

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 941**

51 Int. Cl.:

E04F 15/04 (2006.01)

E04F 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2006** **E 13193322 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018** **EP 2749710**

54 Título: **Panel de suelo y sistema de solado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
05.07.2018

73 Titular/es:

YEKALON INDUSTRY INC. (100.0%)
3/F, Flat A, Jinxiu Building Wenjin Middle Road
Shenzhen, Guangdong 518000, CN

72 Inventor/es:

DU, YONGSHENG

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 674 941 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

Panel de suelo y sistema de solado

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un panel de suelo y a un sistema de solado formado por múltiples paneles de suelo.

10 Tecnología de antecedentes

La madera noble se ha utilizado como revestimiento para suelo durante cientos de años, y tanto el suelo de madera noble como el solado de láminas compuesto de madera han utilizado un acoplamiento convencional de lengüeta y ranura. En la estructura tradicional de lengüeta y ranura, una lengüeta y una ranura correspondiente se pueden

15 acoplar fácilmente desplazando lateralmente la lengüeta hacia una ranura en el mismo plano. Si bien esto proporciona una instalación fácil, también hace que la unión de lengüeta y ranura sea susceptible a la separación mediante una perturbación del solado, física o dependiente de la temperatura. La separación no es deseable dado que puede hacer que la instalación de solado se desmonte y dado que es desagradable estéticamente.

20 Las configuraciones de lengüeta y ranura han intentado superar esta susceptibilidad a la separación, no deseable, utilizando un diseño de lengüeta y ranura que siga permitiendo el acoplamiento lateral de la lengüeta y la ranura, proporcionando al mismo tiempo un bloqueo en la dirección lateral. Si bien dicho diseño puede superar gran parte de la susceptibilidad de separación, estos paneles de solado pueden ser difíciles de instalar.

25 El documento WO 01/75247 A1 divulga un material de solado que comprende elementos de suelo en forma de lámina con una forma, principalmente, cuadrada o rectangular provista de bordes, un lado inferior y una capa decorativa superior. Los elementos de suelo están destinados a unirse mediante elementos de unión macho y hembra en lados opuestos de cada elemento de suelo. Los elementos de suelo están destinados principalmente a unirse entre sí inclinando el elemento de suelo que se va a unir con un elemento de suelo ya instalado, con el

30 elemento de unión macho del elemento de suelo inclinado hacia abajo.

El documento US 2004/123547 A1 divulga paneles de suelo que están limitados en un plano horizontal por un lado superior y un lado inferior y que tienen medios para la conexión liberable de al menos dos paneles. Los medios de conexión están formados sobre al menos un primer borde lateral de manera que el bloqueo tenga lugar en la

35 dirección transversal y vertical, y los elementos de ajuste para el bloqueo en la dirección vertical con un panel adicional están formados sobre un segundo borde lateral, que recorre un ángulo al primer borde lateral. Se conocen técnicas anteriores adicionales a partir de los documentos EP 1 350 904 A, EP 1 279 778 A, WO 2005/068747 A, US 2003/009973 A1, DE 101 18 256 A1, WO 00/47841 A1 y CN 2 627 120 Y.

40 Sumario de la invención

Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una nueva estructura de "saliente-rebaje" que no solo asegure la conexión transversal y el bloqueo horizontal entre un saliente y un rebaje, sino que también se instale muy fácilmente incluso en una esquina de pared, sin desacoplamiento.

45 En cuanto al panel de suelo, un panel de suelo comprende: una superficie superior; una superficie de contacto con el suelo; al menos una superficie lateral ("una cara de extremo del rebaje") que tiene un rebaje, en el que la al menos una cara de extremo del rebaje comprende un labio superior adyacente a la superficie superior y está provisto de una primera superficie del labio superior del rebaje adyacente y sustancialmente perpendicular a la superficie superior, siendo la primera superficie del labio superior del rebaje plana y extendiéndose desde la superficie superior, un labio inferior que sobresale del panel de suelo en la dirección a lo largo de la superficie superior más allá del labio superior y un rebaje que incluye una primera superficie de contacto superior del rebaje y una superficie de guía del rebaje; y al menos una superficie lateral ("una cara de extremo del saliente") opuesta a la cara de extremo del rebaje que comprende una primera superficie lateral superior del saliente adyacente y sustancialmente perpendicular a la superficie superior, siendo la primera superficie lateral superior del saliente plana y extendiéndose desde la superficie superior (20), y un saliente que comprende una primera superficie de contacto superior del saliente, una superficie de contacto del saliente inferior y una superficie de guía del saliente. La primera superficie de contacto superior del rebaje se extiende desde un extremo inferior de la primera superficie del labio superior del rebaje a un ángulo entre aproximadamente 210 grados y aproximadamente 270 grados con respecto a la primera superficie del labio superior del rebaje, la primera superficie de contacto superior del saliente se extiende desde un

60 extremo inferior de la primera superficie lateral superior del saliente a un ángulo de aproximadamente 90 grados a aproximadamente 135 grados con respecto a la primera superficie lateral superior del saliente, en el que el saliente está provisto de una muesca posterior en una superficie inferior del saliente entre la primera superficie de contacto superior del saliente y la superficie de contacto inferior del saliente para generar elasticidad y fuerza de tracción durante la instalación, abriéndose dicha muesca posterior hacia abajo y teniendo una parte inferior más baja que la

65 primera superficie de contacto superior del saliente en la dirección de la superficie de contacto del suelo a la superficie superior del panel de suelo; cuando se posiciona el saliente sobre el labio de rebaje inferior del rebaje y se

aplica una fuerza de compresión en la dirección sustancialmente perpendicular al plano de la superficie superior, la superficie de guía del saliente entra en contacto con la superficie de guía del rebaje y traslada el saliente al interior del rebaje.

- 5 Cuando el saliente de un panel de suelo se coloca en el rebaje de otro panel de suelo idéntico y se aplica al mismo una presión en una dirección sustancialmente perpendicular a la superficie superior, la presión hace que la superficie de guía del saliente entre en contacto con la superficie de guía del rebaje e introduzca el saliente en el rebaje. Y, cuando se acopla la cara de extremo del saliente con la cara de extremo del rebaje de un panel idéntico, la primera superficie de contacto del saliente superior se ensambla con la primera superficie de contacto superior del rebaje para evitar el desacoplamiento del panel en una dirección perpendicular a la primera superficie lateral superior del saliente, y la segunda superficie de contacto del saliente inferior se ensambla con la segunda superficie de contacto del rebaje inferior para evitar el desacoplamiento del panel en una dirección perpendicular a la cara de extremo del saliente. El labio superior comprende además una segunda superficie de labio superior del rebaje, y el rebaje comprende una segunda superficie de contacto superior del rebaje, en el que la segunda superficie de labio superior del rebaje está provista en un extremo exterior de la primera superficie de contacto superior del rebaje y está unida a la segunda superficie de contacto superior del rebaje, y en el que la primera superficie del labio superior del rebaje es paralela a la segunda superficie de labio superior del rebaje; y en el que la primera superficie de contacto superior del rebaje es paralela a la segunda superficie de contacto superior del rebaje, y la cara de extremo del saliente comprende una segunda superficie lateral superior del saliente, y el saliente comprende una segunda superficie de contacto superior del saliente, en el que la segunda superficie lateral superior del saliente está proporcionada en un extremo exterior de la primera superficie de contacto superior del saliente y está unida a la segunda superficie de contacto superior del saliente, y en el que la primera superficie lateral superior del saliente es paralela a la segunda superficie lateral superior del saliente, y la primera superficie de contacto superior del saliente es paralela a la segunda superficie de contacto superior del saliente. El panel de suelo puede estar formado por un material compuesto de madera, tal como un tablero de fibra de densidad media (MDF) o un tablero de fibra de alta densidad (HDF), o de madera natural, material de bambú u otro material con cierta elasticidad. Cuando se acoplan la cara de extremo del saliente y la cara de extremo del rebaje de un panel idéntico, se puede formar una holgura entre el saliente y el labio de rebaje inferior. La superficie de contacto del saliente inferior y la superficie de contacto del rebaje inferior pueden inclinarse en un ángulo de 90 grados con respecto a la superficie superior.
- 30 El grosor del panel de suelo puede estar comprendido entre aproximadamente 0,5 cm y aproximadamente 1,5 cm. El saliente puede extenderse, sustancialmente, a lo largo de toda la longitud de la cara de extremo del saliente. El rebaje puede extenderse, sustancialmente, a lo largo de toda la longitud de la cara de extremo del rebaje. El panel puede incluir una cara de extremo del rebaje adicional ("segunda cara de extremo del rebaje") y una cara de extremo del saliente adicional ("segunda cara de extremo del saliente"). Se proporciona una muesca posterior en la superficie inferior del saliente.

- En cuanto al sistema de solado, un sistema de solado incluye un primer panel de suelo y un segundo panel de suelo, comprendiendo el primer panel de suelo: una superficie superior; una superficie de contacto con el suelo; al menos una cara de extremo del rebaje que incluye: (1) un labio superior adyacente a la superficie superior y provisto de una primera superficie del labio superior del rebaje adyacente y sustancialmente perpendicular a la superficie superior, siendo la primera superficie del labio superior del rebaje plana y extendiéndose desde la superficie superior, (2) un labio inferior que sobresale del primer panel de suelo en la dirección a lo largo de la superficie superior más allá del labio superior y (3) un rebaje que incluye una primera superficie de contacto superior, una segunda superficie de contacto inferior y una superficie de guía, en el que la primera superficie de contacto superior del rebaje se extiende desde un extremo inferior de la primera superficie del labio superior del rebaje a un ángulo entre aproximadamente 210 grados y aproximadamente 270 grados con respecto a la primera superficie del labio superior del rebaje; el segundo panel de suelo incluye: una superficie superior; una superficie de contacto con el suelo; y al menos una cara de extremo del saliente opuesta a la cara de extremo del rebaje, comprendiendo la cara de extremo del saliente una primera superficie lateral superior del saliente adyacente y sustancialmente perpendicular a la superficie superior, siendo la primera superficie lateral superior del saliente plana y extendiéndose desde la superficie superior, una primera superficie de contacto superior del saliente, una superficie de contacto del saliente inferior y una superficie de guía del saliente en la que la primera superficie de contacto superior del saliente se extiende desde un extremo inferior de la primera superficie lateral superior del saliente en un ángulo de aproximadamente 90 grados a aproximadamente 135 grados con respecto a primera superficie lateral superior del saliente, en la que el saliente está provisto de una muesca posterior en una superficie inferior del saliente entre la primera superficie de contacto superior del saliente y la superficie de contacto del saliente inferior para generar elasticidad y fuerza de tracción durante la instalación, abriéndose dicha muesca posterior hacia abajo y teniendo una parte inferior más baja que la primera superficie de contacto superior del saliente en la dirección de la superficie de contacto con el suelo a la superficie superior del panel de suelo, en el que, al posicionar el saliente sobre el labio de rebaje inferior del rebaje y al aplicar una fuerza de compresión en la dirección sustancialmente perpendicular al plano de la superficie superior, la superficie de guía del saliente entra en contacto con la superficie de guía del rebaje y traslada el saliente al interior del rebaje; y en el que, cuando la cara de extremo del saliente y la cara de extremo del rebaje están acopladas, la primera superficie de contacto superior del saliente se ensambla con la primera superficie de contacto superior del rebaje para evitar el desacoplamiento de los paneles en una dirección perpendicular al plano de la superficie superior, y la superficie de contacto del saliente inferior se ensambla con la superficie de contacto del rebaje inferior para evitar el desacoplamiento de los paneles en una dirección perpendicular a la primera superficie lateral superior

del saliente, en el que el labio superior comprende una segunda superficie de labio superior del rebaje, y el rebaje comprende una segunda superficie de contacto superior del rebaje en el que la segunda superficie de labio superior del rebaje está provista en un extremo exterior de la primera superficie de contacto superior del rebaje y está unida a la segunda superficie de contacto superior del rebaje, y en el que la primera superficie del labio superior del rebaje es paralela a la segunda superficie de labio superior del rebaje; y en el que la primera superficie de contacto superior del rebaje es paralela a la segunda superficie de contacto superior del rebaje, y la cara de extremo del saliente comprende una segunda superficie lateral superior del saliente, y el saliente comprende una segunda superficie de contacto superior del saliente, en el que la segunda superficie lateral superior del saliente está provista en un extremo exterior de la primera superficie de contacto superior del saliente y está unida a la segunda superficie de contacto superior del saliente, y en el que la primera superficie lateral superior del saliente es paralela a la segunda superficie lateral superior del saliente, y la primera superficie de contacto superior del saliente es paralela a la segunda superficie de contacto superior del saliente.

Cuando el saliente de un panel de suelo se coloca en el rebaje de otro panel de suelo idéntico y se aplica una presión sobre el mismo en una dirección sustancialmente perpendicular a la superficie superior, la presión hace que la superficie de guía del saliente entre en contacto con la superficie de guía del rebaje e introduzca el saliente en el rebaje. Y cuando la cara de extremo del saliente y la cara de extremo del rebaje de un panel idéntico están acopladas, la primera superficie de contacto del saliente superior se ensambla con la primera superficie de contacto del rebaje superior para evitar el desacoplamiento del panel en una dirección perpendicular al plano del panel la superficie superior, y la segunda superficie de contacto del saliente inferior se ensambla con la segunda superficie de contacto del rebaje inferior para evitar el desacoplamiento del panel en una dirección perpendicular a la cara de extremo del saliente.

Se puede formar una holgura entre el saliente y el rebajo inferior. La superficie de contacto del saliente inferior y la superficie de contacto del rebaje inferior pueden inclinarse en un ángulo de 90 grados con respecto a la superficie superior.

En cuanto al método de pavimentación de un sistema de solado, un método de colocación de un sistema de solado comprende la etapa de posicionar un primer panel de suelo que tiene las características mencionadas anteriormente y un segundo panel de suelo que tiene las características anteriores. Colocar el primer panel de suelo con la superficie de contacto con el suelo del mismo sobre la superficie de suelo o un material de revestimiento; colocar el segundo panel de suelo con el saliente del mismo colocado en el labio inferior de rebaje del primer panel de suelo; aplicar una presión a la superficie superior en una dirección perpendicular a la superficie superior para poner la superficie de guía del saliente en contacto con la superficie de guía del rebaje e introducir el saliente en el rebaje.

Breve descripción de los dibujos adjuntos

Todas las características de la presente invención se describirán en detalle en virtud de las siguientes realizaciones ilustradas por los dibujos adjuntos, dibujos 6-12 que muestran realizaciones de la invención, dibujos 1-5 y 13-26 que muestran ejemplos que respaldan la comprensión de la invención:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un panel de suelo que incluye una cara de extremo del saliente y una cara de extremo del rebaje;

la figura 2A es una vista lateral en sección transversal de una cara de extremo del saliente de un panel de suelo de la figura 1;

la figura 2B es una vista lateral en sección transversal de una cara de extremo del rebaje de un panel de suelo de la figura 1;

la figura 3 es una primera vista lateral en sección transversal de la cara de extremo del saliente de acoplamiento de la figura 2A que se ensambla, parcialmente, con la cara de extremo del rebaje de la figura 2B;

la figura 4 es otra vista lateral en sección transversal de la cara de extremo del saliente de acoplamiento de la figura 2A que se ensambla, parcialmente, con la cara de extremo del rebaje de la figura 2B;

la figura 5 es una vista lateral en sección transversal de la cara de extremo del saliente de la figura 2A acoplada a la cara de extremo del rebaje de la figura 2B;

la figura 6 es una vista lateral en sección transversal de una segunda realización a modo de ejemplo de una cara de extremo del saliente y una cara de extremo del rebaje acopladas;

la figura 7 es una primera vista lateral en sección transversal de otra realización de una cara de extremo del saliente y una cara de extremo del rebaje posicionada para ensamblaje inicial;

la figura 8 es una segunda vista lateral en sección transversal de la realización de la figura 7 en ensamblaje parcial, que muestra que la cara de extremo del saliente ya está, parcialmente, instalada en la cara de extremo del rebaje;

la figura 9 es una tercera vista lateral en sección transversal de la realización de la figura 7 en ensamblaje parcial, que muestra que la cara de extremo del saliente ya está, parcialmente, instalada en la cara de extremo del rebaje;

5 la figura 10 es una cuarta vista lateral en sección transversal de la realización de la figura 7 en ensamblaje parcial, que muestra que el saliente ya está instalado en el rebaje;

la figura 11 es una vista en perspectiva parcial del sistema de solado;

10 la figura 12 es una vista superior del sistema de solado de la figura 11;

las figuras 13-26 son vistas laterales en sección transversal de realizaciones ejemplares adicionales de una cara de extremo del saliente y una cara de extremo del rebaje acopladas entre sí;

15 Modos para llevar a cabo la invención

En general, haciendo referencia a la figura 1, un panel de suelo 10 tiene una superficie superior y una superficie de contacto con el suelo 30 que preferentemente están, generalmente, colocadas en planos paralelos. Cuando se instala el panel de suelo, la superficie de contacto con el suelo 30 entra en contacto con el suelo 40 sobre el que está instalado el panel, o un basamento tal como un basamento de espuma 50, que puede instalarse, opcionalmente, entre el suelo 40 y el panel de suelo 10. Cuando el panel de suelo 10 está instalado, la superficie superior 20 es visible. La superficie superior 20 puede incluir una decoración 60 que es visible cuando se instala el panel 10. La decoración 60 puede ser una veta de madera simulada o cualquier otra decoración conocida. Por ejemplo, la decoración puede representar una superficie de piedra. La decoración 60 puede incluir una decoración laminada, y puede formarse mediante cualquier método conocido, tal como el laminado de una fotografía de una veta de madera entre el panel 10 y un revestimiento de plástico. La decoración 60 también puede incluir una cantidad de material tal como madera. Por ejemplo, la decoración 60 puede ser madera chapada.

El panel de suelo 10 se puede formar a partir de cualquier material de solado adecuado, tal como madera, compuesto de madera, polímero u otros materiales que tengan cierta elasticidad. Si el panel de suelo 10 está formado a partir de compuesto de madera, el compuesto de madera puede ser un tablero de fibra de densidad media (MDF) o tablero de fibra de alta densidad (HDF). El panel de suelo 10 puede formarse para proporcionar cualquier tamaño y forma adecuados para la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30. Por ejemplo, el panel de suelo puede ser de forma rectangular con dimensiones de aproximadamente 0,2 m de ancho por aproximadamente 1,2 m de largo. El panel de suelo 10 puede tener cualquier grosor adecuado entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30, tal como entre aproximadamente 0,5 cm y aproximadamente 1,5 cm.

Como se muestra en la figura 1, el panel 10 de suelo incluye la cara de extremo del saliente 100 y la cara de extremo del rebaje 200. En la realización preferente ejemplar, la cara de extremo del saliente 100 y la cara de extremo del rebaje 200 son lados opuestos de un panel de suelo 10. Cuando el panel de suelo 10 incluye dos caras de extremo del saliente 100, 100' y dos caras de extremo del rebaje 200, 200', las caras de extremo del saliente 100, 100' están proporcionadas en los bordes adyacentes del panel de suelo 10 y las caras de extremo del rebaje 200, 200' están proporcionadas en los bordes adyacentes del panel de suelo 10, como se muestra en la figura 1. Se instala, conjuntamente, una pluralidad de paneles de suelo 10 para formar un sistema de solado conectando la cara de extremo del saliente 100 o 100' de cada panel de suelo a la cara de extremo del rebaje 200 o 200' de al menos otro panel de suelo.

Aunque el panel de suelo 10 incluye un par de caras de extremo del saliente 100, 100', cada una opuesta a una cara de extremo del rebaje 200, 200' correspondiente, el panel de suelo 10 puede incluir, en cambio, una cara de extremo del saliente 100 y una cara de extremo del rebaje 200 opuesta. Otra realización ejemplar de paneles según la presente invención puede tener solo una única cara de extremo del saliente 100 o una cara de extremo del rebaje 200, pero no ambas. Tales paneles pueden colocarse, por ejemplo, contra paredes o en esquinas formadas por paredes adyacentes. Otras realizaciones más a modo de ejemplo de paneles según la presente invención pueden tener más de una cara de extremo del saliente 100 pero solo una cara de extremo del rebaje 200 o más de una cara de extremo del rebaje 200, pero solo una cara de extremo del saliente 100.

Haciendo referencia a la figura 2A, se representa una vista de la cara de extremo del saliente 100 tomada a través de la sección transversal IIA - IIA del panel de suelo 10. En la realización ejemplar, el panel de suelo 10 tiene un grosor T1 entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30 de aproximadamente 5,0 mm a aproximadamente 15,0 mm y más preferentemente de aproximadamente 8,2 mm o 12,3 mm. Como se muestra en la figura 2A, la cara de extremo del saliente 100 se caracteriza por una periferia formada entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30 en el panel de suelo. La curva o periferia del saliente 105 puede incluir una secuencia de planos, superficies curvas y características formadas entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30.

