserta en la abertura de la forma no mecanizada y se suelda a la forma no mecanizada por medio de calor. Por lo tanto, la zona de unión está presente entre la pieza de unión y la parte de lámina adyacente respectiva.

20 De acuerdo con la técnica anterior, la forma no mecanizada de llenado de la bolsa de plástico se comprime, en una primera etapa, en la zona de unión durante un determinado tiempo bajo la acción de calor. Posteriormente, la forma no mecanizada de la bolsa de plástico se desplaza a una segunda zona, donde se comprime de nuevo bajo la acción del calor y de este modo se suelda. A continuación, la forma no mecanizada de la bolsa de plástico se desplaza a una tercera sección para enfriar esta última en la zona de unión. Después de que se termine este proceso, se proporciona la bolsa de plástico terminada y llena de producto.

25 Este método tiene la desventaja de que, al llenar la forma no mecanizada de la bolsa de plástico con producto, el producto permanece también en los puntos que posteriormente se van a soldar con la pieza de unión. Sin embargo, dichos residuos de producto en esta parte tienen un efecto perjudicial en la formación de la conexión de soldadura, de modo que, en el peor de los casos, la conexión no se mantendrá en absoluto.

30 Otra desventaja es que, debido a la doble soldadura por medio de calor y el posterior enfriamiento separado, se debe utilizar una máquina de producción de gran longitud, que requiere mucho espacio. Además, los tiempos de soldadura para obtener una conexión de soldadura efectiva son largos, de modo que el método también requiere mucho tiempo. En general, el método de soldadura conocido es, por lo tanto, costoso.

35 En el documento DE 2009 042983 A1 se describe un sonotrodo de ultrasonidos o una contraherramienta para un sonotrodo de ultrasonidos para soldar en una boquilla en una bolsa flexible para bebidas, alimentos, alimentos para animales y similares. El sonotrodo de ultrasonidos y/o la contraherramienta tiene en este caso una superficie de soldadura con una estructura adaptada a la forma de la boquilla.

40 En el documento WO 2014/063846 A1 se describe un método para producir un cable de accionamiento, en particular para su uso en vehículos a motor, como por ejemplo en techos inclinables y/o deslizantes o en enrolladores de persianas. Al menos un extremo del cable de accionamiento se dota con un tapón de extremo y se conecta con éste mediante soldadura por ultrasonidos. El acceso para los ultrasonidos se fabrica plano sobre, en esencia, toda la superficie exterior del tapón de extremo. Una hélice del paso del cable de accionamiento se conecta a tierra en la zona del extremo del cable de accionamiento cubierta por el tapón de extremo antes de que se conecte al tapón de extremo.

45 El documento JP S56-13132 A describe un aparato de soldadura por ultrasonidos. El calor, que se genera en una punta sobrecalentada durante una operación de soldadura por ultrasonidos, se transmite rápidamente a un sonotrodo a través de un tubo de calor. Una cantidad de calor Q1 es absorbida en una parte de extremo del tubo de calor debido a la evaporación de un líquido de trabajo. El líquido de trabajo evaporado se condensa a continuación para irradiar una cantidad de calor Q2. El líquido de trabajo condensado se devuelve a la posición original por acción capilar. El calor se transfiere de acuerdo con este ciclo de calor. Debido al tubo de calor instalado en el sonotrodo y en la punta, se puede evitar un incremento en la temperatura de la punta, de modo que se puede minimizar la generación de calor de soldadura. Por lo tanto, se puede minimizar el deterioro térmico de un material debido a la soldadura.

50 En el documento DE 2007 060 442 A1 se describe un sonotrodo con hueco en U. El sonotrodo de ultrasonidos tiene una superficie de sellado que está destinada a entrar en contacto con el material a procesar. Para proporcionar un sonotrodo de ultrasonidos, un aparato de sellado por ultrasonidos y un método de procesamiento por ultrasonidos, el cual evite la colocación complicada y cara del sonotrodo y que no obstante garantice una buena calidad uniforme para la costura de soldadura, se propone que la superficie de sellado tenga una configuración de dos piezas y que

las dos piezas de la superficie de sellado estén formadas por dos secciones de la superficie de sellado mutuamente enfrentadas.

Finalmente, el documento US 4.554.034 A se refiere a un método y un aparato para pegar una parte superpuesta de un tapón exterior y un cuerpo interior de una cápsula cilíndrica cerrada. Para este propósito, un acoplamiento tubular flexible colocado alrededor de la circunferencia de la cápsula se comprime para ejercer una fuerza radial hacia el interior de la cápsula al tiempo que se aplica el movimiento vibratorio por ultrasonidos en una dirección paralela al eje de la cápsula mediante un transductor de ultrasonidos con una punta rígida unida al acoplamiento. Para pegar las cápsulas gelatinosas, el acoplamiento unitario o el acoplamiento partido puede comprender un material de elastómero polimérico tal como la goma de látex con aproximadamente la misma impedancia acústica que la cápsula.

La tarea técnica objetivo de la presente invención es, por lo tanto, la producción de una bolsa de plástico que se optimice económicamente y con respecto a la calidad de la conexión de soldadura.

El problema técnico objetivo mencionado anteriormente se resuelve mediante un sonotrodo de acuerdo con la reivindicación independiente 1, un aparato de soldadura de acuerdo con la reivindicación independiente 7, así como un método de soldadura de acuerdo con la reivindicación independiente 11. Las formas de realización ventajosas se harán evidentes a partir de la siguiente descripción, los dibujos y las reivindicaciones dependientes.

El sonotrodo o el sonotrodo de soldadura por fricción inventivo para la soldadura por fricción de al menos dos piezas de unión que constan al menos en parte de plástico soldable, comprende un eje longitudinal, a lo largo del cual se puede desviar el sonotrodo durante el funcionamiento, una superficie de trabajo, la cual se dispone lateralmente al sonotrodo con respecto al eje longitudinal, de modo que la energía de unión se puede introducir lateralmente en una zona de unión entre una primera y una segunda pieza de unión, en donde la superficie de trabajo tiene una primera estructura, cuya forma se puede adaptar a una forma de al menos la segunda pieza de unión.

Preferiblemente, la primera estructura de la superficie de trabajo es paralela a la dirección de oscilación y no se forma bidimensional. Como resultado, la primera estructura de la superficie de trabajo no forma un plano.

El sonotrodo inventivo mencionado anteriormente se explicará ahora con más detalle con referencia a un funcionamiento de un aparato de soldadura por fricción durante un método de soldadura por fricción correspondiente, en donde ejemplarmente, se hace referencia a la producción de una bolsa de plástico. El aparato de soldadura comprende el sonotrodo inventivo, así como un yunque con una superficie de presión, en donde durante el funcionamiento del aparato de soldadura, la primera pieza de unión hace tope en la superficie de trabajo del sonotrodo y la primera y la segunda pieza de unión se pueden presionar por medio de la superficie de presión del yunque contra la superficie de trabajo del sonotrodo.

