

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 960**

51 Int. Cl.:

B65B 61/06 (2006.01)

B26F 1/44 (2006.01)

B26F 1/38 (2006.01)

B26F 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2021** **E 21199898 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2024** **EP 3978378**

54 Título: **Dispositivo de corte y procedimiento para fabricar un punzón cortante**

30 Prioridad:

01.10.2020 DE 102020125688

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

22.11.2024

73 Titular/es:

MULTIVAC SEPP HAGGENMÜLLER SE & CO. KG
(100.0%)
Bahnhofstrasse 4
87787 Wolfertschwenden, DE

72 Inventor/es:

MÖSSNANG, KONRAD y
JACOBI, DOMINIK

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 988 960 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

Dispositivo de corte y procedimiento para fabricar un punzón cortante

La presente invención se refiere a un dispositivo de corte según la reivindicación 1 y a un procedimiento para fabricar un punzón cortante según la reivindicación 12.

Por el documento DE 202 16 772 U1 se conoce un dispositivo de corte para troquelar esquinas redondas de embalajes. En este dispositivo de corte se utilizan punzones cortantes en forma de estrella, que están presentes como herramienta de punzonado junto con rebajes en forma de estrella correspondientes. Durante el procedimiento de punzonado, los bordes de corte de los rebajes y los punzones cortantes graban simultáneamente desde arriba y desde abajo el contorno de la forma que se va a punzonar y, finalmente, lo cortan. El punzón cortante tiene un contorno de corte bidimensional que corresponde a la forma a punzonar.

El documento EP 3 109 017 B1 describe una máquina de embalado por embutición profunda cuyo dispositivo de corte transversal está diseñado como un punzón de película para cortar una banda de película en dirección transversal a la dirección de transporte entre cavidades vecinas.

Según las publicaciones precedentes, los embalajes, en particular las esquinas redondas de embalajes, se han punzonado o fabricado hasta ahora mediante un corte por aplastamiento. El problema es que la fabricación de herramientas de punzonado conlleva elevados costes de fabricación debido a su gran precisión de fabricación. Además, el funcionamiento de las herramientas de punzonado da lugar a fuerzas de punzonado extremadamente elevadas, que deben absorberse mediante un diseño complejo. Esto también va acompañado de un mayor consumo de energía en la máquina de embalado. Además, el procedimiento de punzonado puede generar una cantidad considerable de material de desecho, por ejemplo, en forma de rejilla residual que debe enrollarse a la salida de una máquina de embalado por embutición profunda con un volumen relativamente grande y eliminarse a continuación con un coste elevado. Además, el punzonado de recortes completos de película puede dar lugar a un mayor consumo de película debido a la compleja estructura y geometría de las herramientas de punzonado.

El documento GB 2 587 057 A divulga un procedimiento para fabricar un punzón cortante. Las zonas cóncavas en el exterior del punzón cortante se fabrican mediante un procedimiento de fabricación por desgaste.

La invención se basa en el objetivo de proporcionar un dispositivo de corte y un procedimiento para fabricar un punzón cortante, mediante los cuales se pueda al menos reducir las desventajas descritas anteriormente en relación con el estado de la técnica.

Este objetivo se logra mediante un dispositivo de corte según la reivindicación 1 y mediante un procedimiento para fabricar un punzón cortante según la reivindicación 12.

Desarrollos avanzados ventajosos de la invención vienen dados por los respectivos objetos de las reivindicaciones dependientes.

La invención se refiere a un dispositivo de corte que está diseñado para cortar esquinas de embalaje sustancialmente redondas de una banda de película; el dispositivo de corte tiene al menos una herramienta de corte que comprende un punzón cortante que tiene al menos una concavidad en su lado exterior que se proporciona para formar un borde de corte del punzón cortante.

Según la invención, el borde de corte tiene un contorno de corte que se extiende tanto transversalmente, como también longitudinalmente del punzón cortante. Esto significa que el contorno de corte recorre tridimensionalmente el cuerpo del punzón de corte, es decir, no sólo bidimensionalmente paralelo al plano de corte como es el caso de los punzones cortantes conocidos. El borde de corte de acuerdo con la invención corta a través de la banda de película más y más con el aumento de la profundidad de penetración (es decir, avanzando en el plano de corte o de la película) hasta que el corte de la película esté completo. El borde de corte puede ser sacado a través de la banda de película utilizando fuerzas de corte comparativamente bajas.

En particular, cuando el punzón cortante está fijado al dispositivo de corte, el borde de corte tiene un contorno de corte curvado en los planos de proyección horizontal y vertical. En consecuencia, el borde de corte utilizado en la invención difiere de los bordes de corte como típicamente están formados en punzones cortantes de herramientas de punzonado por un contorno de corte cuyo curso se desvía de la forma de la película a cortar. Esto permite al borde de corte según la invención no penetrar la banda de película con todo el borde de corte a la vez durante el procedimiento de corte, sino más bien, por ejemplo, inicialmente hasta cierto punto en forma de punta, y con el aumento de la profundidad de penetración, tirar de la banda de película a lo largo de su contorno de corte y cortarla.

En otras palabras, el borde de corte según la invención favorece un procedimiento de corte que progresa cada vez más a lo largo de su contorno de corte tridimensional en el plano de corte o de la película, que por un lado puede llevarse a cabo a una velocidad de corte elevada para aumentar la productividad y, por otro lado, requiere fuerzas de corte inferiores en comparación con los procedimientos de punzonado brusco conocidos. En conjunto, esto también puede mejorar significativamente el balance energético del dispositivo de corte. Mediante el procedimiento de corte

posibilitado por la invención, que continúa gradualmente a lo largo del borde de corte, los recortes de película de cualquier forma también se pueden recortar mejor por completo, ya que se puede evitar el plegado de los recortes de película alrededor de una junta residual.

5 Otra ventaja de la invención es que, en contraste con el punzonado convencional o el corte por cizalla, no se requiere ningún rebaje de tolerancia estrecha ni ningún dispositivo de sujeción de tolerancia estrecha. Esto reduce los costes de fabricación. Esto también hace posible que el dispositivo de corte tenga un diseño compacto. Esto también significa que el dispositivo de corte según la invención se puede utilizar para producir recortes de película completos de la banda de película con un uso reducido de material. Como resultado, se hace posible tanto una rejilla de película residual de peso reducido como un mejor manejo de la misma.

10 Preferiblemente, el borde de corte tiene al menos parcialmente un contorno de corte en forma de estrella proyectado en un plano de corte. Esta geometría favorece el corte completo libre de un recorte de película porque, junto con el borde de corte según la invención, corta de forma fiable y completa las respectivas juntas residuales en las líneas de corte que convergen esencialmente en un punto, es decir, en puntas de estrella o en muescas situadas entre ellas. Esto no siempre es posible con las matrices de punzonado conocidas, que sólo tienen un borde de corte bidimensional con un contorno de corte en forma de estrella, ya que a veces no se puede cortar completamente una junta residual de película porque el corte de película se desvía hacia la banda de película en lugar de cortarse completamente. Esto ocurre en particular con las matrices de punzonado conocidas si la velocidad de corte se ajusta demasiado baja para ellas o su borde de corte bidimensional es romo. Por el contrario, el contorno del borde de corte en el punzón cortante en la presente variante de la invención, que es a la vez tridimensional y en forma de estrella, puede tener un efecto positivo en la capacidad de cortar sin guía completamente el material de la película, incluso si el borde de corte no es lo suficientemente agudo.

Una forma de realización preferida prevé que el punzón cortante tenga varias puntas, que se forman tanto en la dirección transversal como longitudinal del punzón cortante. El punzón cortante tiene así una cabeza de corte en forma de cúpula, cuyas puntas se estrechan tanto en la dirección transversal como en la dirección longitudinal del punzón cortante. Esto significa que el punzón cortante puede perforar cada vez más la banda de película con las puntas por delante, con poco esfuerzo, a fin de cortar un recorte uniforme de la película mediante la trayectoria de corte descrita anteriormente, que atraviesa cada vez más la banda de película. Gracias a las puntas, el punzón cortante puede penetrar en la banda de película con una sección transversal cada vez mayor. Como resultado, los flancos respectivos de las puntas penetran en la banda de película hasta las muescas intermedias con un esfuerzo reducido, lo que resulta en tensiones bajas dentro de la banda de película, lo que favorece un corte de película preciso.

Una variante prevé que, a lo largo del contorno de corte del borde de corte, las puntas formadas en la extensión longitudinal del punzón cortante se correspondan con las puntas formadas en la extensión transversal del punzón cortante. Las puntas longitudinales convergen con las puntas transversales, dando lugar a un cuerpo moldeado fácilmente producible. En el plano de proyección horizontal, esto daría lugar a un contorno de corte en forma de estrella.

Según una forma de realización, las puntas respectivas pueden tener un espesor de rectificado o una curvatura interna comparables. Por ejemplo, un contorno interno generado en las puntas podría incluir un ángulo de aproximadamente 20° a 40° hacia el borde de corte. Incluso los bordes de corte romos pueden conducir siempre a resultados de corte excelentes gracias a la trayectoria de altura variable del borde de corte.

40 Una variante conveniente prevé que, a lo largo del contorno de corte del borde de corte, las puntas formadas en la extensión longitudinal del punzón cortante están formadas entre las puntas formadas en la extensión transversal del punzón cortante. Visto en un plano de proyección horizontal, el punzón cortante tendría así siempre una línea de corte en forma de estrella, como sería el caso de las puntas longitudinales y transversales convergentes descritas anteriormente. Sin embargo, a diferencia de la variante anterior, ahora hay puntas transversales externas y puntas longitudinales internas. Esto puede ser ventajoso porque permite crear la trayectoria de corte desde las puntas longitudinales internas hacia las puntas transversales externas, de modo que una cuchilla de corte vecina directamente adyacente a la parte exterior del contorno de corte pueda seguir cortando sin problemas.

