

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 432**

51 Int. Cl.:

B29C 47/30 (2006.01)

B29B 9/06 (2006.01)

D01D 4/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2010 E 10718480 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 2424721**

54 Título: **Placa de toberas con toberas dispuestas convexas y uso de las mismas**

30 Prioridad:

28.04.2009 DE 102009019176

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

15.03.2016

73 Titular/es:

**AKRO-PLASTIC GMBH (100.0%)
Im Stiefelfeld 1
56651 Niedertzissen, DE**

72 Inventor/es:

WELTER, JÜRGEN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 563 432 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

Placa de toberas con toberas dispuestas convexas y uso de las mismas

La presente invención se refiere a una placa de toberas cóncava-convexa con una disposición de toberas sobre el lado convexo, que es adecuada, por ejemplo, para la extrusión de fundiciones en la granulación de coladas. Además, la invención se refiere a la utilización de esta placa de toberas para la extrusión de fundiciones, a un procedimiento correspondiente empleando la placa de toberas así como a un dispositivo de extrusión, que está equipado con esta placa de toberas.

Se conocen de múltiples maneras placas de toberas para dispositivos de extrusión a partir del procesamiento de plásticos. A través de esta placa de toberas se prensa la masa de plástico licuada, que se procesa, por ejemplo, de acuerdo con el procedimiento de fundición por extrusión.

Para el incremento de la rentabilidad existe, en principio, aquí el requerimiento del aumento del caudal de producción en instalaciones de extrusión. Una característica limitadora esencial para la consecución de caudales de producción elevados es la disposición y el número de las toberas en la placa de toberas en la cabeza de la máquina de extrusión. El número de las toberas no se puede incrementar discrecionalmente con una anchura dada de la cabeza, puesto que a medida que se reduce la distancia de las coladas extruidas entre sí se incrementa la probabilidad de grietas de la colada a través de la fluctuación de las coladas. De esta manera, el modo de proceder habitual consiste, con un aprovechamiento máximo de la superficie disponible, en el incremento de la velocidad de eyección. No obstante, velocidades de eyección más elevadas tienen como consecuencia un comportamiento de marcha inestable y un empeoramiento de la seguridad del proceso.

Todas las geometrías conocidas para placas de toberas tienen en común que la distribución sobre la placa de toberas es inhomogénea y la presión varía desde las coladas exteriores hacia las coladas interiores. De esta manera, las coladas marchan de forma inestable en la zona marginal de la placa de toberas y con diferente velocidad de salida frente al centro de las placas de toberas, lo que eleva claramente el peligro de grietas de la colada y al mismo tiempo limita la velocidad máxima posible de eyección o bien el rendimiento de caudal máximo.

Otro problema es la conducción de la colada desde la placa de toberas hacia el primer rodillo de eyección y su desviación. A medida que se incrementa el ángulo de desviación desde la salida de la colada desde la tobera hacia la posición en la guía de la colada se incrementa la probabilidad de grietas de la colada.

Se conoce a partir del documento DD 133 918 que la estabilidad del proceso y la optimización del caudal de producción se pueden conseguir a través de conexiones del tipo de nervadura entre las coladas individuales. Éstas son generadas a través de ranuras del tipo de nervadura, que conectan las toberas individuales entre sí. Aquí es un inconveniente especialmente la adherencia perturbadora de las banderolas en las coladas, que deben evitarse precisamente durante el procesamiento siguiente. A ello hay que añadir pérdidas de material a través de las nervaduras y desecho elevado en la granulación.

El problema de la distribución irregular de una colada (de plástico) sobre una pluralidad de taladros de toberas se describe en el documento DE-C-33 34 870. La solución mencionada del problema a través de una cabeza de toberas nueva presupone un gasto alto de aparatos y requiere al mismo tiempo la utilización de líquidos evaporables en el proceso, puesto que la cabeza de toberas está provista adicionalmente con una viga de remanso y cámaras de compensación de la temperatura para la compensación de la presión. No se mencionan problemas del incremento del caudal de producción y de seguridad del proceso.

Por lo demás, se describen en el estado de la técnica también modificaciones en la forma o disposición de las toberas sobre la placa de toberas.

El documento DE-A-26 36 998 describe una placa de toberas para el estiramiento de fibras de vidrio, en la que las toberas están dispuestas en conjuntos, presentando cada conjunto de toberas una distancia entre sí que es mayor que la distancia entre las toberas de un conjunto de toberas.