En primer lugar, el método de soldadura comprende la etapa de proporcionar una primera y una segunda pieza de unión que constan, al menos en parte, de plástico soldable. Con referencia a la producción de la bolsa de plástico de ejemplo, se supone inicialmente una forma no mecanizada de la bolsa de plástico que está abierta en un extremo.

En una primera forma de realización, la forma no mecanizada de la bolsa de plástico es una sola lámina que tiene un primer extremo axial y un segundo extremo axial y que se ha doblado de modo que los dos extremos axiales se disponen uno por encima del otro. En el contexto de la presente invención, los dos extremos axiales se ilustran cada uno como piezas de unión diferentes, en donde uno de los extremos axiales representa la primera pieza de unión. Los bordes de los lados opuestos se sueldan entre sí, de modo que en el lado restante que tiene los dos extremos axiales, hay una abertura en la forma no mecanizada de la bolsa de plástico.

Alternativamente, en una segunda forma de realización, la forma no mecanizada de la bolsa de plástico se forma a partir de al menos dos láminas que se sueldan entre sí de tal manera que sólo queda una abertura entre las dos láminas, en un lado de la forma no mecanizada de la bolsa de plástico. Las dos láminas, entre las que se forma la abertura, también se describen como piezas de unión diferentes, en donde una de las láminas representa la primera pieza de unión.

En una forma de realización, la abertura se utiliza en primer lugar para llenar la forma no mecanizada de la bolsa de plástico con producto. En otra forma de realización, la segunda pieza de unión descrita anteriormente se inserta en primer lugar en la abertura de la forma no mecanizada de la bolsa de plástico y se suelda a la misma antes de que la bolsa de plástico se llene con un producto.

Para cerrar la abertura en la forma no mecanizada de la bolsa de plástico, se utiliza la segunda pieza de unión. La segunda pieza de unión tiene preferiblemente una abertura a través de la cual se puede extraer el producto otra vez de la bolsa de plástico por parte de un usuario durante el uso posterior. En particular, si la segunda pieza de unión se dota con una abertura con un tapón de rosca, la abertura en la forma no mecanizada de la bolsa de plástico se puede cerrar por medio de la segunda pieza de unión, de modo que un usuario pueda posteriormente simple y fácilmente llegar al producto contenido en la bolsa de plástico y después de eso, cerrarla de nuevo. La configuración

exterior de la segunda pieza de unión puede tener cualquier forma redonda o angular, en donde preferiblemente, tiene la forma de un romboedro.

Después de que la segunda pieza de unión se disponga en la abertura en la forma no mecanizada de la bolsa de plástico, esta disposición se desplaza al sonotrodo. Según ya se indicó anteriormente, el sonotrodo tiene una primera estructura de la superficie de trabajo, que se adapta a la forma de la segunda pieza de unión. Esto preferiblemente se aplica también a la primera estructura de la superficie de presión del yunque. Sin embargo, la primera estructura de la superficie de trabajo del sonotrodo y preferiblemente la primera estructura de la superficie de presión del yunque no forman un plano contiguo, respectivamente. Más bien, la primera estructura de la superficie de trabajo y/o la primera estructura de la superficie de presión consta de una superficie desigual, curva y/o angular, formada preferiblemente de forma contigua. Alternativamente, la primera estructura de la superficie de trabajo y/o la primera estructura de la superficie de presión consta de varias superficies parciales curvas y/o planas, las cuales no se forman de forma contigua. En ambas formas de realización, la primera estructura de la superficie de trabajo es siempre paralela a la dirección de oscilación del sonotrodo. De este modo, la superficie de trabajo del sonotrodo se puede adaptar a cualquier forma de la segunda pieza de unión.

En una segunda etapa, la primera y la segunda pieza de unión se disponen a continuación entre la superficie de trabajo del sonotrodo, estando dispuestas lateralmente a la dirección de oscilación del sonotrodo, y la superficie de presión del yunque de modo que la primera pieza de unión se enfrenta a la superficie de trabajo del sonotrodo. A continuación, el yunque se desplaza con la superficie de presión en la dirección de la superficie de trabajo del sonotrodo. Por lo tanto, la primera pieza de unión viene a hacer tope con la superficie de trabajo del sonotrodo y la superficie de presión del yunque empuja o presiona la primera y la segunda pieza de unión contra la superficie de trabajo del sonotrodo. Puesto que la superficie de trabajo del sonotrodo tiene una forma que está adaptada a una forma de la segunda pieza de unión, la primera pieza de unión es presionada en un lado contra la superficie de trabajo del sonotrodo y en el otro lado contra la segunda pieza de unión durante el funcionamiento. Al tiempo que la superficie de presión del yunque presiona la primera y la segunda pieza de unión contra el sonotrodo, el sonotrodo se excita entonces para que oscile a lo largo de su eje longitudinal.

La zona de unión obtenida a partir de lo mismo, es decir, la región en la que la primera pieza de unión se suelda a la segunda pieza de unión, tampoco forma una superficie contigua, debido a la forma arbitraria de la segunda pieza de unión. Esto se basa adicionalmente en la forma de la superficie de trabajo del sonotrodo adaptada a la segunda pieza de unión. Análogamente a la superficie de trabajo del sonotrodo, la zona de unión por lo tanto consta de una superficie desigual, curva y/o angular, que se diseña preferiblemente de forma contigua. Alternativamente, la zona de unión consta de varias superficies parciales curvas o planas, que no se forman de forma contigua. Esto es en contraste con los dispositivos de soldadura por fricción previamente conocidos en los que las superficies planas de los componentes opuestos se llevan a tope entre sí y se sueldan.

Según se mencionó anteriormente, la superficie de trabajo del sonotrodo se presenta de forma inventiva en una superficie lateral del sonotrodo, es decir, se presenta lateralmente con respeto al eje longitudinal, a lo largo del que el sonotrodo oscila durante el funcionamiento. Por lo tanto, la superficie de trabajo no se dispone en un extremo axial del sonotrodo, como es común en la técnica anterior, sino en una superficie lateral. De este modo, por lo tanto se evitan los problemas relacionados con la introducción axial de la energía de unión en el material, ya que se producen en particular al unir plásticos por medio de ultrasonidos. Los problemas se producen especialmente en la soldadura axial por ultrasonidos de piezas de plástico con superficies no planas. Por lo general, una amplitud de oscilación máxima, es decir, una barriga de la señal de oscilación del sonotrodo, se presenta en el extremo axial del sonotrodo que entra en contacto con los componentes a soldar. De modo que, si el sonotrodo no tiene una superficie completamente plana en este extremo axial, sino que tiene huecos o salientes, para adaptarse a la forma de un componente a soldar, se pueden producir soldaduras locales que sean demasiado fuertes o demasiado débiles, respectivamente. Sin embargo, ambas cosas no son ventajosas para la conexión por soldadura en su conjunto, ya que no conecta de forma fiable las piezas a unir o daña las piezas de unión al conectarlas.

