



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 253 932**

⑫ Número de solicitud: 009950046

⑬ Int. Cl.:
B21C 37/20 (2006.01)
B21D 41/04 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **19.03.1998**

⑯ Prioridad: **19.03.1997 US 60/040835**
24.10.1997 US 08/957354

⑰ Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2006**

Fecha de la concesión: **20.02.2007**

⑲ Fecha de anuncio de la concesión: **16.03.2007**

⑳ Fecha de publicación del folleto de la patente:
16.03.2007

㉑ Titular/es: **James T. Soder**
1994 Gallina Circle
Collierville, Tennessee 38017, US

㉒ Inventor/es: **Soder, James T.**

㉓ Agente: **Botella Reyna, Antonio**

㉔ Título: **Herramienta para maquinar tuberías metálicas huecas perfiladas para lograr la enmienda de un extremo.**

㉕ Resumen:

Herramienta para maquinar tuberías metálicas huecas perfiladas para lograr la enmienda de un extremo.

Se proporciona una herramienta (10, 100) para maquinar un tubo (T2) metálico perfilado, tal como un tubo metálico rectangular o cuadrado, que tiene un interior hueco y una superficie exterior para producir una reducción del extremo en el tubo. La herramienta (10, 100) incluye un cabezal (30, 116) que tiene una cavidad (32, 120) interior que se extiende longitudinalmente y una pluralidad de cavidades de rodillo, comunicándose cada una con la cavidad interior. Montándose una pluralidad de rodillos acanalados de forma giratoria dentro del cabezal, uno dentro de cada una de las actividades del rodillo. Teniendo cada uno de los rodillos acanalados una periferia (54) que se extiende dentro de la cavidad interior y está configurado para acopiar una porción de la superficie exterior del tubo que va a ser reducido, tal como una porción (18) en ángulo. Dependiendo de la forma del tubo que va a ser reducido, la herramienta puede incluir también un par de rodillos (132) de área plana. Los rodillos de área plana pueden ser usados para acoplar los lados relativamente largos de un tubo (102) rectangular. La herramienta incluye también un mandril (64, 134) dispuesto dentro del interior de la cavidad del cabeza. Siendo efectivo el mandril para evitar que el tubo se colapse como resultado de la reducción del extremo.

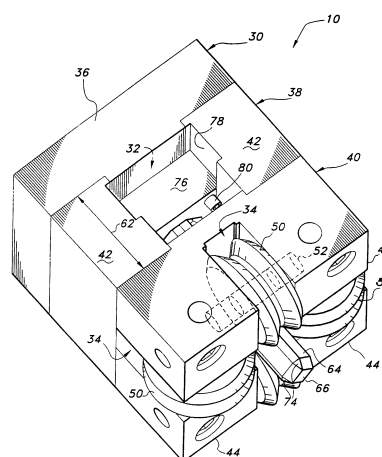


FIG 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Herramienta para maquinar tuberías metálicas huecas perfiladas para lograr la enmienda de un extremo.

Referencias

La solicitud presentada reivindica los beneficios de prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. Serie No. 60/040.835 registrada el 19 de Marzo de 1997, cuyo título es: "Herramienta para Estampado de Tubería Metálica y Sistema de Armazón Tubular Integral Incorporando Tubería Metálica Estampada".

Antecedentes

1.0 Campo de la invención

La presente invención se refiere generalmente a una herramienta para el maquinado de tuberías metálicas huecas perfiladas, y más particularmente, a una herramienta para maquinar tuberías metálicas huecas perfiladas para lograr una reducción del extremo en la tubería.

2.0 Técnica relacionada

En la industria de fabricación del metal es a menudo necesario o ventajoso unir tramos adyacentes de tuberías metálicas entre sí, como parte de distintas estructuras. Es particularmente ventajoso utilizar tanto la tubería metálica cuadrada como rectangular en muchas aplicaciones, debido a su forma y resistencia mecánica asociada. Los métodos conocidos de reducir las tuberías metálicas cuadradas y rectangulares han utilizado típicamente uno o más troqueles. Con esta forma de reducción, un extremo del tubo cuadrado o rectangular se aplasta por la fuerza creada por las distintas configuraciones del equipo de prensa, siendo el tamaño de la reducción determinado por el diseño del troquel. Este método de reducción del extremo de la tubería rectangular y cuadrada está sujeto a las desventajas siguientes. En primer lugar, la reducción del extremo de la tubería puede requerir varios "golpes" o aplicaciones del equipo de prensa para alcanzar la reducción deseada, con cada aplicación aumentando el costo de fabricación. Adicionalmente, la fuerza de aplastamiento del equipo de prensa puede causar una deformación excesiva y/o no uniforme del extremo del tubo. Más específicamente, uno o más de los lados de la tubería puede hacerse cóncavos, de ese modo reduciendo la resistencia total del tubo, y apartándose de la uniformidad de la transición entre la forma original y el extremo reducido. En ciertos casos, la deformación excesiva y/o no uniforme puede ser tan grave que el extremo reducido del tubo no es capaz de insertarse dentro de un tubo del mismo tamaño antes de la reducción, como se pretende.

Debido a los problemas anteriormente mencionados asociados con el uso de troqueles para reducir los extremos de tuberías cuadradas y rectangulares, las conexiones adyacentes de los tramos de tubería cuadrada y rectangular de igual tamaño son generalmente efectuadas para insertar un tubo más pequeño dentro de dos elementos de tubería adyacentes de igual tamaño, y luego asegurar la unión sujetando cada sección de la tubería exterior al tubo interior. El tubo interior, así como también las sujeciones requeridas, aumentan el costo de este método de unión de secciones de tubería cuadrada o rectangular. Otra desventaja asociada a esta técnica es que la resistencia de la unión está limitada a la resistencia de las sujeciones incluidas.

En vista de las desventajas anteriormente expuestas asociadas a métodos conocidos de conexión de tuberías metálicas cuadradas y rectangulares, existe una creciente necesidad de mejorar los métodos de unión de secciones adyacentes de tubería metálica perfilada, tales como la tubería cuadrada y rectangular.

Sumario

En vista a las necesidades anteriores, la presente invención está dirigida a una herramienta para maquinar un tubo metálico perfilado que tiene un interior hueco y una superficie exterior para producir una reducción del extremo en el tubo. La herramienta de la presente invención puede estar configurada para lograr una reducción del extremo en tubos metálicos que tienen diversas formas incluyendo la cuadrada, rectangular, oval y en forma de D. En cada realización, la herramienta logra una reducción sustancialmente uniforme, sobre un tramo longitudinal predefinido, de la porción extrema del tubo de manera que el extremo reducido retiene su forma original. Por consiguiente, el extremo reducido se puede insertar dentro de un extremo no reducido de un tubo teniendo la misma forma y tamaño. La reducción del extremo del tubo perfilado se logra en un pase único del tubo dentro de la herramienta. Por consiguiente, la herramienta proporciona un medio sencillo, rápido y económico para reducir uniformemente el extremo de un tubo que permite que el tubo se una a un tubo de forma similar e igual tamaño teniendo las mismas dimensiones exteriores que antes de la reducción.

La herramienta de la presente invención, facilita el uso de la tubería metálica en una amplia variedad de aplicaciones metálicas de fabricación. Por ejemplo, el uso de tuberías cuadradas y rectangulares que tienen extremos reducidos logrados por la herramienta de la presente invención, puede proporcionar un área de superficie plana para montar lo que es ventajoso en muchas aplicaciones. También, ya que la herramienta de la presente invención se puede aplicar en una puesta en producción capaz de lograr una producción relativamente alta en velocidad y relativamente baja en costo, la herramienta de la presente invención puede garantizar el nuevo diseño de muchos productos existentes para sacar partido del uso de las secciones de tuberías metálicas que pueden ser unidas entre sí de una forma simple y económica. Además, la herramienta de la presente invención permitirá una amplia variedad de ideas y diseños de nuevos productos.

Según una realización preferida de la presente invención, la herramienta incluye un cabezal que tiene una cavidad interior que se extiende longitudinalmente y una pluralidad de cavidades de rodillo comunicándose cada uno con la cavidad interior, y una pluralidad de rodillos acanalados, cada uno montado de forma giratoria dentro de una de las cavidades del rodillo. Cada uno de los rodillos acanalados tiene una periferia que se extiende dentro de la cavidad interior y está configurada, es decir, localizada y dimensionada, para acoplar una porción de la superficie exterior del tubo a medida que pasa el tubo al interior de la cavidad del cabezal, de este modo obligando a que se reduzca la porción del extremo del tubo. El cabezal incluye adicionalmente un mandril dispuesto dentro de la cavidad interior del cabezal, permitiendo el mandril la reducción del extremo del tubo sin colapsar el extremo reducido del tubo. El mandril preferiblemente comprende una varilla sólida que tiene una forma po-

ligonal de sección transversal que varía con la forma del tubo que va a ser reducido.

El cabezal incluye un bloque de base, una porción espaciadora conectada al bloque de base y una porción de bloque de superficie conectado a la porción espaciadora. Estos componentes del cabezal pueden estar fabricados como construcción unitaria o alternativamente pueden estar unidos de manera fija entre sí por sujeciones convencionales. El bloque de base, la porción espaciadora y la porción de bloque de superficie se combinan para definir la cavidad interior y la porción de bloque de superficie incluye las cavidades del rodillo y una pluralidad de bloques de superficie configurados para definir las cavidades del rodillo.

Cada uno de los rodillos acanalados está montado de forma giratoria sobre un eje del rodillo que está asegurado dentro de los adyacentes de los bloques de superficie del cabezal. La periferia de cada uno de los rodillos acanalados incluye una porción generalmente perfilada en V dispuesta en el centro que es efectiva para acoplar una porción del tubo, tal como una porción del ángulo del tubo cuadrado o rectangular, a medida que pasa el tubo al interior de la cavidad del cabezal. La periferia de los rodillos acanalados incluye adicionalmente un par de superficies extremas biseladas que se extienden desde los lados opuestos de la porción perfilada en V dispuesta en el centro.

En una realización preferida, que tiene una aplicación particular para reducir el extremo de un tubo sustancialmente cuadrado, la herramienta incluye cuatro de los rodillos acanalados, con dos de los rodillos que son giratorios en un plano sustancialmente horizontal y los dos rodillos restantes son giratorios en un plano sustancialmente vertical. En esta realización, cada una de las superficies extremas de cada uno de los rodillos acanalados está dispuesta en estrecha proximidad a una de las superficies extremas de una adyacente de los rodillos, con lo cual la pluralidad de rodillos acanalados sustancialmente encapsulan el tubo cuadrado a medida que el tubo cuadrado se acopla a los rodillos. En esta realización, el mandril tiene una forma de sección transversal generalmente cuadrada. El mandril incluye al menos una prolongación de entrada achaflanada que se extiende longitudinalmente para facilitar la inserción del mandril dentro del interior hueco del tubo.

En otra realización preferida, que es particularmente adecuada para reducir el extremo de un tubo sustancialmente rectangular, la herramienta incluye cuatro de los rodillos acanalados e incluye adicionalmente un par de rodillos de área plana, cada rodillo de área plana esta dispuesto lateralmente entre un par de rodillos acanalados. Cada uno de los rodillos de área plana es efectivo para acoplar uno de los relativamente largos lados del tubo rectangular a medida que pasa el tubo al interior de la cavidad del cabezal. En esta realización, cada uno de los rodillos de área plana gira en un plano sustancialmente vertical, mientras cada uno de los rodillos acanalados gira en un plano que está inclinado relativa a la vertical. Los cuatro rodillos acanalados y los dos rodillos de área plana están dispuestos entre sí en una posición relativa de manera que encapsulan sustancialmente el tubo a medida que el tubo pasa al interior de la cavidad y se acopla a los rodillos. En esta realización, así como también en la realización tratada previamente, cada uno de los rodillos se fabrica preferiblemente de acero de herramienta.