Haciendo referencia a la figura 2A, se muestra una superficie lateral superior del saliente 110 adyacente y perpendicular a la superficie superior 20. En la realización ejemplar, la superficie lateral superior del saliente 110 puede ser plana y puede extenderse desde la superficie superior 20 de aproximadamente 2,0 mm a aproximadamente 3,0 mm, preferentemente aproximadamente 2,3 mm. Una primera superficie de contacto superior del saliente 120 es adyacente a la superficie lateral superior del saliente 110, que se extiende desde un extremo de la superficie lateral superior del saliente 110 de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 1,0 mm, y preferentemente de aproximadamente 0,65 mm. La primera superficie de contacto superior del saliente puede estar colocada en un ángulo θ_1 de aproximadamente 90 grados a aproximadamente 135 grados, y preferentemente de aproximadamente 110 grados, con respecto a la superficie lateral superior del saliente 110. Preferentemente, la primera superficie de contacto superior del saliente termina en una transición curvada o radio 121.

Adyacente a la primera superficie de contacto superior del saliente 120 hay una superficie de ataque del saliente 130 que se extiende desde la primera superficie de contacto del saliente 120 hacia la superficie de contacto con el suelo 30 y termina en una transición curvada o radio 131 y es adyacente a una siguiente característica técnica, por ejemplo, una muesca 140 posterior o una superficie inferior del saliente 150 en la periferia del saliente 105. Durante la instalación, el interior de la muesca posterior puede generar cierta elasticidad y fuerza de tracción, que por una parte reduce en gran medida el inconveniente de la flexión hacia abajo del labio inferior de rebaje, y por otra parte, la fuerza de tracción puede asegurar un buen contacto de las partes de contacto del saliente y rebaje cuando se instala en posición. Al mismo tiempo, dado que la muesca posterior está proporcionada, sustancialmente, en una dirección vertical al suelo o en una dirección ligeramente desviada de la misma, en principio no puede reducir la resistencia del saliente.

Como se muestra en la figura 2A, la muesca 140 posterior puede incluir tres superficies de muesca posterior: primera superficie de muesca 140a posterior, segunda superficie de muesca 140b posterior, y tercera superficie de muesca 140c posterior. La primera superficie de muesca 140a posterior puede extenderse desde un extremo de la transición curvada 131 de la superficie de ataque del saliente 130 a una longitud de aproximadamente 2,5 mm a aproximadamente 3,5 mm y preferentemente de aproximadamente 3,0 mm. La primera superficie de muesca 140a posterior puede ser paralela a la tercera superficie de muesca 140c posterior o puede formar un ángulo. La segunda superficie de la muesca 140b posterior tiene una longitud de entre aproximadamente 1,0 mm y aproximadamente 2,0 mm, preferentemente de aproximadamente 1,5 mm. La muesca 140 posterior tiene una transición 141b formada por la segunda superficie de muesca 140b posterior y la tercera superficie de muesca 140c posterior, siendo la transición 141b en ángulo agudo o bien estando biselada.

Adyacente a la tercera superficie de muesca 140c posterior, la superficie inferior del saliente 150 se extiende, por ejemplo, sustancialmente paralela al plano de la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30 una longitud de aproximadamente 1,0 mm a aproximadamente 3,0 mm y en la realización preferentemente ejemplar de aproximadamente 2,0 mm. La superficie inferior del saliente 150 puede incluir una transición aguda o curvada 151 adyacente a la siguiente característica de la periferia del saliente 105, que puede ser una superficie de guía del saliente 160. El ángulo entre la superficie de guía del saliente 160 y la superficie inferior del saliente 150 es θ_4 que está comprendido entre 190 grados y 270 grados, preferentemente de 240 grados.

Adyacente a un extremo de la superficie de guía del saliente 160 puede ser una superficie de contacto del saliente inferior 170, que puede extenderse, por ejemplo, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1,0 mm de longitud y preferentemente de aproximadamente 0,3 mm. La superficie de contacto del saliente inferior 170, por ejemplo, puede ser sustancialmente perpendicular a la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto de suelo. Adyacente a la superficie de contacto del saliente inferior 170 y en un extremo de la misma puede haber una superficie de límite del saliente 180 y ésta puede ser paralela al plano de la superficie de guía del saliente 160.

La superficie de límite del saliente 180 termina en una primera superficie de anidamiento del saliente 190, que puede ser sustancialmente paralela a la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30 y puede terminar en una transición aguda o curvada 191. Una segunda superficie de anidamiento del saliente 192 se extiende desde la primera superficie de anidamiento del saliente 190 hasta la superficie de contacto con el suelo 30, y puede ser perpendicular a la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30. Preferentemente, se forma una transición 193 plana entre la segunda superficie de anidamiento del saliente 192 y la superficie de contacto con el suelo 30 y está colocada al plano de la superficie de contacto con el suelo 30.

Por lo tanto, el saliente 106 está definido por la periferia del saliente 105 entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30 y comienza a partir de la superficie lateral superior del saliente 110 perpendicular a la superficie superior 20.

Haciendo referencia ahora a la figura 2B, se representa una vista de la cara de extremo del rebaje 200 tomada a través de la sección transversal IIB - IIB del panel de suelo 10. Nuevamente, el panel de suelo 10 tiene un grosor T1. Como se muestra en la figura 2B, la cara de extremo del rebaje 205 está caracterizada por una periferia formada entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30. La periferia de rebaje 205 puede incluir una secuencia de planos, superficies curvas y características formadas entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30. La periferia de rebaje 205, está preferentemente configurada y dimensionada para

acoplarse a una periferia del saliente 105.

El labio superior 210 de la cara de extremo del rebaje se muestra adyacente y perpendicular a la superficie superior 20. El labio superior 210 de la cara de extremo, por ejemplo, puede ser plano y puede extenderse desde la superficie superior 20 de aproximadamente 2,0 mm a aproximadamente 3,0 mm de longitud, y preferentemente de aproximadamente 2,3 mm. Adyacente al labio superior 210 de la cara de extremo del rebaje hay una superficie de contacto superior del rebaje 220, que se extiende desde un extremo del labio superior 210 de cara de rebaje de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 2,0 mm de longitud, y preferentemente de aproximadamente 1,3 mm. Las superficies 210, 220, por ejemplo, pueden estar colocadas en un ángulo θ_6 entre aproximadamente 210 grados y aproximadamente 270 grados, y más preferentemente de aproximadamente 250 grados, entre sí. Preferentemente, la superficie de contacto superior del rebaje 220 termina en una transición aguda o curvada 221.

Adyacente a la superficie de contacto superior del rebaje 220 hay una superficie de ataque de rebaje 230. La superficie de ataque de rebaje 230 se extiende, por lo tanto, desde el extremo de la superficie de contacto superior del rebaje 220 hacia el plano de la superficie de contacto con el suelo 30 y transversal a la misma, y puede terminar, por ejemplo, en una transición curvada 231 adyacente a la siguiente característica de la periferia de rebaje 205, que puede ser una superficie inferior de rebaje 250.

Como se muestra en la figura 2B, la superficie inferior de rebaje 250 puede extenderse sustancialmente paralela a la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30. La superficie inferior de rebaje 250 puede extenderse, por ejemplo, en una longitud de aproximadamente 4,0 mm a aproximadamente 8,0 mm y preferentemente aproximadamente 6,0 mm. La superficie inferior de rebaje 250 puede incluir una transición curvada 251 adyacente a la siguiente característica de la periferia de rebaje 205, que puede ser una superficie de límite de rebaje 260. Un ángulo entre la superficie de límite de rebaje 260 y la superficie inferior de rebaje 250 es de θ_9 que está comprendido en el intervalo de 100 grados a 150 grados, preferentemente de aproximadamente 120 grados.

Adyacente a la superficie de límite de rebaje 260 hay una superficie de contacto del rebaje inferior 270, que puede extenderse de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1,0 mm, preferentemente de aproximadamente 0,3 mm.

La superficie de contacto del rebaje inferior 270 puede ser, por ejemplo, sustancialmente perpendicular al plano de la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30. Adyacente a la superficie de contacto del rebaje inferior 270 a un extremo de la misma puede ser una superficie de guía del rebaje 280, que puede ser paralela al plano de la superficie de límite de rebaje 260. La superficie de guía del rebaje 280 puede comprender una transición aguda o curvada 281.

Adyacente a un extremo de la superficie de guía del rebaje 280 puede ser una primera superficie de anidamiento de rebaje 290. La primera superficie de anidamiento de rebaje 290 puede ser sustancialmente paralela al plano de la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30, y puede incluir una transición aguda o curvada 291. Una segunda superficie de anidamiento de rebaje 292 se extiende desde la primera superficie de anidamiento de rebaje 290 a la superficie de contacto con el suelo 30, y puede ser perpendicular a la superficie superior 20 y/o a la superficie de contacto con el suelo 30. Preferentemente, se forma una transición 293 plana entre la segunda superficie de anidamiento de rebaje 292 y la superficie de contacto con el suelo 30, y está colocada transversalmente al plano de la superficie de contacto con el suelo 30.

Por lo tanto, se define un rebaje 206 por la periferia de rebaje 205 entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30, y se extiende, por ejemplo, desde el plano perpendicular a la superficie superior 20 y tangente a la transición aguda o curvada 221. La periferia de rebaje 205 mostrada en la figura 2B incluye características que cooperan con las características incluidas en la periferia del saliente 105 descrita anteriormente.

Como se ha descrito anteriormente, el panel de suelo 10 representado en las figuras 2A y 2B tiene un grosor, por ejemplo, de aproximadamente 8,2 mm. El panel de suelo 10 se puede formar a partir de cualquier otro grosor deseado, por ejemplo, de 12,3 mm. Debería ser evidente que las dimensiones descritas anteriormente se pueden ajustar según sea necesario.

La periferia de los paneles de suelo 10 se puede conformar mediante un proceso de fresado conocido. Una fresadora puede comprender una fresa para conformar las características técnicas del saliente y del rebaje. Por ejemplo, una parte de un panel de suelo 10 no procesado que tiene bordes cuadriláteros es eliminada por la fresa para producir un contorno deseado. Se pueden realizar múltiples pases para conformar los perfiles deseados. Cuando el panel de suelo 10 es rectangular, se puede fresar, simultáneamente, en dos lados opuestos.

Haciendo referencia ahora a la figura 3, la cara de extremo del saliente 100 de un primer panel de suelo 10 y la cara de extremo del rebaje 200 de un panel adyacente están posicionadas para el acoplamiento. En una instalación preferente a modo de ejemplo, un primer panel de suelo 10 que incluye una cara de extremo del rebaje 200 está colocado de modo que la superficie de contacto con el suelo 30 de la misma está colocada en contacto con el suelo o más preferentemente en contacto con un basamento colocado sobre el suelo. El panel de suelo 10 que incluye la cara de extremo del saliente 100 está colocado junto a la cara de extremo del rebaje 200 de manera que la transición curvada o radio 121 esté en contacto con la parte de la superficie del labio superior del rebaje 210 y al

mismo tiempo parte de la superficie de guía del saliente 160 del saliente se coloca, en al menos, parte de la superficie de guía del rebaje 280 del rebaje. Como se representa en la figura 3, los dos paneles de suelo 10 son sustancialmente paralelos. La figura 4 representa una fuerza 300, dirigida, por ejemplo, sustancialmente perpendicular al plano del suelo y está aplicada a la superficie superior 20 del panel de suelo 10 que incluye la cara de extremo del saliente 100. La fuerza 300 puede ser una presión aplicada manualmente o con una herramienta. La fuerza 300 hace que una parte de la superficie de ataque del saliente 130 presione contra una parte del labio superior 210 de la cara de extremo del rebaje y que una parte de la superficie de guía del saliente 160 presione contra la superficie de guía del rebaje 280. La superficie de guía del rebaje 280 se inclina hacia el panel de suelo que incluye la cara de extremo del rebaje 200 y hacia abajo en dirección a la superficie de contacto con el suelo 30.

Cuando se sigue aplicando la fuerza 300 al panel de suelo 10, la superficie de guía del saliente 160 se desliza hacia el interior y hacia abajo a lo largo de la superficie de guía del rebaje 280, y una parte de la superficie de ataque del saliente 130 se desliza alejándose de la superficie superior 20 a lo largo del labio superior 210 de la cara de extremo rebaje. Esto hace que el saliente 106 se traslade a modo de cuña al interior del rebaje 206. La inserción a modo de cuña del saliente 106 en el rebaje 206 puede provocar también una deformación de la muesca 140 posterior en el saliente 106 para reducir el tamaño del saliente 106 durante el acoplamiento. La desviación o deformación de parte de la cara de extremo del saliente 100 o de la cara de extremo del rebaje 200 se produce en un grado suficiente como para permitir que el saliente 106 pase por la superficie de guía del rebaje 280 hacia el interior del rebaje 206 y que la superficie de ataque del saliente 130 pase por el labio superior 210 de la cara de extremo del rebaje hacia el interior del rebaje 206. En este punto, los paneles de suelo 10 adyacentes se acoplan entre sí con el saliente 106 ensamblado de manera segura en el rebaje 206.

La figura 5 representa el saliente 106 de la cara de extremo del saliente 100 de un primer panel 10 ensamblado con el rebaje 206 de la cara de extremo del rebaje 200 de un segundo panel de suelo 10. Cuando se acopla, la superficie lateral superior del saliente 110 es adyacente al labio superior 210 de la cara de extremo del rebaje tal que sustancialmente no hay espacio entre las superficies superiores de los dos paneles. Al finalizar la conexión, la primera superficie de contacto superior del saliente 120 de saliente encaja con la superficie de contacto superior del rebaje 220 del rebaje para evitar el desacoplamiento de los paneles de suelo 10 en una dirección perpendicular a la superficie superior 20. Cuando se instala, esto evita que el panel de suelo 10 que tiene la cara de extremo del saliente 100 se desplace hacia arriba alejándose del suelo 40. Como se muestra en la figura 5, la superficie de contacto del saliente inferior 170 coopera con la superficie de contacto del rebaje inferior 270 para evitar el desacoplamiento de los paneles en una dirección perpendicular a la cara de extremo del saliente. Cuando se instala, esto evita que el panel de suelo 10 que tiene la cara de extremo del saliente 100 se aleje del panel de suelo 10 que tiene una cara de extremo del rebaje 200 para formar un espacio entre las superficies superiores 20 de los paneles.

La superficie de contacto del saliente inferior 170 y la superficie de contacto del rebaje inferior 270 pueden ser perpendiculares al plano de la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30. El saliente 106 y el rebaje 206 se pueden fresar de manera que el labio inferior del rebaje 212 no se desvíe y la muesca 140 posterior no se deforme cuando los paneles se acoplan en una posición instalada como se muestra en la figura 5. Cuando la cara de extremo del saliente 100 se acopla con la cara de extremo del rebaje 200, la holgura 400 puede formarse entre la periferia del saliente 105 y la periferia del rebaje 205. Asimismo, se debe observar que las dimensiones específicas de la cara de extremo del saliente 100 y la cara de extremo del rebaje 200, incluyendo el saliente 106 y el rebaje 206 pueden variar en función de factores tales como el material y el grosor de los paneles de suelo 10.

La figura 6 representa una segunda realización preferente de una cara de extremo del saliente 500 y una cara de extremo del rebaje 600 acopladas. En este caso, el panel de suelo 10 tiene un grosor T3 entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30. Como se muestra en la figura 6, la cara de extremo del saliente 500 está caracterizada por una curva o periferia del saliente 505 formada entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30. La cara de extremo del rebaje 600 está caracterizada por una periferia del rebaje 605 formada entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30. La curva o la periferia del saliente 505 y la periferia del rebaje 605 pueden incluir una secuencia de planos, superficies curvas y características formadas entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30.

La superficie del labio superior del saliente 510 y la superficie del labio superior del rebaje 610 se muestran adyacentes a la superficie superior 20 y pueden estar colocadas en un ángulo θ_{11} de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 5 grados, preferentemente de aproximadamente 1 grado, una con respecto a la otra. Las superficies 510, 610 pueden ser planas y pueden extenderse desde la superficie superior 20 a una distancia de aproximadamente 1,0 mm a aproximadamente 3,0 mm, preferentemente de aproximadamente 2,0 mm. La superficie del labio superior del rebaje 610 termina preferentemente en una transición aguda o curvada 611.

Adyacente a la superficie del labio superior del saliente 510 hay una primera superficie de contacto superior del saliente 520. Como se muestra en la figura 6, la superficie de contacto superior del rebaje 620 puede estar provista, por ejemplo, adyacente a la superficie del labio superior del rebaje 610 de manera que la superficie 620 sea sustancialmente coplanaria y contigua con la primera superficie de contacto superior del saliente 520 en estado acoplado.

La primera superficie de contacto superior del saliente 520 puede extenderse a una profundidad L2 de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1,0 mm, preferentemente de aproximadamente 0,5 mm desde la superficie del labio superior del saliente 510, y puede incluir una transición aguda o curvada 521 adyacente a la siguiente característica de la curva o periferia del saliente 505, que puede ser una segunda superficie del labio superior del saliente 522. La superficie 522 puede ser sustancialmente perpendicular a la superficie superior 20 y/o a la superficie de contacto con el suelo 30. Como se muestra en la figura 6, la superficie 620 es adyacente a la segunda superficie de labio superior del rebaje 622. La superficie 622 puede ser, por ejemplo, paralela a, y estar configurada con la segunda superficie del labio superior del saliente 522 cuando los paneles de suelo 10 están en estado acoplado. La segunda superficie lateral superior 522 del saliente y la segunda superficie de labio superior 622 del rebaje pueden extenderse entre 0,1 mm y 1,0 mm, preferentemente en 0,5 mm. La superficie 622 puede incluir una transición aguda o curvada 623.

Adyacente a la superficie 522 hay una segunda superficie de contacto superior del saliente 524. La segunda superficie de contacto superior del saliente 524 es generalmente paralela a la primera superficie de contacto superior del saliente 520 del saliente y puede extenderse desde la superficie del labio superior del saliente 510 del saliente de aproximadamente 0,5 mm a 1,5 mm, preferentemente en aproximadamente 1,2 mm. La superficie 524 puede incluir una transición aguda o curvada 525. Como se muestra en la figura 6, la segunda superficie de contacto superior del rebaje 624 puede proporcionarse, por ejemplo, adyacente a la superficie 622 de manera que la superficie 624 sea sustancialmente coplanaria y contigua a la superficie 524 en estado acoplado.

Adyacente a la superficie 524 está la superficie de ataque del saliente 530. La superficie 624 se extiende más allá de la superficie 530. En la situación bien instalada como se muestra en la figura 6, a lo largo de la curva o periferia del saliente 505 del saliente y la periferia de rebaje 605 del rebaje, no se proporcionan preferentemente puntos de contacto en el segmento desde esta posición hasta el punto de contacto entre una superficie de contacto inferior del saliente 570 del saliente y una tercera superficie de contacto inferior 670 del rebaje.

En el segmento desde la primera superficie de contacto superior del saliente 520 del saliente, la segunda superficie lateral superior 522 del saliente hasta la segunda superficie de contacto superior 524 del saliente, la periferia del saliente 506 forma sustancialmente una forma escalonada, que facilita en gran medida la instalación.

A lo largo de la curva o periferia del saliente 505, la superficie de ataque del saliente 530 del saliente comienza con la segunda superficie de contacto superior del saliente 524. La superficie 530 puede incluir la transición aguda o curvada 531 y una segunda parte plana 532. La segunda parte plana 532 de la superficie de ataque del saliente 530 puede comprender una transición aguda o curvada 533.

Adyacente a la superficie 530 hay una muesca 540 posterior, que puede incluir tres superficies de muesca posterior: una primera superficie de muesca 540a posterior, una segunda muesca 540b posterior y una tercera muesca 540c posterior. La primera superficie de la muesca 540a puede extenderse desde la transición 533 y puede incluir una transición aguda o curvada 541a.

Adyacente a la superficie 540a, una segunda superficie de la muesca 540b posterior puede extenderse desde aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 1,5 mm, preferentemente en aproximadamente 1,0 mm. La segunda superficie de la muesca 540b posterior puede incluir una transición aguda o curvada 541b.

Adyacente a la superficie 540b, la tercera superficie de la muesca 540c posterior puede incluir una transición aguda o curvada 541c.