En contraste, por medio del sonotrodo de soldadura por fricción inventivo, y puesto que la superficie de trabajo del sonotrodo se presenta en una superficie lateral, la energía de unión se introduce lateralmente en la zona de unión entre la primera pieza de unión de la forma no mecanizada de la bolsa de plástico y la segunda pieza de unión. De este modo, se forma una conexión de soldadura entre la primera pieza de unión y la segunda pieza de unión sin que la soldadura sea demasiado fuerte o demasiado débil.

Como parámetros para ajustar el proceso de soldadura, especialmente se modifican la amplitud del sonotrodo, la presión ejercida sobre las piezas a soldar y el tiempo de unión. En una forma de realización preferida, por lo tanto, no se lleva a cabo variación de la frecuencia de oscilación del sonotrodo.

Después de que el proceso de soldadura se termine, la superficie de trabajo del sonotrodo y la superficie de presión del yunque se separan de modo que las piezas de unión primera y segunda soldadas entre sí se puedan extraer del aparato de soldadura.

Una ventaja de la presente invención es que se garantiza una conexión de soldadura segura, incluso cuando los residuos de producto permanecen en la parte de unión o la zona de unión, respectivamente. Además, mediante vibraciones en el rango de los ultrasonidos, se eliminan las bacterias en la zona de unión, de modo que se puede realizar una conexión higiénica. Esto es particularmente ventajoso cuando se procesan productos del sector alimentario y del sector farmacéutico. Además, gracias al proceso de soldadura rápido, eficiente y económico, es posible realizar ciclos de trabajo rápidos. Asimismo, el esfuerzo de mantenimiento y el espacio requerido para el aparato de soldadura son bajos en comparación con la soldadura en caliente, así como el esfuerzo para controlar el proceso. En particular, se omite una etapa de enfriamiento separada.

En una forma de realización preferida, la superficie de trabajo del sonotrodo tiene una segunda estructura, especialmente con la forma de varios salientes. Por medio de la segunda estructura, se transporta un componente a presionar contra el sonotrodo durante el funcionamiento a lo largo del sonotrodo y se excita para que oscile. Por lo tanto, la segunda estructura del sonotrodo también se puede denominar como estructura de arrastre o portadora. Preferiblemente, la estructura de arrastre se adhiere a la pieza de unión adyacente, de modo que la pieza de unión adyacente realice, en esencia, los mismos movimientos que el sonotrodo. De este modo, se puede realizar eficazmente una conexión entre dos componentes por medio de soldadura por fricción.

En una forma de realización, la primera estructura tiene la forma de un prisma triangular. Por medio de este diseño, la primera estructura de la superficie de trabajo garantiza la adaptación a la forma de la segunda pieza de unión. Si la segunda pieza de unión se presenta en forma de romboedro, se obtiene un prisma triangular con la forma de la primera estructura de la superficie de trabajo. En este caso, el prisma triangular se forma por una primera superficie lateral de la primera estructura en el sonotrodo, una segunda superficie lateral de la primera estructura en el sonotrodo cuya extensión real o imaginaria interseca la extensión real o imaginaria de la primera superficie lateral en una línea de intersección imaginaria y acota un ángulo con la misma, así como una cara de conexión imaginaria entre el extremo de la superficie lateral de los lados primero y segundo, el cual se extiende preferiblemente perpendicular a la bisectriz del ángulo entre el primer lado y el segundo lado. En este contexto, se debe señalar que en una forma de realización, una punta del prisma triangular se redondea entre la primera y la segunda superficie lateral. Por lo tanto, la primera y la segunda superficie lateral se fusionan entre sí por medio de una forma redondeada. En cuanto a los detalles, se hace referencia a la siguiente descripción detallada.

Un aparato de soldadura o aparato de soldadura por fricción inventivo para la soldadura por fricción de al menos dos piezas de unión que constan al menos en parte de plástico soldable, comprende un sonotrodo inventivo que tiene una superficie de trabajo, la cual se dispone lateralmente con respecto al eje longitudinal, el cual especialmente puede hacer tope en una primera pieza de unión y el cual tiene una forma que se puede adaptar a una segunda pieza de unión, así como un yunque con una superficie de presión, en donde durante el funcionamiento del aparato de soldadura, la primera o la segunda pieza de unión puede hacer tope en la superficie de trabajo del sonotrodo y la primera así como la segunda pieza de unión se puede presionar contra la superficie de trabajo del sonotrodo por medio de la superficie de presión del yunque. Con respecto al funcionamiento y las ventajas obtenidas, se hace referencia a las afirmaciones anteriores sobre el sonotrodo inventivo. Si, por ejemplo, se tiene que soldar sólo una lámina como primera pieza de unión a un componente de plástico como segunda pieza de unión, de acuerdo con una primera forma de realización, la primera pieza de unión se dispone en la superficie de trabajo del sonotrodo. Debido a la estructura de arrastre del sonotrodo, en este caso, la primera pieza de unión se excita para que oscile durante el funcionamiento del sonotrodo. La segunda pieza de unión se mantiene en su sitio mediante una estructura de retención de la superficie de presión del yunque. Se forma una conexión de soldadura entre la primera y la segunda pieza de unión en el lado de la segunda pieza de unión que se encuentra frente al sonotrodo. En una forma de realización alternativa, la segunda pieza de unión se dispone en el sonotrodo, de modo que la lámina permanezca como primera pieza de unión en la superficie de presión del yunque. Si el sonotrodo se excita para que oscile entonces, debido a la estructura de arrastre, la segunda pieza de unión en la superficie de trabajo del sonotrodo se excita para que oscile. En este caso, la primera pieza de unión se mantiene en su sitio mediante la estructura de retención en la superficie de presión del yunque. La conexión de soldadura se forma por lo tanto en el lado de la segunda pieza de unión que se encuentra frente al yunque.

En una forma de realización preferida, la superficie de presión del yunque comprende una forma, que se puede adaptar a una forma de al menos la segunda pieza de unión. De este modo y además de la superficie de trabajo del sonotrodo, la superficie de presión del yunque se adapta al menos parcialmente a la forma de la segunda pieza de unión. Por lo tanto, al sujetar o retener la segunda pieza de unión entre la superficie de presión del yunque y la superficie de trabajo del sonotrodo se mejora la técnica anterior.

En una forma de realización ventajosa, la superficie de presión del yunque tiene una primera estructura cuya forma se puede adaptar al menos a una forma de la al menos segunda pieza de unión, en donde la primera estructura del yunque en particular es un reflejo de la primera estructura del sonotrodo. Una ventaja de este diseño es que, en particular en el caso de segundas piezas de unión simétricas, una orientación de la segunda pieza de unión entre la superficie de trabajo del sonotrodo y el yunque está predeterminada. Por lo tanto, el funcionamiento se simplifica y se puede evitar la soldadura de la primera y la segunda pieza de unión entre sí en una ubicación inadecuada.