Cada uno de los rodillos de área plana incluye un par de porciones extremas sustancialmente cilíndricas y una porción central sustancialmente cilíndrica elevada que se extiende entre las porciones extremas, con la elevación, extendiéndose la porción central radialmente más allá de las porciones extremas. La incorporación de la porción elevada, central puede variar con la aplicación de la herramienta y es particularmente útil cuando el tramo del lado largo del tubo rectangular es sustancialmente más largo que el tramo del lado corto del tubo rectangular. La porción elevada es efectiva para acoplar el lado largo del tubo y facilitar la reducción del extremo del tubo. Uno de los rodillos de área plana está dispuesto por encima del mandril, estando el otro dispuesto por debajo del mandril. En las realizaciones que tienen rodillos de área plana que incluyen una porción elevada, central, el mandril tiene un par de acanaladuras que se extienden longitudinalmente, estando una de las acanaladuras formadas en la superficie superior del mandril y estando formada la otra acanaladura en la superficie inferior del mandril. Cada una de las acanaladuras tiene una forma que es complementaria a la forma de la porción elevada central de uno de los rodillos de área plana.

La herramienta puede incluir adicionalmente un medio para mantener la forma sustancialmente uniforme del extremo reducido del tubo, con el medio para el mantenimiento que comprende un ángulo de inclinación dispuesto dentro del interior de la cavidad del cabezal. El ángulo de inclinación incluye una abertura que se extiende a través y comunica con la cavidad interior. La abertura incluye una porción delantera abocinada y un taladro cónico que se extiende longitudinalmente hacia atrás desde la porción delantera abocinada. La porción abocinada sirve de entrada mientras que el taladro cónico obliga al extremo reducido del tubo a mantener el tamaño y forma deseados. El ángulo de inclinación se puede usar en conjunción con cualquiera de las realizaciones previamente descritas. Cuando se incluye el ángulo de inclinación, el mandril se extiende longitudinalmente a través de la abertura del ángulo de inclinación y dentro del bloque de base.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características de la presente invención se entenderán mejor con relación a la descripción siguiente, reivindicaciones adjuntas y dibujos que la acompañan en los que:

La Fig. 1 es una vista en perspectiva que ilustra una herramienta para maquinar un tubo metálico perfilado que tiene un interior hueco y una superficie exterior para producir una reducción en el extremo del tubo, según una primera realización de la presente invención;

la Fig. 2 es una vista en alzado frontal que ilustra adicionalmente la herramienta mostrada en la Fig. 1;

la Fig. 3 es una vista en planta que ilustra adicionalmente la herramienta mostrada en las Figs. 1 y 2;

la Fig. 4 es una vista lateral en alzado que ilustra adicionalmente la herramienta mostrada en las Figs. 1-3.

la Fig. 5 es una vista en perspectiva de un tubo metálico cuadrado que tiene una reducción del extremo lograda por la herramienta mostrada en las Figs. 1-4.

la Fig. 6 es una vista en perspectiva que ilustra una herramienta para maquinar un tubo metálico perfilado que tiene un interior hueco y una superficie exterior para producir una reducción en el extremo del tubo

según una segunda realización de la presente invención;

la Fig. 7 es una vista frontal en alzado que ilustra adicionalmente la herramienta mostrada en la Fig. 6;

la Fig. 8 es una vista en planta que ilustra adicionalmente la herramienta mostrada en las Figs. 6 y 7;

la Fig. 9 es una vista lateral en alzado que ilustra adicionalmente la herramienta mostrada en las Figs. 6-8.

la Fig. 10 es una vista en perspectiva de un tubo rectangular que tiene una reducción en el extremo lograda por la herramienta mostrada en las Figs. 6-9.

la Fig. 11 es una vista esquemática de un sistema para lograr una reducción en el extremo en un tubo metálico perfilado, con el sistema incorporando una de las realizaciones de la herramienta de la presente invención.

Descripción detallada

Refiriéndonos ahora a los dibujos, las Figs. 1-4 ilustran una herramienta 10 según una primera realización de la presente invención. Como se muestra en las Figs. 1-4, la herramienta 10 está configurada para lograr un estampado extrusión o reducción del extremo en un tubo 12 metálico, cuadrado, hueco mostrado en la Fig. 5. En otras realizaciones, la herramienta 10 puede estar configurada de nuevo para lograr una reducción del extremo en tubos metálicos que tienen otras formas, tales como rectangular, oval o tubos en forma de D como se tratará posteriormente. El tubo 12 hueco, cuadrado tiene un interior 14 hueco y una superficie 16 exterior que tiene una forma sustancialmente cuadrada. La superficie 16 exterior incluye cuatro porciones 18 en ángulos que se extienden a lo largo del tramo longitudinal del tubo 12. Como se muestra en la Fig. 5, el tubo 12 incluye una porción 20 extrema que se ha reducido en tamaño por la herramienta 10, como se tratará posteriormente con relación al tamaño original de una porción 22 restante del tubo 12. Como se muestra adicionalmente en la Fig. 5, la porción 20 extrema reducida tiene una forma cuadrada sustancialmente uniforme que es sustancialmente la misma que aquella de la porción 22 restante. La porción 20 extrema reducida puede ser insertada dentro de un tubo 24 cuadrado no reducido que tiene el mismo tamaño que aquel de la porción 22 restante del tubo 12.

La herramienta 10 incluye un cabezal 30 que tiene una cavidad 32 interior que se extiende longitudinalmente y una pluralidad de cavidades 34 del rodillo. Cada una de las cavidades 34 del rodillo se comunica con una porción delantera de la cavidad 32 interior. El cabezal 30 incluye un bloque 36 de base, una porción 38 espaciadora, y una porción 40 de bloque de superficie. En la realización ilustrativa, la porción 40 del bloque de superficie, la porción 38 espaciadora y el bloque 36 de base están unidos fijamente entre sí por una pluralidad de sujeciones convencionales tales como tornillos 46. Cada uno de los tornillos 46 pasa longitudinalmente a través de uno de los bloques 44 de superficie, a través del adyacente de los bloques 42 espaciadores y es luego enroscado dentro del bloque 36 de base. Alternativamente, la porción 40 de bloque de superficie, la

porción 38 espaciadora y el bloque 36 de base pueden estar fabricados como una unidad, o una sola pieza de construcción, de acero laminado en frío, acero de herramienta u otras aleaciones o metales adecuados.

La herramienta 10 incluye también cuatro rodillos 50 acanalados que están montados de forma giratoria dentro de las cavidades 34 del rodillo. Cada uno de los rodillos 50 está montado de forma giratoria sobre un eje 52 de rodillo asegurado dentro del cabezal 30 y gira alrededor de un eje centrado que se extiende longitudinalmente (no mostrado) del correspondiente de los ejes 52 del rodillo. Cada uno de los ejes 52 del rodillo se extiende entre un par adyacente de bloques 44 de superficie y puede ser retenido dentro del cabezal 30 por la colocación de los tornillos 46 dentro del cabezal 30. Alternativamente, los ejes 50 del rodillo pueden estar asegurados dentro del cabezal 30 por otros medios que incluyen un juego de tornillos o una instalación con ligera presión dentro del cabezal 30. Dos de los rodillos acanalados, designados como 50A y 50B en la Fig. 2, giran en un plano sustancialmente vertical. Los otros dos rodillos, designados como 50C y 50D en la Fig. 2, giran en un plano sustancialmente horizontal. Cada uno de los rodillos 50 acanalados incluye una periferia 54 que se extiende en el interior de la cavidad 32, como mejor se ve en la Fig. 2, y está configurado para acoplar una porción de la superficie exterior del tubo perfilado, tal como el tubo 12 cuadrado mostrado en la Fig. 5.

En la realización ilustrativa la periferia 54 de cada uno de los rodillos 50 acanalados incluye una porción 56 generalmente perfilada en V que es efectiva para acoplar una de las porciones en ángulo del tubo cuadrado que va a ser reducido, tal como porciones 18 en ángulo del tubo 12. La periferia 54 de cada rodillo 50 incluye adicionalmente un par de superficies 58 extremas biseladas que se extienden desde los lados opuestos de la porción 56 perfilada en V que se dispone en el centro. Como mejor se ve en la Fig. 2, cada una de las superficies 58 extremas de cada uno de los rodillos 50 acanalados está dispuesta en estrecha proximidad con una de las superficies 58 extrema de uno adyacente de los rodillos 50 acanalados. Por ejemplo, una de las superficie 58 extrema del rodillo 50A está dispuesta en estrecha proximidad con una de las superficies 58 extremas del rodillo 50C, mientras la otra superficie 58 extrema del rodillo 50A está dispuesta en estrecha proximidad con una de las superficies 58 extremas del rodillo 50D. En las diversas localizaciones de interface, las superficies 58 extremas de los rodillos 50 adyacentes están sustancialmente en paralelo a otra como se muestra en la Fig. 2. Las superficies 58 extremas pueden estar ligeramente tocadas entre sí, o pueden efectivamente tocarse entre sí en las localizaciones de interface.

Debido a la situación de los rodillos 50 relativos entre sí, las porciones 56 perfiladas en V de los rodillos 58 se combinan para crear una entrada 60 perfilada sustancialmente cuadrada de la cavidad 32 interior del cabezal 30. El tamaño de la entrada 60 es menor que las dimensiones exteriores del tubo cuadrado que va a ser reducido, de este modo obligando el extremo del tubo a acoplarse a cada uno de los rodillo 50 de ese modo causando una reducción del extremo, tal como aquella mostrada con respecto a la porción 20 extrema del tubo 12. El tramo longitudinal máximo de la porción 20 extrema reducida del tubo 12, pue-

de estar determinado principalmente por un tramo 62 longitudinal de los bloques 42 espaciadores.

La herramienta 10 incluye adicionalmente un mandril 64 dispuesto dentro de la cavidad 32 interior del cabezal 30. El mandril 64 es preferiblemente una varilla metálica sólida que tiene una sección transversal, poligonal que puede variar con la forma del tubo que se está reduciendo. En la realización ilustrativa, el mandril 64 tiene generalmente una sección transversal cuadrada. Como mejor se ve en la Fig. 2, el mandril 64 está espaciado de la periferia 54 de cada uno de los rodillos 50. El espaciado requerido entre el mandril 64 y los rodillos 50 varía dependiendo de una variedad de factores incluyendo el tamaño y el grueso de la pared del tubo que se está reduciendo, y la reducción deseada en tamaño del extremo del tubo. El mandril 64 evita que la porción extrema reducida del tubo se reduzca, tal como la porción 20 del tubo 12, se colapse o se deforme hacia dentro debido a la fuerza que ejercen los rodillos 50 sobre el tubo. El mandril 64 incluye un primer extremo 66 delantero que sobresale hacia adelante a partir del cabezal 30 y un extremo 68 opuesto que está asegurado al cabezal 30 por medios convencionales como un tornillo 70, u otro medio apropiado. El mandril 64 se extiende longitudinalmente a través de la porción 40, la porción 38 espaciadora y dentro del bloque 36 de base. El mandril 64 incluye una pluralidad de achaflanados 74 que se extienden longitudinalmente, con uno formado en cada uno de los ángulos de la sección transversal poligonal, para facilitar el acoplamiento con el tubo que se está reduciendo. Más particularmente, los achaflanados 74 se requieren para reducir al mínimo el efecto de arrastre debido al contacto entre el mandril 64 y el extremo del tubo que se está reduciendo a medida que el mandril 64 se introduce dentro del interior hueco del tubo, tal como la porción 14 interior del tubo 12.

La herramienta 10 puede incluir opcionalmente un medio para el mantenimiento de una forma sustancialmente uniforme del extremo del tubo que se está reduciendo. Por ejemplo, como se muestra con respecto al tubo 12, la porción 20 extrema reducida tiene una forma cuadrada uniforme que es sustancialmente la misma que aquella de la porción 22 que resta del tubo 12. En la realización ilustrativa, el medio para mantener una forma sustancialmente uniforme del extremo del tubo que se está reduciendo, comprende un ángulo de inclinación 76 que está dispuesto dentro de la cavidad 32 interior del cabezal 30. El ángulo de inclinación 76 se realiza a partir de un bloque de acero laminado en frío, acero de herramienta, u otro material apropiado. Como se muestra en la Fig. 1 cada uno de los bloques 42 espaciadores puede incluir una ranura 78 que se extiende verticalmente que está dimensionada para aceptar un lado del ángulo de inclinación 76. El ángulo de inclinación 76 es luego unido fijamente al bloque 36 de base por medios convencionales, tales como un par de tornillos 80.