Es ventajoso si el punzón de corte tiene al menos una hendidura que forma el borde de corte en superposición con la primera concavidad. De esta manera, la primera concavidad formada en el punzón cortante junto con la hendidura en el punzón cortante puede generar un contorno de corte tridimensional para el borde de corte, que prevé un contorno de corte que se extiende fuera del plano de corte.

En particular, la hendidura puede tener una forma cónica en la dirección longitudinal del punzón cortante. Tal geometría es fácil de fabricar y favorece ante todo la formación de las puntas descritas anteriormente. Además, la hendidura cónica junto con la concavidad formada en el punzón cortante favorece la fabricación de un borde de corte afilado.

55 Una forma de realización ventajosa prevé que la hendidura tenga al menos parcialmente la forma de un cono truncado con respecto a un eje longitudinal del punzón cortante. Desde el punto de vista de la tecnología de fabricación esto es fácil de realizar, ya que para esto se puede utilizar una máquina CNC sencilla, que puede fabricar el punzón cortante en unos pocos pasos y sin operación en múltiples ejes.

El punzón cortante es especialmente robusto y de poco desgaste si se fabrica en una sola pieza. En particular, el punzón cortante puede fabricarse a partir de una sola pieza en bruto mediante un procedimiento de producción de mecanizado. Es concebible, por ejemplo, que el punzón cortante pueda fabricarse utilizando una fresadora CNC.

5 Preferiblemente, el punzón cortante tiene cuatro concavidades en el exterior. Éstas pueden formarse en el perímetro y en los lados opuestos del punzón cortante, de modo que juntas tengan forma de estrella.

10 El dispositivo de corte puede utilizarse de forma especialmente ventajosa en una máquina de embalado por embutición profunda que disponga de una estación de formado, una estación de sellado, una estación de corte transversal y una estación de corte longitudinal en una dirección de transporte. En la máquina de embalado por embutición, el dispositivo de corte puede utilizarse como módulo de herramienta en la estación de corte transversal para cortar esquinas de embalado sustancialmente redondas de una banda de película alimentada a la estación de corte transversal, que consiste en canales de embalado sellados.

15 La invención también se refiere a un procedimiento para fabricar un punzón cortante que se utiliza en un dispositivo de corte para fabricar esquinas de embalaje redondas. El procedimiento según la invención prevé que se genere al menos una concavidad en un lado exterior de una pieza en bruto, en cuyo caso en otro lado de la pieza en bruto se genera una hendidura de tal manera que, superpuesta a la concavidad, forma un borde de corte del punzón cortante con un contorno cortante que se extiende tanto en la dirección transversal como longitudinal del punzón cortante.

20 Un punzón cortante fabricado de este modo tiene un borde de corte con un contorno de corte tridimensional que corta una sección de película sustancialmente redonda de una banda de película con una profundidad de penetración creciente. Esto significa que se puede aplicar una fuerza reducida y que es posible cortar la película completa sin problemas. Además, se pueden alcanzar altas velocidades de corte, aumentando así la productividad global de la máquina de embalado en la que se utiliza el punzón cortante.

El procedimiento según la invención puede llevarse a cabo fácilmente utilizando una máquina CNC de un solo eje. Puede tratarse de una fresadora CNC diseñada sin funcionamiento en múltiples ejes.

25 Una variante preferida es que se utilice una herramienta de fresado cilíndrica para generar la concavidad y una herramienta de fresado al menos parcialmente cónica, parabólica o cilíndrica para generar la hendidura. Con esto puede lograrse una fabricación rentable. Incluso sería concebible que la concavidad y la hendidura se generaran utilizando la misma herramienta de fresado.

30 Según una forma de realización, la herramienta de corte para la concavidad y la herramienta de corte para la hendidura, fabrican el borde de corte del punzón cortante mediante un movimiento de avance controlado simultáneamente, al menos temporalmente, o se utilizan en pasos de trabajo sucesivos y separados. Estas variantes pueden realizarse utilizando la misma máquina CNC.

Es ventajoso si el punzón cortante se endurece al menos a lo largo de su borde de corte mediante un procedimiento térmico. De este modo se puede aumentar la resistencia al desgaste.

35 A continuación se explican con más detalle ejemplos de realización ventajosos de la invención con referencia a los dibujos. En detalle:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una máquina de embalado por embutición profunda,

Las figuras 2a a 2d muestran un dispositivo de corte según la invención durante varias fases de funcionamiento,

Las figuras 3a a 3g muestran un punzón cortante del dispositivo de corte según la invención cuando corta a través de una banda de película, y

40 La figura 4 muestra un punzón cortante con un contorno de corte tridimensional según una variante.

Componentes iguales están provistos de signos de referencia iguales en todas las figuras.

45 La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una máquina de embalado por embutición profunda 1 de funcionamiento intermitente. Esta máquina de embalado por embutición profunda 1 tiene una estación de moldeo 2, una estación de sellado 3, un dispositivo de corte transversal 4 y un dispositivo de corte longitudinal 5, que están dispuestos en esta secuencia en una dirección de transporte R sobre un bastidor de máquina 6. En el lado de entrada del bastidor de la máquina 6 se encuentra un rodillo de alimentación 7, desde el que se extrae una película inferior 8. Además, la máquina de embalado por embutición profunda 1 tiene una cadena de transporte 11 que agarra la película inferior 8 y la transporta más allá en la dirección de transporte R para cada ciclo de trabajo principal, en particular cadenas de transporte o cadenas de sujeción 11 dispuestas a ambos lados.

50 En la forma de realización mostrada, la estación de moldeo 2 está diseñada como una estación de embutición en la que se forman cavidades en la película inferior 8 por embutición, por ejemplo, mediante aire comprimido y/o vacío. La estación de moldeo 2 puede diseñarse de tal manera que se forme una pluralidad de cavidades una junto a otra en la

dirección perpendicular a la dirección de transporte R. Detrás de la estación de moldeo 2, en la dirección de transporte R, hay una sección de llenado 12, en la que las cavidades moldeadas en la película inferior 8 se llenan con productos.

La estación de sellado 3 tiene una cámara 3a herméticamente sellable, en la que la atmósfera en las cavidades antes del sellado con la película superior 10 dispensada desde un soporte de película superior 9 puede ser evacuada y/o sustituida mediante lavado con gas, con un gas de intercambio o con una mezcla de gases, por ejemplo.

El dispositivo de corte transversal 4 está diseñado para cortar una banda de película F introducida en él, formada por la película inferior 8 y la película superior 10 sellada con ella, en una extensión transversal a la dirección de transporte R entre cavidades vecinas. El dispositivo de corte transversal 4 funciona de tal manera que la película inferior 8 no se corta en toda su anchura, sino al menos en una zona del borde. Esto permite un transporte posterior controlado a través de la cadena de transporte 11.

El dispositivo de corte longitudinal 5 puede diseñarse como una disposición de cuchillas, con la que la banda de banda de película F, es decir, la película inferior 8 y la película superior 10, se cortan entre las cavidades vecinas y en el borde lateral de la película inferior 8 en la dirección de transporte R, de modo que detrás del dispositivo de corte longitudinal 5 hay embalajes separados.

Las cadenas de transporte derecha e izquierda 11 de la máquina de embalado por embutición profunda 1, que agarran la película inferior 8 por ambos lados, están guiadas cada una en una guía de cadena 13. Cada una de estas guías de cadena 13 está protegida desde el exterior por un revestimiento lateral 14 de la máquina de embalado por embutición profunda 1 y puede estar fijada al revestimiento lateral 14. El revestimiento lateral 14 puede ser una pieza de chapa metálica.

La máquina de embalado por embutición profunda 1 dispone también de una unidad de control 19, que tiene la tarea de controlar y supervisar los procedimientos que tienen lugar en la máquina de embalado por embutición profunda 1. Un dispositivo de visualización 20 con elementos de mando 21 sirve para visualizar o influir en las secuencias del procedimiento en la máquina de embalado por embutición profunda 1 para o por un operario.

Las figuras 2a a 2d muestran un dispositivo de corte 15 perteneciente al dispositivo de corte transversal 4 de la figura 1.

El dispositivo de corte 15 comprende una herramienta de corte 16 y un dispositivo de sujeción 17 situado sobre ella. En la figura 2a, el dispositivo de corte 15 se muestra en posición abierta. La herramienta de corte 16 y/o el dispositivo de sujeción 17 están montados de manera que pueden ajustarse en altura. Según la figura 2a, la herramienta de corte 16 tiene varios punzones cortantes 18 separados entre sí. Los respectivos punzones cortantes 18 están diseñados para cortar esquinas redondeadas de embalaje de la banda de película F.

En la figura 2a, las cuchillas de corte 22 están fijadas entre los respectivos punzones cortantes 18. Las cuchillas de corte 22 pueden cortar la banda de película F en una dirección transversal a la dirección de transporte R entre cavidades vecinas.

En correspondencia con una geometría proyectada horizontalmente de los punzones cortantes 18 y de las cuchillas de corte 22 colocadas entre ellos, el dispositivo de sujeción 17 tiene una matriz 23 correspondiente. Como se muestra en la figura 2a, la matriz 23 está provista de aberturas 24 en forma de estrella como aberturas perforadas para los punzones cortantes 18, en las que, como se muestra en las figuras 2b a 2d, los punzones cortantes 18 pueden penetrar con el fin de generar esquinas de embalaje redondas en la banda de película F.

Los punzones cortantes 18 montados en la herramienta de corte 16 de la figura 2a tienen cada uno un borde de corte 25, que tiene un contorno de corte que se extiende tanto en extensión transversal como longitudinal del punzón cortante 18. El contorno de corte 26 es, por tanto, tridimensional con respecto a un plano de corte E (véase la figura 3a), en el que se guía la banda de película F.

