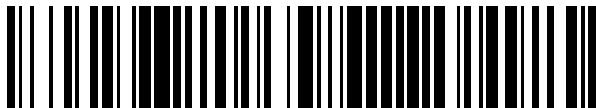


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 570 867**

(51) Int. Cl.:

**B22D 41/00**

(2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2013 E 13189666 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2865464**

---

(54) Título: **Placa de impacto de cerámica ignífuga**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.05.2016**

(73) Titular/es:

**REFRACTORY INTELLECTUAL PROPERTY GMBH & CO. KG (100.0%)  
Wienerbergstrasse 11  
1100 Wien, AT**

(72) Inventor/es:

**LUKESCH, GERNOT;  
KÖHLER, SARAH y  
HACKL, GERNOT**

(74) Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 570 867 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 impacto de cerámica ignífuga

- 5 La invención se refiere a una placa de impacto de cerámica ignífuga (refractaria) (también llamada olla de impacto, alemán: Pralltopf), que se instala normalmente a lo largo de la parte inferior de un recipiente de tratamiento de masas fundidas metalúrgicas en un área donde la masa fundida de metal, vertida en el recipiente, normalmente golpea el fondo del recipiente. A este respecto, la olla de impacto tiene la tarea de proteger el fondo refractario del recipiente metalúrgico (para reducir su desgaste) y/o para distribuir la masa fundida de metal dentro del recipiente.
- 10 A continuación, se describirán placas de impacto de la técnica anterior, así como el nuevo diseño con respecto a la posición de uso regular de este artículo de cerámica funcional en un recipiente metalúrgico correspondiente.
- 15 Se han hecho numerosos intentos para mejorar dicha placa de impacto.
- 20 La placa de impacto de acuerdo con el documento US 5.358.551 tiene una olla de forma clásica en la que el segmento del extremo superior libre de la pared se gira hacia dentro. Después de chocar contra la base de la placa de impacto la masa fundida de metal fluye inicialmente a lo largo de la base, luego hacia arriba a lo largo del interior de la pared y, finalmente, alrededor de la abertura de la placa de impacto reducida hacia arriba en el recipiente.
- 25 El documento US 5.133.535 divulga una placa de impacto con guías interior y exterior que rodean parcialmente la región de impacto, excepto en una dirección de los drenajes de la artesa de colada. En consecuencia, la masa fundida de metal se dirige en esta dirección a lo largo de canales correspondientes.
- 30 El documento DE 102 35 867 B3 divulga una placa de impacto con un denominado difusor en su extremo superior abierto, lo que significa que la sección transversal de la placa de impacto está aumentando hacia la salida de extremo superior para reducir la energía cinética de la masa fundida derramada.
- 35 El documento DE 102 02 537 C1 incluye una placa de impacto, cuya pared está ofreciendo al menos una ranura. De acuerdo con ello la masa fundida de metal que entra en la placa de impacto desagua al menos parcialmente a través de la ranura de la pared unilateral. Debido a la relativamente pequeña anchura de la ranura, la masa fundida de metal que fluye a través de la ranura puede presentar una velocidad de flujo significativa. De este modo, se causan más turbulencias de flujo.
- 40 En aplicaciones típicas de artesa de colada (alemán: Verteiler, Tundish) la olla de impacto está dispuesto en un extremo de la artesa de colada; en otras palabras: compensa su longitud. Esto conduce a considerables zonas muertas entre la olla de impacto y la pared de extremo más cercana de la artesa de colada.
- 45 Es el principal objetivo de la invención mejorar las propiedades de distribución de masa de metal fundida de una olla de impacto y/o para reducir al mínimo los volúmenes muertos en el recipiente metalúrgico correspondiente.
- 50 Los detalles en lo siguiente se relacionan con una función común de la placa de impacto (posición funcional), en el que la parte inferior de la placa de impacto se encuentra sobre o en la base de un recipiente metalúrgico (o es parte de dicha base del recipiente metalúrgico) y en donde las paredes de la placa de impacto se extienden perpendiculares al fondo y, por lo tanto, principalmente perpendiculares a la base del recipiente metalúrgico en una dirección ascendente. El término "perpendicular" no necesariamente se corresponde exactamente a 90°, sino que incluye cualquier inclinación que sea técnicamente aceptable para lograr la función deseada de la placa de impacto, normalmente ± 30° o ± 20° o ± 10° o menos a un ángulo recto.
- 55 Para el diseño de una placa de impacto, que cumple con estos objetivos, se han realizado extensas pruebas e investigaciones, en particular sobre las propiedades de flujo mejoradas de la masa fundida de metal. De este modo, se ha investigado lo siguiente:
- 60 – El volumen muerto en el recipiente metalúrgico es causado principalmente por la velocidad insuficiente (turbulencia) de la masa fundida en esta zona
- La velocidad insuficiente si la corriente de masa fundida se debe a la posición de compensación de la placa de impacto dentro del recipiente
- El diseño de impacto debe modificarse de tal manera que un flujo de fusión dirigido en estos "volúmenes muertos" anteriores se puede lograr
- 65 – Tal requerimiento puede conseguirse mediante un patrón de flujo de masa fundida de sinuosidad horizontal