El ángulo de inclinación 76 incluye una abertura 82 que se extiende a través, con la abertura 82 comunicando a un extremo delantero del mismo con la cavidad interior del cabezal 30. La abertura 82 incluye una porción 84 delantera, abocinada y un taladro 86 cónico que se extiende longitudinalmente hacia atrás a partir de la porción 84 abocinada delantera. El taladro 86 cónico tiene una forma que concuerda sustancialmente con aquella del tubo que se va a reducir

y gradualmente reduce en tamaño desde el extremo delantero al trasero del taladro 86. En la realización ilustrativa el taladro 86 tiene generalmente una forma cuadrada. El inventor ha determinado que en ciertas aplicaciones el extremo del tubo que está siendo reducido, tal como la porción 20 del extremo del tubo 12, puede tender a abocinarse hacia fuera localmente después que la porción 20 del extremo ha pasado a través de los rodillos 50. A medida que la porción 20 del extremo progresa a través del cabezal 30, la porción 20 del extremo acopla el ángulo de inclinación 76. La porción 84 abocinada, delantera es efectiva para recibir la porción 20 extrema, aún si de alguna forma está abocinada hacia fuera, y sirve como una guía que obliga la porción 20 del extremo dentro del taladro 86 cónico. El taladro 86 cónico es efectivo para corregir cualquier abocinado hacia fuera de la porción 20 del extremo que puede haber ocurrido, para mantener una forma sustancialmente cuadrada uniforme de la porción 20 extrema. Después que la porción 20 del extremo del tubo 12 ha llegado al extremo posterior del taladro 86 cónico, el tubo 12 puede ser retirado y apartado de la herramienta 10, con la reducción de la porción 20 extrema terminada.

Las Figs. 6-9 ilustran una herramienta 100 según una segunda realización de la presente invención, estando configurada para lograr una reducción del extremo en un tubo metálico perfilado, hueco, tal como el tubo 102 metálico sustancialmente rectangular mostrado en la Fig. 10. El tubo 102 tiene un interior 104 hueco y una superficie 106 exterior, incluyendo unas seis porciones 108 en ángulo. La herramienta 100 es efectiva para reducir una porción 110 extrema del tubo 102, que es reducida en tamaño relativo ala porción 112 restante, pero retiene la misma forma sustancialmente rectangular que la porción 112 restante. La porción 110 extrema reducida del tubo 102 rectangular puede ser insertada dentro de otro tubo 114 rectangular del mismo tamaño.

La herramienta 100 incluye un cabezal 116 que tiene una cavidad 118 interior que se extiende longitudinalmente y una pluralidad de cavidades 120 del rodillo que se comunican con la cavidad 118 interior. Similar a la herramienta 10, el cabezal 116 de la herramienta 100 incluye un bloque 122 de base, una porción 124 espaciadora conectada al bloque 122 de base, y una porción 126 de bloque de superficie conectada a la porción 124 espaciadora. En la realización ilustrativa, la porción 126 de bloque de superficie, la porción 124 espaciadora y la porción 122 de bloque de base están unidas fijamente entre sí por medios convencionales tal como los tornillos 128. Alternativamente, la porción 126 de bloque de superficie, la porción 124 espaciadora y el bloque 122 de base pueden estar fabricados como construcción unitaria a partir de un material tal como acero laminado en frío, acero de herramienta o un material equivalente. El bloque 122 de base, la porción 124 espaciadora y la porción 126 de bloque de superficie se combinan para definir la cavidad 118 interior del cabezal 116. En la realización ilustrativa, la porción 124 espaciadora comprende un bloque espaciador único, pero alternativamente puede incluir un par de bloques espaciados lateralmente. La porción 126 de bloque de superficie incluye las cavidades 120 de rodillo y una pluralidad de bloques 130 de superficie configurados y dispuestos relativos entre sí para definir las cavidades 120 del rodillo.

La herramienta 100 incluye adicionalmente una pluralidad de rodillos 50 acanalados, descritos previamente con relación a la herramienta 10, que está montada de forma giratoria en la porción 126 de bloque de superficie del cabezal 116. Similar a la herramienta 10, cada uno de los rodillos 50 de la herramienta 100 está montado de forma giratoria sobre el eje 52 del rodillo que está asegurado dentro de un par adyacente de bloques 130 de superficie. Sin embargo, a diferencia de la herramienta 10, cada uno de los rodillos 50 acanalados de la herramienta 100 gira alrededor de un plano que está inclinado con relación a la vertical. La periferia 54 de cada uno de los rodillos 50 acanalados de la herramienta 100 se extiende hacia el interior de la cavidad 118 y se acopla a la porción en ángulo del tubo rectangular que se está reduciendo, tal como las porciones 108 en ángulo del tubo 102 a medida que el tubo 102 pasa dentro de la cavidad 118 del cabezal 116. A diferencia de la herramienta 10, sólo una de las superficies 58 extremas biseladas de cada rodillo 50 se dispone en estrecha proximidad a la superficie 58 extrema biselada de un rodillo 50 acanalado adyacente. La superficie 58 extrema biselada restante está dispuesta en estrecha proximidad a uno de un par de rodillos 132 de área plana que está incluido en la herramienta 100.

La herramienta 100 incluye adicionalmente un mandril 134 que tiene un extremo 136 delantero que sobresale hacia adelante del cabezal 116 y un extremo 138 opuesto que está asegurado al bloque 122 de base por medios convencionales tal como un par de tornillos 139. El mandril 134 se extiende a lo largo del eje 140 centrado que se extiende longitudinalmente de la herramienta 100, a través de la porción 126 de bloque de superficie, la porción 124 espaciadora y dentro del bloque 122 de base. El mandril 134 preferiblemente comprende una varilla sólida que tiene una sección transversal poligonal. Más particularmente, el mandril 134 preferiblemente tiene una sección transversal generalmente rectangular. Como se observa bien en la Fig. 7, el mandril 134 está espaciado a partir de los rodillos 50 acanalados y los rodillos 132 de área plana. El espaciado requeridos entre el mandril 134 y los rodillos 50 y los rodillos 132 varía con los factores tratados previamente con respecto al mandril 64. El extremo 136 delantero del mandril 134 incluye un par de prolongaciones de entradas achaflanadas 135 formadas en los dos lados relativamente cortos del mandril 134, y un par de prolongaciones de entrada achaflanadas 137 que se extienden longitudinalmente formadas en los dos lados relativamente largos. Como en el caso del mandril 64, las prolongaciones de entrada achaflanadas 135 y 137 del mandril 134 se requieren para reducir al mínimo el efecto de arrastre debido al contacto entre el mandril 134 y el extremo del tubo que se está reduciendo tal como el tubo 102. El mandril 64 incluye adicionalmente un par de acanaladuras 180 que se extienden longitudinalmente. Una de las acanaladuras 180 está formada en una superficie 182 superior del mandril 64 y la otra acanaladura 180 está formada en una superficie 184 inferior del mandril 64. Las acanaladuras 180 están alineadas con, y tienen una forma que es complementaria a una porción de uno de los rodillos 132 de área plana como se ha tratado con posterioridad.

Como se muestra en las Figs. 6 y 7, uno de los rodillos 132 de área plana se dispone por encima del mandril 134, mientras que el otro rodillo 132 de área

plana se dispone por debajo del mandril 134. Cada uno de los rodillos 132 de área plana tiene una periferia 142 que es efectiva para acoplar al menos una porción de uno de los lados 144 relativamente largo del tubo 102 sustancialmente rectangular a medida que el tubo 102 pasa hacia el interior de la cavidad 118 de la herramienta 100. Ambos rodillos 132 de área plana giran montados sobre uno de los ejes 52 del rodillo estando asegurados dentro de cada uno de un par adyacente de los bloques 130 de superficie. Cada uno de los rodillos 132 de área plana gira en un plano sustancialmente vertical. En una realización ilustrativa, la periferia 142 de cada uno de los rodillos de área plana incluye un par de porciones 146 extremas sustancialmente cilíndricas y una porción 148 elevada, central, sustancialmente cilíndrica que se extiende lateralmente entre las porciones 146 extremas. El diámetro de la porción 148 central elevada es mayor que el de cualquiera de las porciones 146 extremas, que son preferiblemente iguales entre sí, de manera que la porción 148 central elevada sobresale o se extiende radialmente más allá de las porciones 146 extremas. Cada una de las porciones 148 centrales elevadas acopla una porción de uno de los lados 144 largos del tubo 102 rectangular a medida que el tubo 102 entra en el interior de la cavidad 118 del cabezal 116. Cada una de las porciones 148 centrales elevadas tiene una forma que es complementaria a la forma de la adyacente a las acanaladuras 180 del mandril 64. Las porciones 148 centrales elevadas de los rodillos 132 de área plana cooperan con las acanaladuras 180 en el mandril 64 para trabajar adicionalmente el extremo del tubo que está siendo reducido, es decir además del trabajo realizado por los rodillos 50. La combinación de las porciones 148 centrales elevadas de los rodillos 132 de área plana y las acanaladuras 180 del mandril 64 crean una depresión local sustancialmente uniforme en las superficies superiores e inferiores del extremo del tubo que está siendo reducido. Estas depresiones locales no afectan adversamente al extremo del tubo que está siendo reducido. Alternativamente, la porción 148 central elevada puede ser omitida a partir de cada uno de los rodillos 132 de área plana, de manera que la periferia 142 de cada rodillo 132 tenga una forma sustancialmente cilíndrica con diámetro uniforme en todas partes. En este caso, la periferia 142 de cada rodillo 132 puede sustancialmente acoplar todos los lados 144 largos del tubo 102 a medida que el tubo 102 pasa al interior de la cavidad 118. La incorporación o exclusión de la porción 148 central elevada en cada uno de los rodillos 132 de área plana y la incorporación de las acanaladuras 180 en el mandril 64 depende del tamaño, grueso de la pared y la reducción del extremo deseada, del extremo del tubo rectangular que esta siendo reducido. La incorporación de las porciones 148 centrales elevadas en los rodillos 132 de área plana y las acanaladuras 180 en el mandril 64 es particularmente útil cuando los lados largos del extremo del tubo rectangular que está siendo reducido son significativamente mayores en longitud que los lados cortos del tubo rectangular.

Similar a la herramienta 10, la herramienta 100 puede opcionalmente incluir un medio para mantener una forma sustancialmente uniforme del extremo del tubo que está siendo reducido. Por ejemplo, como se muestra con respecto al tubo 102, la porción 110 extrema reducida tiene una forma rectangular sustancialmente uniforme que es sustancialmente la misma

que aquella de la porción 112 restante del tubo 102. En la realización ilustrativa, los medios para mantener una forma sustancialmente uniforme del extremo del tubo que está siendo reducido, comprende un ángulo de inclinación 150 que está dispuesto dentro del interior de la cavidad 118 del cabezal 116. En la realización ilustrativa, la cavidad 118 no se extiende a través de la superficie superior del cabezal 116, y por consiguiente, el ángulo de inclinación 150 está insertado dentro de la porción 124 espaciadora del cabezal 116, antes de unirse la porción 124 espaciadora y el bloque 122 de base entre sí. El ángulo de inclinación 150 puede luego ser unido fijamente al bloque 122 de base por medios convencionales tales como uno o más tornillos (no mostrados). En el caso de que cuando los diferentes componentes del cabezal 116 estén fabricados como una construcción unitaria, la cavidad 118 interior puede extenderse a través ya sea de la superficie superior o inferior del cabezal 116 para permitir la instalación del ángulo de inclinación 150.