Se prefiere en particular que la superficie de presión del yunque tenga una segunda estructura, especialmente con la forma de varios salientes. Debido a los varios salientes, una pieza de unión respectiva se puede retener o sujetar entre la superficie de presión y la superficie de trabajo de una manera particularmente fiable. En particular, por medio de esta segunda estructura, la superficie de presión del yunque se adhiere en la pieza de unión respectiva adyacente a la superficie de presión. De este modo, se puede realizar una retención efectiva de la pieza de unión respectiva. La segunda estructura de la superficie de presión del yunque también se puede denominar por lo tanto como una estructura de retención. Esta forma de realización se prefiere en particular en combinación con el sonotrodo, el cual también tiene una segunda estructura para arrastrar una pieza de unión para hacer tope con el mismo.

El método de soldadura o el método de soldadura por fricción inventivo con un aparato de soldadura inventivo comprende las etapas: proporcionar una primera y una segunda pieza de unión que conste al menos en parte de plástico soldable, disponer la primera y segunda pieza de unión entre la superficie de trabajo del sonotrodo el cual se dispone lateralmente a la dirección de oscilación del sonotrodo y la superficie de presión del yunque, en particular de una manera que la primera pieza de unión haga contacto con la superficie de trabajo del sonotrodo, en donde la superficie de trabajo del sonotrodo tiene una forma que se adapta a una forma de al menos la segunda pieza de unión, excitar el sonotrodo para oscilar, con lo que la energía de unión se puede introducir lateralmente a una zona de unión y se forma una conexión de soldadura entre la primera pieza de unión y la segunda pieza de unión, y separar la superficie de trabajo del sonotrodo y la superficie de presión del yunque, de modo que las piezas de unión primera y segunda que se han soldado juntas se puedan extraer del aparato de soldadura. Con respecto al funcionamiento del método de soldadura inventivo, se hace referencia a las afirmaciones anteriores sobre el sonotrodo de acuerdo con la invención. Las ventajas obtenidas corresponden a las ventajas descritas para el sonotrodo de acuerdo con la invención.

En una forma de realización preferida del método de soldadura, se lleva a cabo una oscilación del sonotrodo en el rango de los ultrasonidos, preferiblemente entre 20 y 40 kHz, en particular preferiblemente entre 20 y 30 kHz. Debido a los rangos de frecuencia especificados, el sonotrodo opera en el rango de los ultrasonidos y se garantiza una conexión rápida, eficiente y económica de las dos piezas entre sí.

Cuando la primera pieza de unión se ha soldado a un primer lado de la segunda pieza de unión, en una forma de realización preferida, el método de soldadura comprende las etapas adicionales: disponer la segunda y una tercera pieza de unión entre la superficie de trabajo del sonotrodo y la superficie de presión del yunque, en particular de una manera que la tercera pieza de unión haga contacto con la superficie de trabajo del sonotrodo y un segundo lado de la segunda pieza de unión, en donde la primera pieza de unión hace contacto con la superficie de presión del yunque, excitar el sonotrodo para oscilar, con lo que se forma una conexión de soldadura entre la segunda pieza de unión y la tercera pieza de unión, y separar la superficie de trabajo del sonotrodo y la superficie de presión del yunque de modo que se puedan extraer del aparato de soldadura las piezas de unión segunda y tercera que se han soldado entre sí. Después de que se haya terminado el procedimiento de soldadura de la primera pieza de unión con la segunda pieza de unión, se lleva a cabo de manera análoga una soldadura del segundo lado de la primera pieza de unión con la tercera pieza de unión en el segundo lado. Para este propósito, la disposición de la primera y la segunda pieza de unión soldadas se puede girar 180° alrededor de su eje longitudinal y volverse a disponer en el mismo aparato de soldadura. De este modo, la tercera pieza de unión hace tope con la superficie de trabajo del sonotrodo y la soldadura se realiza de manera análoga a la soldadura descrita anteriormente de la primera pieza de unión con la segunda pieza de unión. Alternativamente, la disposición de la primera y la segunda pieza de unión soldadas se transporta, después de haber sido girada 180°, a otro aparato de soldadura, el cual se alinea de forma análoga al primer aparato de soldadura a lo largo de una trayectoria de transporte de la bolsa de plástico. En una forma de realización alternativa adicional, la disposición de la primera y la segunda pieza de unión soldadas no se gira, sino que se dispone un aparato de soldadura adicional a lo largo de la trayectoria de transporte de la bolsa de plástico de una manera invertida lateralmente con respecto al primer aparato de soldadura.

Después de que la tercera pieza de unión se haya soldado con la segunda pieza de unión, la bolsa de plástico queda de este modo completamente cerrada. Según se indicó ya anteriormente, en una primera forma de realización, la primera y la tercera pieza de unión son una única lámina cuyos extremos axiales son opuestos entre sí en la zona de la abertura en la que se inserta la segunda pieza de unión. En una segunda forma de realización, la primera y la tercera pieza de unión son dos láminas diferentes, que forman parte de la forma no mecanizada de la bolsa de plástico y entre las cuales se forma la abertura.

Como ya se explicó anteriormente, la bolsa de plástico se puede ya llenar durante el procedimiento de soldadura, en donde se transporta con una abertura dispuesta hacia arriba, de modo que el producto contenido en la misma no pueda salirse. Si la bolsa de plástico todavía está vacía, entonces la bolsa se puede soldar a la primera pieza de unión en cualquier orientación deseada.

Se ha producido una bolsa de plástico mediante el método de soldadura de acuerdo con la invención. Preferiblemente, el plástico es polietileno (PE) o polipropileno (PP), en donde la segunda pieza de unión y la primera pieza de unión pueden constar del mismo o de un material diferente. Se prefieren en particular los mismos materiales porque entonces se puede conseguir una conexión de soldadura particularmente fiable.

A continuación, se describirá una forma de realización de la presente invención en detalle con referencia a los dibujos. En los dibujos, los mismos símbolos de referencia indican los mismos componentes. Mostrando:

5 La FIGURA 1, una primera forma de realización de un aparato de soldadura inventivo con pieza de unión
 La FIGURA 2, la forma de realización de acuerdo con la FIGURA 1 con la pieza de unión invertida y
 La FIGURA 3, una secuencia de un método esquemático de una forma de realización del método de
 soldadura inventivo.

10 La forma de realización del aparato de soldadura o el aparato de soldadura por fricción inventivo se explicará en
 función de la fabricación de una bolsa de plástico. La bolsa de plástico tiene preferiblemente un plástico
 termoplástico como material, en particular polietileno (PE) o polipropileno (PP). Esto también se aplica a una
 segunda pieza de unión, en donde el material de la bolsa de plástico y la segunda pieza de unión es preferiblemente
 el mismo. La bolsa de plástico se utiliza, por ejemplo, para el almacenamiento y el transporte de productos fluidos,
 15 tales como jabón, bebidas y similares.