En el documento WO 2005/056891 A2 se muestra una placa de toberas para dispositivos de extrusión para plásticos, con la que se pueden fabricar fibras huecas. El orificio de las toberas presenta en este caso salidas, que están dispuestas sobre una línea de arco.

Por último, el documento DE-C-20 11 139 describe una placa de toberas para una prensa para la fabricación de productos de masa, en la que las paredes de las toberas están configuradas elásticas flexibles.

Todas estas placas de toberas descritas en el estado de la técnica en diferentes campos de aplicación tienen en común que están configuradas planas u horizontales.

Pero se conoce también ya a partir del documento DE 92 12 128 U1 una disposición de toberas cóncava-convexa para la extrusión de masas en polvo. La disposición ha sido seleccionada para la prevención de la obstrucción de

5 toberas en el caso de diámetros pequeños de las toberas, adicionalmente es necesaria una aleta de evacuación en la forma de realización de acuerdo con la invención. Para una granulación de la colada y para coladas fundidas líquidas esta disposición es técnicamente inútil en virtud de la disposición de las toberas, especialmente porque los ángulos de desviación de las coladas salientes son demasiado grandes en las zonas marginales de la tobera; las coladas se dilatan o incluso se desgarran. Además, la aleta de evacuación provoca pulsaciones adicionales, que no son deseables en la granulación de la colada. Además, el dispositivo de toberas de acuerdo con el documento DE 92 12 128 U1 prevé chapas estampadas con espesores finos de las paredes en el intervalo de algunos milímetros, que no resistirían las presiones que aparecen durante la extrusión de plástico.

10 Por último, se conocen a partir del documento RU 2205104 C1 orificios de toberas, cuyos orificios están dispuestos sobre un arco circular; no obstante, las toberas propiamente dichas están dispuestas paralelas, de manera que las coladas extruidas marchan paralelas como en los dispositivos convencionales y de esta manera no permiten una mejora con respecto al caudal de producción y a la seguridad funcional. La distribución de la presión en esta disposición es comparable de la misma manera con dispositivos convencionales.

15 Las publicaciones US 6 158 681 A, DE 19 37 547 A1, GB 402 449 A y WO 2006/102143 A2 publican otras placas de toberas.

De acuerdo con ello, el cometido de la presente invención consistía en proporcionar una placa de toberas, que evita los inconvenientes de las construcciones conocidas hasta ahora y posibilita un incremento de la seguridad del proceso con alto rendimiento.

20 El cometido se soluciona por medio de una placa de toberas de acuerdo con la reivindicación 1 y las reivindicaciones dependientes de ella.

25 El principio o característica en el que se basa la invención es la elevación del número de las toberas o bien el incremento de la superficie de extrusión disponible a través de la selección de una disposición no plana de las toberas. En particular, las construcciones cóncavo-convexas y las construcciones en forma de arco (segmento de arco circular) se han revelado como adecuadas. En principio, a través de la construcción de nuevo tipo con números dados de toberas se puede conseguir una distancia mayor de las toberas entre sí evitando los inconvenientes mencionados anteriormente. De manera alternativa, manteniendo la distancia se puede realizar un número elevado de toberas, de manera que se puede reducir la velocidad de eyección y de esta manera se pueden incrementar la seguridad del proceso y/o el caudal de producción. Son posibles combinaciones de ambos principios, es decir, elevación del número de toberas y distancia.

30 Otra ventaja de la placa de toberas de acuerdo con la invención es una distribución más uniforme de la presión en la cabeza de toberas, de manera que se consigue una velocidad de salida más homogénea de las coladas individuales evitando los inconvenientes mencionados anteriormente. Adicionalmente, a través de la extensión en forma de abanico de las coladas se reduce el ángulo durante la desviación siguiente de las coladas, como por ejemplo a la entrada en la primera guía de rodillos en el baño de agua, de manera que también de esta manera se puede conseguir una seguridad más elevada del proceso.

35 Para la mejora técnica es esencial que además de la formación regular de la presión, por una parte, la colada salga en dirección radial (con respecto al centro del segmento de arco circular) coaxialmente desde el canal de toberas y en ángulo recto con respecto al centro del orificio de toberas sobre el segmento de arco circular y, por otra parte, a través de la extensión en forma de abanico de las coladas como consecuencia de la superficie disponible mayor a través de la disposición convexa se realice una desviación mínima de las coladas desde la dirección radial a la dirección de eyección (que corresponde a la perpendicular sobre una placa de toberas plana) sobre los trayectos del hilo.