Adyacente a la transición curvada 541c, la superficie inferior del saliente 550 se extiende, por ejemplo, sustancialmente paralela a la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30. La superficie inferior del saliente 550 puede incluir una transición aguda o curvada 551 adyacente a la siguiente característica de curva o la periferia del saliente 505, que puede ser una superficie de guía del saliente 560. La superficie de guía del saliente 560 puede colocarse en un ángulo θ_{18} de entre aproximadamente 90 grados y aproximadamente 150 grados, preferentemente de aproximadamente 120 grados, con respecto a la superficie 550.

Adyacente a un extremo de la superficie de guía del saliente 560 puede existir una superficie de contacto del saliente inferior 570, que, por ejemplo, puede extenderse de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1,0 mm y preferentemente en aproximadamente 0,3 mm. La superficie de contacto del saliente inferior 570 puede ser, por ejemplo, sustancialmente perpendicular al plano de la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30. Adyacente a un extremo de la superficie de contacto del saliente inferior 570 puede haber una superficie de límite del saliente 580, que puede ser paralela al plano de la superficie de guía del saliente 560. La superficie de límite del saliente 580 del saliente termina en una primera superficie de transición 590 del saliente. La superficie 590 puede ser sustancialmente paralela al plano de la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30. La superficie 590 puede incluir una transición aguda o curvada 591. Una segunda superficie de anidamiento 592 se extiende desde la primera superficie de anidamiento del saliente 590 hasta la superficie de contacto con el suelo 30 y puede ser perpendicular a la superficie superior 20 y/o a la superficie de contacto con el suelo 30. Por lo tanto, el saliente 506 está definido por la curva o periferia del saliente 505 del saliente situada entre la superficie superior 20 y

la superficie de contacto con el suelo 30 y puede comenzar con la superficie del labio superior del saliente 510 del saliente perpendicular a la superficie superior 20.

Como se ha explicado anteriormente, la segunda superficie de contacto superior del rebaje 624 se extiende más allá de la segunda superficie de contacto superior del saliente 524 en estado acoplado. Adyacente a la superficie 624 hay una superficie lateral del rebaje 630. La superficie lateral del rebaje 630 puede incluir una primera parte plana 632. Adyacente a la primera parte plana 632, la segunda parte plana 634 puede estar colocada en un ángulo $\theta 21$ entre aproximadamente 90 grados y aproximadamente 160 grados, preferentemente de aproximadamente 140 grados, con respecto a la primera parte plana 632. La superficie lateral del rebaje 630 también puede incluir una parte curvilínea 636 adyacente a un extremo de la segunda parte plana 634, que puede incluir múltiples superficies planas y curvas según sea necesario.

Como se muestra en la figura 6, estrechamente adyacente a la superficie lateral del rebaje 630 hay una superficie inferior del rebaje 650 que puede ser sustancialmente paralela a la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30. La superficie inferior del rebaje 650 puede incluir una transición aguda o curvada 651 adyacente a la siguiente característica de la periferia del rebaje 605, que puede ser una superficie de límite del rebaje 660.

El ángulo entre la superficie de límite del rebaje 660 y la superficie inferior del rebaje 650 es $\theta 22$, que está entre 90 grados y 150 grados, preferentemente 120 grados.

Adyacente a la superficie de límite del rebaje 660, la superficie de contacto del rebaje inferior 670 se extiende en una longitud de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1,0 mm, preferentemente de aproximadamente 0,3 mm. La superficie 670 puede ser sustancialmente perpendicular al plano de la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30. Adyacente a la superficie 670 está la superficie de límite del rebaje 680, que puede ser paralela al plano de la superficie 660. Preferentemente, la superficie 680 termina en la transición aguda o curvada 681.

Adyacente a un extremo de la superficie de límite de rebaje 680 hay una primera superficie del rebaje 690 que puede ser, generalmente, paralela a la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30 y termina en una transición aguda o curvada 691. Una segunda superficie de anidamiento del rebaje 692 se extiende desde la primera superficie de transición del rebaje 690 hasta la superficie de contacto con el suelo 30 y puede ser sustancialmente perpendicular a la superficie superior 20 y/o a la superficie de contacto con el suelo 30.

Por lo tanto, se define un rebaje 606 mediante una periferia de rebaje 605 entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30 y puede extenderse a una superficie vertical que es tangente a la superficie lateral del rebaje 630 y sustancialmente perpendicular a la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30. Las características técnicas de la periferia de rebaje 605 pueden encajar con las características técnicas de la curva o periferia del saliente 505.

Las figuras 7-9 representan diversas etapas para el acoplamiento de la cara de extremo del saliente 500 y la cara de extremo del rebaje 600 descritas con referencia a la figura 6. Haciendo referencia a la figura 7, el panel de suelo 10 que incluye la cara de extremo del saliente 500 puede posicionarse de modo que un eje de rotación 700 esté presente en la unión de la superficie superior 20 y la superficie del labio superior del saliente 510 de la cara de extremo del saliente 500, adyacente a la unión de la superficie superior 20 y superficie del labio superior del rebaje 610 de la cara de extremo del rebaje 600. La superficie inferior del saliente 550 se apoya contra un punto de unión entre la superficie de límite del rebaje 680 y la primera superficie de transición del rebaje 690. La figura 7 muestra que el acoplamiento de la cara de extremo del saliente 500 con la cara de extremo del rebaje 600 mediante rotación alrededor del eje 700 requeriría un desplazamiento significativo L12 de una parte de la cara de extremo del rebaje 600 de aproximadamente 6,3 mm.

En la figura 8, está presente un segundo eje de rotación 702 en la unión de la superficie 524 y la superficie 530 de la cara de extremo del saliente 500, adyacente a la unión de la superficie de contacto superior del rebaje 620 y la superficie 622 de la cara de extremo del rebaje 600. La figura 8 muestra que el acoplamiento de la cara de extremo del saliente 500 con la cara de extremo del rebaje 600 mediante rotación alrededor del segundo eje 702 requiere un desplazamiento similar de una parte de la cara de extremo del rebaje 600 de aproximadamente 2,0 mm. Como se muestra en la figura 9, la rotación alrededor del segundo eje 702 crea una superficie de contacto de longitud L14 entre la superficie de guía del saliente 560 y la superficie de límite del rebaje 680. Desde la posición representada en la figura 9, en la que la cara de extremo del saliente 500 es sustancialmente paralela a la cara de extremo del rebaje 600, el acoplamiento de la cara de extremo del saliente 500 con la cara de extremo del rebaje 600 puede completarse aplicando una fuerza sobre la superficie superior 20 del panel de suelo 10 que incluye la cara de extremo del saliente 500, logrando el traslado del saliente 506 hacia el interior del rebaje 606, tal como se ha descrito haciendo referencia a las figuras 3 a 5.

Haciendo referencia a continuación a la figura 10, se representa una tercera realización preferente ejemplar de una cara de extremo del saliente 800 y una cara de extremo del rebaje 900 acopladas. En este caso, el panel de suelo

10 tiene un grosor T4. Como se muestra en la figura 10, la cara de extremo del saliente 800 está caracterizada por una periferia 805 formada entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30 en el panel de suelo 10 que incluye la cara de extremo del saliente 800. La cara de extremo del rebaje 900 está caracterizada por una periferia 905 formada entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30 en el panel de suelo 10 que incluye la cara de extremo del rebaje 900. La curva o periferia del saliente 805 y la periferia del rebaje 905 pueden incluir una secuencia de planos, superficies curvas y características formadas entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30.

La superficie del labio superior del saliente 810 y la superficie del labio superior del rebaje 910 se muestran adyacentes a la superficie superior 20 y pueden estar colocadas en un ángulo θ_{24} de entre aproximadamente 0 grados y aproximadamente 3 grados, preferentemente de aproximadamente 1 grado, una con respecto a la otra. Las superficies 810, 910 pueden ser planas y pueden extenderse desde la superficie superior 20 a una distancia de aproximadamente 1,0 mm a aproximadamente 3,0 mm, preferentemente de aproximadamente 1,5 mm. La superficie 910 termina en una transición aguda o curvada 911.

Adyacente a la superficie del labio superior del saliente 810 se encuentra una primera superficie de contacto superior del saliente 820. Como se muestra en la figura 10, la superficie de contacto superior del rebaje 920 está provista, por ejemplo, adyacente a la superficie 910 de modo que la superficie 920 sea sustancialmente coplanaria y contigua con la superficie 820 en estado acoplado.

La primera superficie de contacto superior del saliente 820 puede extenderse a una profundidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1,0 mm y preferentemente de aproximadamente 0,5 mm desde la superficie 810, y puede incluir una transición aguda o curvada 821 adyacente a la siguiente característica de la periferia 805, que puede ser una segunda superficie del labio superior del saliente 822. La superficie 822 puede ser sustancialmente perpendicular al plano de la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30. Como se muestra en la figura 10, la superficie 920 es adyacente a la segunda superficie de labio superior del rebaje 922. La superficie 922 puede ser, por ejemplo, paralela a, y puede estar configurada para entrar en contacto con la superficie de contacto 822 cuando los paneles de suelo 10 están en estado acoplado. La segunda superficie lateral superior del saliente 822 y la segunda superficie del labio superior del rebaje 922 pueden extenderse entre 0,1 mm y 1,0 mm, preferentemente en 0,5 mm. La superficie 922 puede incluir una transición aguda o curvada 923.

Adyacente a la superficie 822 hay una segunda superficie de contacto superior del saliente 824. La segunda superficie de contacto superior del saliente 824 es, generalmente, paralela a la primera superficie de contacto del saliente 820 y puede extenderse desde la superficie del labio superior del saliente 810 en aproximadamente 0,5 mm a 1,5 mm, preferentemente en aproximadamente 1,2 mm. La segunda superficie de contacto superior del saliente 824 puede comprender una transición aguda o curvada. Como se muestra en la figura 10, una segunda superficie de contacto superior del rebaje 924 puede ser, por ejemplo, adyacente a la segunda superficie lateral superior del rebaje 922. La superficie 924 es sustancialmente coplanaria y contigua con la superficie 824 en estado acoplado.

Adyacente a la superficie 824 está la superficie de ataque del saliente 830. En la situación bien instalada que se muestra en la figura 10, a lo largo del saliente 805 preferentemente y el rebaje 905 preferentemente, no están preferentemente proporcionados puntos de contacto en el segmento desde esta posición hasta el punto de contacto entre una tercera superficie de contacto del saliente inferior 870 y una tercera superficie inferior de contacto de rebaje 970.

A lo largo de la periferia del saliente 805, la superficie 830 es adyacente a la segunda superficie de contacto superior del saliente 824. La superficie 830 puede incluir una transición aguda o curvada 831 y una segunda parte plana 832. La segunda parte plana 832 de la superficie 830 puede comprender una transición aguda o curvada 833.

Adyacente a la superficie 830, la muesca 840 posterior puede incluir tres superficies de la muesca posterior: una primera superficie de la muesca 840a posterior, una segunda superficie de la muesca 840b posterior y una tercera superficie de la muesca 840c posterior. La primera superficie de la muesca 840a posterior puede comenzar con la transición 833 y puede incluir una transición aguda o curvada 841a. Adyacente a la superficie 840a, la segunda superficie de la muesca 840b posterior puede extenderse aproximadamente de 0,5 mm a 1,5 mm, preferentemente aproximadamente 1,0 mm. La segunda superficie de la muesca 840b posterior puede incluir una transición aguda o curvada 841b.

La tercera superficie de la muesca 840c posterior estrechamente adyacente a la segunda superficie de la muesca 840b posterior puede comprender una transición aguda o curvada 841c.

Adyacente a la transición curvada 841c, la superficie inferior del saliente 850 se extiende, por ejemplo, sustancialmente paralela al plano de la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30. La superficie inferior del saliente 850 puede incluir una transición aguda o curvada 851 adyacente a la siguiente característica de la periferia del saliente 805, que puede ser una superficie de guía del saliente 860. La superficie de guía del saliente 860 puede estar colocada en un ángulo θ_{31} de entre aproximadamente 90 grados y aproximadamente 150 grados, preferentemente de aproximadamente 120 grados, con respecto a la superficie 850.

Adyacente a un extremo de la superficie de guía del saliente 860 puede haber una superficie de contacto inferior del saliente 870, que por ejemplo puede extenderse de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1,0 mm y preferentemente de aproximadamente 0,3 mm. La superficie de contacto inferior del saliente 870 puede ser sustancialmente perpendicular al plano de la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30.

5 Adyacente a un extremo de la superficie 870 puede haber una superficie de límite del saliente 880, que puede ser paralela al plano de la superficie de guía del saliente 860.

La superficie de límite del saliente 880 termina en una primera superficie de transición del saliente 890. La superficie 890 puede ser sustancialmente paralela a la superficie superior 20 y/o superficie de contacto con el suelo 30. La superficie 890 puede incluir una transición aguda o curvada 891. Una segunda superficie de anidamiento del saliente 892 se extiende desde la primera superficie de anidamiento del saliente 890 hasta la superficie de contacto con el suelo 30 y es sustancialmente perpendicular a la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30.

10

Por lo tanto, se define un saliente 806 mediante la periferia 805 entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30, y puede comenzar con la superficie del labio superior del saliente 810 perpendicular a la superficie superior 20.

15

Como se ha explicado anteriormente, la segunda superficie de contacto superior del rebaje 924 se extiende más allá de la segunda superficie de contacto superior del saliente 824 en estado acoplado, tal como se muestra en la figura 10. Adyacente a la superficie 924 hay una curva 930 que puede comprender una primera parte plana 932. Adyacente a la primera parte plana 932, la segunda parte plana 934 puede estar colocada en un ángulo 934 entre aproximadamente 90 grados y aproximadamente 160 grados, preferentemente aproximadamente 140 grados, desde la primera parte plana 932. La curva 930 puede incluir también una parte curvilínea 936 adyacente a un extremo de la segunda parte plana 934, que puede incluir múltiples superficies planas y curvas según sea necesario.

20

Como se muestra en la figura 10, adyacente a la curva 930, la superficie inferior de rebaje 950 puede estar colocada sustancialmente paralela a la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30. La superficie inferior del rebaje 950 puede incluir una transición aguda o curvada 951 adyacente a la siguiente característica de la periferia del rebaje 905, que puede ser una superficie de límite de rebaje 960. La superficie inferior de rebaje 950 y la superficie de límite de rebaje 960 pueden estar colocadas en un ángulo 935 de entre aproximadamente 90 grados y aproximadamente 150 grados, preferentemente de aproximadamente 120 grados, una con respecto a la otra.

25

Adyacente a la superficie de límite del rebaje 960, la superficie de contacto del rebaje inferior 970 se extiende en una longitud de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1,0 mm, preferentemente de aproximadamente 0,3 mm. La superficie 970 puede ser sustancialmente perpendicular al plano de la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30. Adyacente a la superficie 970 hay una superficie de guía del rebaje 980 que puede ser, generalmente, paralela a la superficie de límite de rebaje 960. La superficie 980 incluye una transición aguda o curvada 981.

30

Adyacente a la superficie 980, la primera superficie de anidamiento del rebaje 990 puede ser sustancialmente paralela al plano de la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30 e incluir una transición aguda o curvada 991. Adyacente a la superficie 990, la segunda superficie de anidamiento del rebaje 992 se extiende desde la superficie 990 hasta la superficie de contacto con el suelo 30 y puede ser, sustancialmente, perpendicular a la superficie 20 superior y/o la superficie de contacto con el suelo 30.

35

Por lo tanto, se define un rebaje 906 mediante una periferia del rebaje 905 entre la superficie superior 20 y la superficie de contacto con el suelo 30 y puede extenderse a una superficie vertical que es tangente a la superficie de la cara de extremo del rebaje 930 y sustancialmente perpendicular a la superficie superior 20 y/o la superficie de contacto con el suelo 30. La periferia del rebaje 905 incluye características que cooperan con las características incluidas en la periferia del saliente 805 descrita anteriormente.

40

La figura 11 representa una instalación de tres paneles de suelo 10a, 10b y 10c idénticos. Los paneles de suelo 10a y 10b se muestran acoplados según se ha descrito anteriormente. Después se instala el panel de suelo 10c posicionando cada una de sus dos caras de extremo del saliente adyacentes a la cara de extremo del rebaje correspondiente de los otros dos paneles. El panel de suelo 10c se puede acoplar aplicando una fuerza a las caras de extremo del saliente para trasladar las caras de extremo del saliente a cada cara de extremo del rebaje simultáneamente. De esta manera se forma un sistema de solado 500 que cubre el suelo de un área.

45

La figura 12 muestra un sistema de solado 500 instalado para cubrir un área de suelo rectangular completa. En esta vista, se muestra la superficie superior 20 de cada panel. Para cubrir con precisión un área de un tamaño y una forma determinados, se pueden cortar ciertos paneles de suelo 10 según sea necesario antes de la instalación.

50

Las figuras 13 a 26 representan ejemplos que tienen dimensiones y configuraciones alternativas. Por ejemplo, la figura 13 representa un ejemplo de un saliente 106 que no incluye una muesca posterior. Aunque se han descrito anteriormente diversas descripciones de la presente invención, debe entenderse que esta invención no se debe limitar únicamente a las realizaciones específicamente preferentes representadas en el presente documento.

55

Además, se debe entender que las variaciones y modificaciones, dentro del alcance de la invención según se define

60

5 por las reivindicaciones, pueden ocurrir a los expertos en la técnica a los que pertenece la invención. Por ejemplo, también debería ser evidente que las dimensiones específicas de una cara de extremo del saliente y una cara de extremo del rebaje, que incluyen un saliente y un rebaje, pueden variar en función de factores tales como el material y el grosor de los paneles. Por consiguiente, todas las modificaciones oportunas que pueda obtener fácilmente alguien versado en la técnica a partir de la divulgación expuesta en el presente documento que están dentro del alcance de la presente invención según se define por las reivindicaciones se van a incluir como realizaciones adicionales de la presente invención. El alcance de la presente invención se define en consecuencia según se establece en las reivindicaciones adjuntas.

10

REIVINDICACIONES

1. Un panel de suelo (10), que comprende:

- 5 (1) una superficie superior (20);
 (2) una superficie de contacto con el suelo (30);
 (3) al menos una cara de extremo del rebaje (200, 600) que incluye:
- 10 - un labio superior adyacente a la superficie superior (20) y provisto de una primera superficie del labio superior del rebaje (210, 610) adyacente y sustancialmente perpendicular a la superficie superior (20), siendo la primera superficie del labio superior del rebaje (210, 610) plana y extendiéndose desde la superficie superior (20);
 - un labio inferior (212, 612), sobresaliendo el labio inferior (212, 612) del panel de suelo en la dirección a lo largo de la superficie superior más allá del labio superior; y
 15 - un rebaje (206, 606) que incluye una primera superficie de contacto superior del rebaje (220, 620), y una superficie de guía del rebaje (280, 680);
- (4) al menos una cara de extremo del saliente (100, 500) opuesta a la cara de extremo del rebaje (200, 600), comprendiendo la cara de extremo del saliente (100, 500):
- 20 - una primera superficie lateral superior del saliente (110, 510) adyacente y sustancialmente perpendicular a la superficie superior (20), siendo la primera superficie lateral superior del saliente (110, 510) plana y extendiéndose desde la superficie superior (20); y
 - un saliente (106, 506) que comprende una primera superficie de contacto superior del saliente (120, 520) y una superficie de guía del saliente (160, 560),
- 25

en el que la primera superficie de contacto superior del rebaje (220, 620) se extiende desde un extremo inferior de la primera superficie del labio superior del rebaje (210, 610) en un ángulo (θ_6) entre aproximadamente 210 grados y aproximadamente 270 grados con respecto a la primera superficie del labio superior del rebaje (210, 610), en el que la primera superficie de contacto superior del saliente (120, 520) se extiende desde un extremo inferior de la primera superficie lateral superior del saliente (110, 510) a un ángulo (θ_1) de aproximadamente 90 grados a aproximadamente 135 grados con respecto a la primera superficie lateral superior del saliente (110, 510), y en el que, cuando se posiciona el saliente (106, 506) en el labio de rebaje inferior (212, 612) del rebaje (206) y se aplica una fuerza de compresión en la dirección sustancialmente perpendicular al plano de la superficie superior (20), la superficie de guía del saliente (160, 560) contacta la superficie de guía del rebaje (280, 680) y traslada el saliente (106, 506) al interior del rebaje (206, 606).

caracterizado por que el saliente (106, 506) está provisto de una muesca (140, 540) posterior en una superficie inferior del saliente (150, 550) entre la primera superficie de contacto superior del saliente (120, 520) y la superficie de contacto del saliente inferior (170, 570) para generar elasticidad y fuerza de tracción durante la instalación, abriéndose dicha muesca (140, 540) posterior hacia abajo y teniendo una parte inferior más baja que la primera superficie de contacto superior del saliente (120, 520) en la dirección desde la superficie de contacto con el suelo (30) a la superficie superior (20) del panel de suelo (10), y en el que el rebaje (206, 606) incluye una superficie de contacto del rebaje inferior (270, 670) y el saliente (106, 506) comprende una superficie de contacto del saliente inferior (170, 570),

en el que, cuando la cara de extremo del saliente (100, 500) y la cara de extremo del rebaje (200, 600) están acopladas, la primera superficie de contacto superior del saliente (120, 520) se ensambla con la primera superficie de contacto superior del rebaje (220, 620) para evitar el desacoplamiento de los paneles en una dirección perpendicular al plano de la superficie superior (20), y la superficie de contacto del saliente inferior (170, 570) se ensambla con la superficie de contacto del rebaje inferior (270, 670) para evitar el desacoplamiento de los paneles en una dirección perpendicular a la primera superficie lateral superior del saliente (110, 510),

en el que el labio superior comprende una segunda superficie de labio superior del rebaje (622), y el rebaje (606) comprende una segunda superficie de contacto superior del rebaje (624), en el que la segunda superficie de labio superior del rebaje (622) está provista en un extremo exterior de la primera superficie de contacto superior del rebaje (620) y unida a la segunda superficie de contacto superior del rebaje (624), y en el que la primera superficie del labio superior del rebaje (610) es paralela a la segunda superficie de labio superior del rebaje (622); y en el que la primera superficie de contacto superior del rebaje (620) es paralela a la segunda superficie de contacto superior del rebaje (624), y

la cara de extremo del saliente (500) comprende una segunda superficie lateral superior del saliente (522) y el saliente (506) comprende una segunda superficie de contacto superior del saliente (524), en la que la segunda superficie lateral superior del saliente (522) está provista en un extremo exterior de la primera superficie de contacto superior del saliente (520) y unida a la segunda superficie de contacto superior del saliente (524), y en la que la primera superficie lateral superior del saliente (510) es paralela a la segunda superficie lateral superior del saliente (522), y la primera superficie de contacto superior del saliente (520) es paralela a la segunda superficie de contacto superior del saliente (524).