El ángulo de inclinación 150 se forma a partir de un bloque de acero laminado en frío, acero de herramienta u otro material adecuado. La función del ángulo de inclinación 150 es sustancialmente la misma que aquella del ángulo de inclinación 76 de la herramienta 10. El ángulo de inclinación 150 incluye una abertura 152 que se extiende a través del mismo, con la abertura 152 que comunica a un extremo delantero del mismo con la cavidad 118 interior del cabezal 116. La abertura 152 incluye una porción 154 abocinada hacia adelante y un taladro 156 cónico que se extiende longitudinalmente hacia atrás desde la porción 154 abocinada hacia adelante. El taladro 156 cónico tiene una forma generalmente rectangular que reduce gradualmente el tamaño del extremo del taladro 156 de delante hacia atrás. A medida que el extremo reducido del tubo perfilado, tal como la porción 110 extrema del tubo 102, pasa a través del cabezal 118 la porción 110 extrema se acopla al ángulo de inclinación 150. La porción 154 abocinada hacia adelante es efectiva para recibir la porción 110 extrema, aún si está algo abocinada hacia fuera, y sirva como una guía que obliga la porción 110 extrema dentro del taladro 156 cónico. El taladro 156 cónico es efectivo para corregir cualquier abocinado hacia fuera de la porción 110 extrema que puede haber ocurrido, para de ese modo mantener una forma rectangular sustancialmente uniforme de la porción 110 extrema. Después que la porción 110 extrema del tubo 102 haya alcanzado el extremo posterior del taladro 156 cónico, el tubo 102 puede ser retirado y apartado de la herramienta 100, con la reducción de la porción 110 extrema terminada.

En funcionamiento, tanto la herramienta 10 como la herramienta 100 se pueden usar para reducir el extremo del tubo metálico hueco perfilado como se trató previamente. La manera en la que ambas herramientas 10 ó 100 acoplan el correspondiente tubo hueco perfilado para efectuar la reducción del extremo en el tubo, puede ser mejor entendida haciendo referencia a la Fig. 11. Para propósitos de análisis la herramienta 100 se muestra en la Fig. 11, aunque el sistema y el método descrito posteriormente se pueden usar conjuntamente con la herramienta 100.

La herramienta 100 está montada de forma deslizante en una estructura 160 de soporte que tiene una base 162 y una pluralidad de patas 162 unidas a un extremo de la base 162 y tiene el extremo opuesto

descansando sobre el suelo 166, u otra superficie adecuada, del área de trabajo. También para propósitos de análisis, la Fig. 11 ilustra sustancialmente el tubo 102 cuadrado antes de la reducción de la porción 120 extrema como se muestra en la Fig. 5. Una porción del tubo 102 se asegura en un par de bloques 168 de apriete, con uno inferior de los bloques 168 de apriete estando unido fijamente a la base 162 de la estructura 160 de soporte. Los bloques 168 de apriete encapsulan una porción del tubo 102, manteniéndolo en su lugar durante el estampado o el procedimiento de reducción. Se puede aplicar una fuerza de apriete al bloque 168 superior por un accionador 169 hidráulico. Alternativamente una fuerza de apriete puede ser aplicada a los bloques 168, y la porción del tubo 102 encapsulada por los bloques 118, por otros medios convencionales. El tubo 102 está orientado dentro de los bloques 168 de apriete para acoplar adecuadamente los rodillos 50 acanalados de la herramienta 100. Un extremo 170 del tubo 102 está dispuesto en una relación de empalme con el bloque 171 de tope que está unido fijamente por medios convencionales, a la base 162 de la estructura 160 de soporte.

La herramienta 100 está conectada a un medio accionador, indicado generalmente en 172, que es efectivo para trasladar la herramienta 10 en una dirección 174 de manera que la herramienta 100 se acople al tubo 102. En una realización ilustrativa, los medios 172 de accionamiento comprenden un cilindro accionado hidráulicamente que está conectado a la herramienta 100. El cilindro hidráulico puede estar directamente unido a la herramienta 100 o alternativamente puede estar unido a una plancha que a su vez está unida a la herramienta 100. El cilindro hidráulico puede estar movido por un motor hidráulico (no mostrado) y los conductos asociados (no mostrados) para entregar el líquido hidráulico a y desde el medio 172 de accionamiento. Alternativamente, el medio 172 de accionamiento puede comprender una variedad de otros medios de accionamiento convencionales, tales como uno o más cilindros neumáticos, un motor servo, un engranaje sinfín etc. que están conectados a la herramienta 100 y son efectivos para trasladar la herramienta 100 en dirección 174. El medio de accionamiento puede incluir adicionalmente un medio 176 guía unido a la herramienta 100 para mantener la orientación adecuada de la herramienta 100 a medida que es accionada. El medio 172 de accionamiento puede incluir adicionalmente un medio de control (no mostrado) para controlar la distancia en la que la herramienta 100 se traslada, y por consiguiente, lograr la longitud de la reducción extrema por la herramienta 102.

Mientras la descripción anterior establece las realizaciones preferidas de la presente invención con particular detalle, se debe entender que las numerosas modificaciones, sustituciones y cambios se pueden realizar sin apartarse del verdadero espíritu y alcance de la presente invención tal como se define por las reivindicaciones consiguientes. Por ejemplo, aunque la herramienta 10 se ha ilustrado con rodillos 50 incluidos configurados y colocados en posición relativa entre sí para lograr una reducción del extremo del tubo sustancialmente cuadrado, los rodillos 50 pueden ser vueltos a colocar relativos entre sí dentro de la herramienta 10 para lograr una reducción del extremo en un tubo sustancialmente rectangular. Adicionalmente, la periferia 58 de los rodillos 50 de la herramienta

ta 10 puede ser modificada de manera que la pluralidad de los rodillos 50 de la herramienta 10 encapsulen sustancialmente un tubo de forma oval para lograr la reducción del extremo del tubo de forma oval. Adicionalmente, la herramienta 10 puede incluir una pluralidad de rodillos que están colocados relativos entre sí e incluyen periferias que están configuradas de manera que la pluralidad de los rodillos encapsulen el tubo en forma de D para lograr una reducción del extremo en el tubo en forma de D. También, aunque la herramienta 100 se ha ilustrado con los rodillos 50 incluidos y los rodillos 132 configurados y colocados en posición relativa entre sí para lograr una reducción del extremo en un tubo sustancialmente rectangular,

uno o más de los rodillos 50 y 132 pueden ser colocados en otra posición y/o configurados nuevamente para que la combinación de los rodillos 50 y 132 encapsulen sustancialmente un tubo oval o en forma de D para lograr una reducción del extremo en el tubo oval o en forma de D, respectivamente. Se prevé también que una reducción del extremo en los tubos que tienen otras formas se puede lograr por una herramienta que represente el principio de la presente invención. Por lo tanto, la invención no está limitada a realizaciones específicas preferidas como se ha descrito, sino está sólo limitada como se define por las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta para maquinar un tubo metálico sustancialmente cuadrado que tiene un interior hueco y una superficie exterior que incluye cuatro porciones en ángulo, para producir una reducción del extremo en el tubo, comprendiendo herramienta mencionada:

un cabezal que tiene una cavidad interior que se extiende longitudinalmente y una pluralidad de cavidades de rodillo, comunicándose cada una de las cavidades de rodillo mencionadas con la cavidad interior mencionada;

cuatro rodillos acanalados, estando cada uno de los rodillos acanalados mencionados montados de forma giratoria dentro de una de las cavidades del rodillo mencionadas, teniendo cada uno de los rodillos acanalados mencionados una periferia que se extiende por la parte interior de la cavidad interior mencionada, teniendo la periferia mencionada de cada uno de los rodillos acanalados mencionados una porción generalmente perfilada en V, combinándose las porciones mencionadas perfiladas en V de los rodillos acanalados mencionados para definir una entrada con forma sustancialmente cuadrada de la cavidad interior mencionada, siendo efectivas cada una de las porciones perfiladas en V para encajar con una de las porciones en ángulo de la superficie exterior del tubo a medida que el tubo pasa hacia la cavidad interior mencionada del cabezal mencionado.

Un mandril dispuesto dentro de la cavidad interior mencionada del cabezal mencionado, teniendo el mandril un primer extremo que sobresale hacia delante desde el cabezal mencionado, siendo el mandril inmóvil con respecto al cabezal y estando espaciado de la periferia mencionada de cada uno de los rodillos acanalados mencionados, introduciéndose el mandril mencionado en el interior hueco del tubo cuando el tubo pasa hacia el interior de la cavidad interior mencionada.

2. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que:

el cabezal mencionado incluye un bloque de base, una porción espaciadora unida al bloque de base mencionado y una porción de bloque de superficie unida a la porción espaciadora mencionada;

el bloque de base mencionado, la porción espaciadora mencionada y la porción de bloque de superficie mencionada se combinan para definir la cavidad interior mencionada;

el mandril mencionado se extiende longitudinalmente a través de la porción de bloque de superficie mencionada y de la porción espaciadora mencionada y dentro del bloque base mencionado;

la porción de bloque de superficie mencionada incluye las cavidades del rodillo mencionadas y una pluralidad de bloques de superficie configurados para definir las cavidades de cilindro mencionadas.

3. La herramienta según la Reivindicación 1, en la que:

cada uno de los rodillos acanalados mencionados está montado de forma giratoria sobre un eje de rodillo, dispuesto dentro del cabezal mencionado;

dos de los rodillos acanalados mencionados giran en un plano sustancialmente vertical y dos de los rodillos acanalados mencionados giran en un plano sustancialmente horizontal.

4. La herramienta según la Reivindicación 1, en la que:

la porción perfilada generalmente en V mencionada de la periferia mencionada comprende una porción dispuesta en el centro de la periferia mencionada de cada uno de los rodillos acanalados mencionados;

la periferia mencionada de cada uno de los rodillos acanalados mencionados incluye también un par de superficies extremas, extendiéndose cada una de las superficies extremas mencionadas desde los lados supuestos de las porciones perfiladas en V dispuestas en el centro mencionadas;

cada una de las superficies extremas de cada uno de los rodillos acanalados mencionados están dispuestos en estrecha proximidad a una de las superficies extremas mencionadas de una adyacente de los cilindros acanalados mencionados, a los rodillos acanalados mencionados, con lo que la pluralidad mencionada de rodillos acanalados encapsulan sustancialmente el tubo metálico sustancialmente cuadrado a medida que el tubo se encaja en los rodillos mencionados.

5. La herramienta según la Reivindicación 4, en la que:

cada una de las superficies extremas mencionadas de los rodillos acanalados mencionados comprende una superficie biselada.

6. La herramienta según la Reivindicación 3, en la que:

cada uno de los ejes del rodillo mencionado se extiende entre un par adyacente de los bloques de superficie mencionados.

7. Una herramienta para maquinar un tubo metálico perfilado, que tiene un interior hueco y una superficie exterior que incluye cuatro porciones en ángulo para producir una reducción del extremo en el tubo, donde el tubo metálico perfilado es un tubo metálico sustancialmente rectangular que tiene un par de lados opuestos relativamente largos y un par de lados opuestos relativamente cortos, comprendiendo la herramienta mencionada:

un cabezal que tiene una cavidad interior que se extiende longitudinalmente y una pluralidad de cavidades del rodillo, comunicándose cada una de las cavidades del rodillo mencionadas con la cavidad interior mencionada;

una pluralidad de rodillos acanalados, estando cada uno de los rodillos acanalados mencionados montados de forma giratoria dentro de una de las cavidades de los rodillos mencionados, teniendo cada uno de los rodillos acanalados mencionados una periferia que se extiende dentro de la cavidad interior mencionada, y estando configurados para encajar con una porción de la superficie exterior del tubo a medida que el tubo pasa hacia interior de la cavidad mencionada del cabezal mencionado;

un mandril dispuesto dentro de la cavidad interior mencionada del cabezal mencionado, teniendo el mandril mencionado un primer extremo que sobresale hacia delante desde el cabezal, estando el mandril mencionado inmóvil con relación al cabezal mencionado y estando espaciado desde la periferia mencionada de cada uno de los rodillos acanalados mencionados, estando insertado el mandril mencionado dentro del interior hueco del tubo a medida que el tubo pasa a la cavidad interna mencionada; en el que

el cabezal incluye un bloque de base, una porción espaciadora unida al bloque de base mencionado y un bloque de superficie unido a la porción espaciadora;

el bloque de base mencionado, la porción espaciadora mencionada y la porción de bloque superficial mencionada se combinan para definir la cavidad interior mencionada;

el mandril mencionado se extiende longitudinalmente a través de la porción del bloque de superficie mencionada y de la porción espaciadora mencionada y dentro del bloque de base mencionado;

la porción del bloque de superficie mencionada incluye las cavidades del rodillo mencionadas y una pluralidad de bloques de superficie, configurados para definir las cavidades del cilindro mencionadas.