40 La placa de toberas de acuerdo con la invención no está configurada plana, sino cóncava-convexa, siendo realizada la salida de la colada, de la pasta o de la masa de moldeo sobre el lado convexo de la placa de toberas. De esta manera, las toberas (sobre la placa de toberas) se encuentran sobre un fragmento poligonal y con preferencia sobre un fragmento circular. La disposición de las toberas sobre la placa de toberas cóncava-convexa (patrón de toberas) puede ser en principio discrecional, con preferencia es una disposición regular en series o bien sobre arcos circulares.

45 En este caso, el arco circular está configurado de tal forma que su longitud extendida (A-C-E) es al menos mayor que la anchura total del canal de la colada (B), pero menor que la longitud extendida del semicírculo (HKr) construido sobre la anchura del canal de la colada. La forma de realización se describe con la ayuda del ángulo (D-K/B), que se extiende entre la anchura plana del canal de la colada (B) y la conexión desde el borde interior de las toberas hacia el punto de intersección del arco circular (arco de las placas de toberas) con la mediatriz (Ms) sobre la anchura del canal de la colada (B) (entre D-K y B, ver la figura 5). La placa de toberas de acuerdo con la invención presenta un ángulo de acuerdo con la reivindicación 1.

55 Se prefieren ángulos entre 8° y 22°, especialmente preferido 12°. Esta descripción se puede aplicar de manera

5 correspondiente a polígonos. Con preferencia, la placa de toberas de acuerdo con la invención presenta de 5 a 1000 toberas, en particular de 5 a 150 toberas y de manera especialmente preferida de 5 a 50 toberas. Éstas están dispuestas con preferencia en 1 a 10 series o bien arcos circulares, en particular en 1 a 5 series y de manera especialmente preferida de 1 a 3 series sobre la placa de toberas. La placa de toberas propiamente dicha se puede describir de manera correspondiente como segmento de superficie cilíndrica (en disposición en series) o segmento de superficie esferoide (en disposición de arco circular).

10 Las toberas pueden estar configuradas como taladros en la placa de toberas o como toberas insertadas en taladros de la placa de toberas con o sin paredes elásticas. La forma de las toberas es, en principio, discrecional y se ajusta al objeto de aplicación. En el campo de aplicación principal del procesamiento de plásticos se prefiere una forma de las toberas redondas circulares.

15 La toberas propiamente dichas presentan al menos una parte de forma cilíndrica, que está dispuesta dentro de la placa de toberas, de tal forma que el eje del cilindro de las toberas se extiende a través del punto medio de la esfera del segmento de superficie esferoide que forma la placa de toberas o está perpendicularmente al eje de rotación del cilindro del segmento de la superficie cilíndrica que forma la placa de toberas. Esta descripción se puede aplicar de manera correspondiente a polígonos.

La placa de toberas de acuerdo con la invención presenta típicamente espesores del material mayores de 10 mm, para resistir las presiones de la colada que predominan en la cabeza de extrusión.

Como material son adecuados diferentes materiales, con preferencia aceros metalúrgicos del polvo, aceros cromados, aceros nitrados así como aceros bonificados.

20 La placa de toberas de acuerdo con la invención es adecuada, en general, para la extrusión de coladas, que son procesadas de acuerdo con el procedimiento de fundición por extrusión. Coladas típicas son materiales termoplásticos como poliolefinas, plásticos técnicos, elastómeros termoplásticos, masas de moldeo aptas para vulcanización o reticulables como goma, látex y elastómeros reticulados, metales, aleaciones metálicas, fibras de vidrio, además de coladas, masas moldeadas y pastas de los sectores de cosmética, productos alimenticios, medios compactados de lavado y limpieza. La placa de toberas es especialmente adecuada también para la fabricación de coladas de fibras como fibras de vidrio y fibras textiles. El tamaño del orificio de las toberas se adapta al campo de aplicación correspondiente y se conoce por el técnico.

30 El empleo de la placa de toberas de acuerdo con la invención se explica en detalle a continuación en el ejemplo del campo de aplicación preferido, es decir, como placa de toberas para un dispositivo de extrusión durante el procesamiento de coladas de plástico de acuerdo con el procedimiento de fundición por extrusión.