2. Un sistema de solado que comprende:

un primer panel de suelo (10) y un segundo panel de suelo (10), en el que el primer panel de suelo comprende:

- 5 (1) una superficie superior (20);
 (2) una superficie de contacto con el suelo (30);
 (3) al menos una cara de extremo del rebaje (200, 600) que incluye:
- 10 - un labio superior adyacente a la superficie superior (20) y provisto de una primera superficie del labio superior del rebaje (210, 610) adyacente y sustancialmente perpendicular a la superficie superior (20), siendo la primera superficie del labio superior del rebaje (210, 610) plana y extendiéndose desde la superficie superior (20);
 - un labio inferior (212, 612), sobresaliendo el labio inferior (212, 612) del primer panel de suelo en la dirección a lo largo de la superficie superior más allá del labio superior; y
 15 - un rebaje (206, 606) que incluye una primera superficie de contacto superior del rebaje (220, 620), y una superficie de guía del rebaje (280, 680);

en el que la primera superficie de contacto superior del rebaje (220, 620) se extiende desde un extremo inferior de la primera superficie del labio superior del rebaje (210, 610) a un ángulo (θ6) entre aproximadamente 210 grados y aproximadamente 270 grados con respecto a la primera superficie del labio superior del rebaje (210, 610),

en el que el segundo panel de suelo (10) comprende:

- 25 (1) una superficie superior (20);
 (2) una superficie de contacto con el suelo (30);
 (3) al menos una cara de extremo del saliente (100, 500) opuesta a la cara de extremo del rebaje (200, 600), comprendiendo la cara de extremo del saliente (100, 500):
- 30 - una primera superficie lateral superior del saliente (110, 510) adyacente y sustancialmente perpendicular a la superficie superior (20), siendo la primera superficie lateral superior del saliente (110, 510) plana y extendiéndose desde la superficie superior (20); y
 - un saliente (106, 506) que comprende una primera superficie de contacto superior del saliente (120, 520) y una superficie de guía del saliente (160, 560),

- 35 en el que la primera superficie de contacto superior del saliente (120, 520) se extiende desde un extremo inferior de la primera superficie lateral superior del saliente (110, 510) en un ángulo (θ1) de aproximadamente 90 grados a aproximadamente 135 grados con respecto a la primera superficie lateral superior del saliente (110, 510), y en la que, cuando se posiciona el saliente (106, 506) en el labio de rebaje inferior (212, 612) del rebaje (206) y de aplica una fuerza de compresión en la dirección sustancialmente perpendicular al plano de la superficie superior (20), la superficie de guía del saliente (160, 560) entra en contacto con la superficie de guía del rebaje (280, 680) y traslada el saliente (106, 506) al interior del rebaje (206, 606), **caracterizado por que**
 40 el saliente (106, 506) está provisto de una muesca (140, 540) posterior en una superficie inferior del saliente (150, 550) entre la primera superficie de contacto superior del saliente (120, 520) y la superficie de contacto del saliente inferior (170, 570) para generar elasticidad y fuerza de tracción durante la instalación, abriéndose dicha muesca (140, 540) posterior hacia abajo y teniendo una parte inferior más baja que la primera superficie de contacto superior del saliente (120, 520) en la dirección desde la superficie de contacto con el suelo (30) a la superficie superior (20) del panel de suelo (10),
 45 y en el que el rebaje (206, 606) incluye una superficie de contacto del rebaje inferior (270, 670) y el saliente (106, 506) comprende una superficie de contacto del saliente inferior (170, 570),
 50 en el que, cuando la cara de extremo del saliente (100, 500) y la cara de extremo del rebaje (200, 600) están acopladas, la primera superficie de contacto superior del saliente (120, 520) se ensambla con la primera superficie de contacto superior del rebaje (220, 620) para evitar el desacoplamiento de los paneles en una dirección perpendicular al plano de la superficie superior (20), y la superficie de contacto del saliente inferior (170, 570) se ensambla con la superficie de contacto del rebaje inferior (270, 670) para evitar el desacoplamiento de los paneles en una dirección perpendicular a la primera superficie lateral superior del saliente (110, 510),
 55 en el que el labio superior comprende una segunda superficie de labio superior del rebaje (622), y el rebaje (606) comprende una segunda superficie de contacto superior del rebaje (624), en el que la segunda superficie de labio superior del rebaje (622) está provista en un extremo exterior de la primera superficie de contacto superior del rebaje (620) y está unida a la segunda superficie de contacto superior del rebaje (624), y en el que la primera superficie del labio superior del rebaje (610) es paralela a la segunda superficie de labio superior del rebaje (622); y en el que la primera superficie de contacto superior del rebaje (620) es paralela a la segunda superficie de contacto superior del rebaje (624), y
 60 la cara de extremo del saliente (500) comprende una segunda superficie lateral superior del saliente (522) y el saliente (506) comprende una segunda superficie de contacto superior del saliente (524), en la que la segunda superficie lateral superior del saliente (522) está provista en un extremo exterior de la primera superficie de contacto superior del saliente (520) y está unida a la segunda superficie de contacto superior del saliente (524), y
 65

en el que la primera superficie lateral superior del saliente (510) es paralela a la segunda superficie lateral superior del saliente (522), y la primera superficie de contacto superior del saliente (520) es paralela a la segunda superficie de contacto superior del saliente (524).

- 5 3. El sistema de solado según la reivindicación 2, **caracterizado por que** cuando la cara de extremo del saliente (100, 500) y la cara de extremo del rebaje (200, 600) están acopladas, se forma una holgura entre el saliente (106, 506) y el labio inferior (212, 612).
- 10 4. El sistema de solado según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, **caracterizado por que** la superficie de contacto del saliente inferior (170, 570) y la superficie de contacto del rebaje inferior (270, 670) están inclinadas en un ángulo de 90 grados con respecto a la superficie superior (20).

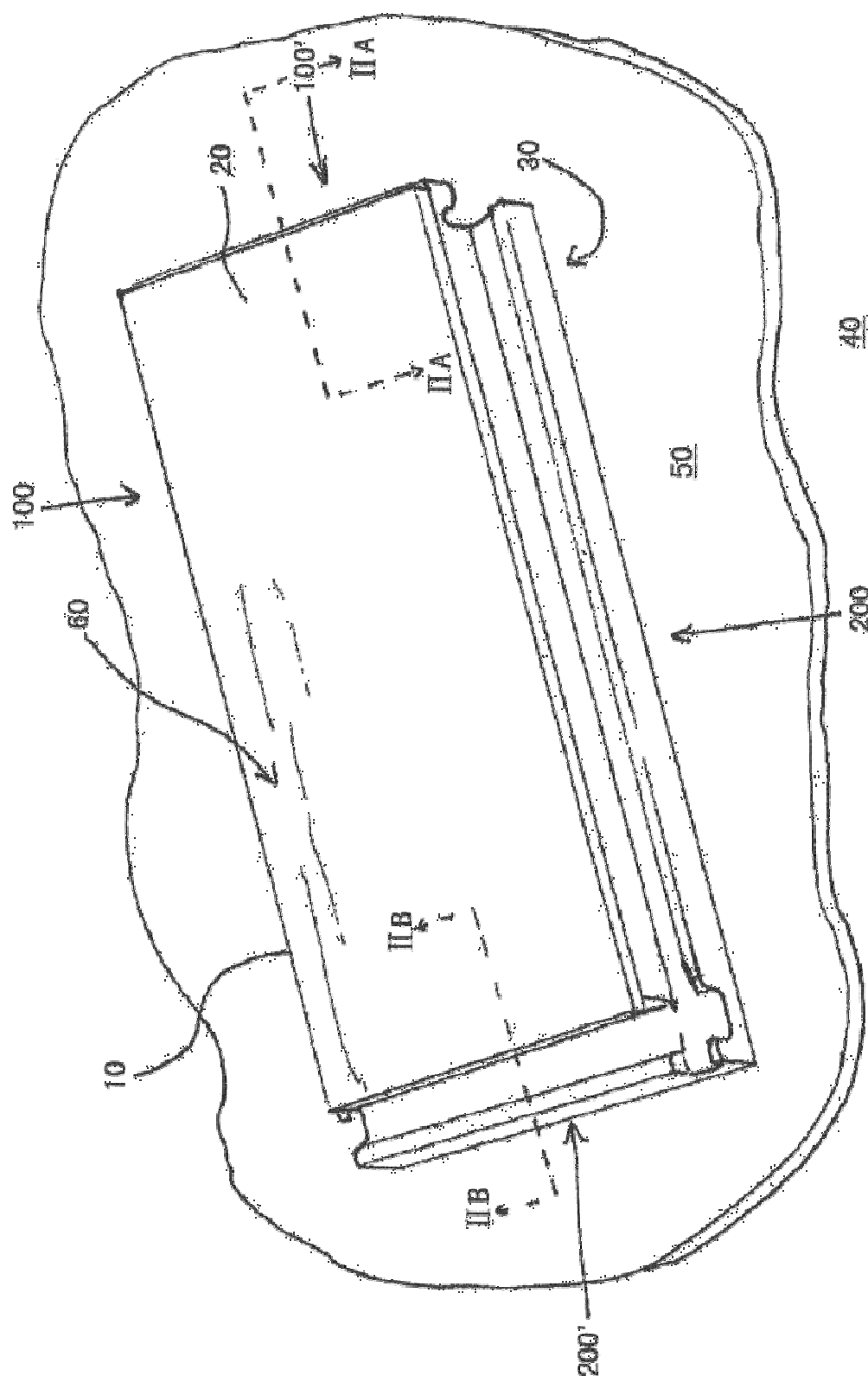


FIG. 1

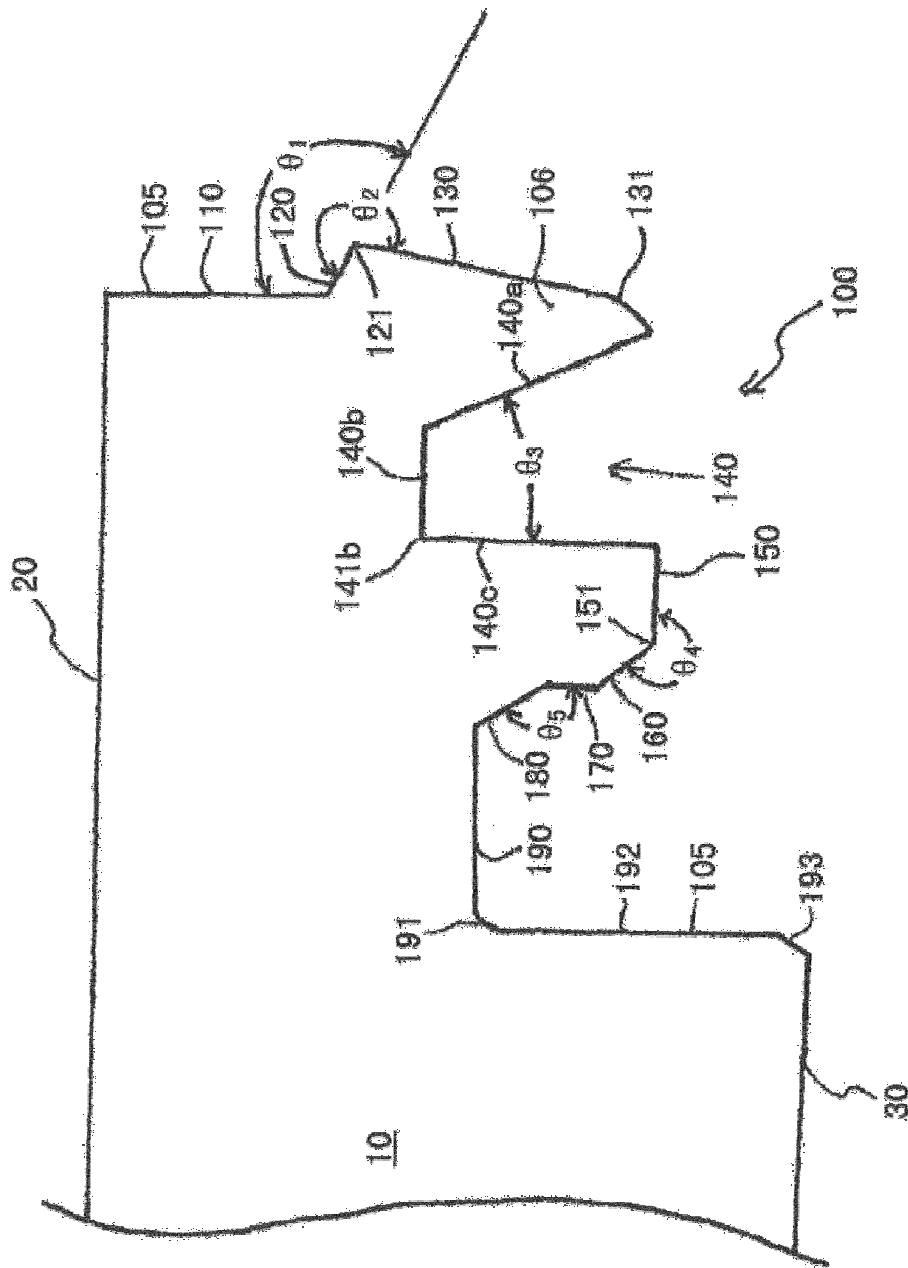
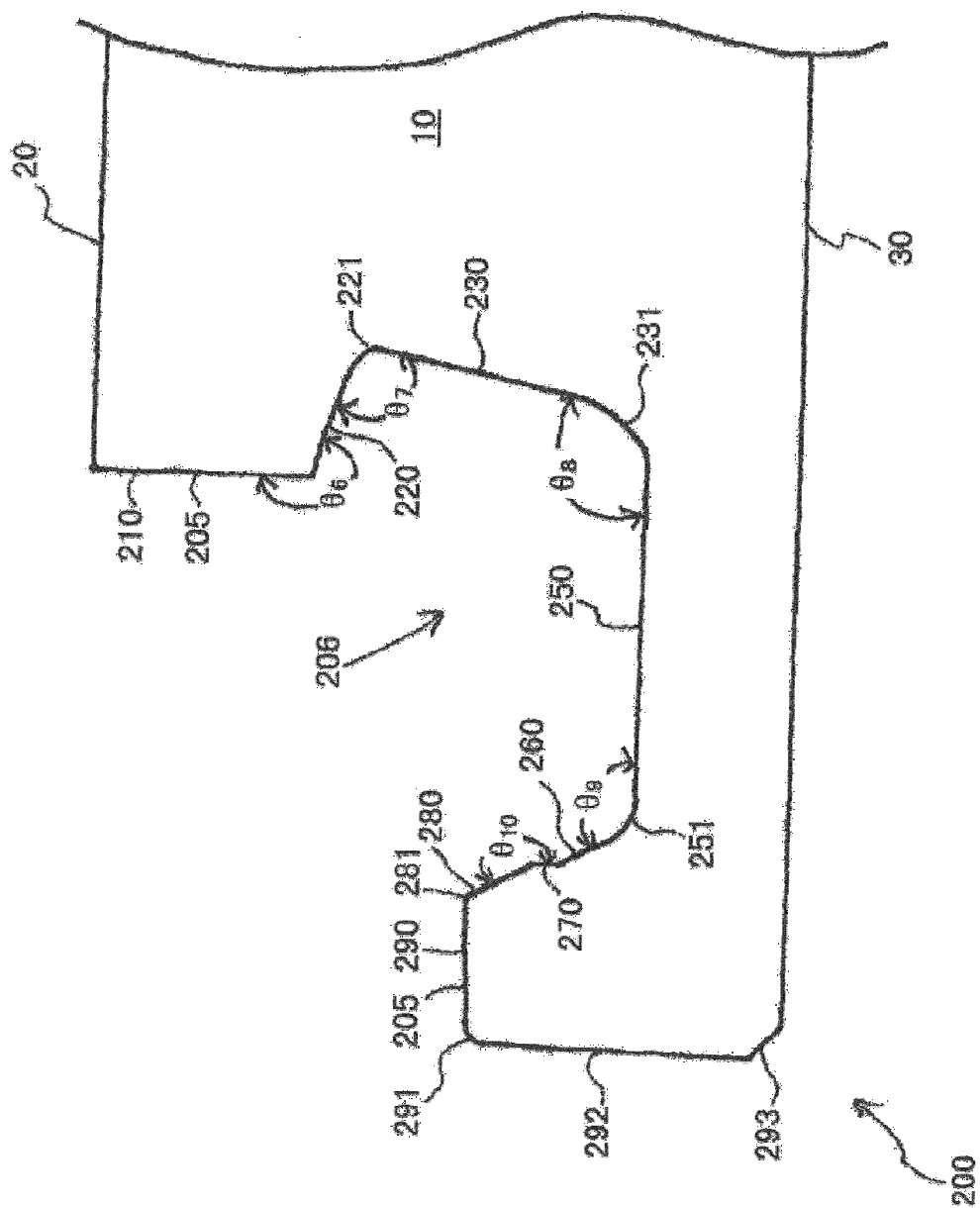