Con referencia a la FIGURA 3, se proporcionan una primera pieza de unión y una segunda pieza de unión en la
 etapa A. La primera pieza de unión es, por ejemplo, una primera lámina de una forma no mecanizada de una bolsa
 de plástico que, junto con una segunda lámina de la bolsa de plástico como tercera pieza de unión, forma una
 20 abertura en la forma no mecanizada de la bolsa de plástico. Si la forma no mecanizada del envase de plástico se
 forma sólo por una sola lámina, entonces la primera pieza de unión se representa por una primera zona de la lámina
 que delimita la abertura y la tercera pieza de unión se representa por la segunda zona de la lámina que delimita la
 abertura. La abertura de la forma no mecanizada de la bolsa de plástico se puede utilizar para llenarla de producto.

25 Una terminación de la bolsa de plástico según se describe a continuación se lleva a cabo en una primera forma de
 realización, después de que la forma no mecanizada de la bolsa de plástico ya se haya llenado con producto. En
 este caso, hay que asegurarse de que la abertura de la forma no mecanizada de la bolsa de plástico llena esté
 siempre orientada hacia arriba, de modo que no pueda salirse producto accidentalmente. En una segunda forma de
 30 realización alternativa, la forma no mecanizada de la bolsa de plástico se termina en una condición sin llenar, según
 se describe a continuación. En este segundo caso, la orientación hacia arriba de la abertura no es estrictamente
 obligatoria, ya que no puede salirse ningún producto. Más bien, es posible cualquier orientación espacial aleatoria o
 deseada de la forma no mecanizada del envase de plástico.

Posteriormente, la segunda pieza de unión se inserta en la abertura en la forma no mecanizada de la bolsa de
 35 plástico, de modo que sea adyacente a la primera pieza de unión y a la tercera pieza de unión. En la etapa B, la
 primera pieza de unión y la segunda pieza de unión se disponen entre una superficie de trabajo de un sonotrodo y
 una superficie de presión de un yunque 40. La FIGURA 1 ilustra un aparato de soldadura 1 correspondiente. Según
 se puede ver en la FIGURA 1, la segunda pieza de unión es un romboedro y tiene una abertura en el centro que se
 40 cierra con una cubierta por medio de un tapón de rosca. Además, en la cubierta 20 se puede disponer un dispositivo
 de seguridad de la abertura, de modo que una primera abertura pueda ser reconocida por los usuarios posteriores.
 La primera pieza de unión se sitúa entre la segunda pieza de unión y la superficie de trabajo del sonotrodo 30. Por
 razones de claridad, sin embargo, la bolsa de plástico no se muestra, de modo que tampoco se muestra la primera
 pieza de unión.

45 Para una mayor ilustración, la FIGURA 2 muestra la segunda pieza de unión en el mismo estado que en la FIGURA
 1 con una orientación invertida. Una bolsa de plástico se extendería ahora de modo que el fondo de la bolsa de
 plástico apuntaría hacia arriba. Por lo tanto, esta variante sólo es adecuada en caso de que la bolsa de plástico no
 se haya llenado todavía con producto.

50 Como se puede ver en la FIGURA 1, tanto la superficie de trabajo del sonotrodo como la superficie de presión del
 yunque 40 tienen una primera estructura o forma que se adapta a la forma de la segunda pieza de unión 10. Sin
 embargo, la superficie de trabajo del sonotrodo y preferiblemente la superficie de presión del yunque 40 no forman
 cada una un plano contiguo. Más bien, la superficie de trabajo y la superficie de presión constan de una superficie
 55 desigual, curvada y angular, que se forma de forma contigua. En el presente ejemplo, de acuerdo con las FIGURA 1
 y 2, tanto la superficie de trabajo como la superficie de presión constan de dos superficies parciales rectas, que
 están conectadas entre sí mediante una superficie parcial curva. Alternativamente, la superficie de trabajo y/o la
 superficie de presión pueden constar de varias superficies parciales curvas y/o planas, que no se forman de forma
 60 contigua. Este sería el caso, por ejemplo, si la superficie de trabajo y la superficie de presión mostradas en las
 FIGURA 1 y 2 no tuvieran la superficie parcial curva que conecta con las dos superficies parciales rectas. En ambas
 formas de realización, sin embargo, la superficie de trabajo se alinea siempre paralela a la dirección de oscilación S
 del sonotrodo 30, mientras la superficie de trabajo en una dirección que se desvía de la dirección de oscilación S no
 se alinea paralela a la dirección de oscilación S. Tanto la superficie de trabajo como la superficie de presión se
 pueden dotar con una primera estructura y/o una segunda estructura para soportar el arrastre combinado y el
 prensado de la primera y la segunda pieza de unión entre la superficie de trabajo y la superficie de presión.

65

La primera estructura garantiza la adaptación a la forma de la segunda pieza de unión, respectivamente. En el presente caso, la segunda estructura se define por lo tanto mediante un prisma triangular que está formado por las dos superficies laterales de la superficie de trabajo o por la superficie de presión y la superficie de conexión imaginaria entre los extremos de las superficies laterales de la superficie de trabajo o la superficie de presión. En una forma de realización, el prisma triangular tiene al menos una esquina redondeada.

Simplificado, el prisma triangular respectivo se obtiene por lo tanto a partir de un plano diagonal que se extiende de izquierda a derecha en dirección vertical desde arriba hacia abajo a través de la segunda pieza de unión en la FIGURA 1. De manera de ejemplo y con referencia al sonotrodo, el prisma triangular tiene, por lo tanto, una primera superficie lateral de la primera estructura, por ejemplo la superficie lateral izquierda en la FIGURA 1. La segunda superficie lateral de la primera estructura se muestra en la FIGURA 1 en el lado derecho. En la FIGURA 1, una línea de intersección imaginaria de la primera y la segunda superficie lateral se encuentra aproximadamente en el centro del sonotrodo, detrás de la cubierta de la segunda pieza de unión 10, es decir, en la punta del romboedro. Una conexión imaginaria de los puntos en el extremo de la respectiva superficie lateral conduce entonces a un prisma triangular. La conexión imaginaria entre el extremo de la superficie lateral del primer y el segundo lado se extiende, por lo tanto, perpendicularmente a la bisectriz del ángulo entre el primer y el segundo lado. Análogamente, estas afirmaciones se aplican al prisma triangular formado por la primera estructura de la superficie de presión. Se debe señalar que, en una forma de realización, una punta del prisma triangular entre la primera y la segunda superficie lateral es redondeada. Por lo tanto, la primera y la segunda superficie lateral se fusionan entre sí por medio de una forma redonda.