Las figuras 2b a 2d ilustran cómo los punzones cortantes 18 y las cuchillas de corte 22 situadas entre ellos cooperan con la matriz 23 formada en el interior del dispositivo de sujeción 17.

La figura 2b muestra que las puntas 27 formadas en los respectivos punzones cortantes 18 se introducen primero en la matriz 23 formada en el dispositivo de sujeción 17 cuando el dispositivo de corte 15 se cierra. De esta manera se logra que la banda de película F (véase la Fig. 3a) no se perfora con todo el borde de corte 25 a la vez durante el procedimiento de corte, sino que las puntas 27 se perforan primero en la banda de película F selectivamente. A medida que aumenta la profundidad de penetración, las puntas 27 cortan más y más a través de la banda de película F hasta que se produce un corte completo en forma de estrella (véase la Fig. 3g). Debido a que las puntas 27 de los respectivos punzones cortantes 18 penetran en la banda de película F con una profundidad de penetración creciente, es decir, con una sección transversal más grande, el respectivo borde de corte 25 de los punzones cortantes 18 puede cortar la banda de película F con una fuerza de corte reducida.

La figura 2b también muestra que al cerrar el dispositivo de corte 15, las puntas 27 de los punzones cortantes 18 cortan primero las esquinas redondas de embalaje de la banda de película F. A continuación, como se muestra en la

figura 2c, las cuchillas de corte 22 situadas entre los punzones cortantes 18 penetran a través de la matriz 23 formada en el dispositivo de sujeción 17, con lo que se generan cortes transversales entre las esquinas de embalaje redondas que ya se han cortado.

5 En la figura 2d, los punzones cortantes 18 y las cuchillas de corte 22 situadas entre ellos penetran completamente en la matriz 23 en el dispositivo de sujeción 17, de modo que se realiza un corte completo en la banda de película F.

Los punzones cortantes exteriores 18 mostrados en la herramienta de corte 16 en las figuras 2a a 2d tienen una cuchilla 28, que puede utilizarse para cortar a través de los lados exteriores de la banda de película F.

10 Las figuras 2a a 2d muestran que los respectivos punzones cortantes 18 tienen una cabeza de corte en forma de cúpula. Esto permite que el punzón cortante 18 atraviese la banda de película F con las puntas 27 hacia delante con poco esfuerzo, dando como resultado una trayectoria de corte que se adentra en la banda de película F. Como resultado, durante el procedimiento de corte se forman tensiones reducidas en el interior de la banda de película F, lo que permite un corte más preciso de la película.

15 Las figuras 3a a 3g muestran cómo el punzón cortante 18 penetra cada vez más en la banda de película F con su borde de corte 25 a medida que aumenta la profundidad de penetración. En la figura 3a, la banda de película F está situada dentro del plano de corte E. En este plano de corte E, la banda de película F se mantiene entre la herramienta de corte 16 y el dispositivo de sujeción 17 colocado sobre ella para el procedimiento de corte.

20 La figura 3a muestra que el punzón cortante 18 ya perfora en forma de puntos la banda de película F con sus puntas 27. Las puntas 27 pueden penetrar en la banda de película F con relativamente poco esfuerzo. La figura 3a muestra que el borde de corte 25 del punzón cortante 18 está situado entre las puntas 27, en gran parte por debajo de la banda de película F. Al aumentar la penetración del punzón cortante 18 en la banda de película F, el borde de corte 25 atraviesa cada vez más la banda de película F hasta que se produce un corte completo. Esto se muestra en las figuras 3b a 3g.

En el punzón cortante 18 de la figura 3a se forma una hendidura 29. Junto con una concavidad 30 formada en el perímetro del punzón cortante 18, la hendidura 29 forma el borde de corte curvado 25.

25 Según la figura 3a, la hendidura 29 tiene forma cónica. Podría utilizarse una herramienta de fresado cónica para generar la hendidura 29, de modo que la hendidura 29 tenga al menos parcialmente la forma de un cono truncado con respecto a un eje longitudinal del punzón cortante 18.

30 Las concavidades 30 formadas en el exterior del punzón cortante 18 de la figura 3a, junto con la hendidura 29, forman una cabeza de corte en forma de cúpula cuyas puntas 27 perforan la banda de película F como puntas de cuchillo durante el procedimiento de corte. Las concavidades 30 pueden generarse utilizando una fresa cilíndrica.

35 La figura 3b muestra las puntas 27 con una profundidad de penetración cada vez mayor en comparación con la figura 3a. A la vista de las figuras 3a a 3g, se observa que el borde de corte 25 corta cada vez más a través de la banda de película F a medida que el punzón cortante 18 se desplaza dentro de la matriz 23 (véanse las figuras 2a a 2d). De este modo, el borde de corte 25, que se desplaza cada vez más a través de la banda de película F, atraviesa la banda de película F como un cuchillo hasta que, según la figura 3g, las puntas 27 se sitúan completamente por encima de la banda de película F, con lo que las esquinas redondeadas del embalaje quedan completamente cortadas.

40 La figura 4 muestra una forma de realización del punzón cortante 18' en varias vistas. El punzón cortante 18' de la figura 4 tiene un borde de corte 25', que proporciona puntas 27' formadas en la extensión longitudinal del punzón cortante 18', que están situadas entre las puntas 27'' formadas en la extensión transversal del punzón cortante 18'. Visto en un plano de proyección horizontal, el punzón cortante 18' tiene la forma de estrella mostrada en la figura 4, es decir, una línea de corte en forma de estrella, como también puede generarse mediante el punzón cortante 18 mostrado en las figuras 3a a 3g.

45 El punzón cortante 18, 18' utilizado en la invención tiene un borde de corte 25, 25' con un contorno de corte tridimensional 26, 26', que puede utilizarse para generar una trayectoria de corte que se desplaza gradualmente con el aumento de la profundidad de penetración, de modo que el dispositivo de corte transversal 4 puede trabajar con fuerzas de corte comparativamente bajas para generar esquinas de embalaje redondas. El contorno de corte tridimensional y curvado 26, 26' puede utilizarse para evitar que los recortes de película producidos se doblen, de modo que sea posible un recorte preciso en general. La fabricación de un punzón cortante 18, 18' utilizado en el dispositivo de corte 15 según la invención es posible a bajo coste utilizando una fresadora de un solo eje. Los punzones cortantes 18, 18' según la invención mejoran y favorecen una separación precisa de embalajes de la banda de película F, pueden fabricarse económicamente como tales y permiten un funcionamiento eficiente del dispositivo de corte transversal 4.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de corte (15) que está diseñado para cortar esquinas de embalajes sustancialmente redondas de una banda de película (F), teniendo el dispositivo de corte (15) al menos una herramienta de corte (16) que comprende un punzón cortante (18, 18') que tiene al menos una concavidad (30) en su lado exterior, que está provista para formar un borde de corte (25, 25') del punzón cortante (18, 18'), **caracterizado porque** el borde de corte (25, 25') tiene un contorno de corte (26, 26') que se extiende tanto en la extensión transversal como en la dirección longitudinal del punzón cortante (18, 18').
2. Dispositivo de corte según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el borde de corte (25, 25') tiene al menos parcialmente un contorno de corte en forma de estrella (26, 26') proyectado en un plano de corte (E).
- 10 3. Dispositivo de corte según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el punzón cortante (18, 18') tiene una pluralidad de puntas (27, 27', 27'') que se forman tanto en la extensión transversal como en la extensión longitudinal del punzón cortante (18, 18').
- 15 4. Dispositivo de corte según la reivindicación 3, **caracterizado porque** a lo largo del contorno de corte (26) del borde de corte (25), las puntas (27) formadas en la extensión longitudinal del punzón cortante (18) se corresponden con las puntas (27) formadas en la extensión transversal del punzón cortante (18).
5. Dispositivo de corte según la reivindicación 3, **caracterizado porque** a lo largo del contorno de corte (26') del borde de corte (25') las puntas (27') formadas en extensión longitudinal del punzón cortante (18') se forman entre las puntas (27'') formadas en extensión transversal del punzón cortante (18').
- 20 6. Dispositivo de corte según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el punzón cortante (18, 18') presenta al menos una hendidura (29) que forma el borde de corte (25) en superposición con la primera concavidad (30).
7. Dispositivo de corte según la reivindicación 6, **caracterizado porque** la hendidura (29) tiene forma cónica.
8. Dispositivo de corte según la reivindicación 6 o 7, **caracterizado porque** la hendidura (29) tiene al menos parcialmente la forma de un cono truncado con respecto a un eje longitudinal del punzón cortante (18).
- 25 9. Dispositivo de corte según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el punzón cortante (18, 18') está formado de una sola pieza.
10. Dispositivo de corte según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el punzón cortante (18, 18') presenta cuatro concavidades (30) en su lado exterior.
- 30 11. Máquina de embalado por embutición profunda (1) que tiene, en una dirección de transporte (R), una estación de moldeo (2), una estación de sellado (3), una estación de corte transversal (4) y una estación de corte longitudinal (5), comprendiendo la estación de corte transversal (4) al menos un dispositivo de corte (15) según una de las reivindicaciones anteriores.
- 35 12. Procedimiento para fabricar un punzón cortante (18, 18'), en el que se produce al menos una concavidad (30) en un lado exterior de una pieza en bruto, **caracterizado porque** se genera una hendidura (29) en otro lado de la pieza en bruto de tal manera que forma, superpuesta a la concavidad (30), un borde de corte (25) del punzón de corte (18) con un contorno de corte (26) que se extiende tanto en sentido transversal como longitudinal del punzón cortante (18).
13. Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado porque** se utiliza una fresa cilíndrica para generar la concavidad (30) y una fresa al menos parcialmente cónica, parabólica o cilíndrica para generar la hendidura (29).
- 40 14. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado porque** la fresa para generar la concavidad (30) y la fresa para generar la hendidura (29) generan el borde de corte (25) mediante un movimiento de avance controlado simultáneamente, al menos temporalmente, o se utilizan en pasos de trabajo sucesivos separados.
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes 12 a 14, **caracterizado porque** el punzón cortante (18) se endurece al menos a lo largo de su borde de corte (25) mediante un procedimiento térmico.