FIG. 2A



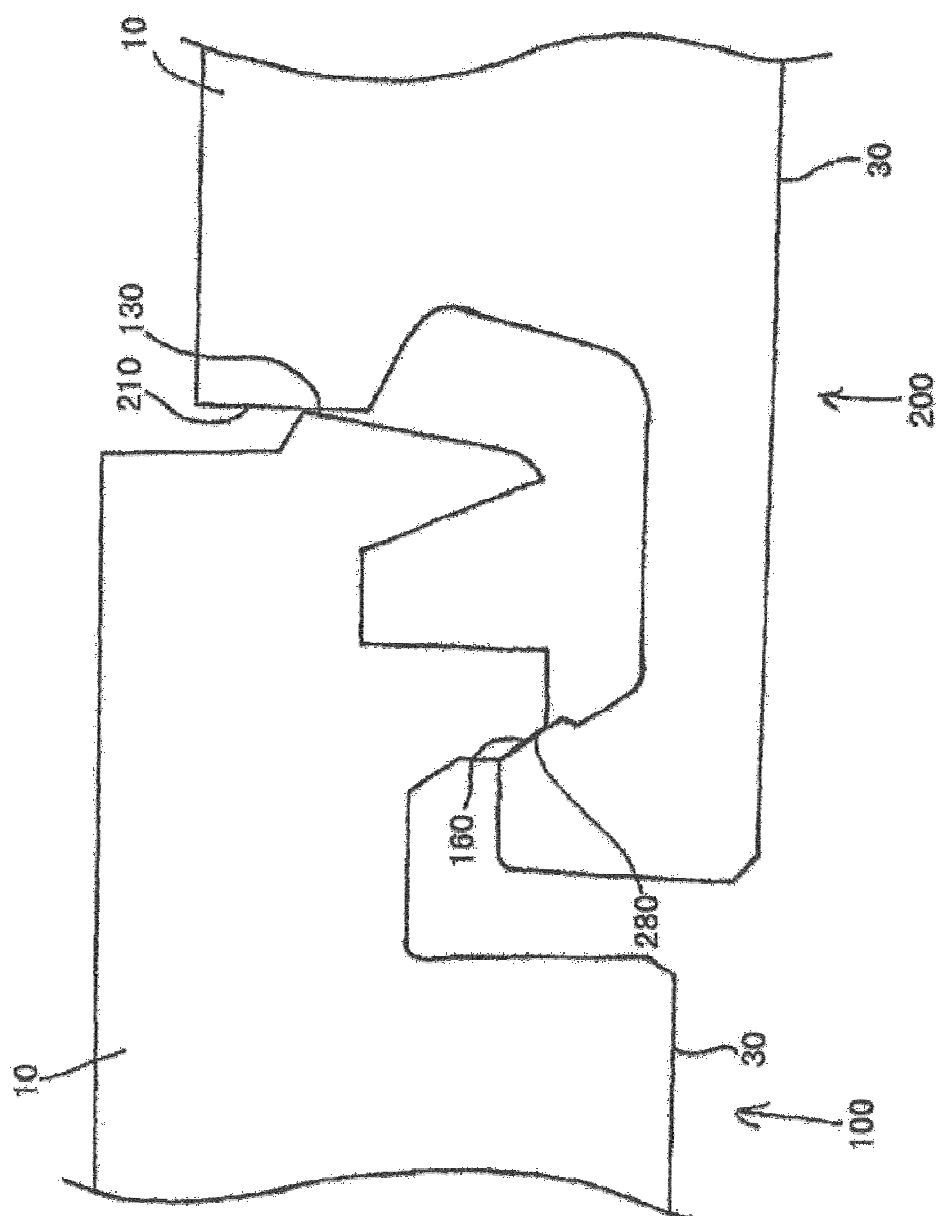


FIG. 3

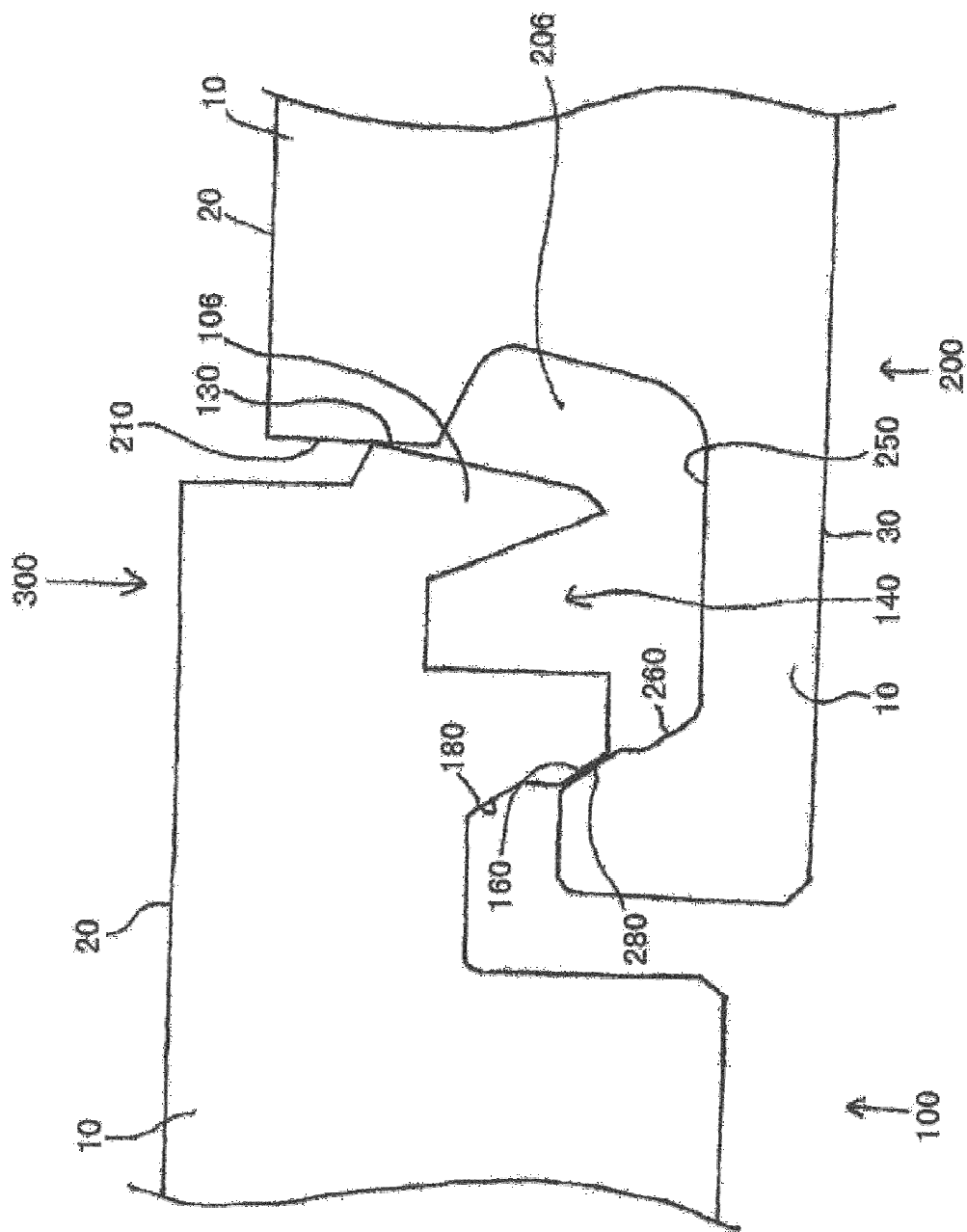


FIG. 4

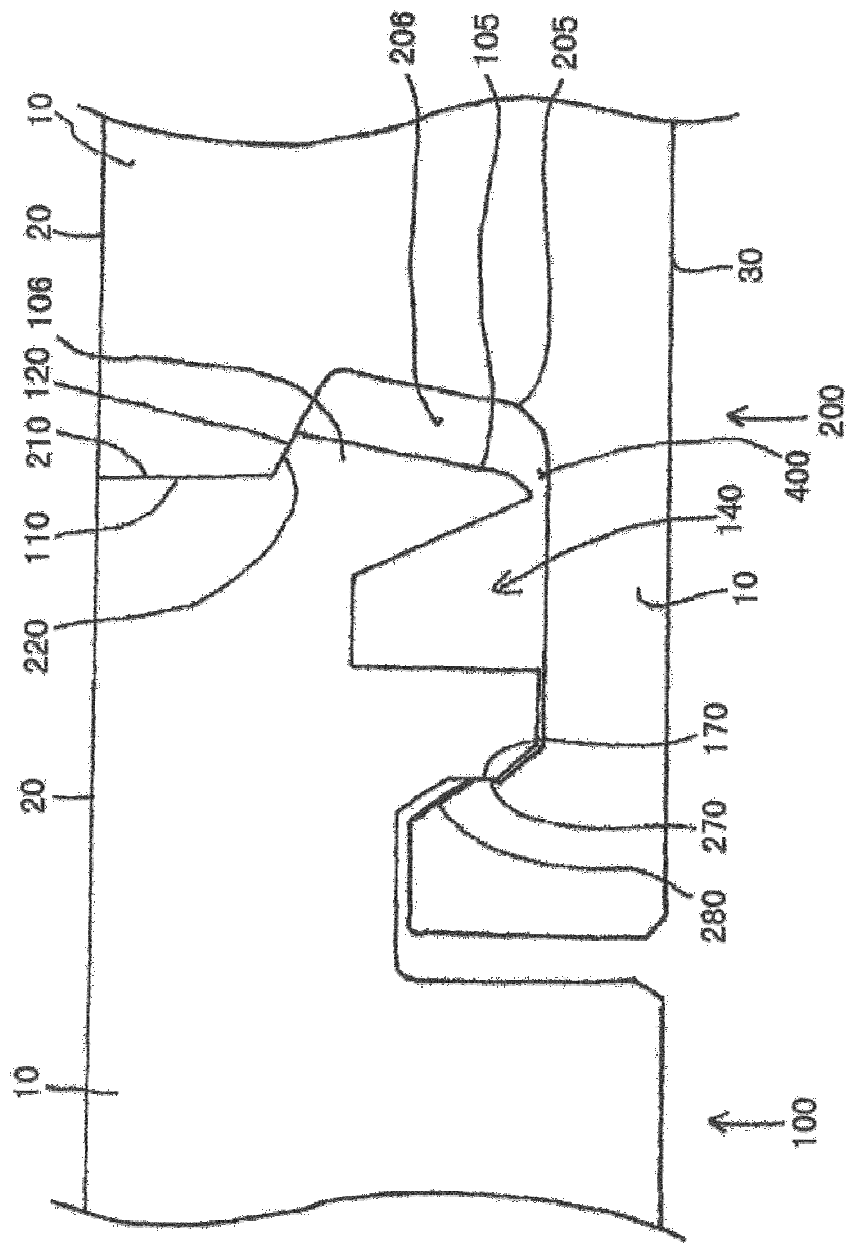


FIG. 5

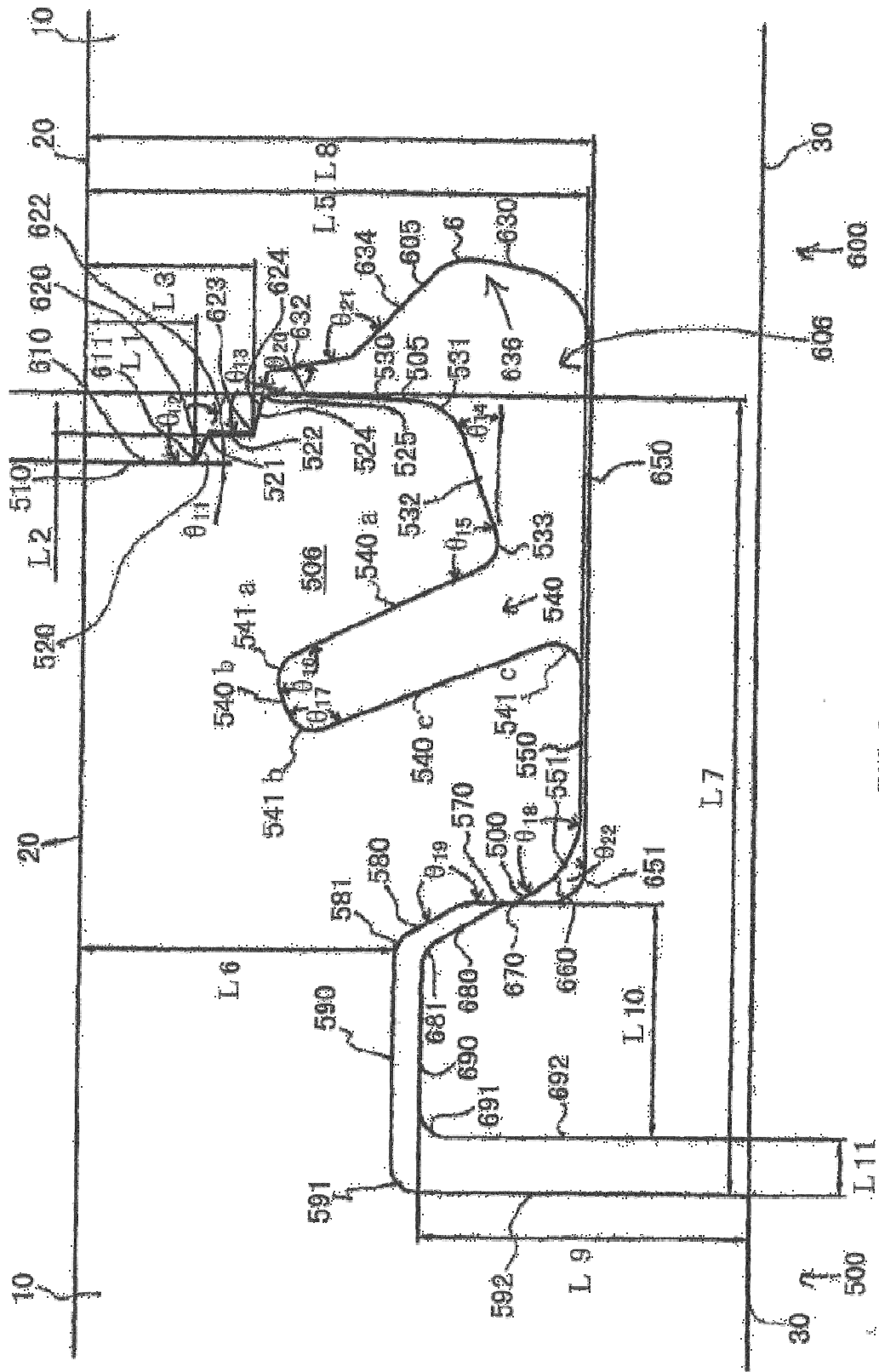
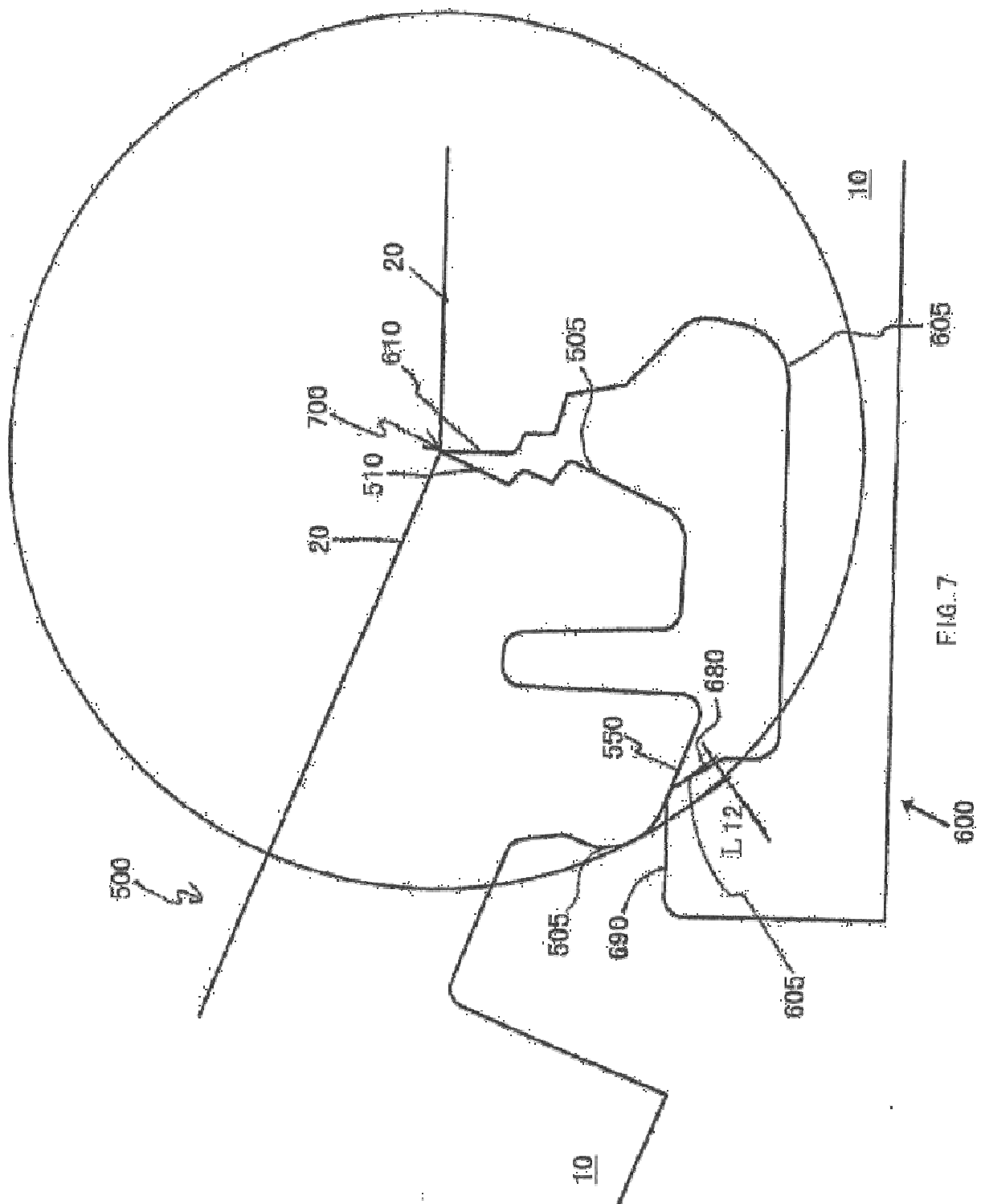
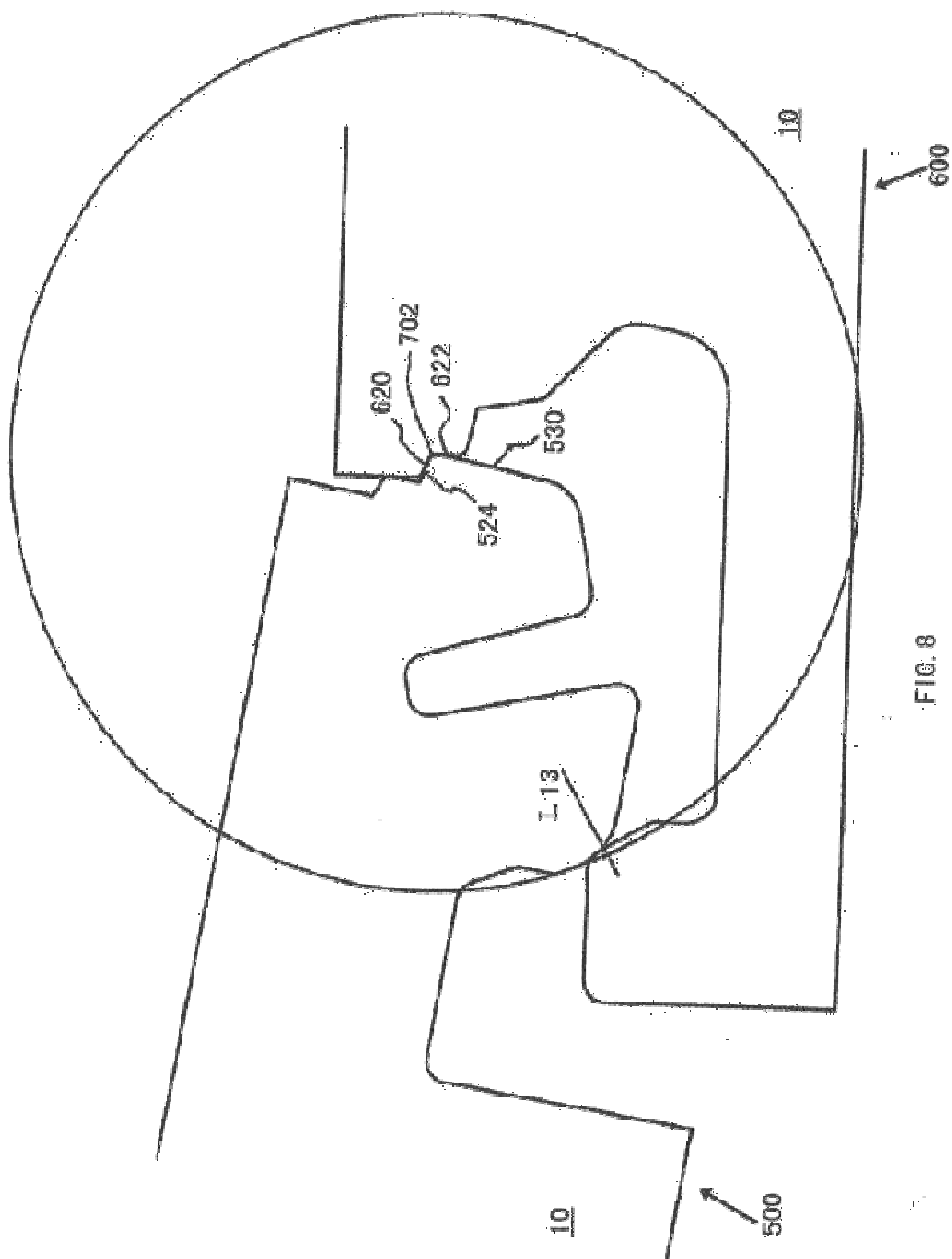
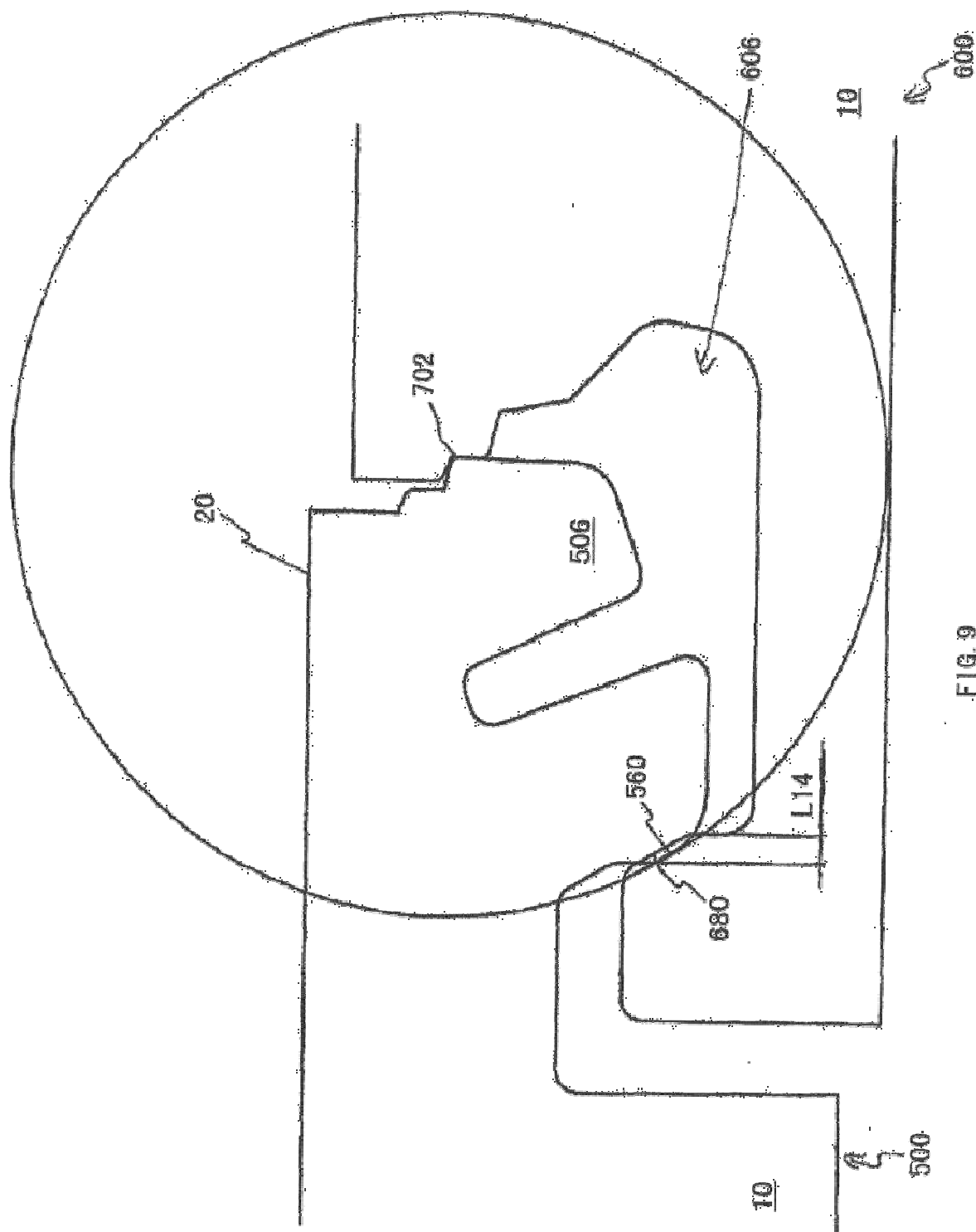