La placa de toberas con disposición cóncava de las toberas (vista desde el lado de la máquina de extrusión), ver la figura 2) se fija en lugar de la placa de toberas plana habitual en el vaciador de extrusión o bien en la cabeza de extrusión.

35 Durante el proceso de procesamiento se alimenta la colada plastificada a través de la máquina de extrusión de uno o varios ejes a través de la máquina de extrusión propiamente dicha o a través de una bomba de colada o tornillo sin fin de descarga que están conectados a continuación. En el vaciador de extrusión se lleva a cabo, en general, una distribución de la colada sobre la sección de entrada respectiva de la placa de toberas. La colada se distribuye de una manera uniforme en la cámara cóncava de la placa de toberas y se prensa a través de las toberas. Sobre el lado convexo de la placa de toberas sale la colada formada en trenzas o fibras y es alimentada para la granulación siguiente de la colada o de la colada submarina.

Las figuras indicadas a continuación sirven para la explicación siguiente ejemplar de la invención.

45 La figura 1 muestra una placa de toberas plana de acuerdo con el estado de la técnica (1), que está fijada en un vaciador de colada, cabeza de extrusión, en la salida de una bomba de colada o de una prensa (2) (para los fines de la invención se menciona también el dispositivo de extrusión), con toberas o taladros de toberas (3). En el ejemplo mostrado aquí: 36 toberas con un diámetro de 3,6 mm y una distancia entre las toberas de 4,9 mm.

50 La figura 2 muestra una placa de toberas cóncava-convexa de acuerdo con la presente invención (4) (con el lado cóncavo de la placa de toberas fijado en el dispositivo de extrusión (2)). Éste presenta con la misma anchura de conexión en el dispositivo (2) de la misma manera 36 toberas – pero aquí en disposición convexa – (3) con un diámetro de 3,6 mm. En virtud de la disposición convexa de las toberas de acuerdo con la invención, la distancia entre las toberas es, sin embargo, 6,9 mm.

La figura 3 corresponde a la figura 2, con la diferencia de que con la misma anchura de la conexión se reduce la distancia de las toberas a 5,8 mm y de esta manera se eleva el número de toberas con el mismo diámetro de 3,6 mm a 41.

La figura 4 muestra cómo en la placa de toberas (4) de acuerdo con la invención las coladas extruidas (5) salen en forma de abanico y a mucha distancia entre sí desde el lado convexo de la placa de toberas (4).

5 Por lo tanto, la presente invención comprende, además de la placa de toberas ya descrita y su utilización para la extrusión de coladas, pastas y masas de moldeo en los más diferentes campos de aplicación y en los sectores de la mezcla, elaboración y fabricación de carga maestra, también un dispositivo de extrusión, por ejemplo en forma de una máquina de extrusión de uno o varios ejes, de una prensa o de una bomba de colada, que presenta una placa de toberas de acuerdo con la invención, y la utilización de este dispositivo en los campos de aplicación y sectores mencionados anteriormente.

10 La invención se explica en detalle a través de los ejemplos siguientes, sin que esté limitada a ellos. Los parámetros mencionados en los ejemplos y en las figuras tienen individualmente validez general para la presente invención y no están limitados a las combinaciones de parámetros especiales mencionadas en los ejemplos o figuras.

Ejemplos

15 En una máquina de extrusión de doble tornillo sin fin se conduce un compuesto de poli(butileno tereftalato) en calidad de fundición por inyección habitual (materia prima-MRV a 250°C / 2,16 kg de 38 cm³/10 min) con 30 % de refuerzo de las fibras de vidrio.

Ejemplo comparativo 1

Estructura de una placa de toberas plana convencional con 36 toberas en una serie, rendimiento de caudal de la máquina de extrusión de doble tornillo sin fin antepuesta de 1700 kg/h, velocidad de eyección del granulador de la colada a continuación del baño de refrigeración de la colada y del trayecto seco de la colada de 140 m/min.

20 Descripción del resultado:

Las coladas salientes presentan en virtud de la distribución irregular de la presión de la colada delante de la placa de toberas un diámetro diferente de 3 a 4 mm.

El granulador de la colada ha alcanzado con 140 mm/min. su velocidad máxima de eyección.

25 El número de toberas no se puede elevar adicionalmente, puesto que la distancia de las coladas salientes entre sí solamente es todavía aproximadamente 5 mm y ésta no se puede reducir adicionalmente, puesto que se puede observar ya en ocasiones una adhesión mutua de coladas individuales.