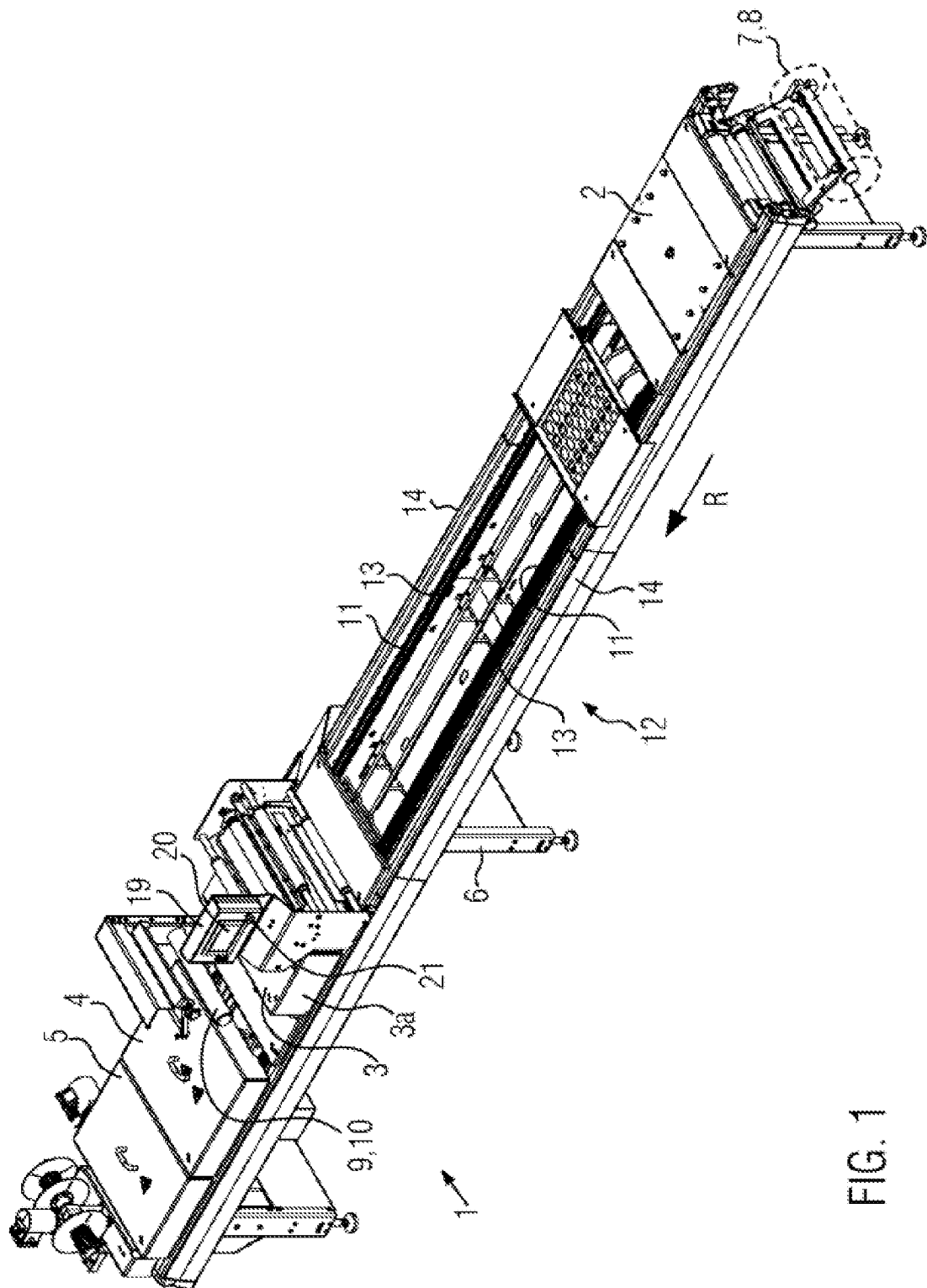


FIG. 1

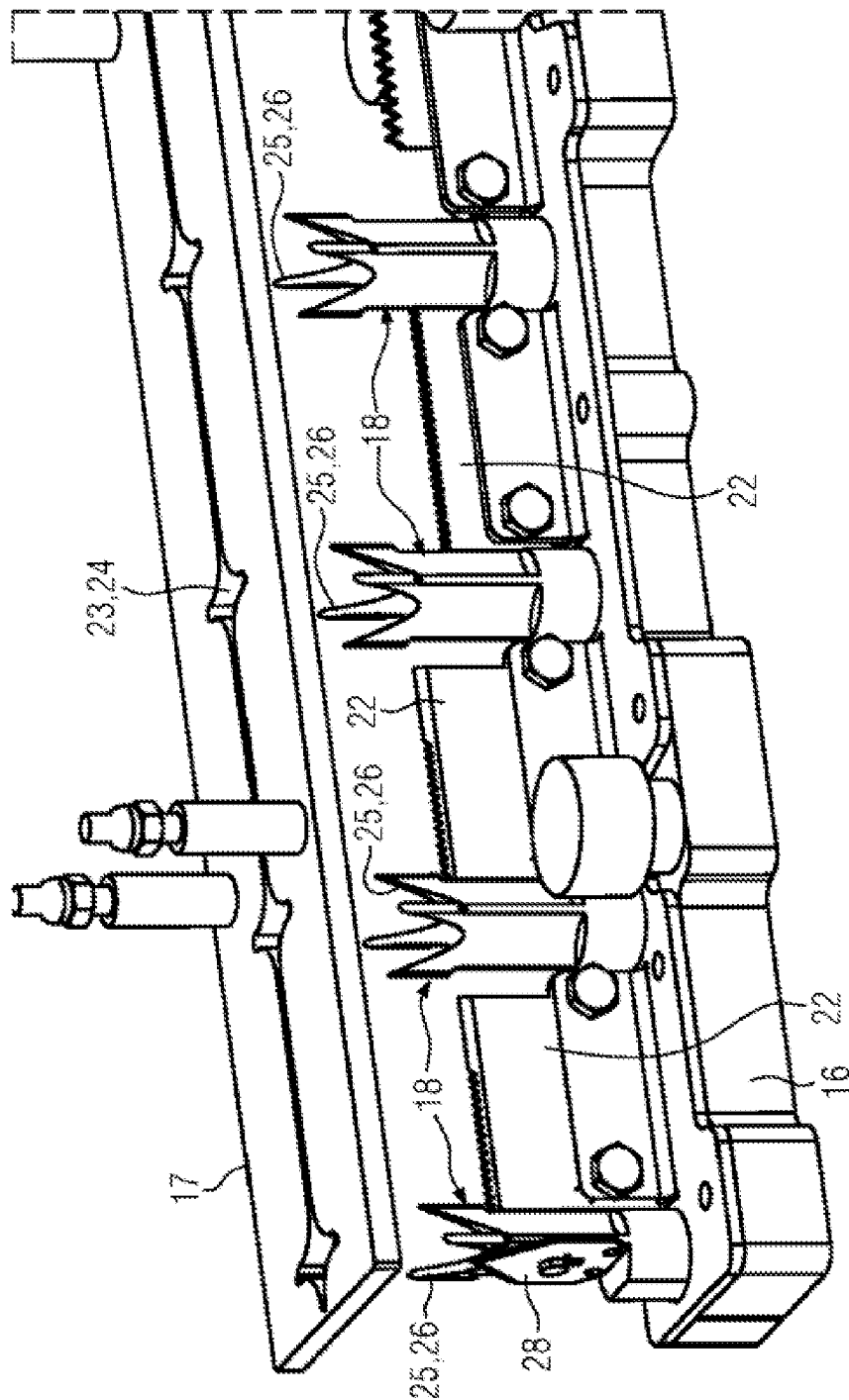
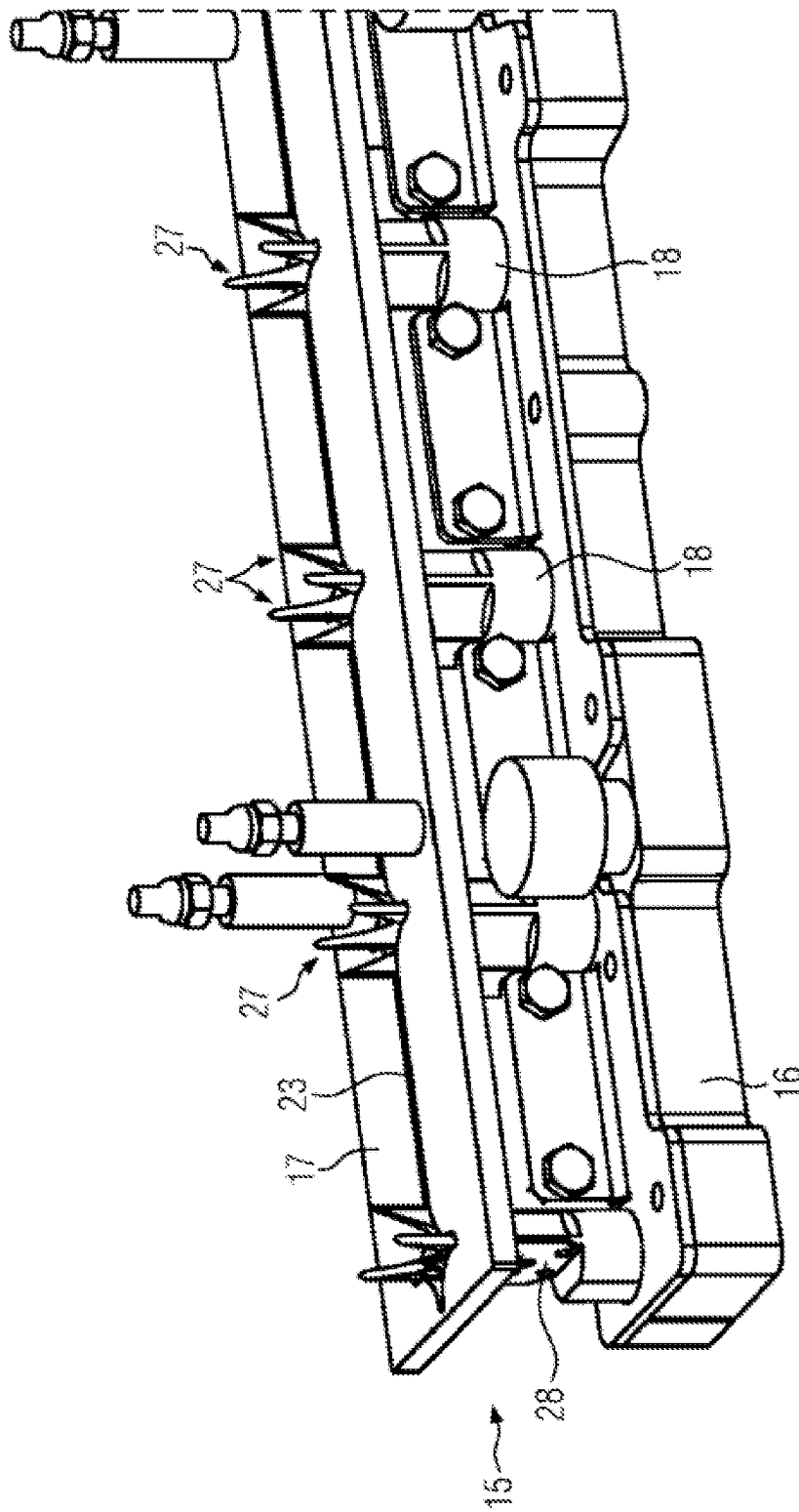