FIG. 6







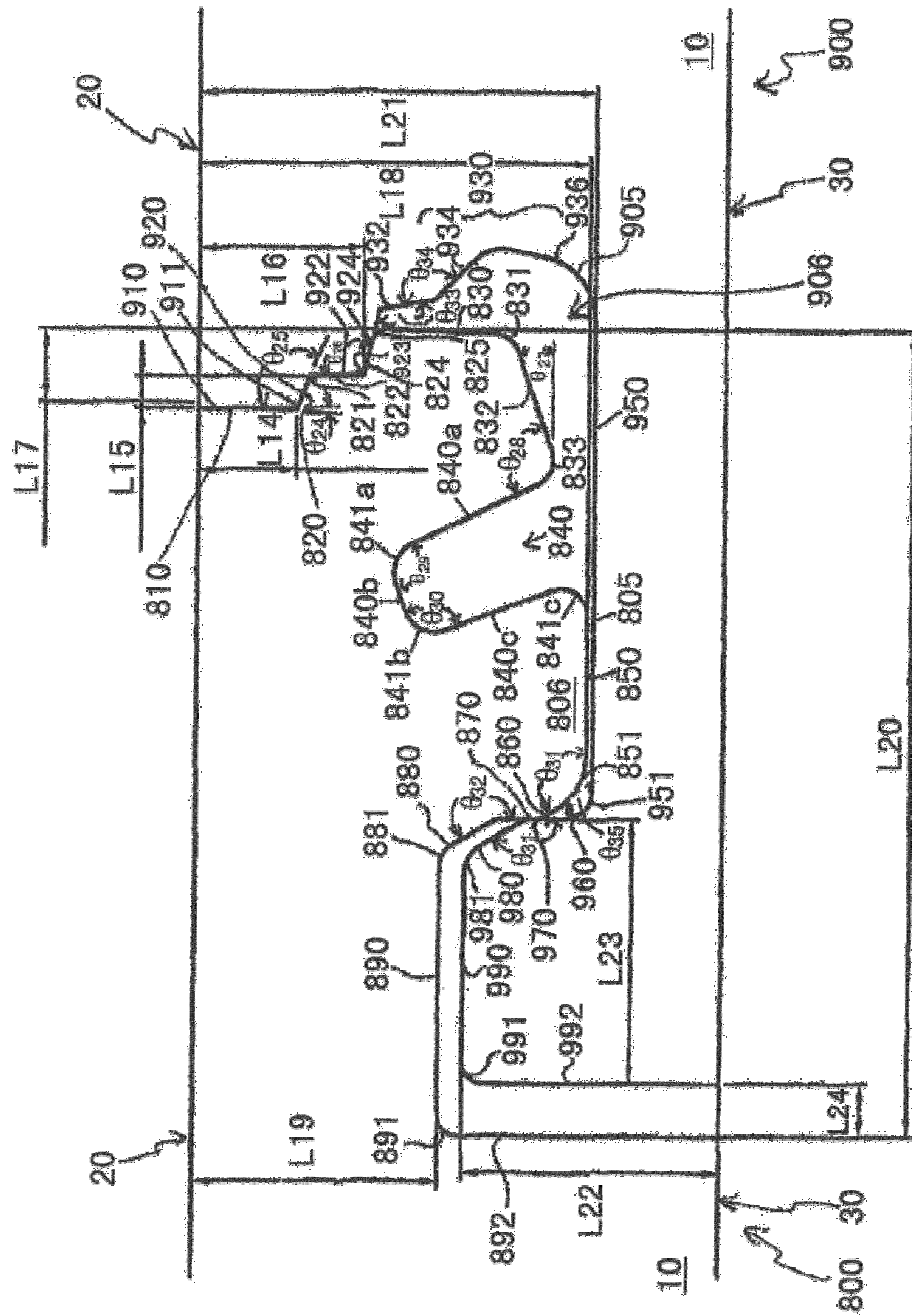


FIG. 10

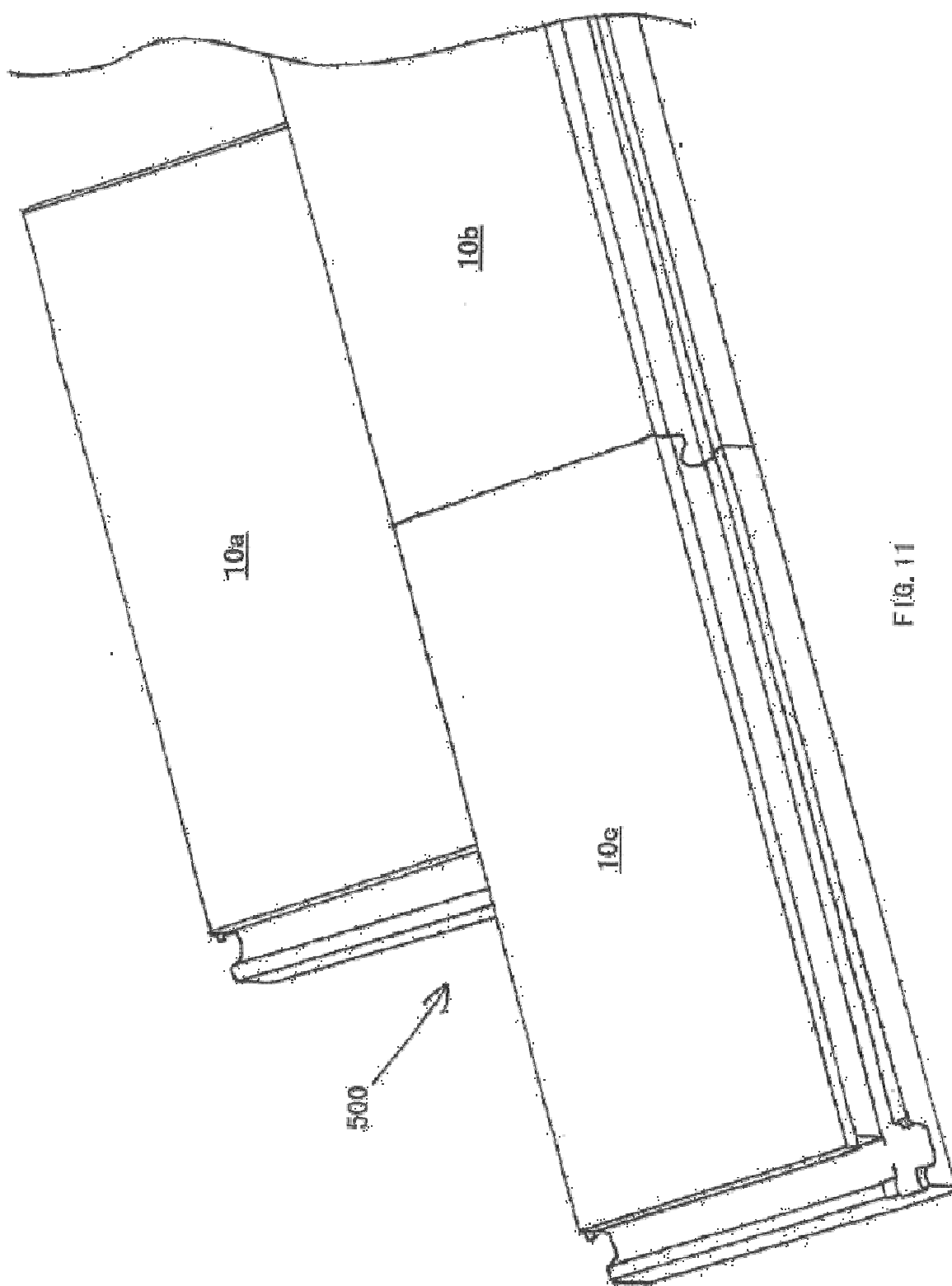


FIG. 11

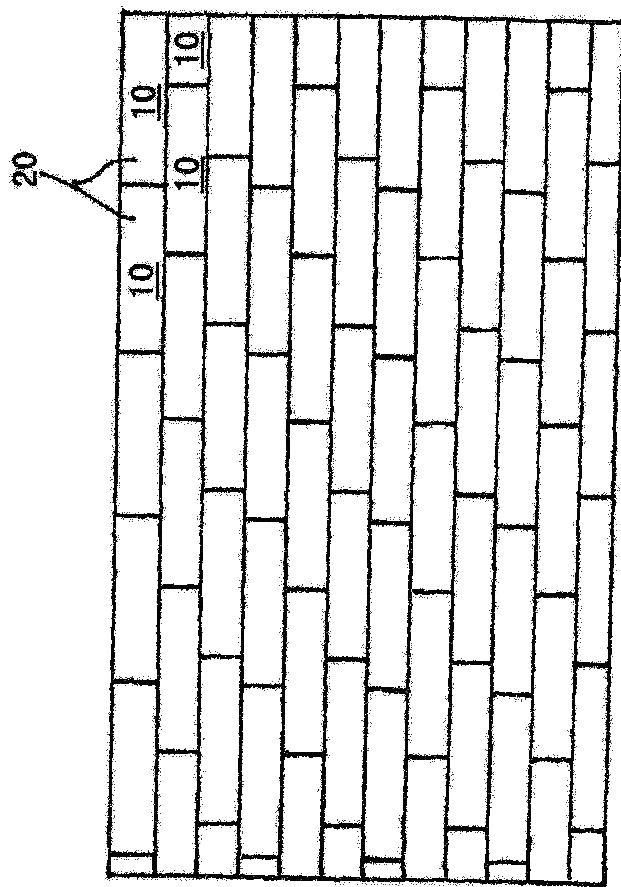


FIG. 12

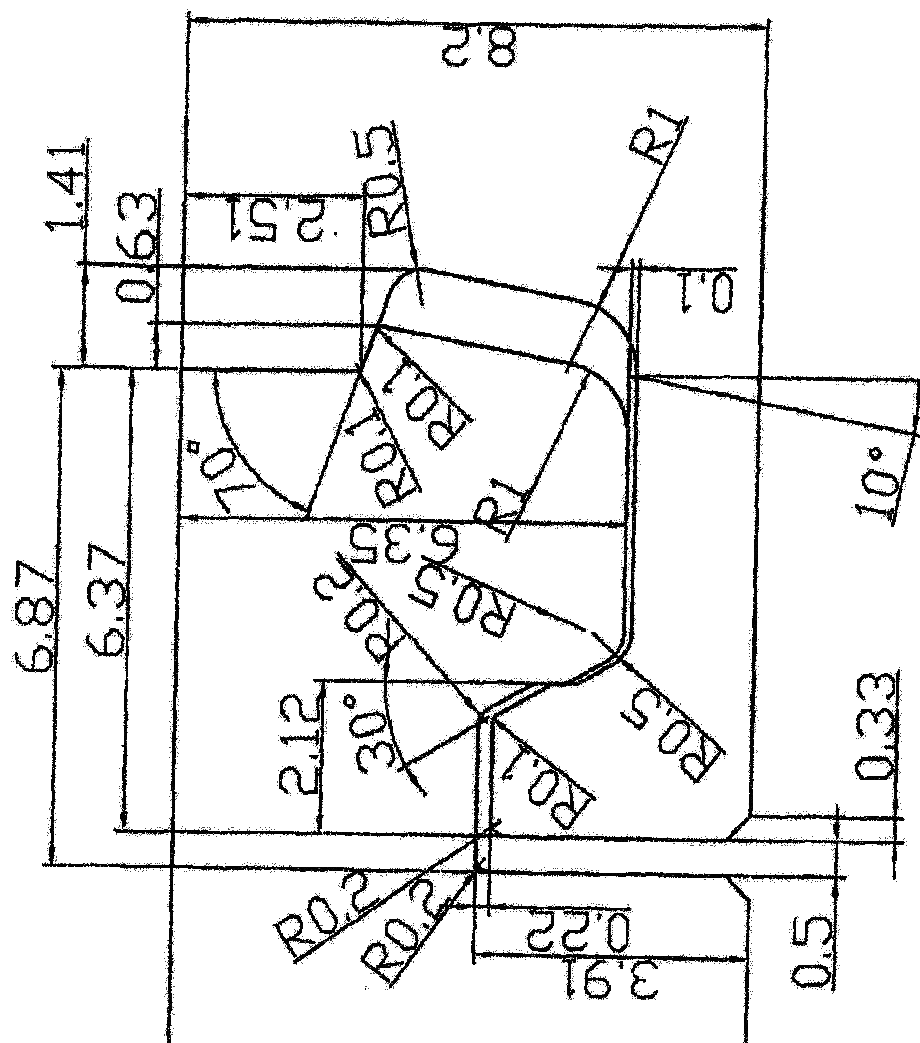


FIG. 13

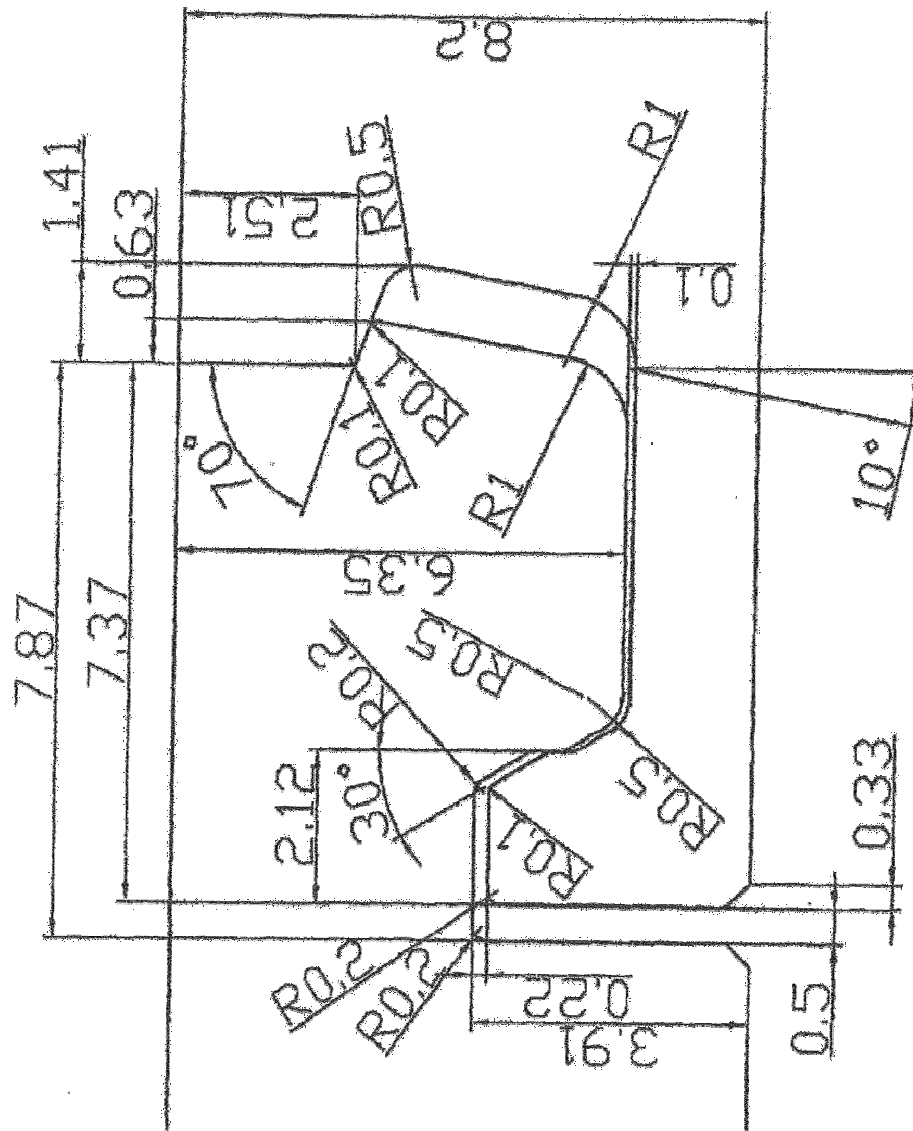