El comportamiento de marcha de las coladas es inestable, aparecen grietas ocasionales en la colada.

Ejemplo comparativo 2

30 Estructura de una placa de toberas plana convencional con 40 toberas en dos series, rendimiento de caudal de la máquina de extrusión de doble tornillo sin fin antepuesta de 1700 kg/h, velocidad de eyección del granulador de la colada a continuación del baño de refrigeración de la colada y del trayecto seco de la colada de 123 m/min.

Descripción del resultado:

Las coladas salientes presentan en virtud de la distribución irregular de la presión de la colada delante de la placa de toberas un diámetro diferente de 3 a 4 mm.

35 El granulador de la colada ha alcanzado con 123 mm/min., 88 % de su velocidad máxima de eyección.

El comportamiento de marcha de las coladas es inestable, aparecen grietas ocasionales en la colada.

Ejemplo 1

40 Estructura de una placa de toberas plana cóncava-convexa con 41 toberas en una serie, rendimiento de caudal de la máquina de extrusión de doble tornillo sin fin antepuesta de 1700 kg/h, velocidad de eyección del granulador de la colada a continuación del baño de refrigeración de la colada y del trayecto seco de la colada de 120 m/min.

Descripción del resultado:

Las coladas salientes presentan en virtud de la distribución más regular de la presión de la colada en la placa de toberas cóncava un diámetro casi regular de 3,4 a 3,8 mm.

El granulador de la colada es accionado con 120 mm/min., 85 % de su velocidad máxima de eyección.

45 El comportamiento de marcha de las coladas es estable y uniforme, no aparecen grietas en la colada.

Ejemplo 2

De nuevo estructura de una placa de toberas del ejemplo 1 con 41 toberas en una serie, rendimiento de caudal de la máquina de extrusión de doble tornillo sin fin antepuesta de 2000 kg/h, velocidad de eyección del granulador de la colada a continuación del baño de refrigeración de la colada y del trayecto seco de la colada de 140 m/min.

5 Descripción del resultado:

Las coladas salientes presentan en virtud de la distribución más regular de la presión de la colada en la placa de toberas cóncava un diámetro casi regular de 3,4 a 3,8 mm.

El granulador de la colada es accionado en virtud del caudal más elevado ahora que en el ejemplo comparativo con 140 mm/min., 100 % de su velocidad máxima de eyección.

10 El comportamiento de marcha de las coladas es estable y uniforme.

El número de toberas se puede elevar en el caso de utilización de la forma de construcción cóncava-convexa en comparación con la placa de toberas plana, de una serie, de 36 taladros todavía a 45 taladros, hasta que la distancia de las coladas salientes entre sí es de la misma manera aproximadamente 5 mm (ver el Ejemplo comparativo 1). El caudal de producción se puede elevar en el caso de utilización de la placa de toberas de 45 taladros descrita hasta

15 aproximadamente 2125 kg/h, y a pesar de la capacidad de eyección más elevada, se reduce la pérdida de producción a través de grietas de la colada.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Placa de toberas cóncava-convexa, en la que las toberas están dispuestas sobre el lado convexo de la placa de toberas, en la que la placa de toberas posee la forma de un segmento de superficie esferoide o segmento de superficie cilíndrica y en la que las toberas propiamente dichas presentan al menos una parte de forma cilíndrica, que está dispuesta dentro de la placa de toberas de tal forma que el eje del cilindro de las toberas se extiende a través del punto medio de la esfera del segmento de superficie esferoide que forma la placa de toberas o está perpendicularmente al eje de rotación del cilindro del segmento de superficie cilíndrica que forma la placa de toberas, caracterizada por que el ángulo (D-K/B), que se extiende entre la anchura plana del canal de la colada (B) y la conexión desde el borde interior de la tobera hacia el punto de intersección del arco de la palca de toberas con la mediatriz (Ms) sobre la anchura del canal de la colada (B), es mayor que 0° y menos que 22°.
- 10 2.- Placa de toberas de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que las toberas están dispuesta sobre un fragmento poligonal.
- 3.- Placa de toberas de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que las toberas están dispuestas sobre un fragmento circular o arco circular.
- 15 4.- Placa de toberas de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el ángulo (D-K/B) tiene 12°.
- 5.- Placa de toberas de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la placa de toberas presenta de 5 a 1000, con preferencia de 5 a 150 y de manera especialmente preferida de 5 a 50 toberas en una a cinco series.
- 20 6.- Placa de toberas de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que las toberas están realizadas como taladros o como toberas insertadas en taladros con o sin paredes elásticas.
- 7.- Dispositivo de extrusión, que presenta una placa de toberas de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 6.
- 25 8.- Utilización de una placa de toberas de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 6 durante el procesamiento de coladas, pastas y masas de moldeo.
- 9.- Utilización de acuerdo con la reivindicación 8 durante la extrusión de coladas de materiales termoplásticos, masas de moldeo aptas para vulcanización o reticulables, vidrio, metales o productos alimenticios.
- 10.- Utilización de acuerdo con la reivindicación 8 para la granulación de la colada, granulación submarina o granulación de cinta.
- 30 11.- Utilización de un dispositivo de extrusión de acuerdo con la reivindicación 7 durante la extrusión de coladas de material termoplástico, masas de moldeo aptas para vulcanización o reticulables, vidrio, metales o productos alimenticios.