La herramienta mencionada incluye cuatro de los rodillos acanalados mencionados;

la periferia mencionada de cada uno de los rodillos acanalados mencionados tiene una porción generalmente perfilada en V efectiva para encajar con una de las porciones en ángulo del tubo a medida que el tubo pasa dentro de la cavidad interior de la herramienta mencionada;

la herramienta mencionada incluye también un par de rodillos de área plana, estando cada uno de los rodillos de área plana dispuestos lateralmente entre un par de los rodillos acanalados mencionados, siendo efectivo cada uno de los rodillos de área plana mencionadas para encajar con uno de los lados relativamente largos del tubo metálico substancialmente rectangular a medida que el tubo pasa dentro del interior de la cavidad mencionada del cabezal mencionado.

8. La herramienta según la Reivindicación 7, en la que:

la herramienta mencionada incluye también una pluralidad de ejes de rodillo dispuestos dentro del cabezal mencionado;

cada uno de los rodillos acanalados y cada uno de los rodillos de área plana mencionados está montado de forma giratoria sobre uno de los ejes del rodillo mencionados;

cada uno de los rodillos de área plana gira en un plano sustancialmente vertical y cada uno de los rodillos acanalados gira en un plano que está inclinado con respecto al plano vertical.

9. La herramienta según la Reivindicación 8, en la que:

el primero de los rodillos de área plana está dispuesto por encima del mandril y el otro de los rodillos de área plana mencionado está dispuesto por debajo del mandril mencionado;

la periferia mencionada de cada uno de los rodillos de área plana mencionados incluye un par de porciones extremas sustancialmente cilíndricas y una porción central elevada, sustancialmente cilíndrica, que se extiende entre las porciones extremas mencionadas, la porción elevada mencionada se extiende radialmente mas allá de la porción extrema mencionada y es efectiva para encajarse con uno de los lados relativamente largos del tubo metálico sustancialmente rectangular a medida que el tubo pasa al interior de la cavidad mencionada del cabezal mencionado.

10. La herramienta según la Reivindicación 9, en la que:

el mandril mencionado incluye un par de acanaladuras que se extienden longitudinalmente, estando formadas cada una de las acanaladuras mencionadas en una superficie superior y en una superficie inferior

del mandril mencionado;

cada una de las acanaladuras mencionadas tiene una forma que es complementaria con la forma de la porción central elevada sustancialmente cilíndrica, de uno de los rodillos de área plana mencionados.

11. Una herramienta para maquinar un tubo metálico perfilado que tiene un interior hueco y una superficie exterior para producir una reducción del extremo en el tubo, comprendiendo la herramienta mencionada:

un cabezal que tiene una cavidad interior que se extiende longitudinalmente y una pluralidad de cavidades del rodillo, comunicándose cada una de las cavidades de rodillo mencionadas con la cavidad interior mencionada;

una pluralidad de rodillos acanalados, estando cada uno de los rodillos acanalados mencionados montado de forma giratoria dentro de una de las cavidades del cilindro, teniendo cada uno de los rodillos acanalados una periferia que se extiende dentro de la cavidad interior mencionada, y estando configurado para encajar con una porción de la superficie exterior del tubo a medida que el tubo pasa a la cavidad interior mencionada del cabezal mencionada;

un mandril dispuesto dentro de la cavidad interior mencionada del cabezal mencionado, teniendo el mandril mencionado un primer extremo que sobresale hacia adelante desde el cabezal mencionado, estando el mandril mencionado inmóvil con respecto al cabezal mencionado y estando espaciados de la periferia mencionada de cada uno de los rodillos acanalados mencionados, insertándose el mandril mencionado dentro del interior hueco del tubo a medida que el tubo pasa a la cavidad interior mencionada;

la herramienta comprende también un ángulo de inclinación dispuesto dentro de la cavidad interior mencionada del cabezal mencionado;

el ángulo de inclinación mencionado incluye una abertura que se extiende a su través, comunicándose la abertura mencionada con la cavidad interior mencionada;

la abertura mencionada incluye una porción abocinada, delantera y un taladro cónico que se extiende longitudinalmente hacia atrás desde la porción abocinada delantera.

12. La herramienta según la Reivindicación 11 en la que:

el mandril mencionado se extiende longitudinalmente a través de la abertura del ángulo inclinado mencionado y dentro del bloque de base mencionado.

13. La herramienta según la Reivindicación 1, en la que:

el mandril mencionado es una varilla sustancialmente sólida que tiene una sección transversal generalmente poligonal;

el mandril mencionado incluye un extremo delantero que tiene al menos un achaflanado que se extiende longitudinalmente, para facilitar la inserción dentro el interior hueco del tubo.

14. La herramienta según la Reivindicación 13, en la que:

dicho mandril mencionado tiene una sección transversal generalmente cuadrada.

15. La herramienta según la Reivindicación 13, en la que:

el mandril mencionado tiene una sección transversal generalmente rectangular.

16. La herramienta según la Reivindicación 1, en la que:

los rodillos acanalados mencionados están dispuestos relativamente entre sí para encapsular sustancialmente al tubo a medida que el tubo pasa al interior de la cavidad mencionada.

17. Una herramienta para maquinar un tubo metálico perfilado, que tiene un interior hueco y una superficie exterior para producir una reducción del extremo en el tubo, comprendiendo la herramienta mencionada:

un cabezal que tiene una cavidad interior que se extiende longitudinalmente y una pluralidad de cavidades del rodillo, comunicándose cada una de las cavidades del rodillo mencionadas con la cavidad interior mencionada;

una pluralidad de rodillos acanalados, estando cada uno de los rodillos acanalados mencionados montados de forma giratoria dentro de una de las cavidades del rodillo mencionadas, teniendo cada uno de los rodillos acanalados mencionados una periferia que se extiende dentro de la cavidad interior mencionada, y estando configurados para encajar con una porción de la superficie exterior del tubo a medida que el tubo pasa hacia la cavidad interior mencionada del cabezal mencionado;

un mandril dispuesto dentro de la cavidad interior mencionada del cabezal mencionado, teniendo el mandril mencionado un primer extremo que sobresale hacia delante desde el cabezal mencionado, estando el mandril mencionado inmóvil con respecto al cabezal mencionado y estando espaciado desde la periferia mencionada de cada uno de los rodillos acanalados mencionados, estando el mandril mencionado insertado dentro del interior hueco del tubo a medida que el tubo pasa al interior de la cavidad mencionada; en la que:

la herramienta mencionada incluye cuatro de los rodillos acanalados mencionados y también incluye un par de rodillos de área plana;

los rodillos acanalados mencionados y los rodillos de área plana mencionados están dispuestos relativamente entre sí para encapsular sustancialmente el tubo a medida que el tubo pasa por dentro de la cavidad interior mencionada.

18. La herramienta según la Reivindicación 16, en la que:

cada uno de los rodillos acanalados mencionados está fabricado de acero de herramientas.

19. La herramienta de acuerdo con la Reivindicación 17, en la que:

cada uno de los rodillos acanalados mencionados y cada uno de los rodillos de área plana está fabricado de acero de herramientas.

20. La herramienta según la Reivindicación 2, en la que:

el bloque de base mencionado, la porción espaciadora mencionada y la porción de bloque de superficie mencionada están unidos fijamente entre sí.

21. La herramienta según la Reivindicación 2, en la que:

el bloque de base mencionado, la porción espaciadora y la porción del bloque de superficie mencionada comprenden una construcción de una sola pieza.

22. Una herramienta según la Reivindicación 17, en la que:

la periferia mencionada de cada uno de los rodillos acanalados mencionados tiene una porción generalmente perfilada en V, efectiva para encajar con una de las porciones en ángulo del tubo a medida que el tubo pasa dentro de la cavidad interior mencionada de la herramienta mencionada.

cada uno de los rodillos de área plana mencionados está dispuesto lateralmente entre un par de los rodillos acanalados mencionados y es efectivo para encajar con uno de los lados relativamente largos del tubo metálico sustancialmente rectangular a medida que el tubo pasa dentro de la cavidad interior del cabezal mencionado.

23. La herramienta según la Reivindicación 17, que además comprende:

un ángulo de inclinación dispuesto dentro de la cavidad interior mencionada del cabezal mencionado; en la que

el ángulo de inclinación mencionado incluye una abertura que se extiende a su través, comunicándose la abertura mencionada con la cavidad interior mencionada;

la abertura mencionada incluye una porción abocinada, hacia delante, y un taladro cónico que se extiende longitudinalmente hacia atrás, desde la porción abocinada hacia adelante.

24. La herramienta según la Reivindicación 17, en la que:

el mandril mencionado incluye además un extremo opuesto que está fijado al cabezal mencionado.

25. La herramienta según la Reivindicación 1, en la que:

el mandril mencionado incluye también un extremo opuesto que está fijado al cabezal mencionado.