La segunda estructura tanto del sonotrodo como del yunque 40, consta preferiblemente de varios salientes. Los salientes proporcionan una ampliación de la superficie con la que la superficie de trabajo o la superficie de presión hacen tope con las piezas de unión a soldar entre sí. Por lo tanto, las piezas de unión son más fáciles de fijar entre la superficie de trabajo y la superficie de presión. Debido a la segunda estructura del sonotrodo, que también se denomina como estructura de arrastre, y durante el funcionamiento del sonotrodo, la pieza de unión que hace tope se excita para que oscile. Debido a la segunda estructura del yunque, la cual también se denomina como una estructura de retención, la pieza de unión que hace tope se retiene preferiblemente en su posición con respecto a un movimiento del sonotrodo. Por medio de las segundas estructuras respectivas, por lo tanto, se puede realizar de forma efectiva una conexión soldada por fricción entre dos piezas de unión, independientemente del orden en el que se dispongan las piezas de unión entre el yunque y el sonotrodo.

Después de la disposición de la bolsa de plástico y la segunda pieza de unión que se dispone en la abertura de la misma se hayan dispuesto entre la superficie de trabajo del sonotrodo y la superficie de presión del yunque 40, la disposición se sujeta entre la superficie de trabajo y la superficie de presión. Para este propósito, la superficie de presión se desplaza hacia la superficie de trabajo. Posteriormente, en la etapa C, el sonotrodo se excita para que oscile, en donde el sonotrodo se desplaza a lo largo de su eje longitudinal.

La zona de unión obtenida, es decir, la zona en la que la primera pieza de unión se suelda a la segunda pieza de unión, no forma un plano contiguo debido a la forma arbitraria de la segunda pieza de unión. Esto se basa además en la forma de la superficie de trabajo del sonotrodo que se adapta a la segunda pieza de unión, que se ha descrito anteriormente. Análogamente a la superficie de trabajo del sonotrodo 30, la zona de unión por lo tanto consta de una superficie desigual, curva y/o angular, la cual se forma preferiblemente de forma contigua. Alternativamente, la zona de unión consta de varias superficies parciales curvas o planas, que no se forman de forma contigua. Esto es en contraste con los dispositivos de soldadura por fricción previamente conocidos en los que las superficies planas de las piezas de unión opuestas se llevan a tope y se sueldan entre sí, las cuales también se disponen perpendicularmente a la dirección de vibración paralela a la dirección de vibración.

Debido a la disposición de la segunda pieza de unión y la bolsa de plástico en la superficie de trabajo lateral del sonotrodo, la energía de unión se introduce en la zona de unión sólo lateralmente o tangencialmente. Como resultado, se evitan determinadas desventajas de la soldadura por ultrasonidos, tales como soldaduras localmente demasiado fuertes o demasiado débiles, en el contacto axial entre el sonotrodo y la zona a soldar. Una oscilación del sonotrodo en la presente memoria depende del material a procesar y del tamaño de la segunda pieza de unión 10. Por ejemplo, la oscilación puede tener lugar en el rango de hasta 40 kHz, preferiblemente de 20 a 30 kHz. Una variación de los parámetros de soldadura del aparato de soldadura 1 preferiblemente se lleva a cabo sólo en la medida en que se modifiquen la amplitud, la duración de la soldadura o la fuerza de sujeción. En particular, no se produce una variación de la frecuencia.

En la etapa D, la superficie de trabajo del sonotrodo y la superficie de presión del yunque 40 se separan. Para este propósito, en particular la superficie de presión del yunque 40 se aleja de la superficie de trabajo del sonotrodo 30. De este modo, la disposición de la primera y la segunda pieza de unión soldadas se puede extraer del aparato de soldadura.

Sin embargo, con referencia a la bolsa de plástico, ésta aún no está sellada, ya que una conexión de soldadura se realiza sólo en el lado de la segunda pieza de unión que se encuentra frente a la superficie de trabajo del sonotrodo

30. Por lo tanto, el segundo lado restante de la segunda pieza de unión se debe soldar adicionalmente a la tercera pieza de unión, es decir, a la segunda lámina de la bolsa de plástico o a la segunda zona.

5 Para este propósito, la disposición de la primera y la segunda pieza de unión soldadas se puede girar 180° alrededor de su eje longitudinal y volver a disponerse en el mismo aparato de soldadura 1. De este modo, la tercera pieza de unión se encuentra en la superficie de trabajo del sonotrodo y la soldadura se realiza de manera análoga a la soldadura descrita anteriormente de la primera pieza de unión con la segunda pieza de unión 10. Alternativamente, la disposición de la primera y la segunda pieza de unión soldadas, después de haber sido girada 180°, se transporta a otro aparato de soldadura 1, el cual se alinea de forma análoga al primer aparato de soldadura 1 a lo largo de una trayectoria de transporte. En una forma de realización alternativa adicional, la disposición de la primera y la segunda pieza de unión soldadas no se gira, sino que se dispone un aparato de soldadura adicional de una manera invertida lateralmente con respecto al primer aparato de soldadura a lo largo de la trayectoria de transporte de la bolsa de plástico.