FIG. 2a



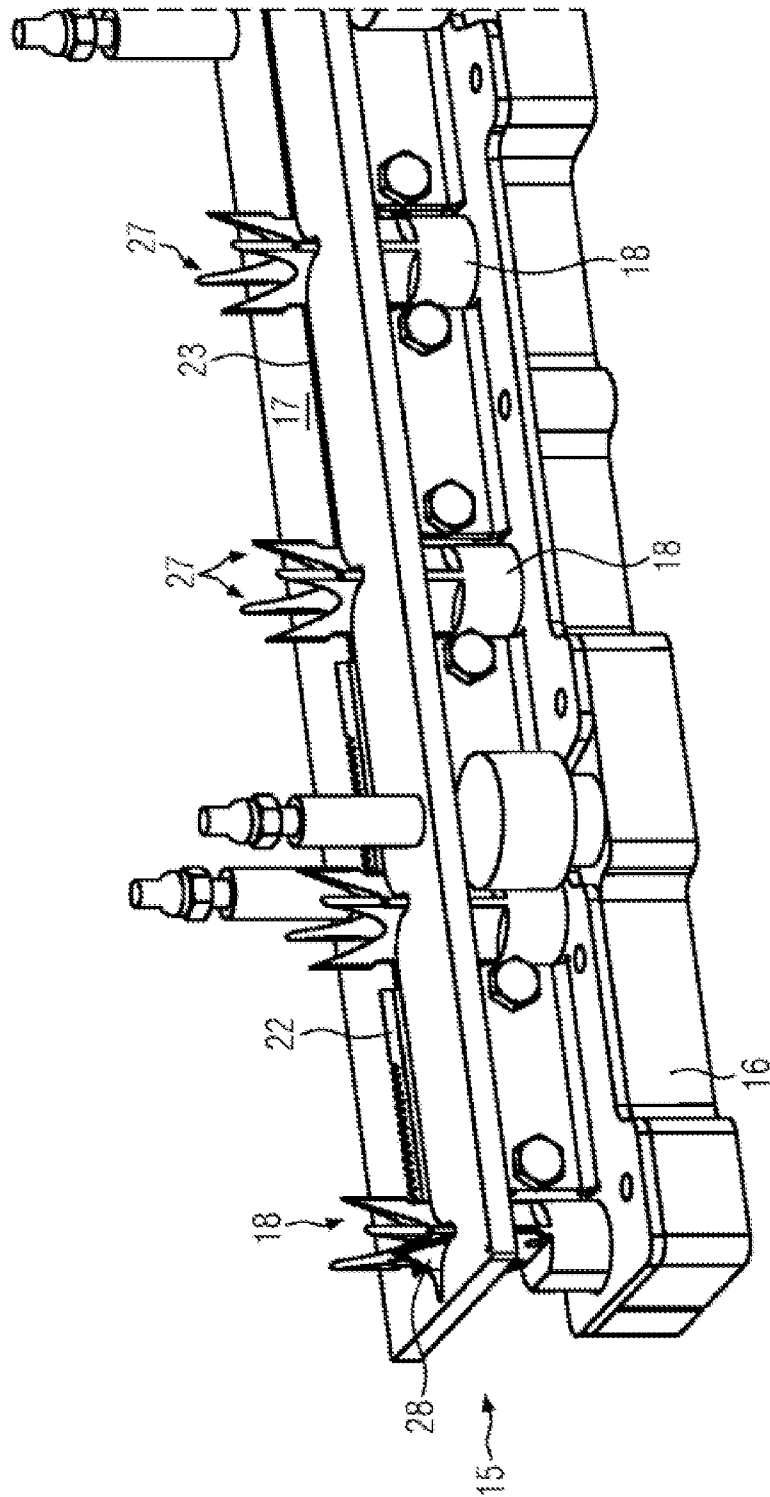


FIG. 2c

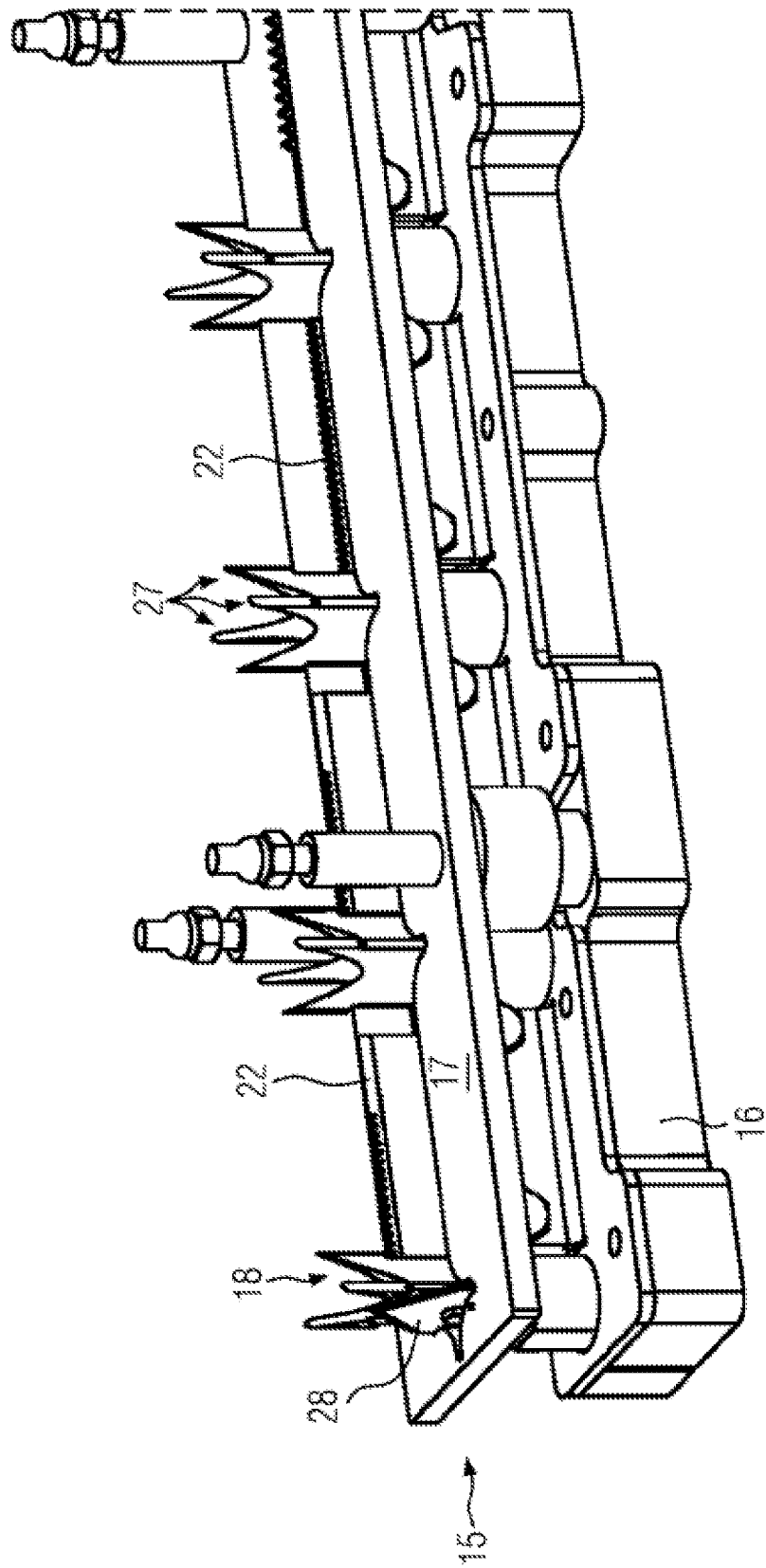


FIG. 2d