- dentro de la placa de impacto, es decir, entre el área donde la masa fundida golpea el fondo de la placa y la zona de salida
- Esto se puede realizar por un patrón de flujo que se caracteriza por un tipo de un cambio de sentido de la corriente de masa fundida antes de la masa fundida salga de la placa de impacto a través de una abertura de salida correspondiente
  - Esta cognición además conduce a la conclusión de que la abertura de salida debe ser proporcionada por un pasaje de salida de tipo de canal en lugar de una ranura u orificio con casi ninguna guía de pared
- En la medida en que la invención deja diseños conocidos de ollas de impacto con una pared más o menos cerrada (continua), pero divide la pared en al menos dos paredes (denominadas en lo sucesivo la primera y la segunda pared) que se disponen distintas entre sí, pero de una manera solapada como para proporcionar dicho canal de salida requerido.
- Esto permite un diseño general muy simple, fácil y barato de producir, con un mejor comportamiento de flujo de la masa fundida.
- En su realización más general, la invención se refiere a una placa de impacto de cerámica ignífuga con las características de la reivindicación 1 en su posición funcional.
- Haciendo referencia a las formas de la pared hay que señalar lo siguiente: se caracterizan por dos secciones de extremo que sobresalen (en una dirección horizontal) de al menos una sección principal (en el medio) en un ángulo desigual a  $180^\circ$ . Este ángulo puede ajustarse entre un valor inferior de  $30^\circ$  y un valor superior de  $150^\circ$  con valores típicos inferiores a  $50^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $70^\circ$  y los valores máximos que pueden llegar a  $110^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $130^\circ$ ,  $140^\circ$ . Con un ángulo  $< 90^\circ$  la distancia  $X_1$  entre los extremos libres de las secciones de extremo libres opuestas es menor que la anchura de la sección principal intermedia de la pared correspondiente, mientras que es más grande en un diseño con al menos un ángulo siendo de  $> 90^\circ$ .
- Esto permite disponer las dos paredes de tal manera que secciones de los extremos adyacentes de la primera pared y la segunda pared pueden formar un área de flujo de salida en forma de canal entre ellas, el canal puede tener paredes que se extienden paralelas, paredes divergentes y paredes convergentes (siempre visto en la dirección del flujo de una masa fundida correspondiente).
- La longitud de un canal correspondiente depende de la disposición de las correspondientes secciones finales (adyacente) de la primera y la segunda pared.
- Esto se puede conseguir de acuerdo con las características de la reivindicación 1 que define las distancias ( $X_1$ ,  $X_2$ ) de las secciones de extremo de la primera y la segunda pared, así como la disposición de estas secciones de extremo entre sí.
- El siguiente ejemplo explica la idea general, que puede variar de acuerdo con diferentes tamaños, diferentes formas, etc., de las respectivas paredes y secciones de extremo de la pared y sus extremos libres (bordes):
- En caso de una placa de impacto con una primera pared con una forma de U y una segunda pared con forma de U (pero de tamaño más pequeño) la segunda U puede estar dispuesta "en" la U más grande, manteniendo una distancia entre los extremos libres de las secciones de extremo de la U más pequeña al área principal (intermedia) de la pared de la primera pared. Este diseño permite dos zonas de salida entre las secciones de extremo respectivas de la primera y la segunda pared e insta a la masa fundida correspondiente para hacer una curva como un giro en U antes de salir de la placa de impacto.
- Esto permite dirigir la corriente de masa fundida que fluye a lo largo de los canales respectivos en la dirección deseada, mientras que el exceso de masa fundida puede desbordar dichas dos paredes en cualquier otra dirección.
- De lo anterior se deriva que la forma descrita de la primera pared y la segunda pared (C, U, V, W, E, 3) sólo define la forma general de la pared correspondiente e incluye variaciones que mantienen la idea general de dos paredes, dispuestas de una manera solapada para permitir los correspondientes canales de flujo de salida entre correspondientes secciones de extremo de dichas paredes, dichos canales se disponen de tal manera que la correspondiente masa fundida en la placa de impacto debe tomar al menos una curva antes de fluir de salida de dicha placa.
- De acuerdo con una realización, al menos una de dichas secciones de extremo libre de dichas primera y segunda pared es plana. Esto es en particularmente cierto con una forma de la pared (en una vista desde arriba) similar a una U, V, W, E.
- Al menos una de dichas secciones de extremo libre de dicha primera y segunda pared también puede estar curvada alrededor de un eje vertical. Esto se realiza en formas de pared (en una vista desde arriba) que siguen principalmente una C o un número 3.