15 En las etapas E, F y G, se repiten las etapas B a D del método anterior, en donde en las etapas E a G la tercera pieza de unión se dispone entre la superficie de trabajo del sonotrodo y la segunda pieza de unión o el segundo lado de la pieza de unión. En estas etapas del método, la primera pieza de unión se sitúa por lo tanto entre la segunda pieza de unión o el primer lado de la segunda pieza de unión y la superficie de presión del yunque 40. Después de terminar las etapas E a G del método, la abertura en la forma no mecanizada de la bolsa de plástico se sella por medio de la segunda pieza de unión 10. Si la forma no mecanizada de la bolsa de plástico ya se ha llenado con producto anteriormente, entonces la bolsa de plástico ahora está lista para su uso. En caso contrario, ahora se lleva a cabo un llenado de la bolsa de plástico con producto y un posterior cierre de la abertura en la segunda pieza de unión.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sonotrodo (30) para soldadura por fricción de al menos dos piezas de unión que constan, al menos en parte, de plástico soldable, que comprende
- a) un eje longitudinal, a lo largo del cual el sonotrodo (30) se puede desviar durante el funcionamiento,
 - b) una superficie de trabajo, la cual se dispone lateralmente al sonotrodo (30) con respecto al eje longitudinal, de modo que la superficie de trabajo se disponga en una superficie lateral exterior del sonotrodo (30) y que la energía de unión se pueda introducir lateralmente en una zona de unión entre una primera y una segunda pieza de unión (10) y la cual puede hacer tope con la primera pieza de unión durante el funcionamiento, en donde
 - c) la superficie de trabajo tiene una primera estructura, cuya forma se puede adaptar a una forma de al menos la segunda pieza de unión (10).
- 10 2. El sonotrodo (30) de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente, en donde la superficie de trabajo del sonotrodo (30) tiene una segunda estructura, especialmente con la forma de varios salientes.
- 15 3. El sonotrodo (30) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 de la patente, donde la primera estructura tiene la forma de un prisma triangular.
- 20 4. El sonotrodo (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde la primera estructura de la superficie de trabajo del sonotrodo (30) consta de una superficie desigual, curva y/o angular formada preferiblemente de forma contigua.
- 25 5. El sonotrodo (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3 de la patente, en donde la primera estructura de la superficie de trabajo consta de varias superficies parciales curvas o planas, que no se forman de forma contigua.
- 30 6. El sonotrodo (30) de acuerdo con una de las afirmaciones precedentes, en donde la primera estructura de la superficie de trabajo se orienta de forma paralela a la dirección de oscilación del sonotrodo.
- 35 7. Un aparato de soldadura (1) para la soldadura por fricción de al menos dos piezas de unión que constan, al menos en parte, de plástico soldable, que comprende:
- a) un sonotrodo (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6 de la patente que tiene una superficie de trabajo, la cual se dispone lateralmente con respecto a un eje longitudinal, que especialmente puede hacer tope con una primera pieza de unión y que tiene una forma que se puede adaptar a una segunda pieza de unión, y
 - b) un yunque (40) con una superficie de presión, en donde
 - c) durante el funcionamiento del aparato de soldadura (1), la primera o la segunda pieza de unión puede hacer tope con la superficie de trabajo del sonotrodo (30) y la primera, así como la segunda pieza de unión (10) se puede presionar contra la superficie de trabajo del sonotrodo (30) por medio de la superficie de presión del yunque (40).
- 40 8. El aparato de soldadura (1) de acuerdo con la reivindicación 7 de la patente, en donde la superficie de presión del yunque (40) comprende una forma que se puede adaptar a una forma de al menos la segunda pieza de unión (10).
- 45 9. El aparato de soldadura (1) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8 de la patente, en donde la superficie de presión del yunque (40) comprende una primera estructura, cuya forma se puede adaptar a una forma de al menos la segunda pieza de unión (10), en donde la primera estructura del yunque especialmente es un reflejo de la primera estructura del sonotrodo
- 50 10. El aparato de soldadura (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9 de la patente, en donde la superficie de presión tiene una segunda estructura, especialmente con la forma de varios salientes.
- 55 11. Un método de soldadura con un aparato de soldadura (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 10 de la patente, que comprende las siguientes etapas:
- a) proporcionar (A) una primera y una segunda pieza de unión (10) que constan al menos en parte de plástico soldable,
 - b) disponer (B) la primera y la segunda pieza de unión (10) entre la superficie de trabajo del sonotrodo (30) la cual se dispone lateralmente a la dirección de oscilación del sonotrodo (30) y la superficie de presión del yunque (40), especialmente de una manera que la primera pieza de unión toque la superficie de trabajo del sonotrodo (30), en donde la superficie de trabajo del sonotrodo (30) tiene una forma que se adapta a una forma de al menos la segunda pieza de unión (10),
- 60 65

c) excitar (C) el sonotrodo (30) para que oscile, con lo que la energía de unión se puede introducir lateralmente en una zona de unión y se forma una conexión de soldadura entre la primera pieza de unión y la segunda pieza de unión (10), y

5 d) separar (D) la superficie de trabajo del sonotrodo (30) y la superficie de presión del yunque (40), de modo que las piezas de unión primera y segunda (10) que se han soldado juntas se puedan extraer del aparato de soldadura (1).

10 12. El método de soldadura de acuerdo con la reivindicación 11 de la patente, en donde una oscilación del sonotrodo (30) se lleva a cabo en el rango de los ultrasonidos, preferiblemente entre 20 y 40 kHz, en particular preferiblemente entre 20 y 30 kHz.

13 El método de soldadura de acuerdo con las reivindicaciones 11 o 12 de la patente, en donde la primera pieza de unión se ha soldado a un primer lado de la segunda pieza de unión (10) y que comprende las etapas adicionales:

15 e) disponer (E) la segunda (10) y una tercera pieza de unión entre la superficie de trabajo del sonotrodo (30) y la superficie de presión del yunque (40), especialmente de una manera que la tercera pieza de unión toque la superficie de trabajo del sonotrodo (30) y un segundo lado de la segunda pieza de unión (10), en donde la primera pieza de unión toca la superficie de presión del yunque (40),

20 f) excitar (F) el sonotrodo (30) para que oscile, con lo que se forma una conexión de soldadura entre la segunda pieza de unión (10) y la tercera pieza de unión,

g) separar (G) la superficie de trabajo del sonotrodo (30) y la superficie de presión del yunque (40) de modo que las piezas de unión segunda (10) y tercera que se han soldado juntas se puedan extraer del aparato de soldadura.

25 14 El método de soldadura de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13 de la patente, en donde la excitación (C) del sonotrodo (30) para que oscile se lleva a cabo de una manera que la superficie de trabajo se oriente de forma paralela a la dirección de oscilación del sonotrodo, en donde la superficie de trabajo del sonotrodo (30) consta de una superficie desigual, curva y/o angular, formada preferiblemente de forma contigua.

30 15. El método de soldadura de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13 de la patente, en donde la excitación (C) del sonotrodo (30) para que oscile se lleva a cabo de una manera que la superficie de trabajo se oriente de forma paralela a la dirección de oscilación del sonotrodo, en donde la superficie de trabajo consta de varias superficies parciales curvas o planas, que no se forman de forma contigua.