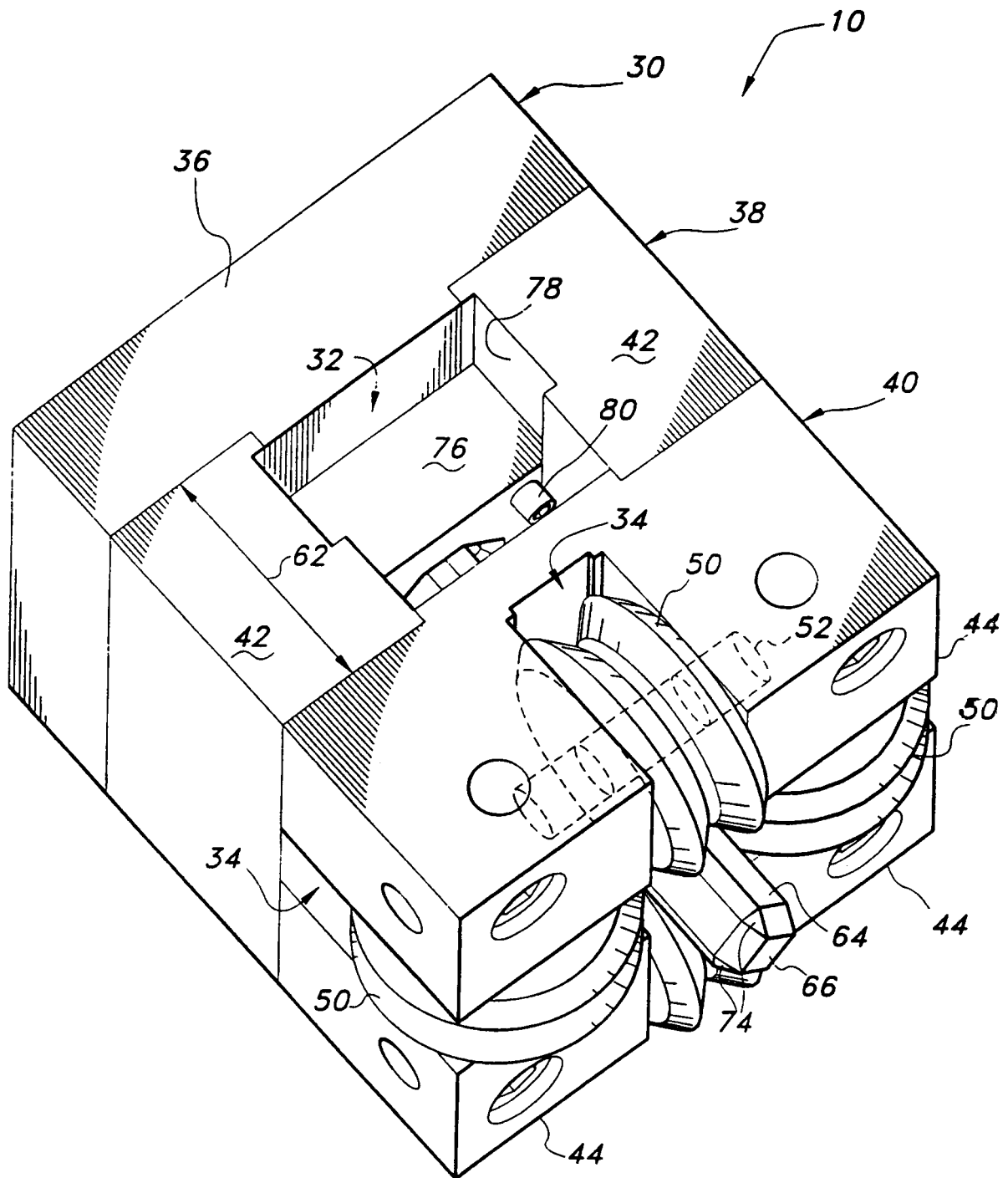


FIG 1

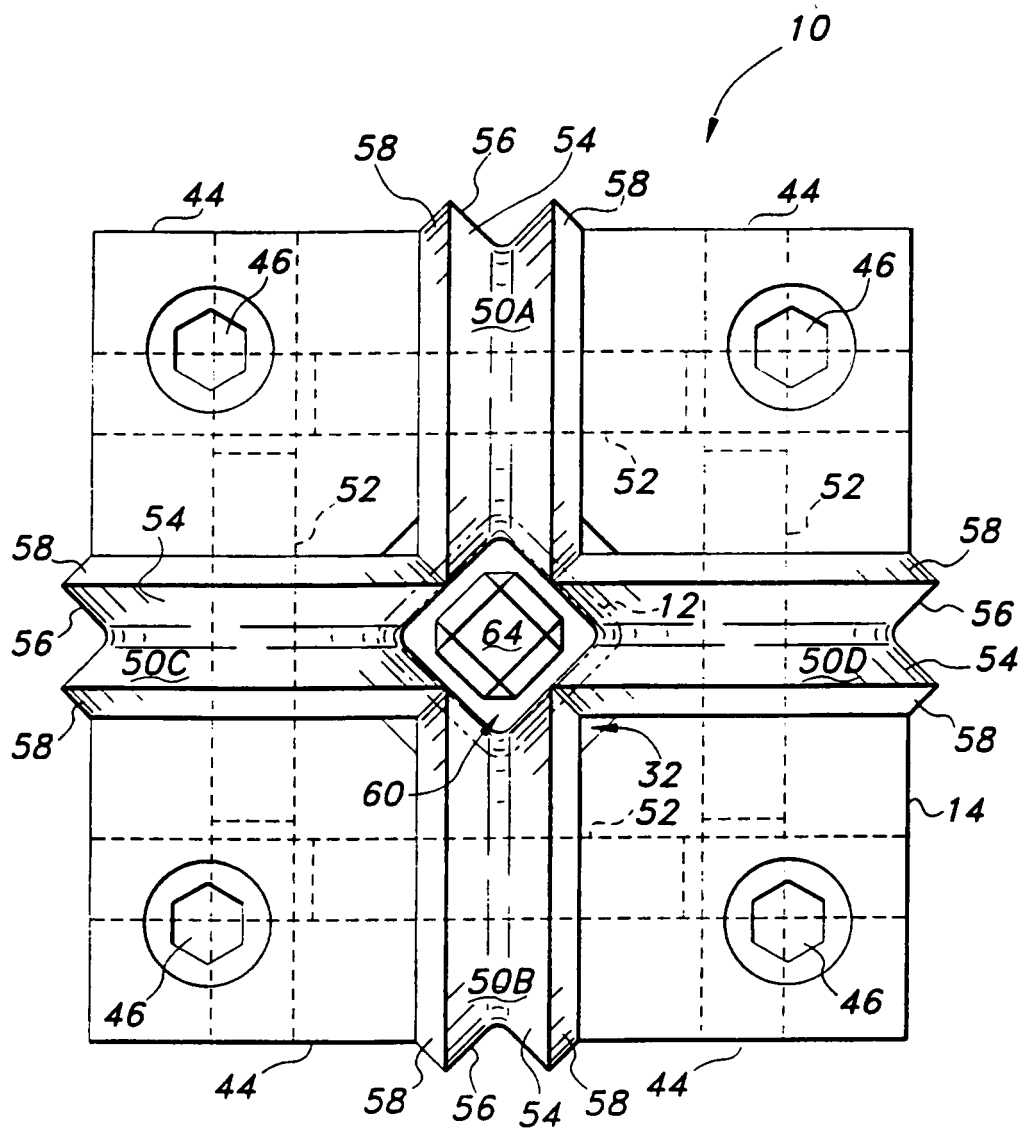


FIG 2

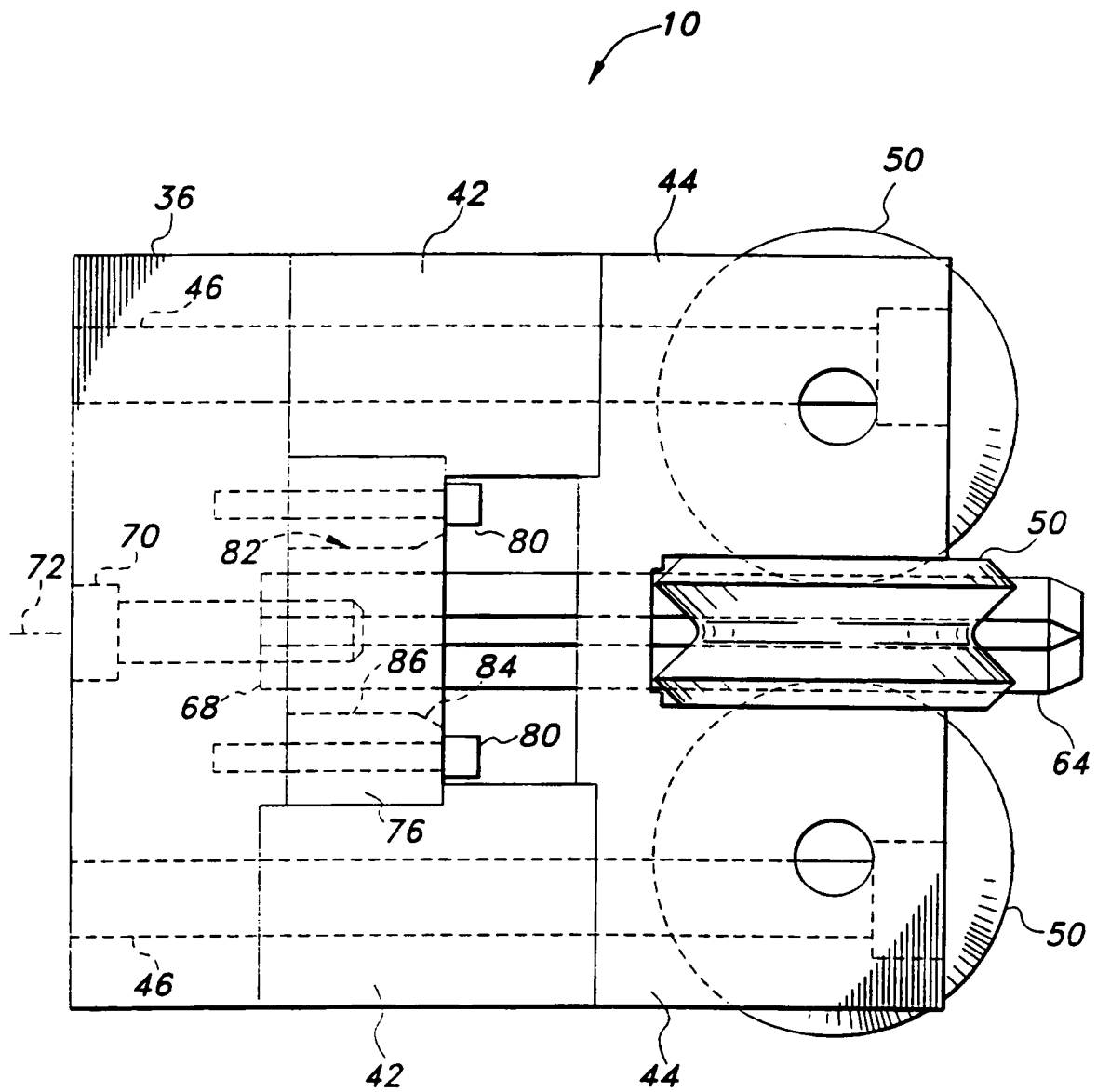


FIG 3

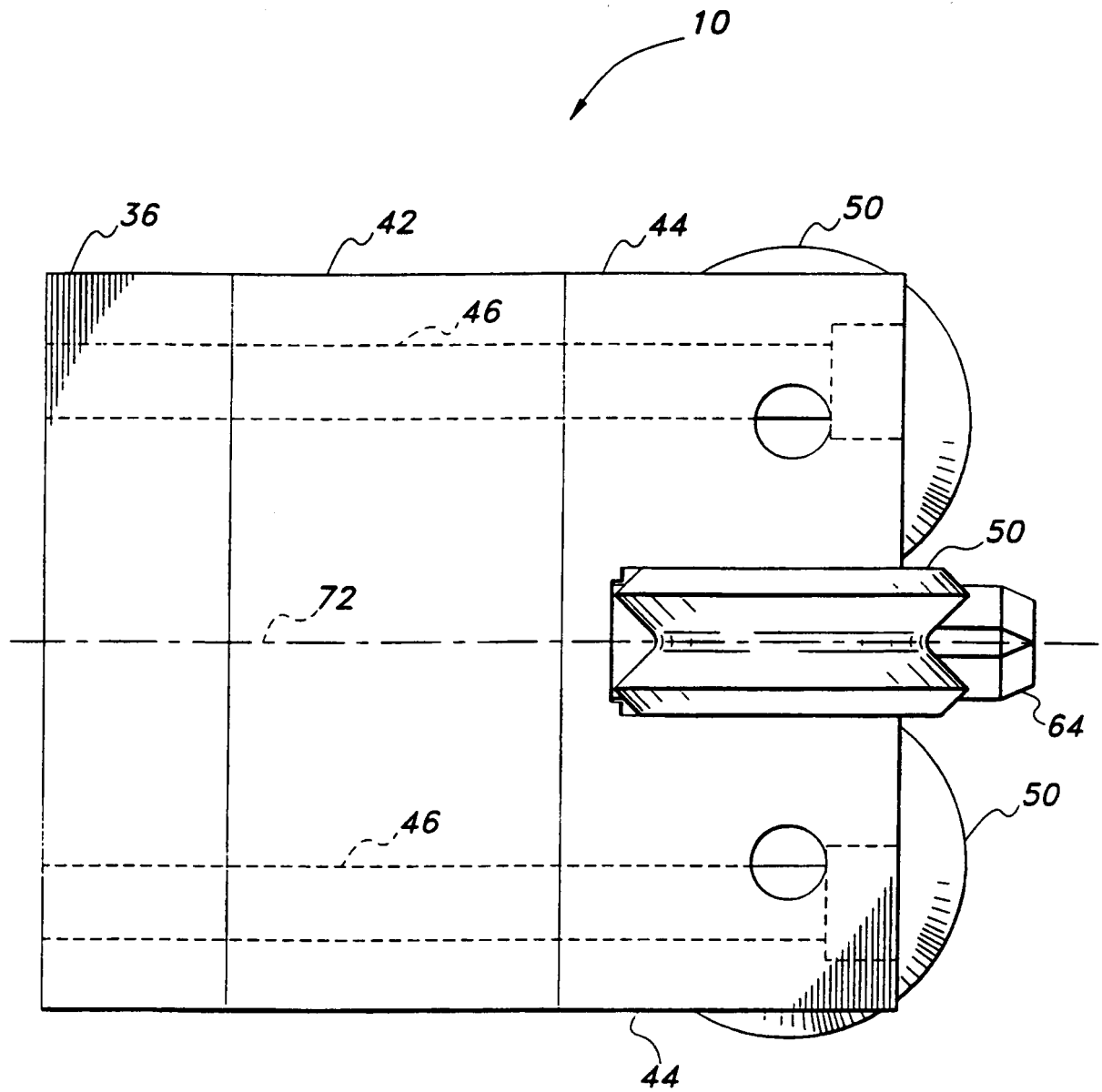


FIG 4

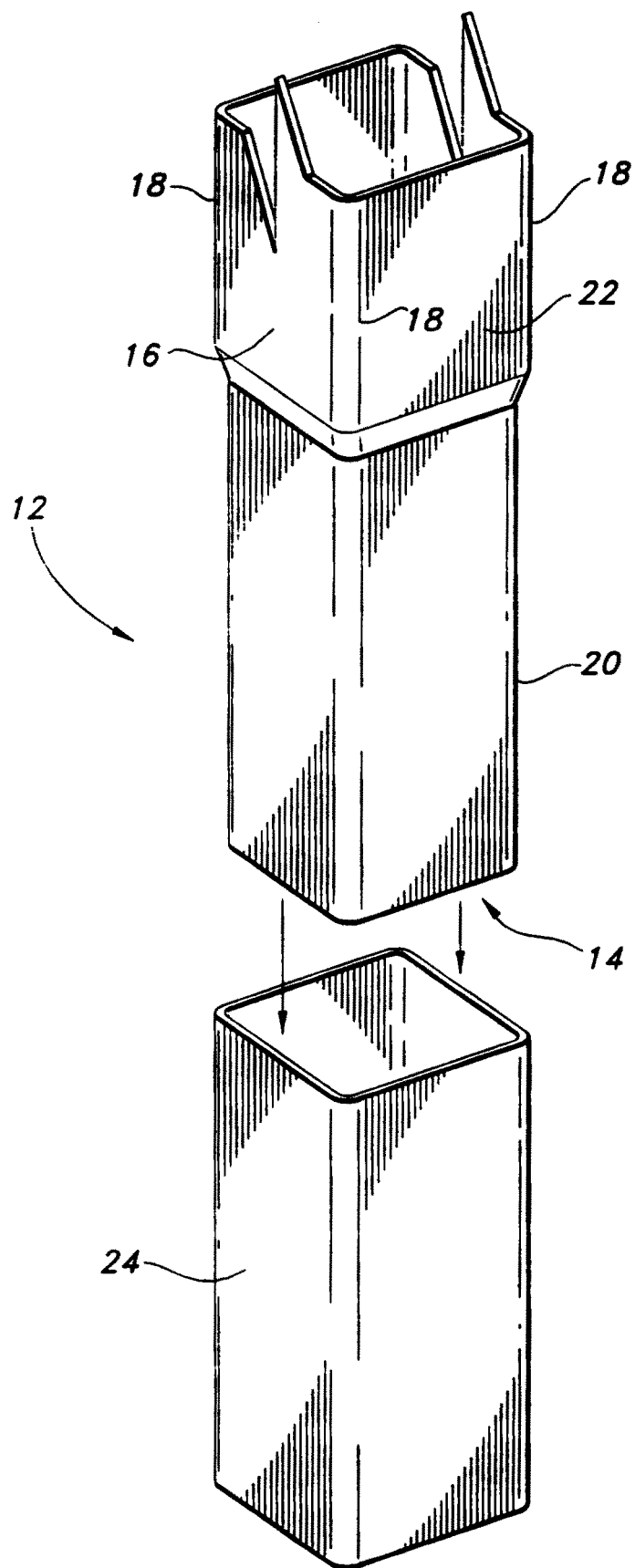


FIG 5

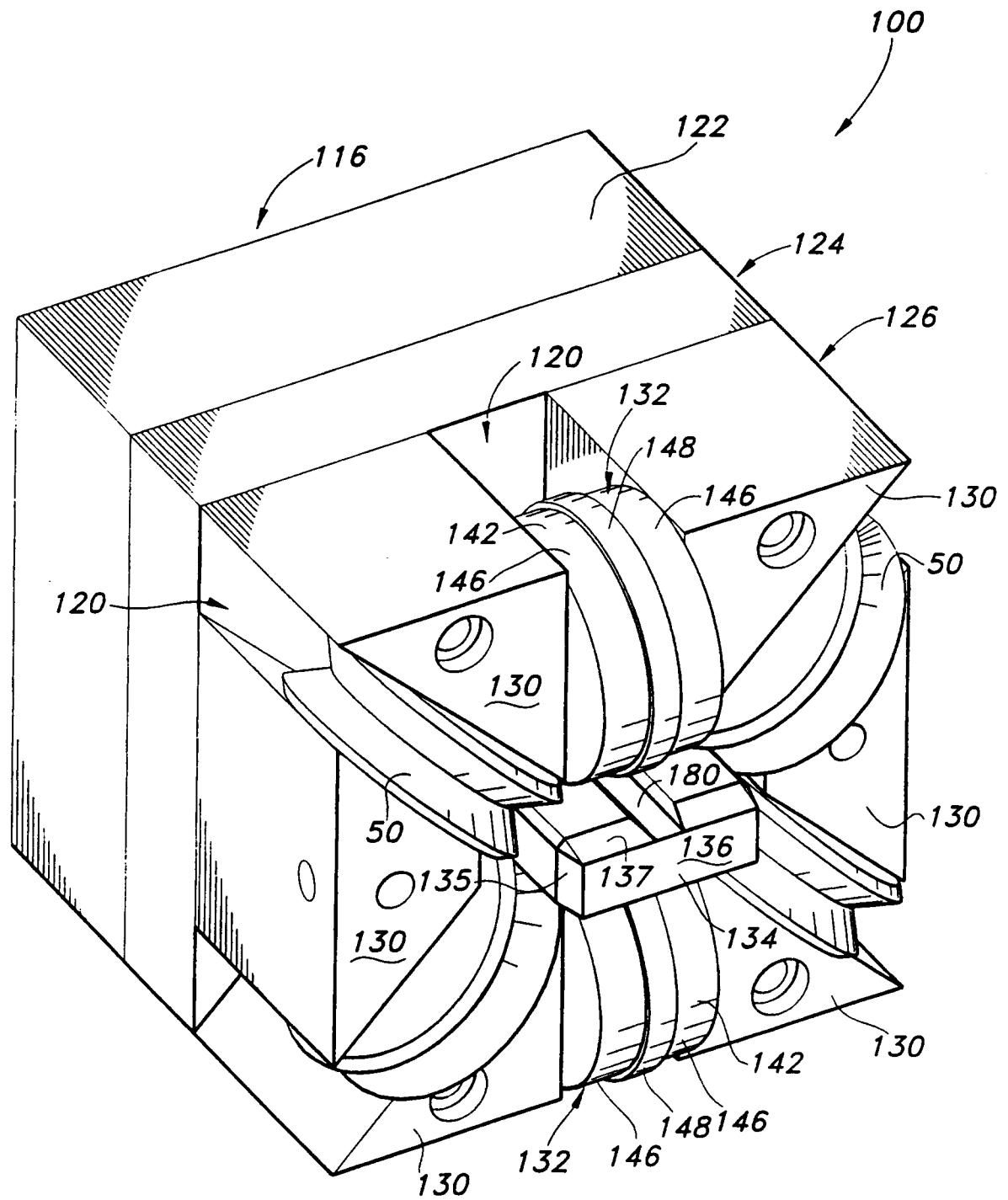


FIG 6

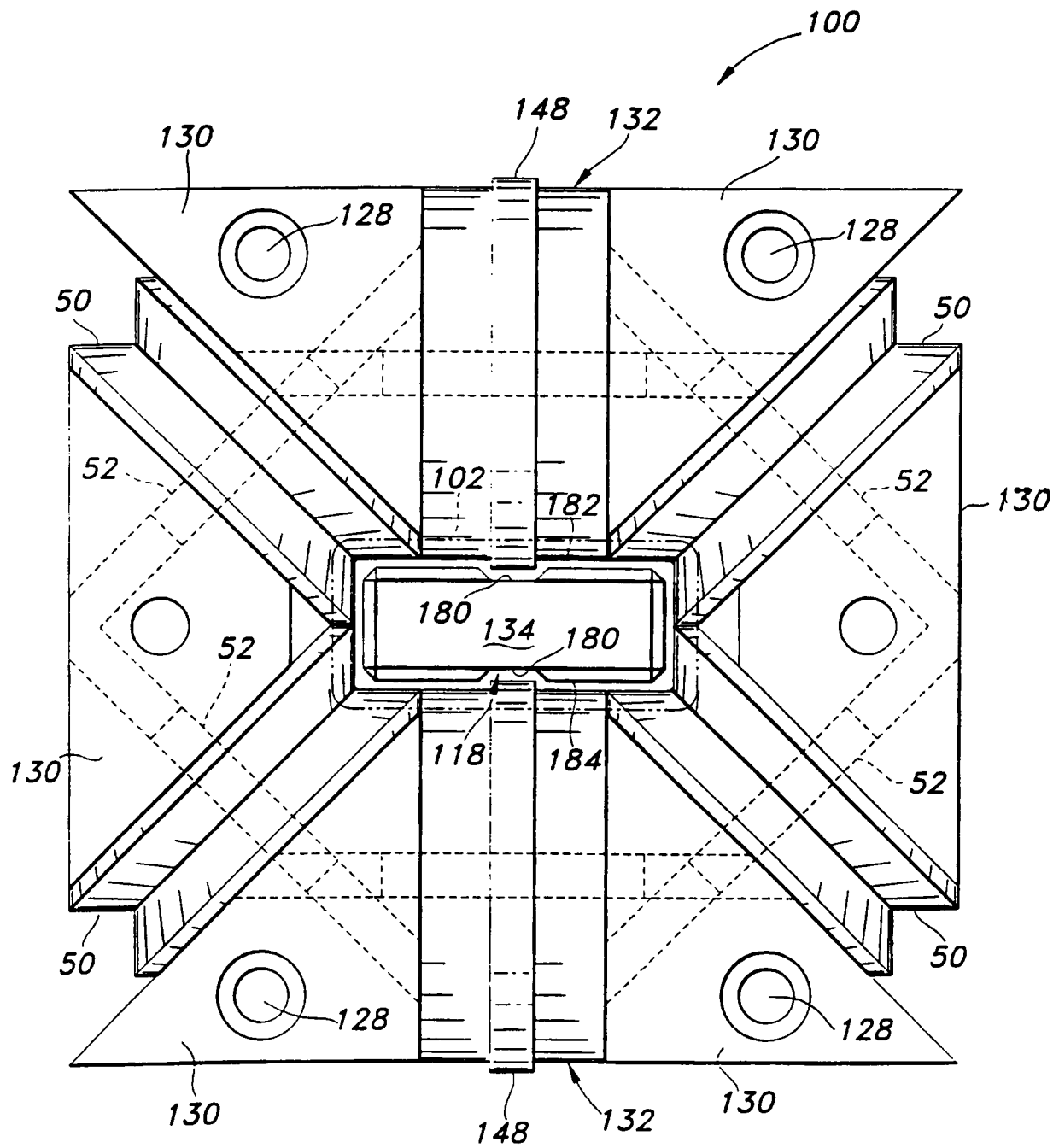


FIG 7