Al menos parte de la primera pared o segunda pared puede ser plana entre las al menos dos secciones de extremo. Este diseño se puede realizar con una pared que tiene una forma de U, V, W, E, mientras que las áreas curvadas entre las al menos dos secciones de extremo se pueden realizar por ejemplo por una forma de C o W o 3 (en una vista desde arriba) de dicha primera y/o segunda pared.

5 De acuerdo con el diseño general de las paredes de la nueva placa de impacto están fijadas al menos en el fondo de la placa de impacto. A este respecto una sección de extremo inferior de al menos una de dichas primera pared o segunda pared se pueden insertar en al menos un bolsillo correspondiente proporcionado dentro de dicha parte inferior. Las paredes pueden tener diferentes alturas y bordes superiores que sobresalen horizontalmente.

10 Otra opción para fijar la pared y el fondo es diseñar el fondo y la pared(es) como una pieza monolítica. Dicha placa de impacto puede ser fabricada por colada o en una prensa correspondiente como una prensa hidráulica o una prensa isostática.

15 La invención incluye realizaciones en las que el fondo de la placa de impacto es proporcionado por el fondo del recipiente correspondiente, lo que significa que las paredes se fijan a continuación, dentro del fondo del recipiente.

Más puentes de material pueden proporcionarse entre las secciones de extremo libres adyacentes de dichas primera y segunda pared para aumentar la estabilidad de la placa de impacto global.

20 Una vez más al menos un puente de material puede estar dispuesto entre las partes principales de dicha primera y segunda pared para el mismo propósito.

25 Otros aspectos de la invención se pueden derivar de las características de las reivindicaciones secundarias y los demás documentos de la solicitud. Éstos incluyen varios ejemplos de acuerdo con el dibujo esquemático adjunto, en el que se ha representado lo siguiente:

Figura 1: una vista superior de una placa de impacto de cerámica refractaria de acuerdo con la invención.

Figuras 2-14: vistas superiores de diversas opciones de diseño.

30 Figura 15: una vista tridimensional de la placa de impacto de acuerdo a la figura 14.

En las figuras las partes idénticas o las partes de función al menos similar se caracterizan por los mismos números.

35 El impacto de acuerdo con la figura 1 es una placa de impacto de cerámica refractaria (resistente al fuego) con las siguientes características en su posición funcional.

40 – un fondo 10, que define una superficie de impacto superior 10i,  
– una primera pared 20, que se extiende hacia arriba desde dicho fondo 10 y que proporciona una forma de U en la vista superior como se muestra, incluyendo dos secciones de extremo libres opuestas 22, 24, que se extiende en ángulo recto desde una sección de pared principal intermedia 23. Los extremos libres 22e, 24e tienen una distancia X1 entre sí.

45 – Una segunda pared 30, de nuevo de forma de U (en la vista superior) con una sección de pared principal 33 y secciones de extremo 32, 34, que se encuentran de nuevo en un ángulo recto a la sección principal 33. Extremos libres 32e, 34e de dichas secciones de extremo 32, 34 tienen una distancia X2 entre sí.

50 – X1 es mayor que X2, más los espesores de pared de secciones de extremo 32e, 34e.  
– Las secciones de extremo libres 32, 34 de segunda pared 30 están dispuestas entre las secciones de extremo libres 22, 24 de dichas primera pared 20, en la que las secciones de extremo libres 22, 24 de dicha primera pared 20 se superponen a las secciones de extremo libres 32, 34 de la segunda pared 30 en una dirección horizontal, formando así canales 40, 50 entre las secciones de extremo libres adyacentes, 22, 32; 24, 34 de dicha primera pared 20 y la segunda pared 30. El área de superposición/de canal está rodeada en la figura 1.