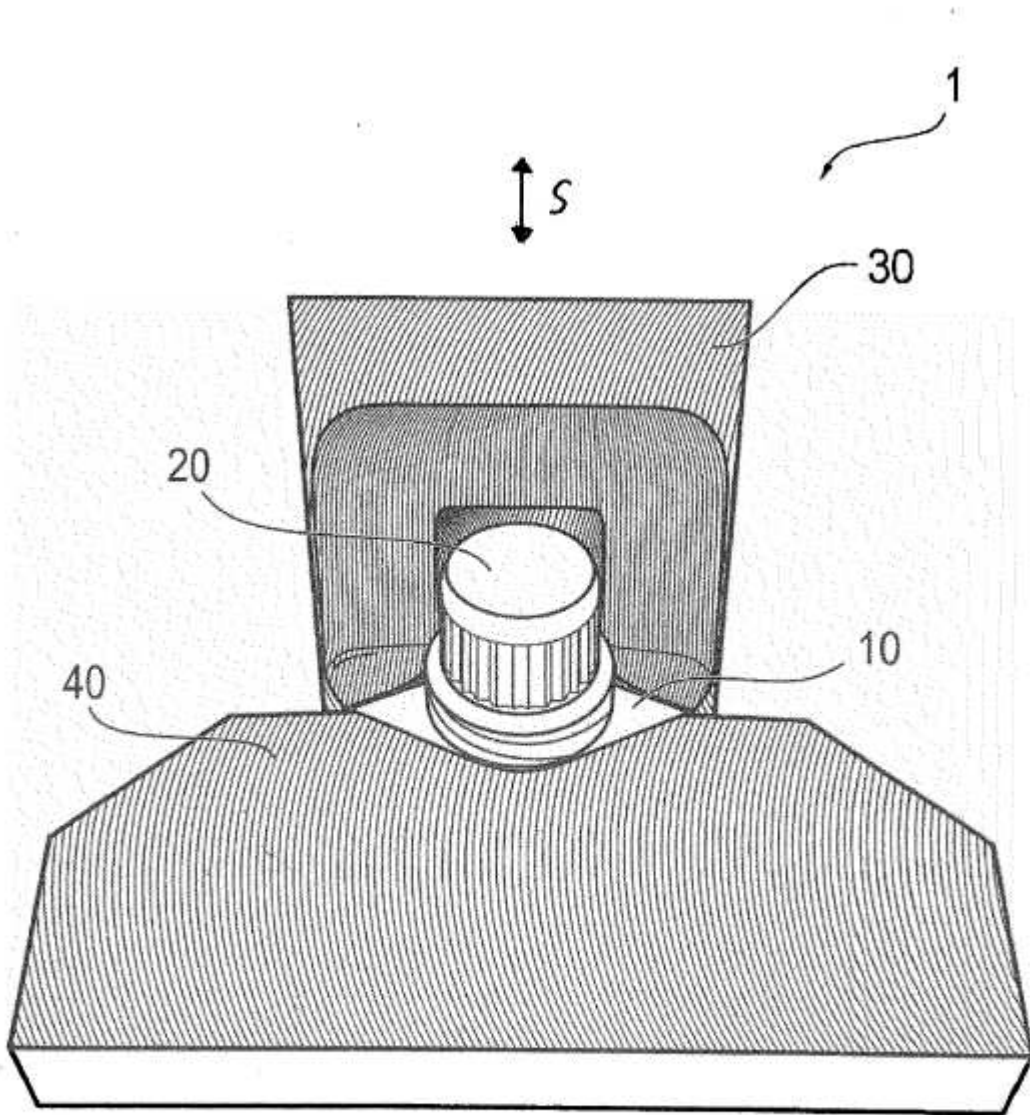


FIG. 1

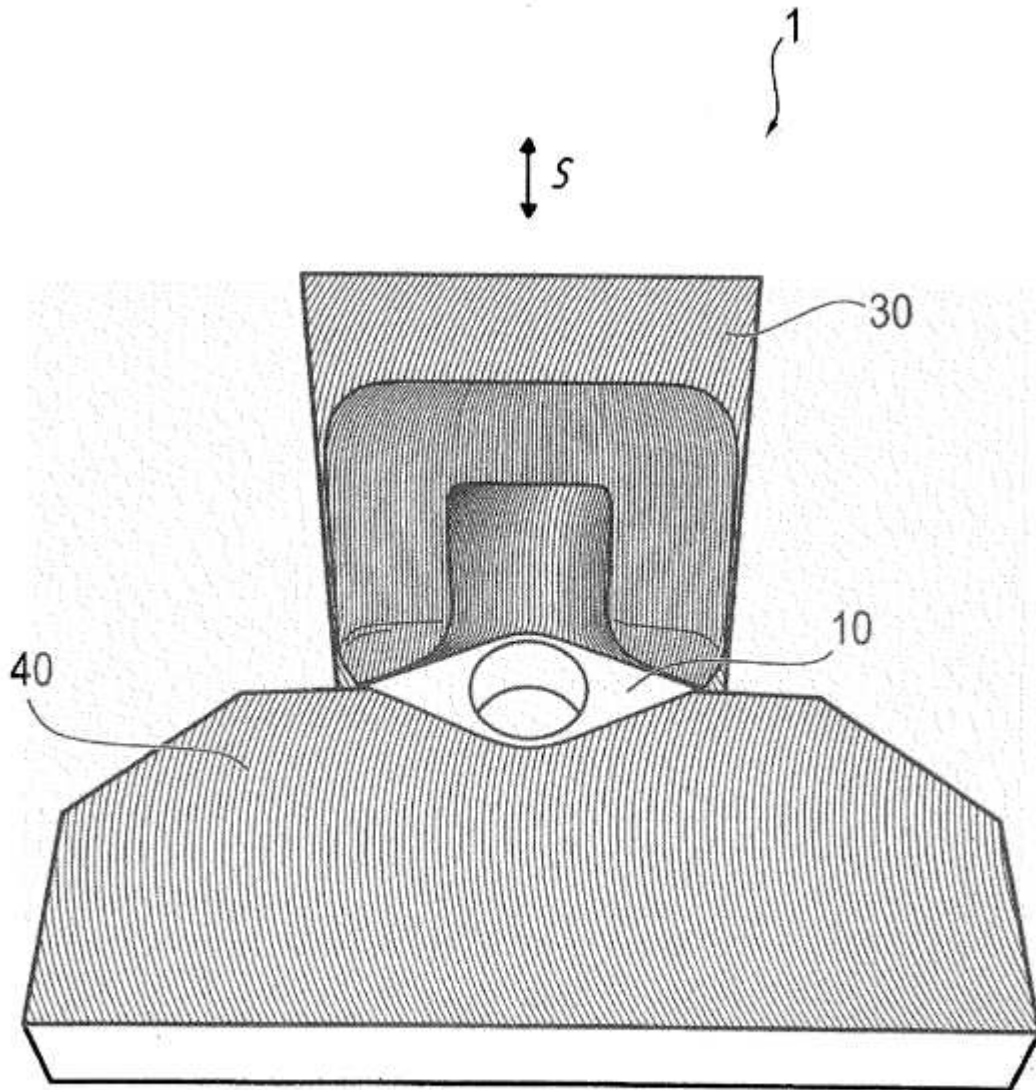


FIG. 2

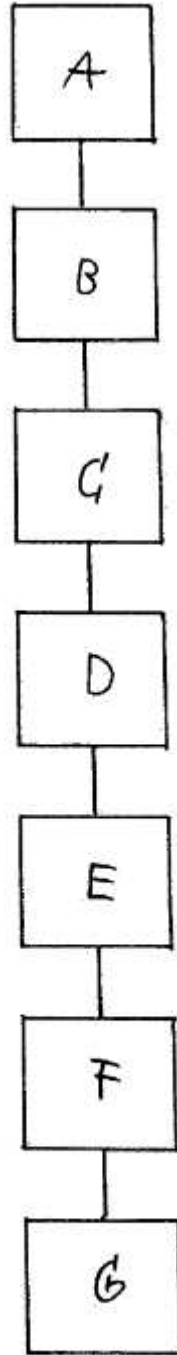


Fig. 3