35

Fig. 1

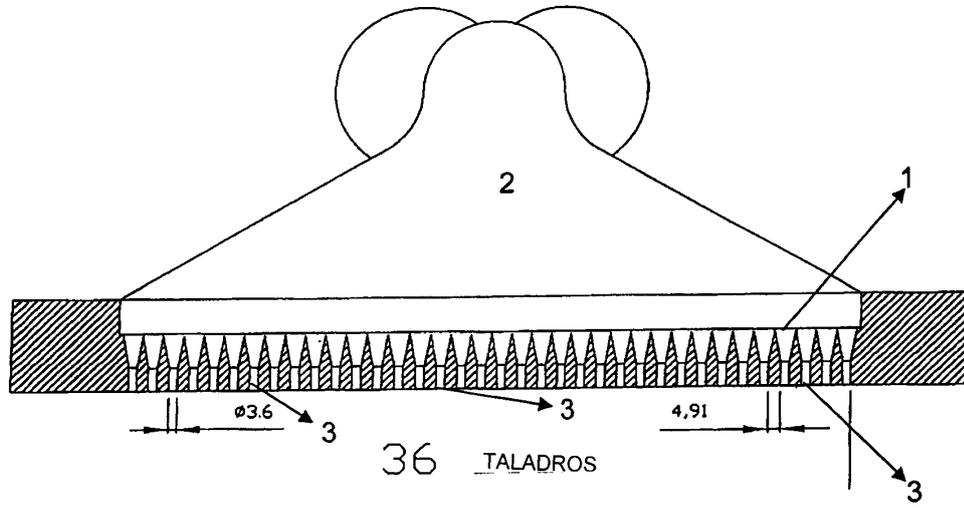


Fig. 2

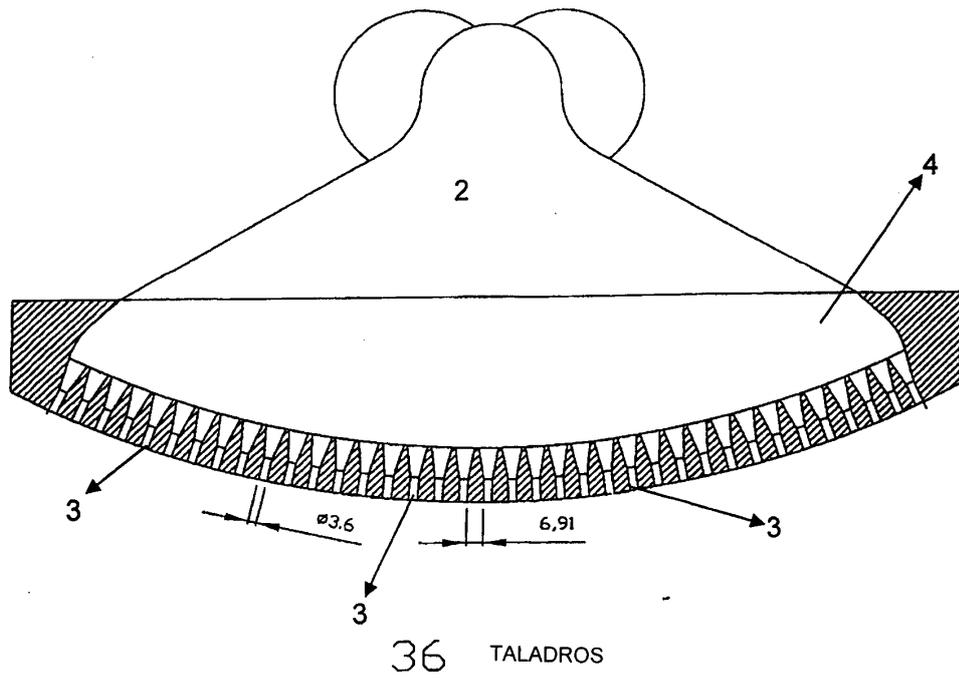