55 Cuando los extremos libres 32e, 34e de la segunda pared 30 están dispuestos a una distancia d de la sección de pared principal 23 de la primera pared 20 un patrón de flujo a modo de meandro puede realizarse por el metal fundido después de golpear un área de punto central S de la placa de impacto, en la que las corrientes de flujo son simbolizadas por las flechas F1, F2. En otras palabras, después que la masa fundida entra en el espacio definido por segunda pared en forma de U 30 que en primer lugar fluye hacia la porción principal 23 de primera pared 20 y a continuación, hace el giro en U para fluir a través de canales 40, 50 cada uno de anchura D de dicha placa de impacto.

60 En la figura 1 D > d, pero puede ser también a la inversa.

De acuerdo con el volumen de la masa fundida que se vierte en la placa de impacto la masa adicional desbordará los bordes superiores 20r o 30r de la primera pared 20 y la segunda pared 30.

65 La redirección del flujo de metal permite dirigir la corriente de masa fundida en “volúmenes muertos” anteriores

dentro del recipiente metalúrgico correspondiente y por lo tanto proporciona una mejora considerable en la homogeneidad de la masa fundida dentro del recipiente de tratamiento metalúrgico. El área de estos "volúmenes muertos" se marca como DV, mientras que una pared de la artesa correspondiente se marca como TW.

- 5 La realización según las figuras 2 - 14 sigue el diseño general de la placa de impacto según la figura 1 con las siguientes modificaciones:
- Figura 2: secciones de extremo convergentes 32, 34 de la pared 30.  
 Figura 3: secciones de extremo divergentes 32, 34 de la pared 30.  
 Figura 4: secciones de extremo convergentes 22, 24 de la pared 20.  
 Figura 5: secciones de extremo convergentes 22, 24; 32, 34 de las paredes 20, 30.  
 Figura 6: secciones de extremo convergentes de la pared 20 y secciones de extremo divergentes de la pared 30 para lograr canales 40, 50 de anchura constante.  
 Figura 7: secciones de extremo divergentes 22, 24 de la pared 20.  
 Figura 8: paredes en forma de C 20, 30.  
 Figura 9: pared en forma de C 30.  
 Figura 10: pared en forma de W 20 y secciones de extremo convergentes 32, 34 de la pared 30.  
 Figura 11: como la figura 10, pero con la pared 20 en forma de C.  
 Figura 12: como la figura 9, pero con la pared 20 en forma de 3.  
 Figura 13: como la figura 7, pero con la pared 30 proporcionando una porción de pared en ángulo.  
 Figura 14: como la figura 7 pero con secciones de extremo en ángulo 32, 34.

En todas las figuras 2 a 14, el área rectangular 10 simboliza un fondo 10 de la placa de impacto correspondiente.

- 25 La realización de la figura 15 corresponde a la figura 14 con la condición de que los bordes superiores 20r, 30r de las paredes 20, 30 sobresalen de las secciones inferiores (adyacente) de la pared correspondientes de dichas paredes 20, 30, en el que dichos bordes 20r, 30r se extienden sustancialmente paralelos al fondo 10.

- 30 Las figuras 16 a 18 representan otras realizaciones de una placa de impacto de cerámica refractaria. Todos ellos se distinguen sobre realizaciones según las figuras 1 a 15 porque comprenden paredes adicionales que se extienden desde el fondo 10.

- 35 A partir de la realización y una vista según la figura 13, la realización de la figura 16 se caracteriza por una tercera pared 40, diseñada como la pared 20 y dispuesta de una manera especular invertida de modo que sus secciones de extremo libres opuestas 42, 44 sobresalen en la sección de pared intermedia 43 hacia la pared 20.

- 40 En comparación con la realización de la figura 13 la pared 30 se divide en dos partes 30.1, 30.2 omitiendo la porción de pared intermedia 33. De acuerdo con ello cada parte de pared 30.1, 30.2 se caracteriza por tres sub-secciones en ángulo entre sí.

- 45 Una masa fundida de metal, que golpea el área del punto S, puede fluir a lo largo de secciones de pared 30.1, 30.2 hacia las paredes 20, 40 antes de ser redirigida y fluye a través de las áreas de los canales definidos por las secciones de extremo correspondientes 22, 32.1o; 23, 32.2o; 32.2u, 44; 42, 32.1u.

- 50 La realización de la figura 17 de nuevo es una vista superior de una placa de impacto, que difiere de la realización de la figura 16 sólo por los ángulos entre secciones de pared adyacentes.

- 50 Lo mismo es cierto con respecto a la realización de la figura 18 en comparación con la de la figura 16 con la condición adicional de que las secciones de extremo 22, 23 de la pared 20 y secciones de extremo 42, 44 de la pared 40 están dispuestos de manera convergente entre sí.