FIG. 14

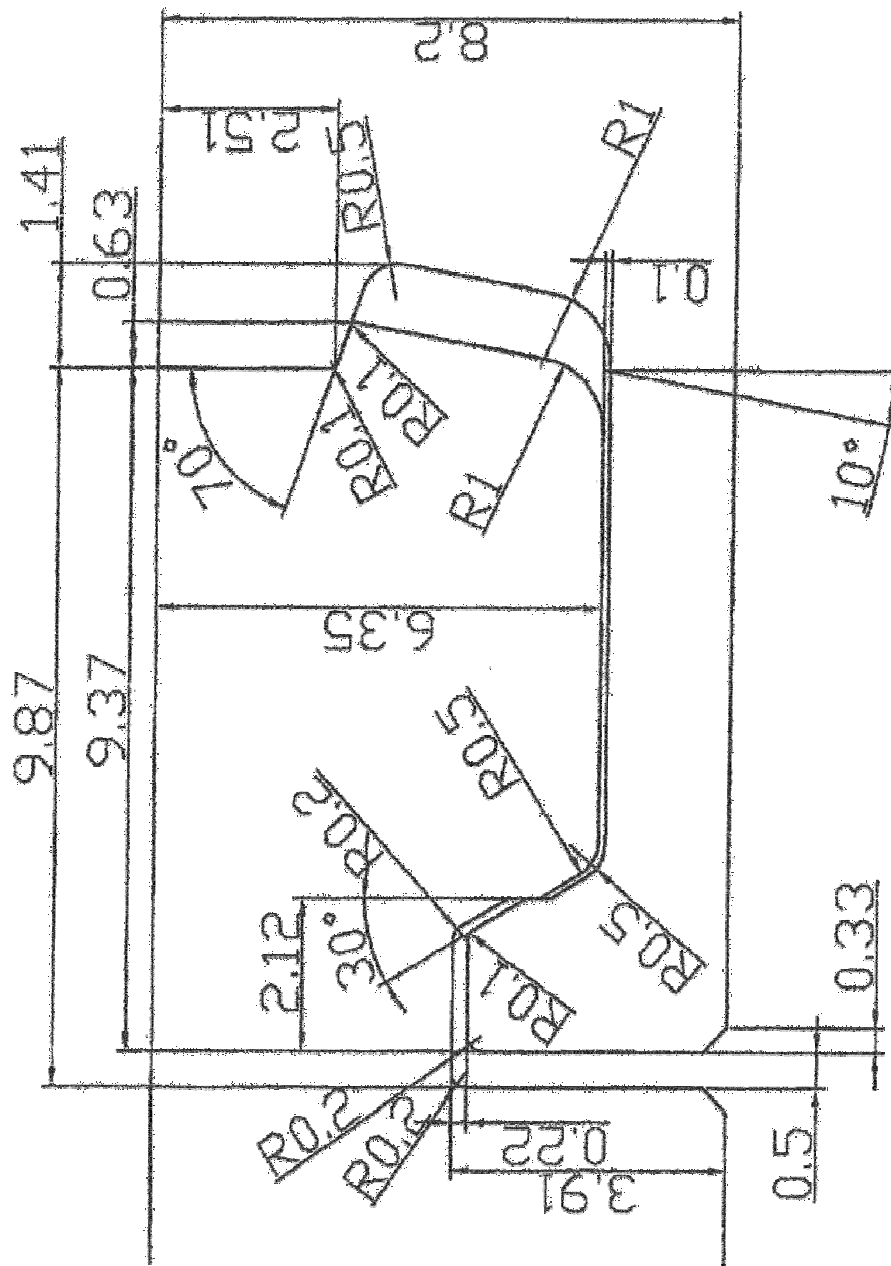
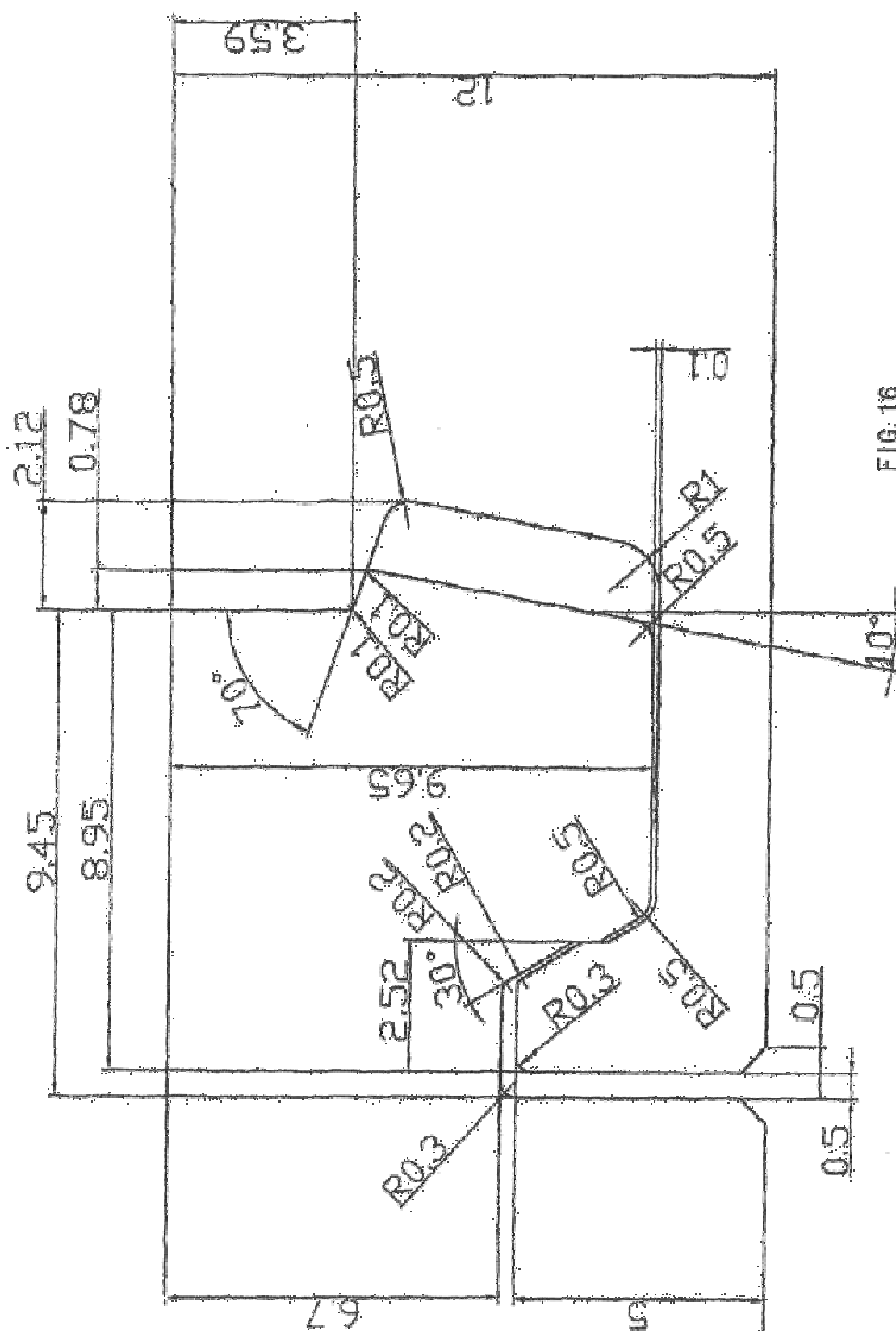


FIG. 15



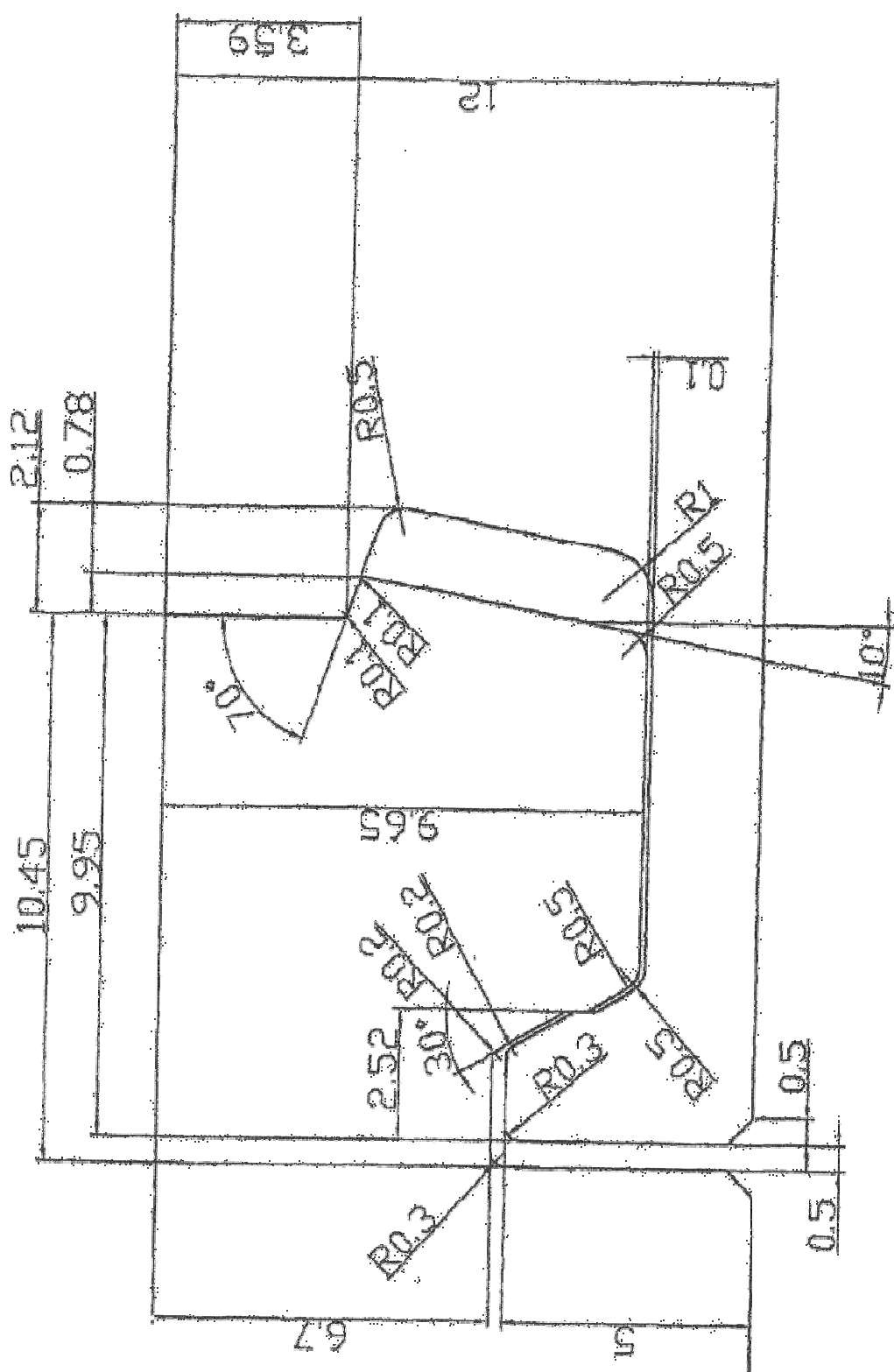


FIG. 17

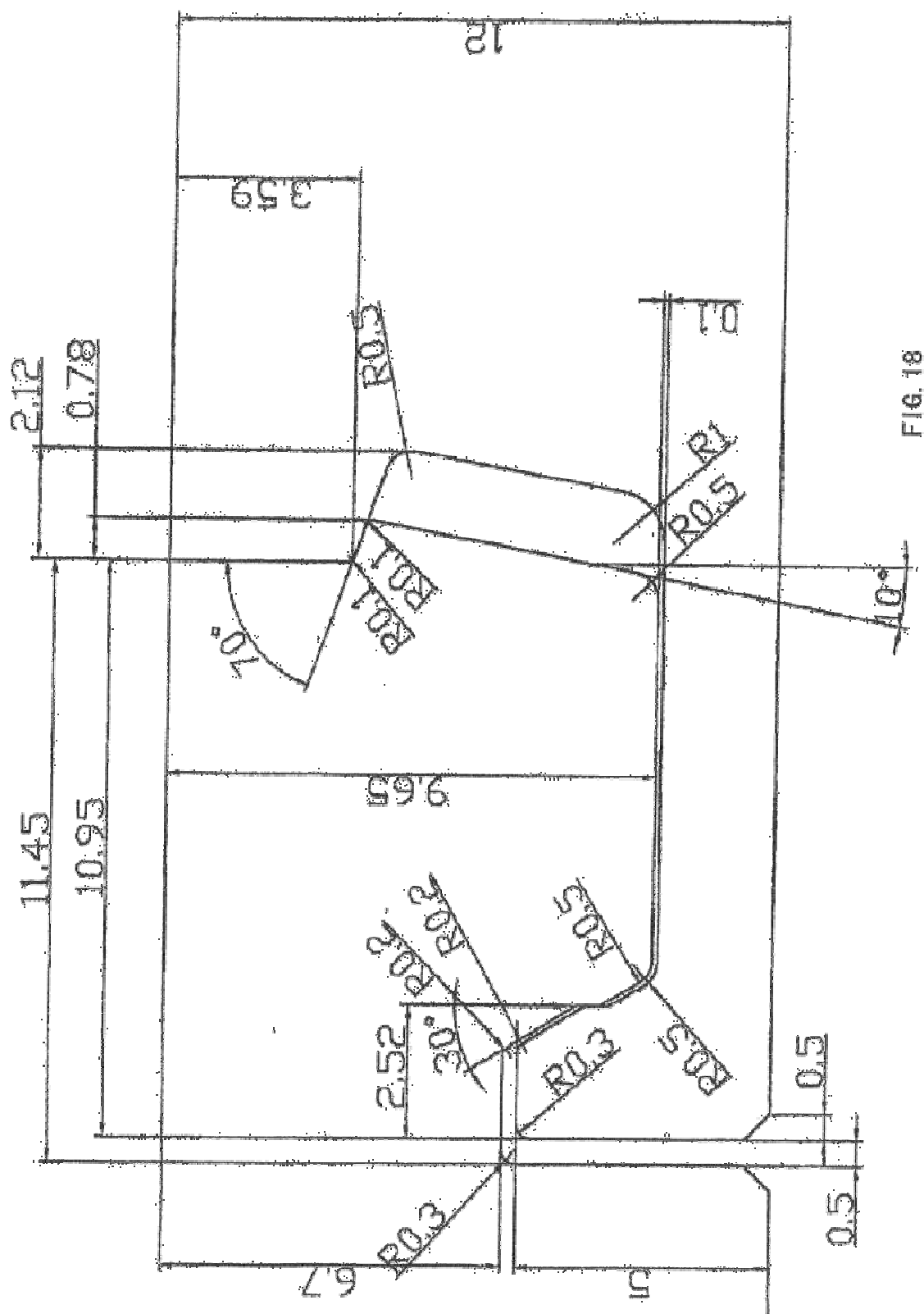
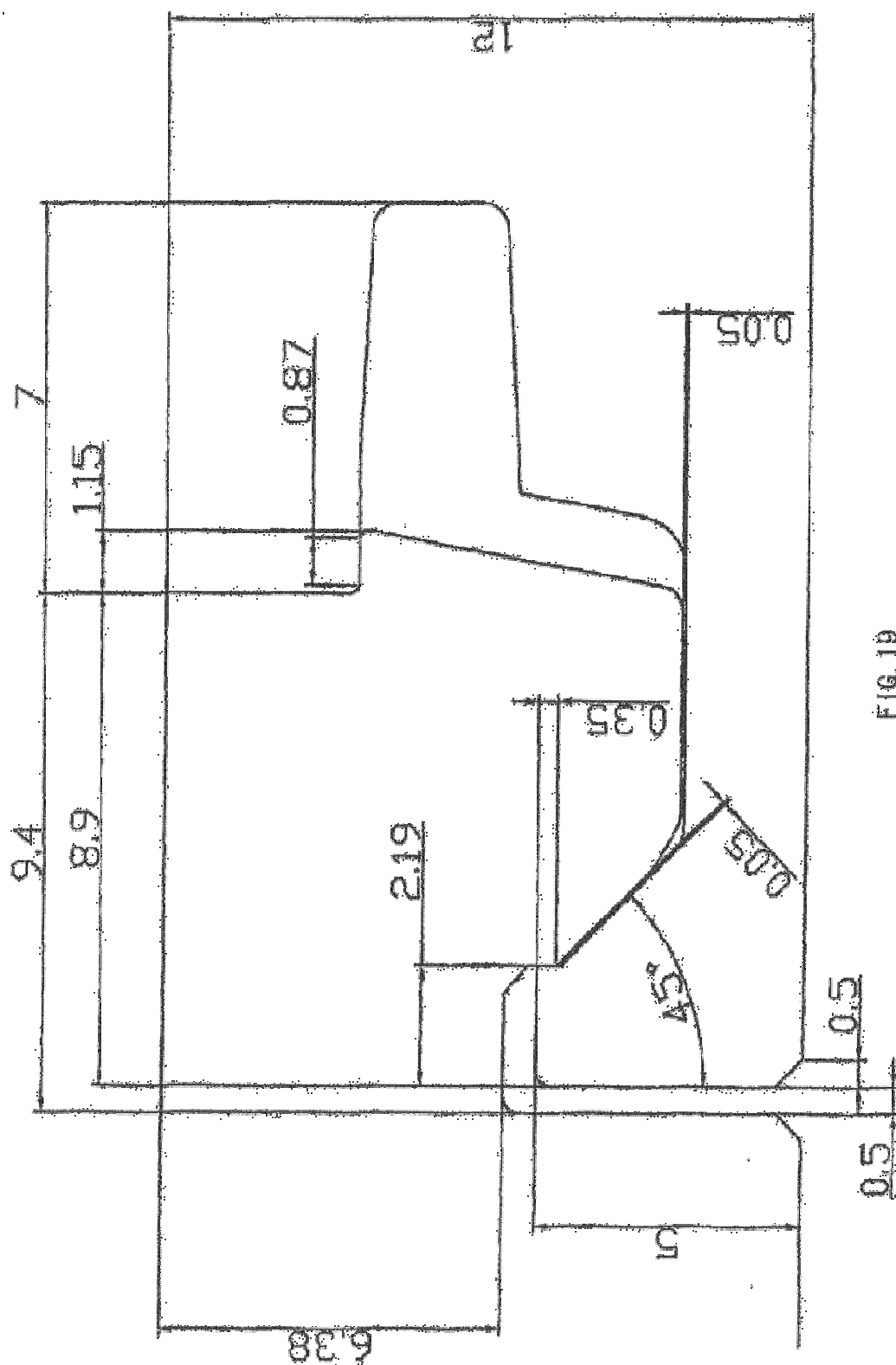