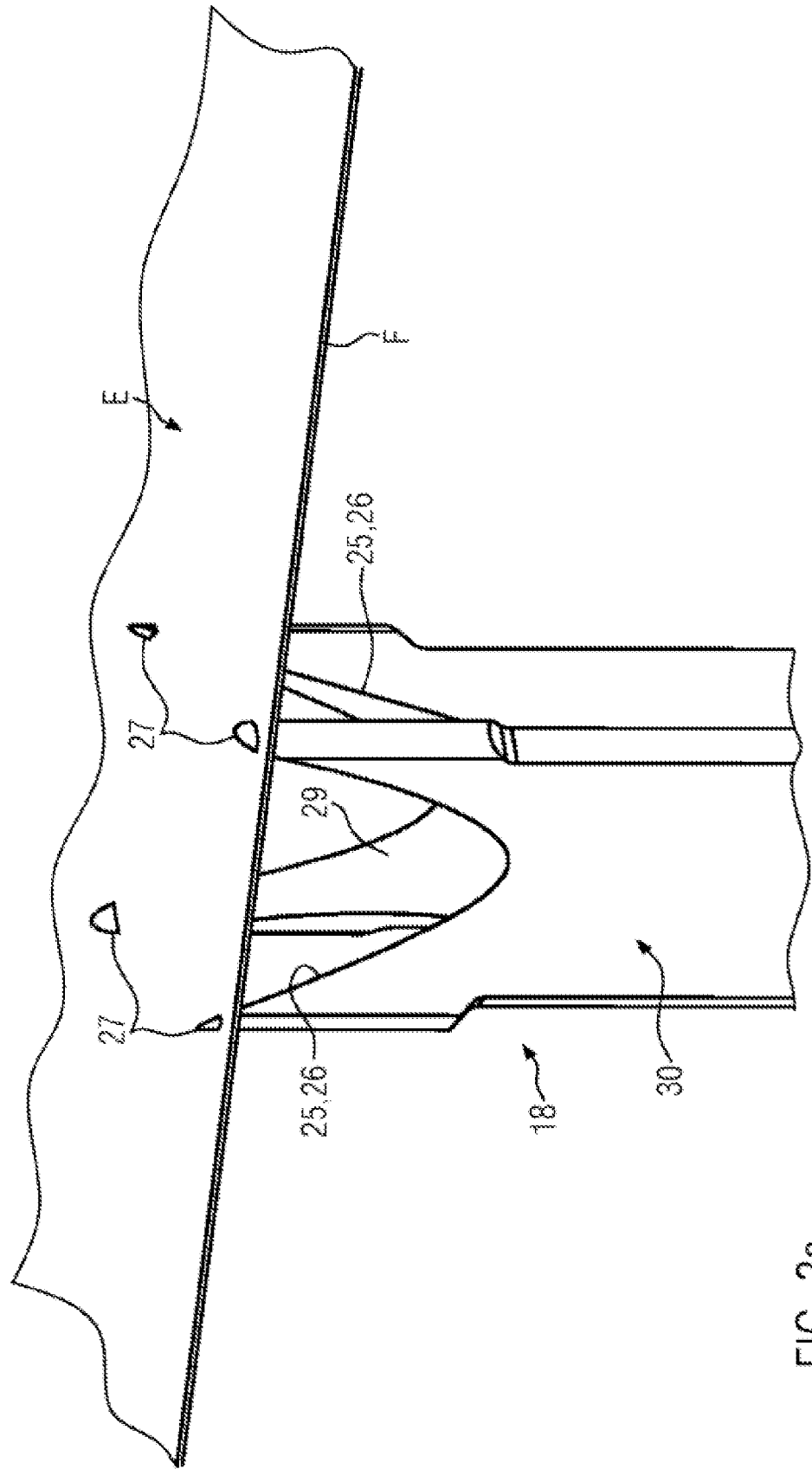


FIG. 3a

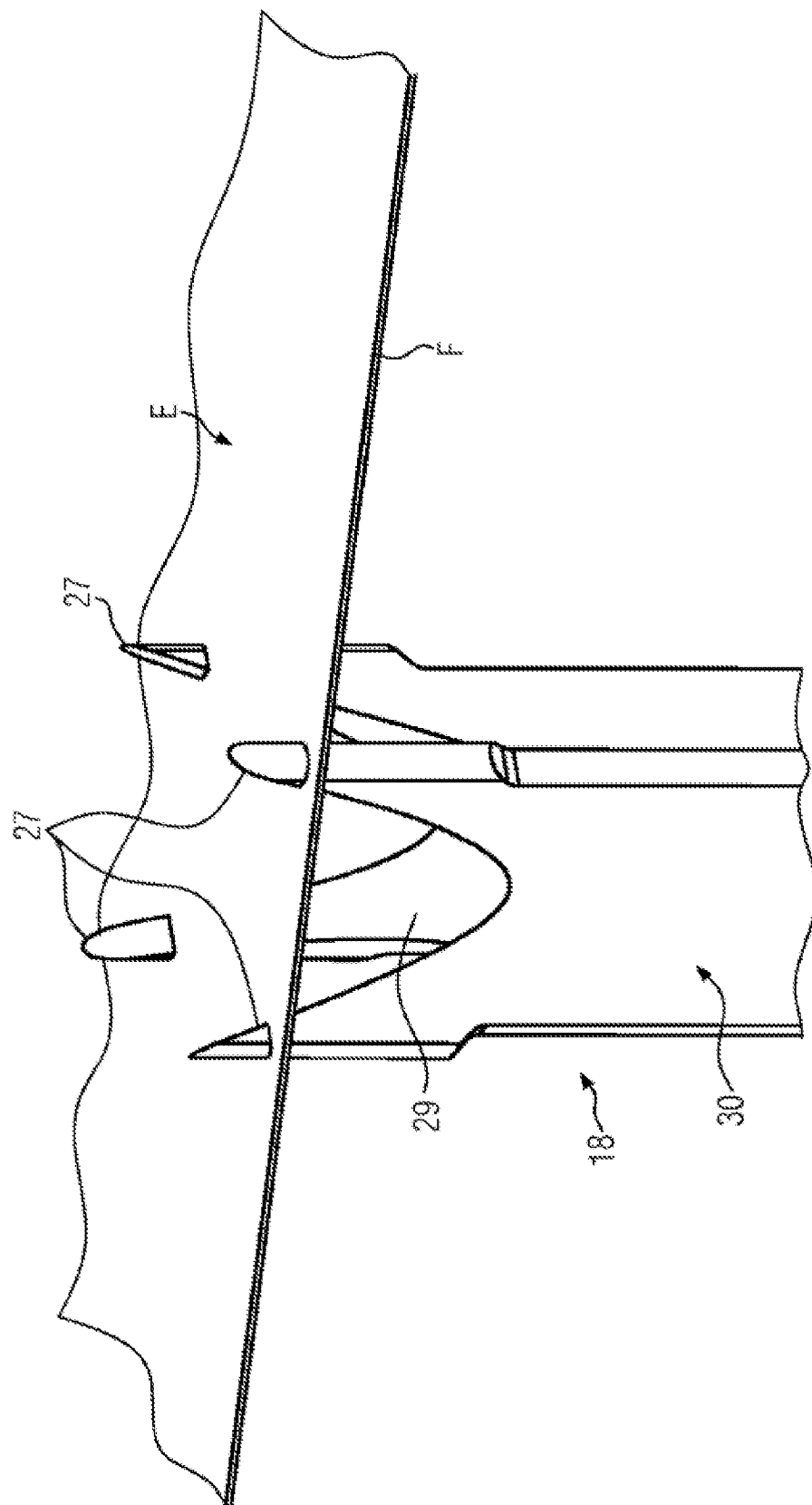


FIG. 3b

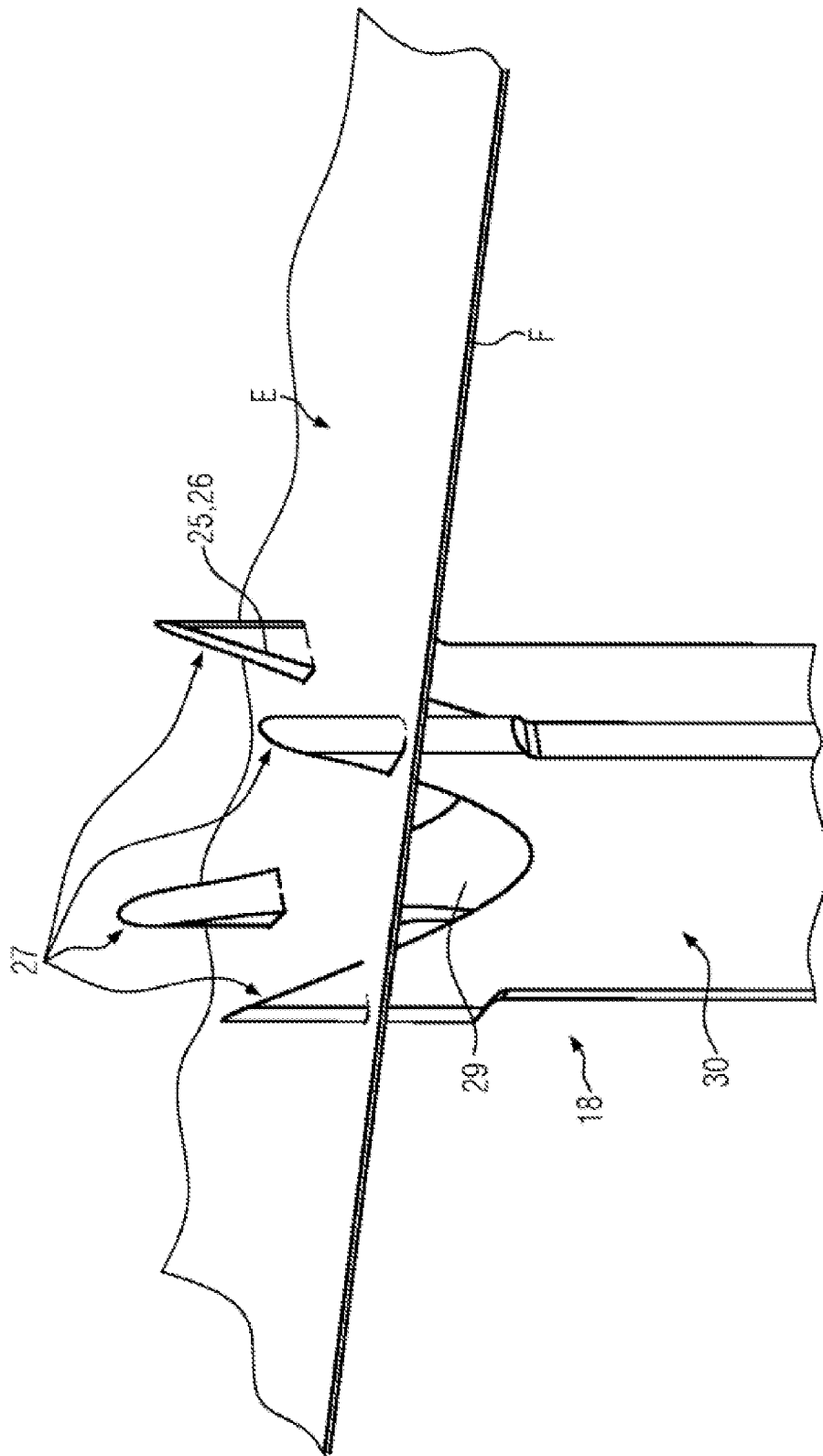