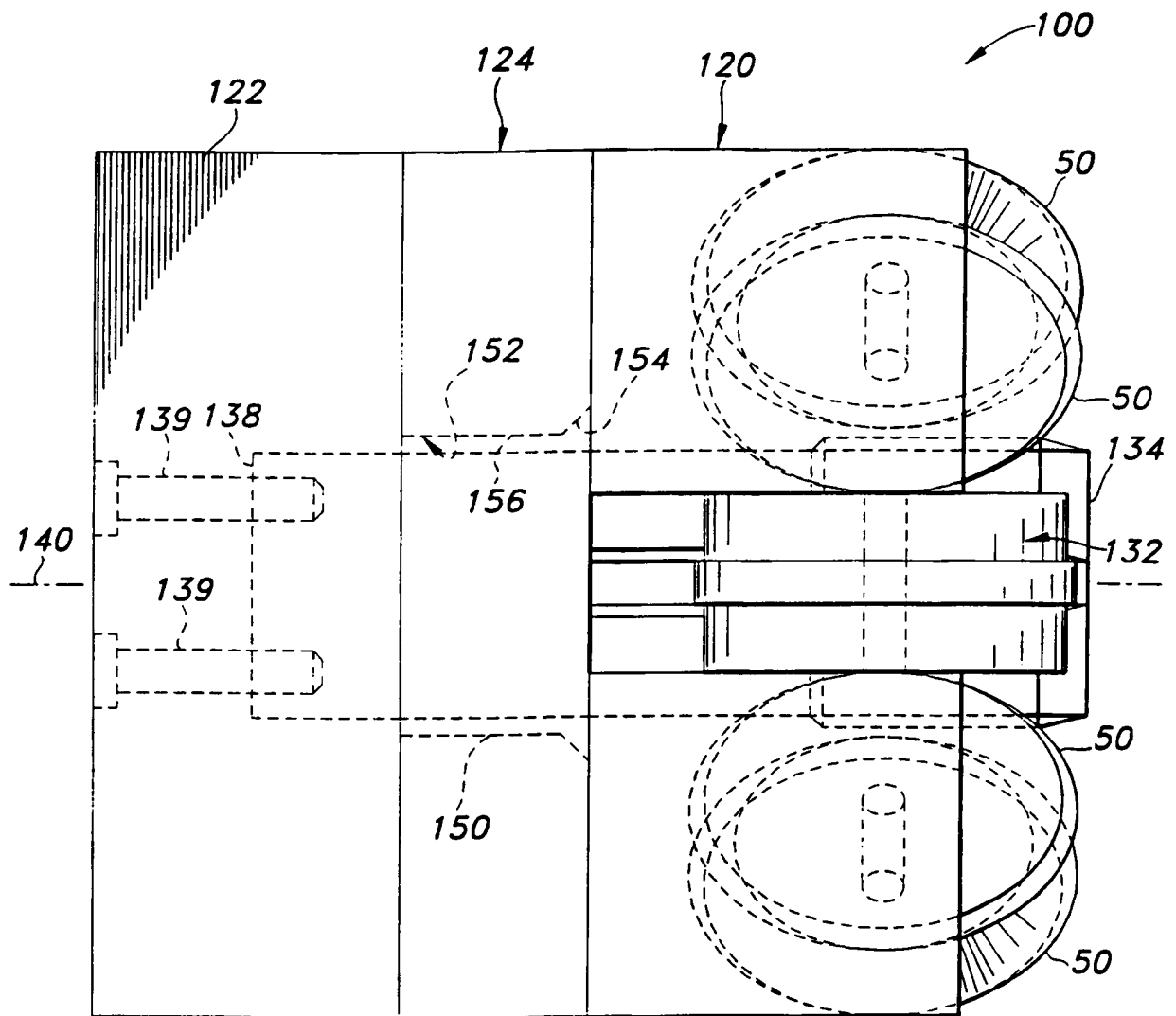


FIG 8

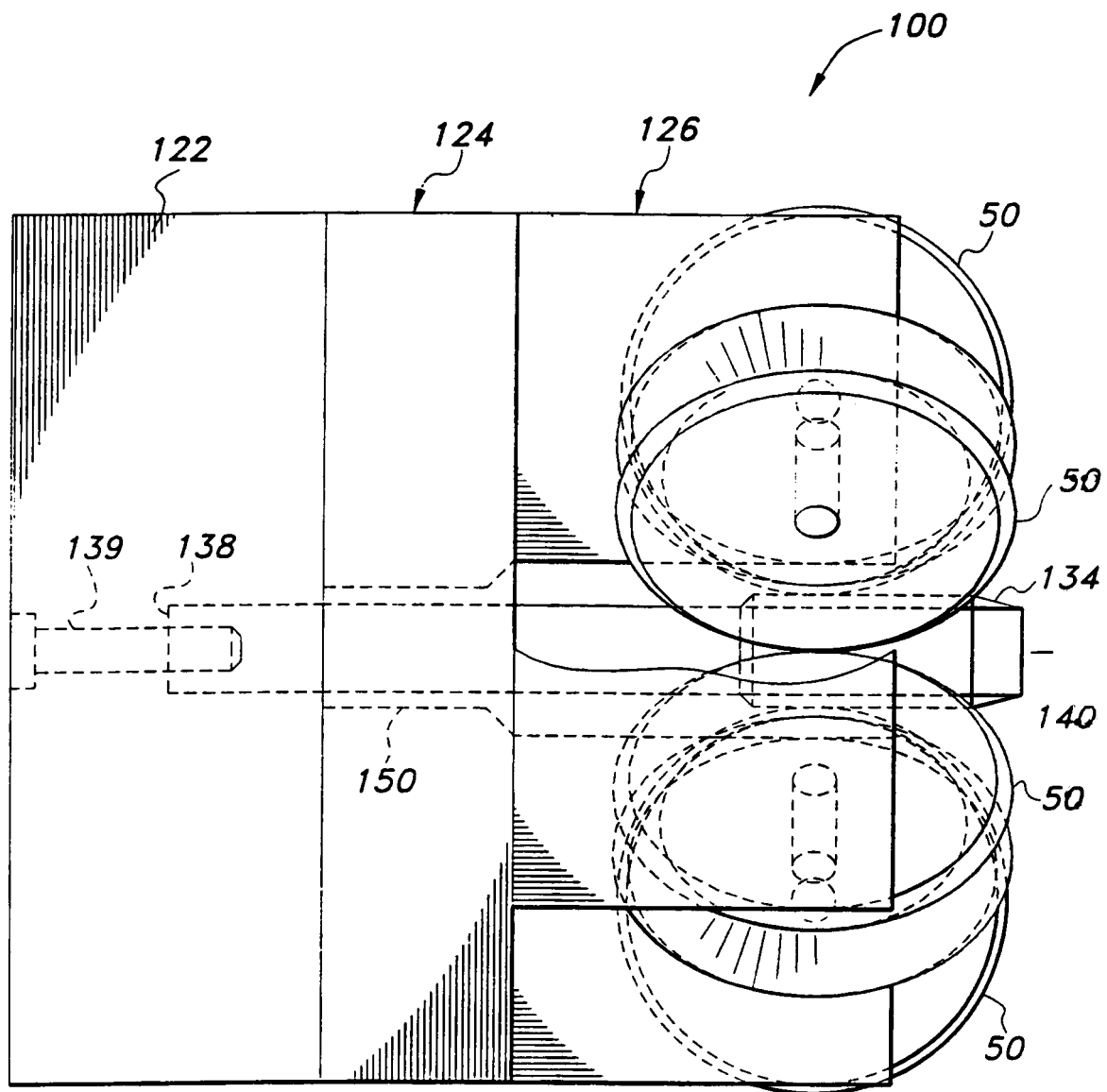


FIG 9

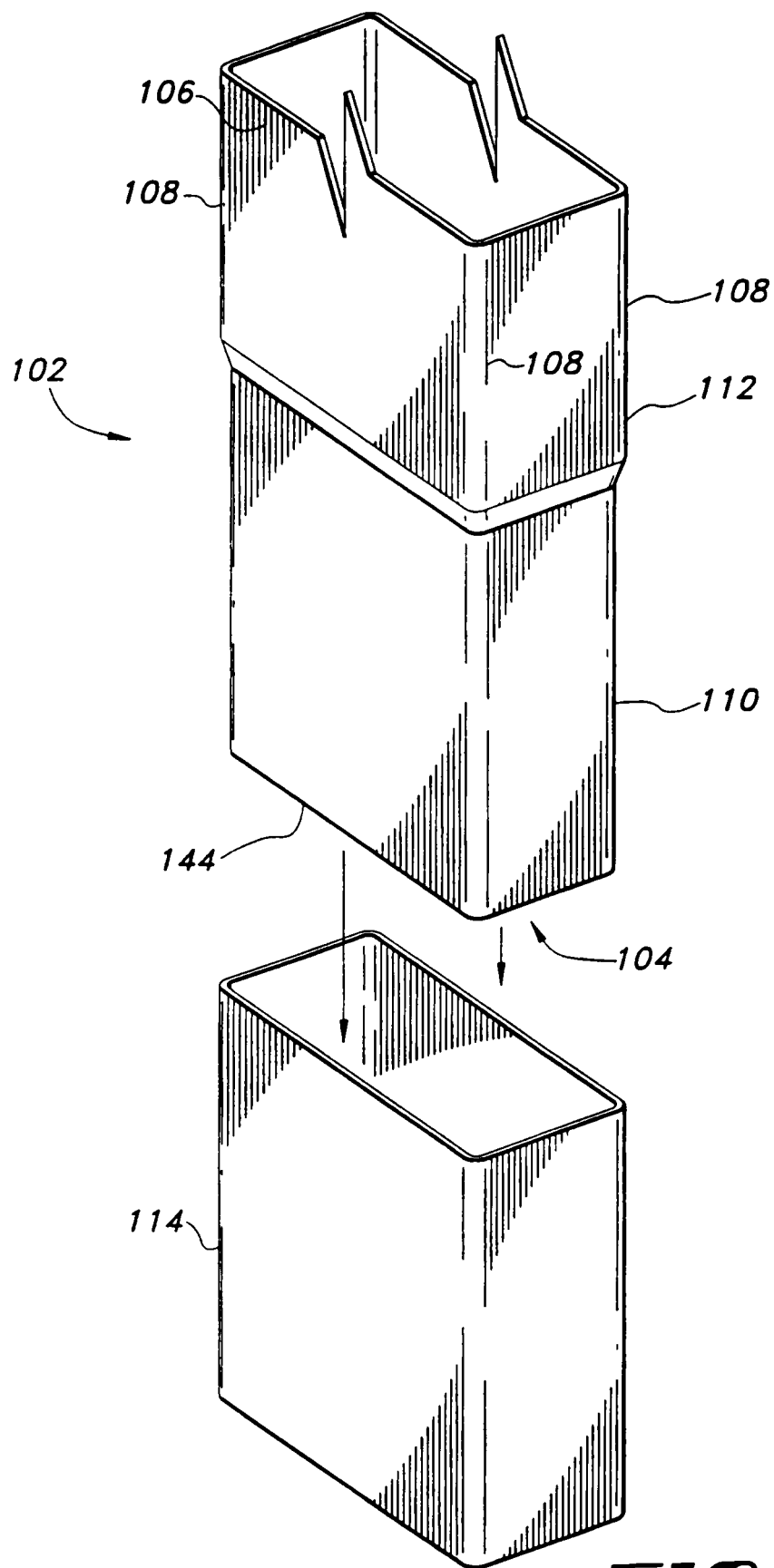


FIG 10



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 253 932

⑫ Nº de solicitud: 009950046

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 19.03.1998

⑭ Fecha de prioridad: 19.03.1997

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: **B21C 37/20** (2006.01)
B21D 41/04 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 3611775 A (GABEL et al.) 12.10.1971, todo el documento.	1
A	US 5533370 A (KURODA et al.) 09.07.1996, todo el documento.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

27.03.2006

Examinador

A. Gómez Sánchez

Página

1/1