Fig. 3

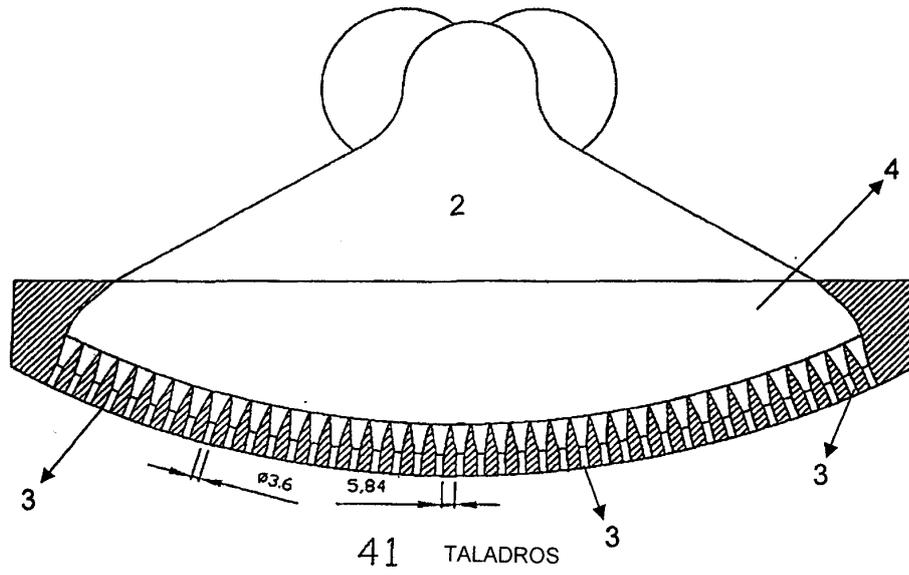


Fig. 4

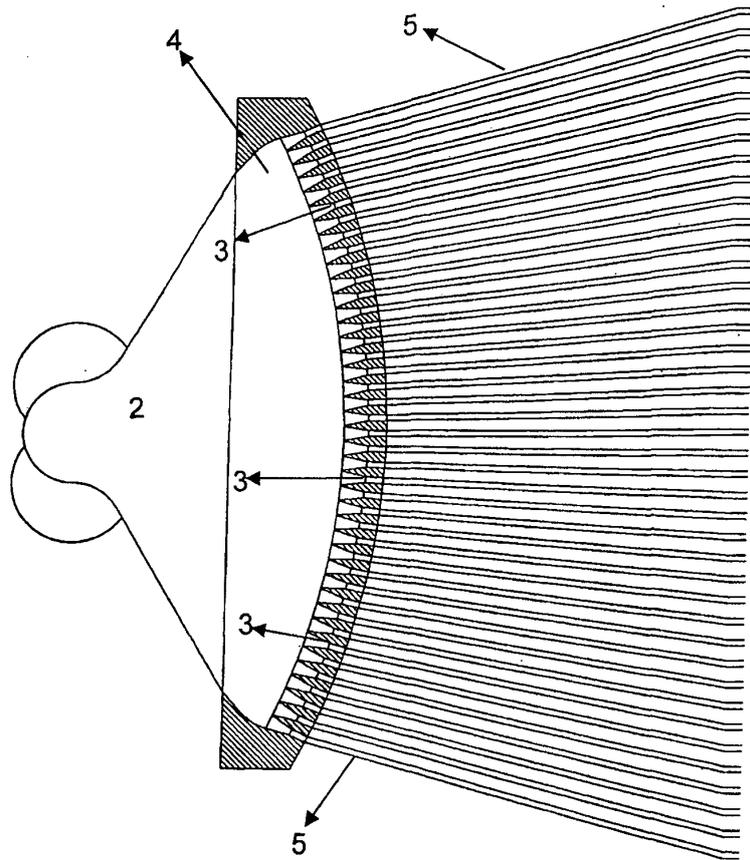


Fig. 5