FIG. 3c

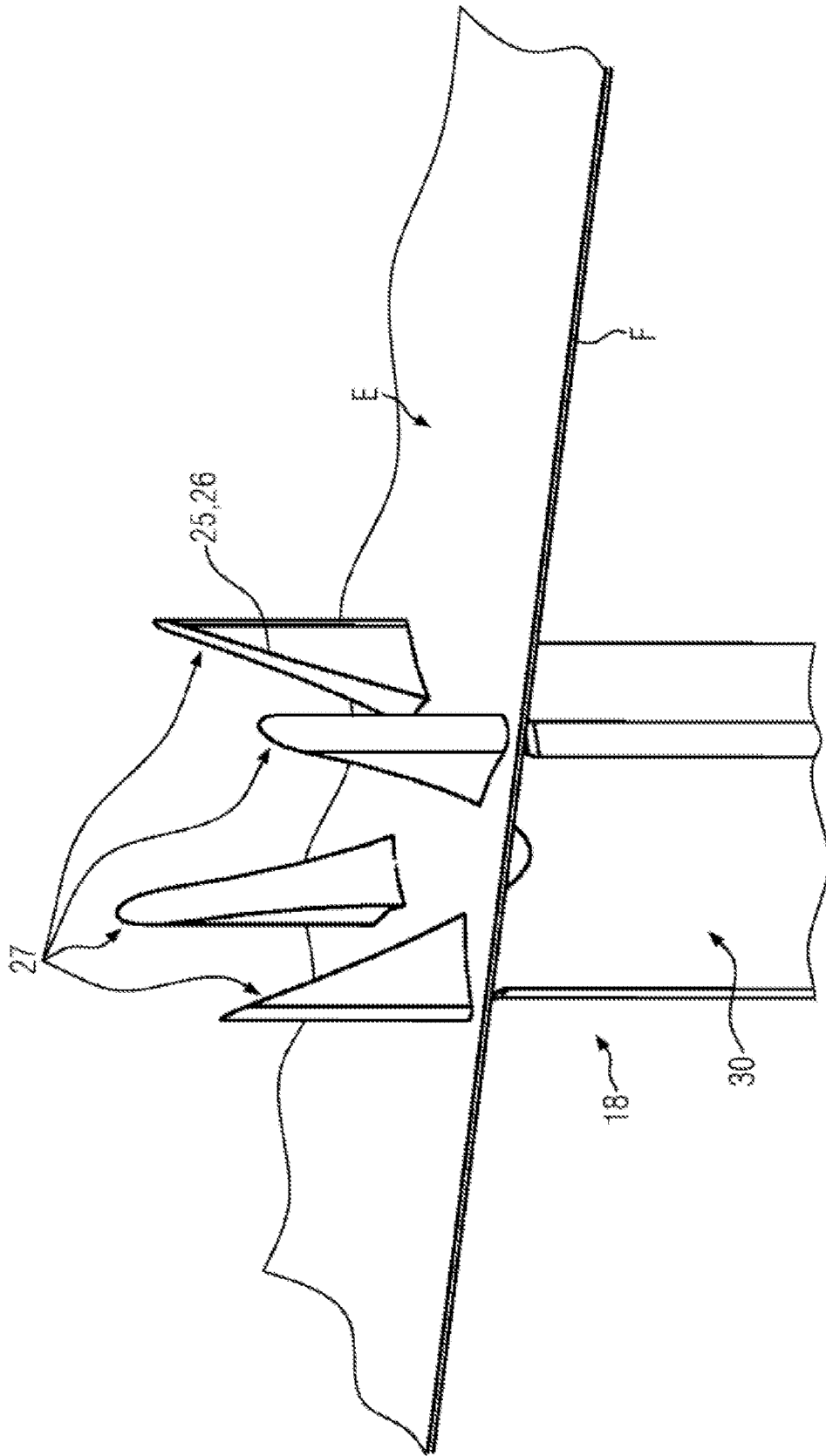


FIG. 3d

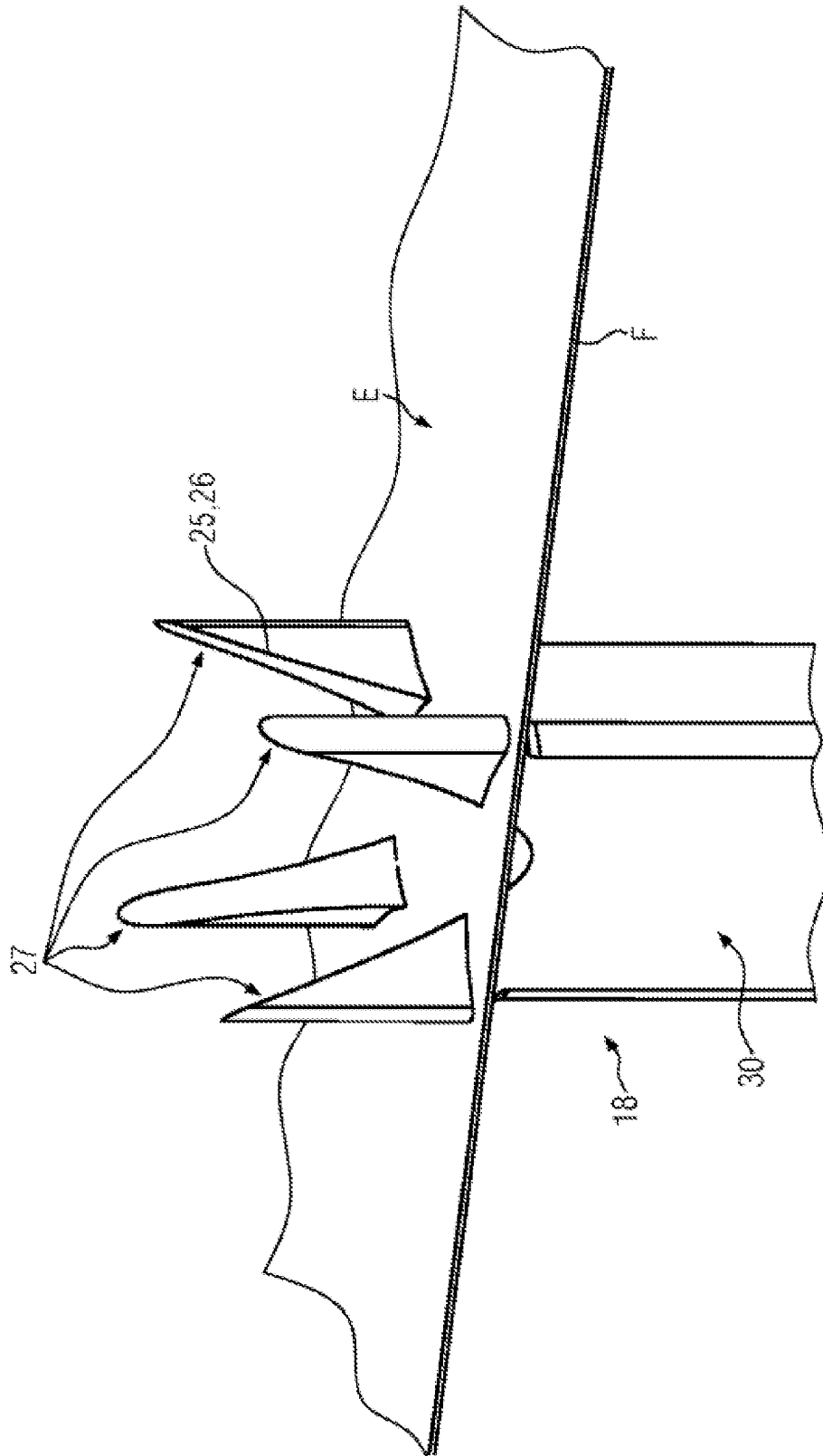


FIG. 3e

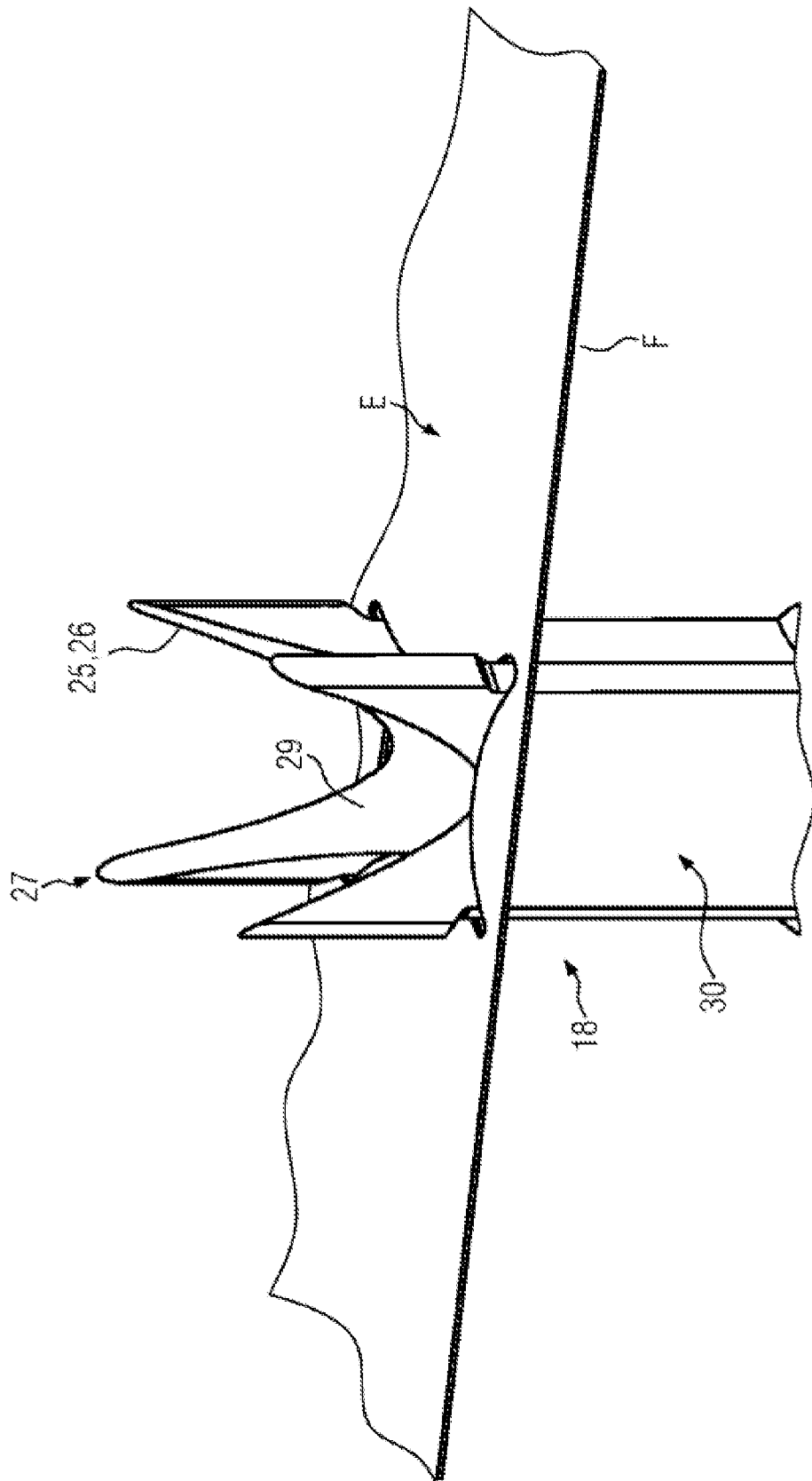