FIG. 18



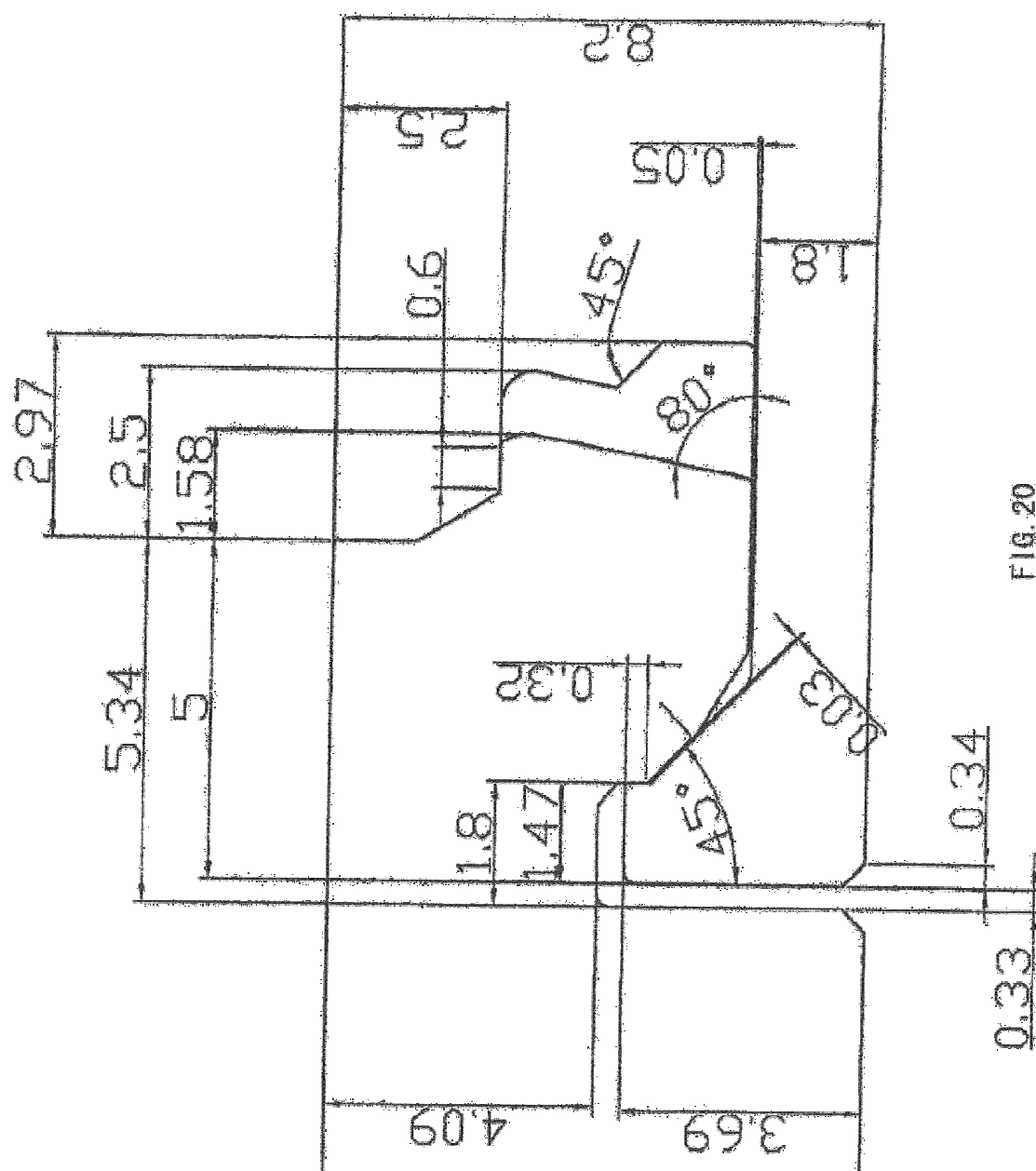


FIG. 20

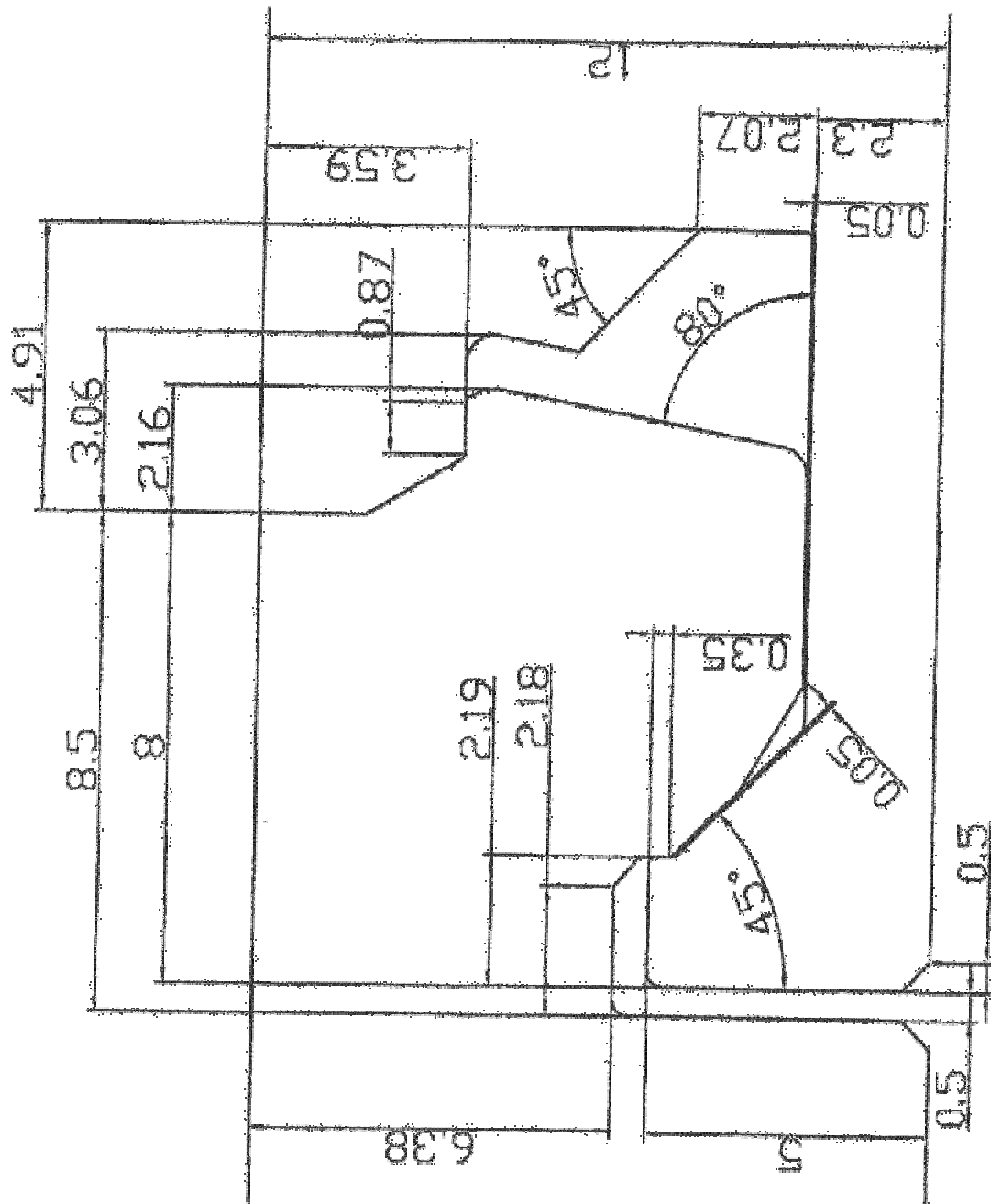


FIG. 21

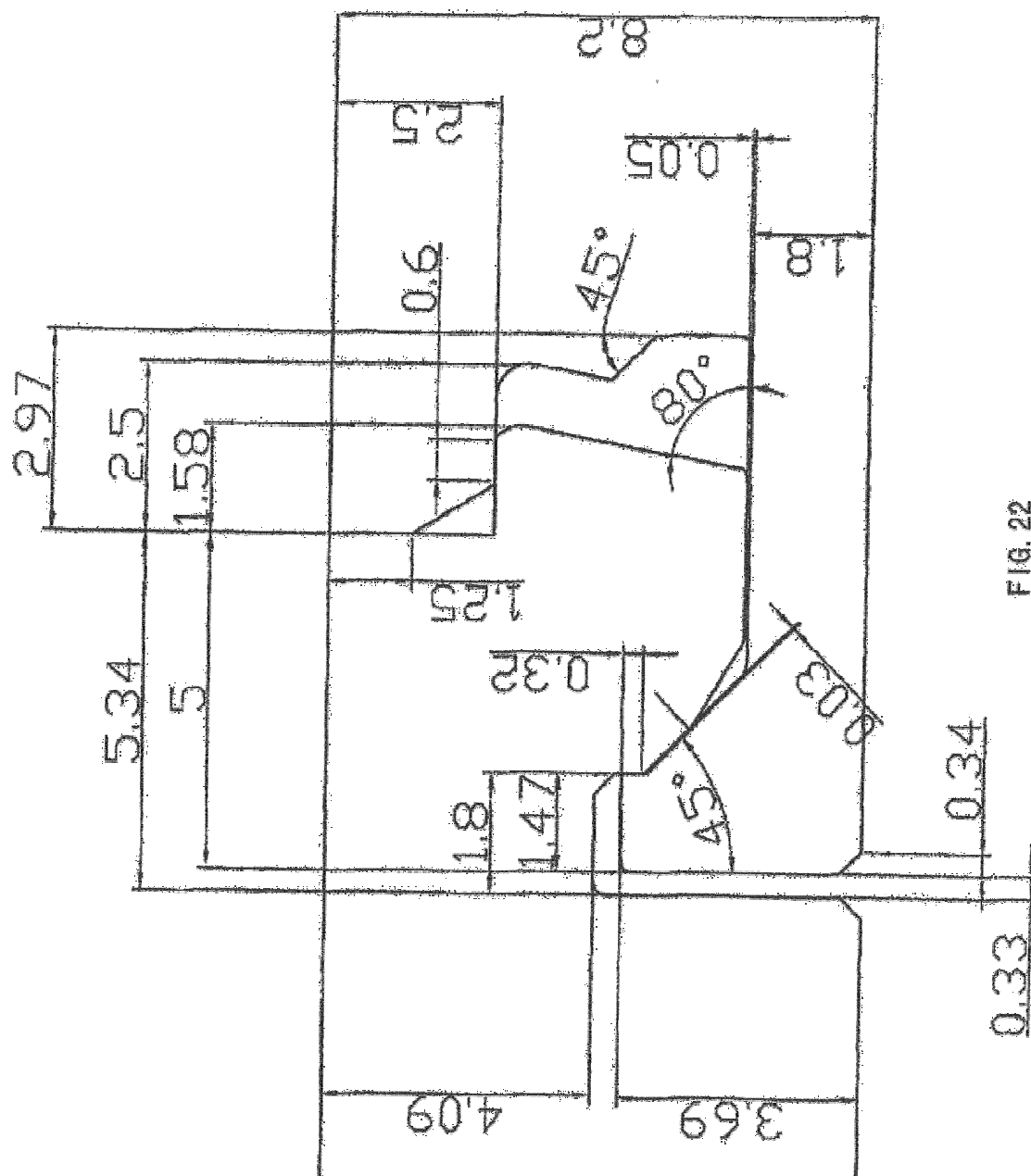


FIG. 22

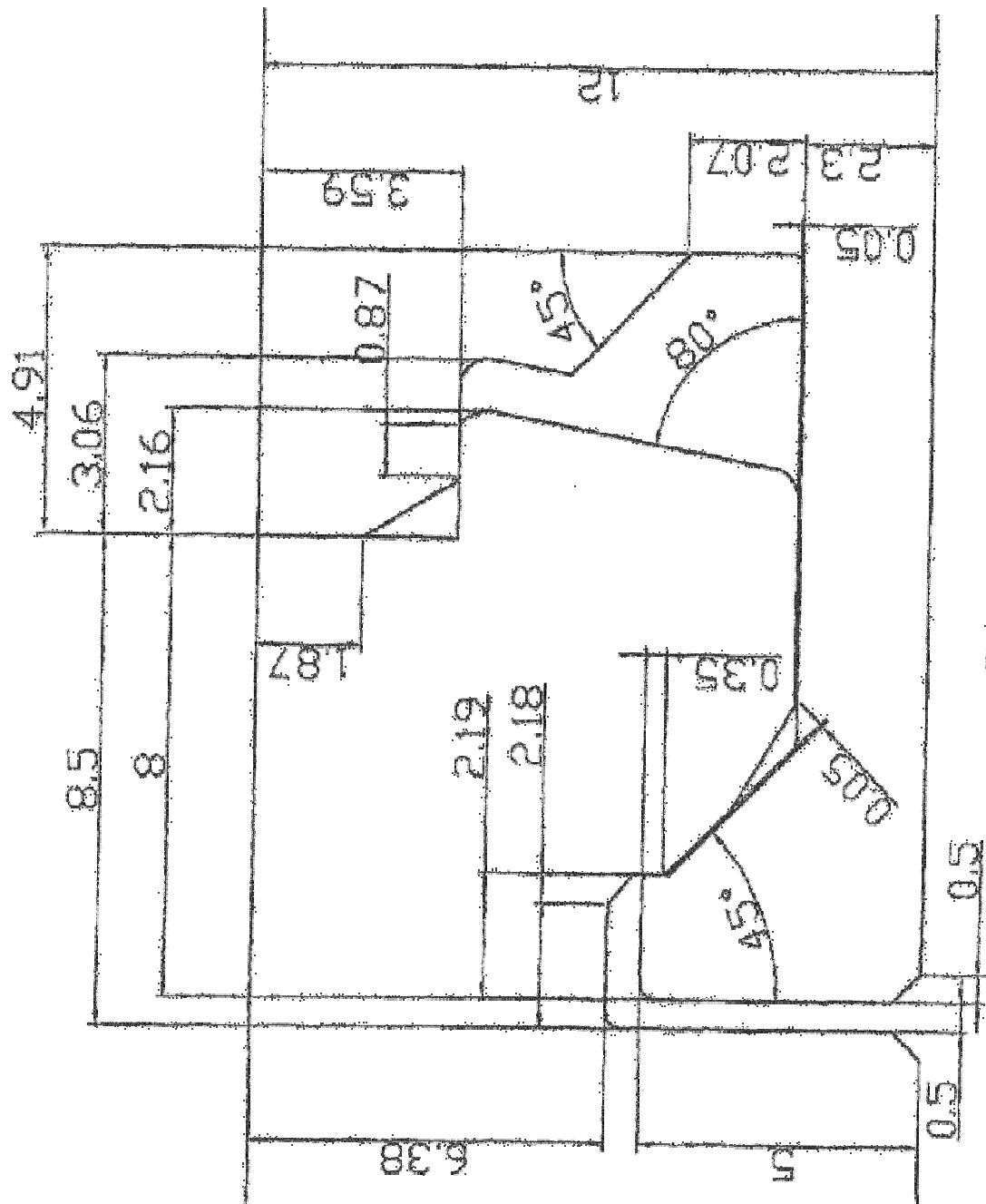
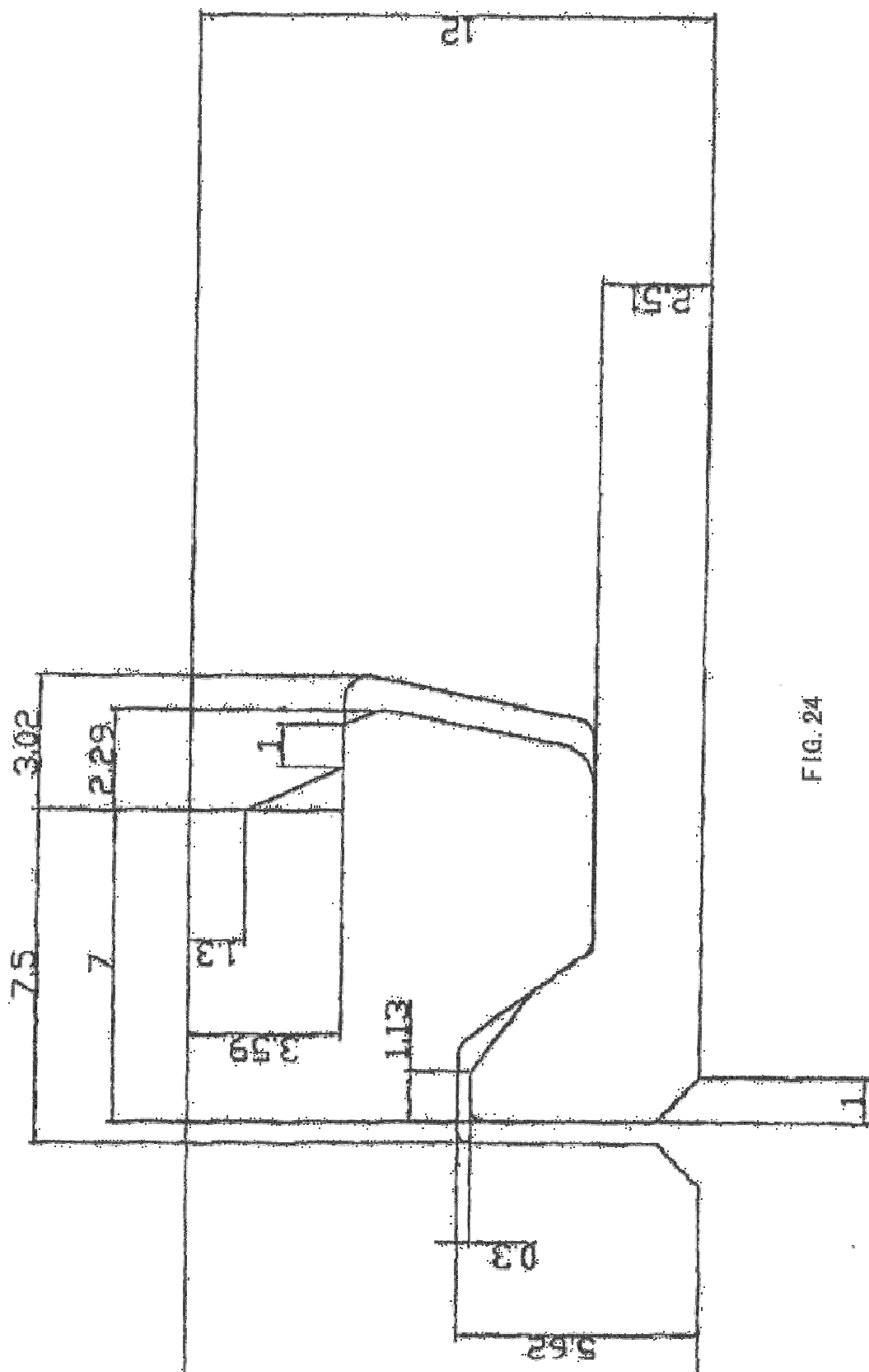


FIG. 23



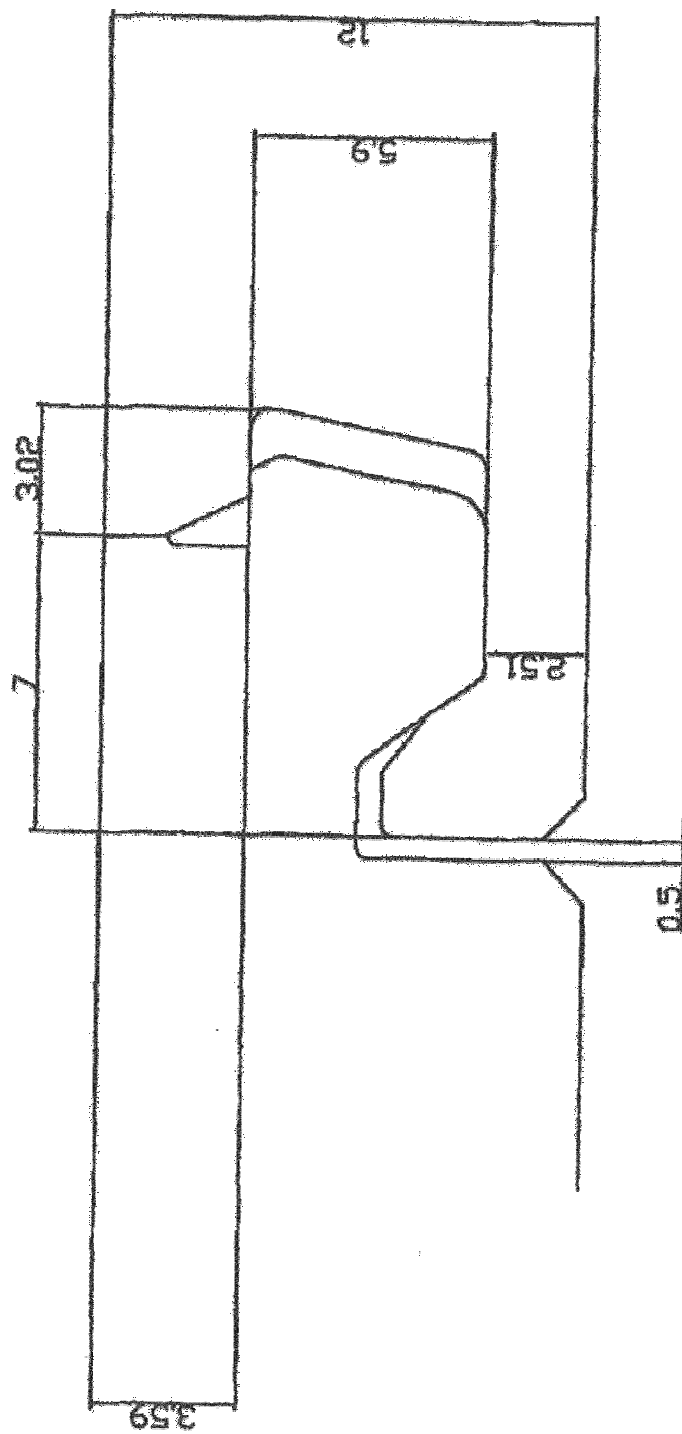


FIG. 25

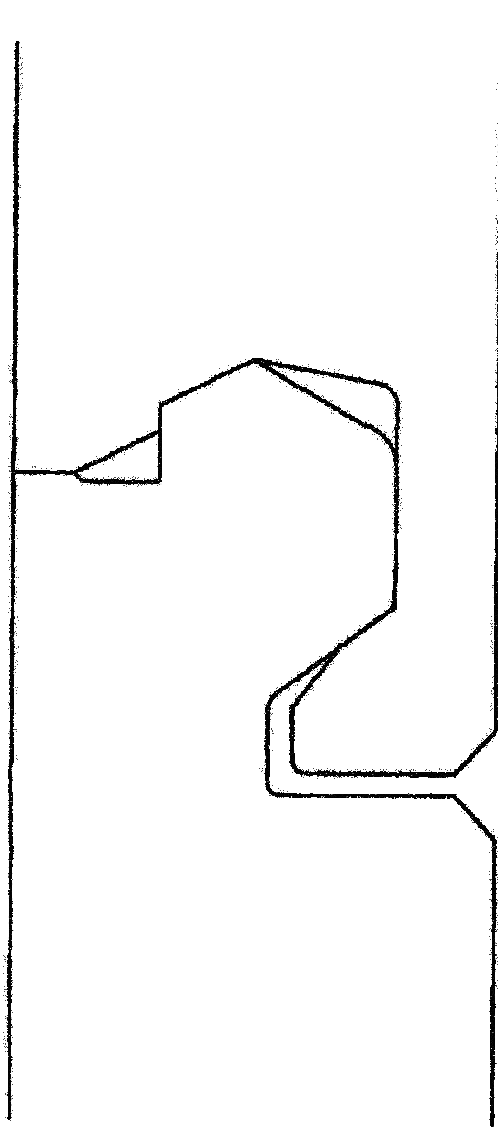


FIG. 26