FIG. 3f

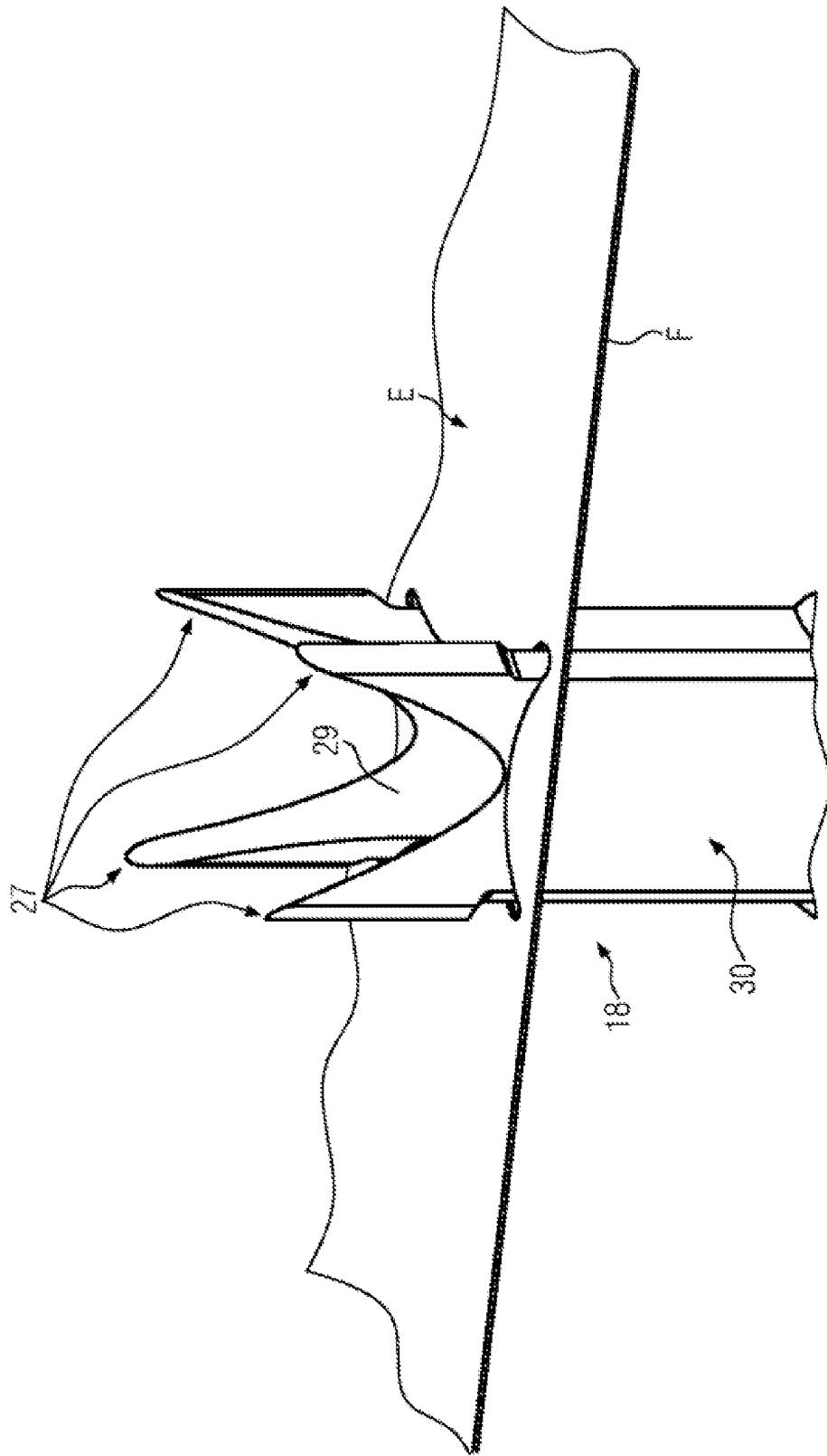


FIG. 3g

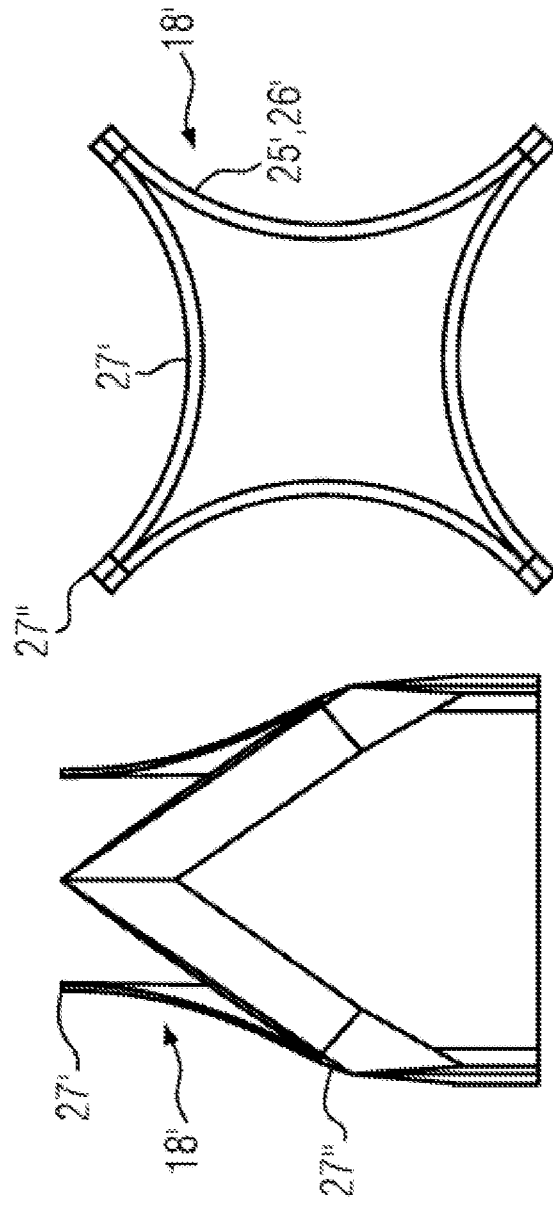


FIG. 4