## REIVINDICACIONES

1. Placa de impacto de cerámica ignífuga con las siguientes características en su posición de funcionamiento:
  - 5 1.1 un fondo (10) que define una superficie de impacto superior (10i),
  - 1.2 una primera pared (20) que se extiende hacia arriba desde dicho fondo (10) y proporciona al menos una de las siguientes formas en una vista superior: C, U, V, W, E, 3, con secciones de extremo libres opuestas (22, 24) que tienen una distancia mínima X1 entre sí,
  - 10 1.3 una segunda pared (30) que se extiende hacia arriba desde dicha parte inferior (10) y proporciona al menos una de las siguientes formas en una vista superior: C, U, V, W, E, 3, con secciones de extremo libres opuestas (32, 34) que tiene un distancia máxima X2 entre sí,  
en la que
    - 1.4 X1 es mayor que X2,
    - 1.5 las secciones de extremo libres (32, 34) de la segunda pared (30) están dispuestas entre las secciones de extremo libre (22, 24) de la primera pared (20),
    - 1.6 las secciones de extremo libres (22, 24) de la primera pared (20) se solapan a las secciones de extremo libres (32, 34) de la segunda pared (30) en una dirección horizontal, para permitir
      - 1.7 canales de salida correspondientes (40, 50) que se forman entre las secciones de extremo libres adyacentes (22, 24) de dicha primera pared (20) y dicha segunda pared (30),
      - 20 1.8 dichos canales de flujo de salida (40, 50) están dispuestos de tal manera que la masa fundida correspondiente dentro de la placa de impacto recibe un patrón de flujo horizontal sinuoso dentro de la placa de impacto, incluyendo un giro en U antes de fluir fuera de la placa de impacto.
  - 25 2. Placa de impacto de cerámica ignífuga según la reivindicación 1, en la que las secciones de extremo libres adyacentes (22, 24; 32, 34) de dichas primera y segunda paredes (20, 30) están dispuestas paralelas entre sí.
  - 30 3. Placa de impacto de cerámica ignífuga según la reivindicación 1, en la que las secciones de extremo libres adyacentes (22, 24; 32, 34) de dichas primera y segunda paredes (20, 30) están dispuestas de manera convergente entre sí.
  - 35 4. Placa de impacto de cerámica ignífuga según la reivindicación 1, en la que las secciones de extremo libres adyacentes (22, 24; 32, 34) de dichas primera y segunda paredes (20, 30) están dispuestas de manera divergente entre sí.
  - 40 5. Placa de impacto de cerámica ignífuga según la reivindicación 1, en la que al menos una de dichas secciones de extremo libres (22, 24; 32, 34) de dichas primera y segunda paredes (20, 30) es plana.
  - 45 6. Placa de impacto de cerámica ignífuga según la reivindicación 1, en la que al menos una de dichas secciones de extremo libres (22, 24; 32, 34) de dichas primera y segunda paredes (20, 30) se curvan alrededor de un eje vertical.
  - 50 7. Placa de impacto de cerámica ignífuga según la reivindicación 1, en la que al menos parte de la primera pared (20) es plana entre las al menos dos secciones de extremo (22, 24).
  - 55 8. Placa de impacto de cerámica ignífuga según la reivindicación 1, con al menos un puente de material entre dichas primera y segunda paredes (30).
  9. Placa de impacto de cerámica ignífuga según la reivindicación 1, con al menos un puente de material entre las secciones de extremo libres adyacentes (22, 32; 24, 34) de dichas primera y segunda paredes (20, 30).
  - 50 10. Placa de impacto de cerámica ignífuga según la reivindicación 1, en la que una sección de extremo inferior de al menos una de dichas primera pared (20) o segunda pared (30) está insertada en al menos un bolsillo correspondiente proporcionado dentro de dicho fondo (10).
  - 55 11. Placa de impacto de cerámica ignífuga según la reivindicación 1, en la que la parte inferior (10) y al menos una de dichas primera pared (20) o segunda pared (30) está diseñada como una sola pieza monolítica.
  - 60 12. Placa de impacto de cerámica ignífuga según la reivindicación 1, en la que dicha primera pared (20) y segunda pared (30) tienen diferentes alturas perpendiculares a dicho fondo (10).
  - 60 13. Placa de impacto de cerámica ignífuga según la reivindicación 1, en la que al menos una de dichas primera pared (20) o segunda pared (30) proporciona un borde superior (20r, 30r) que sobresale en una sección de pared adyacente en al menos una dirección paralela al fondo (10).

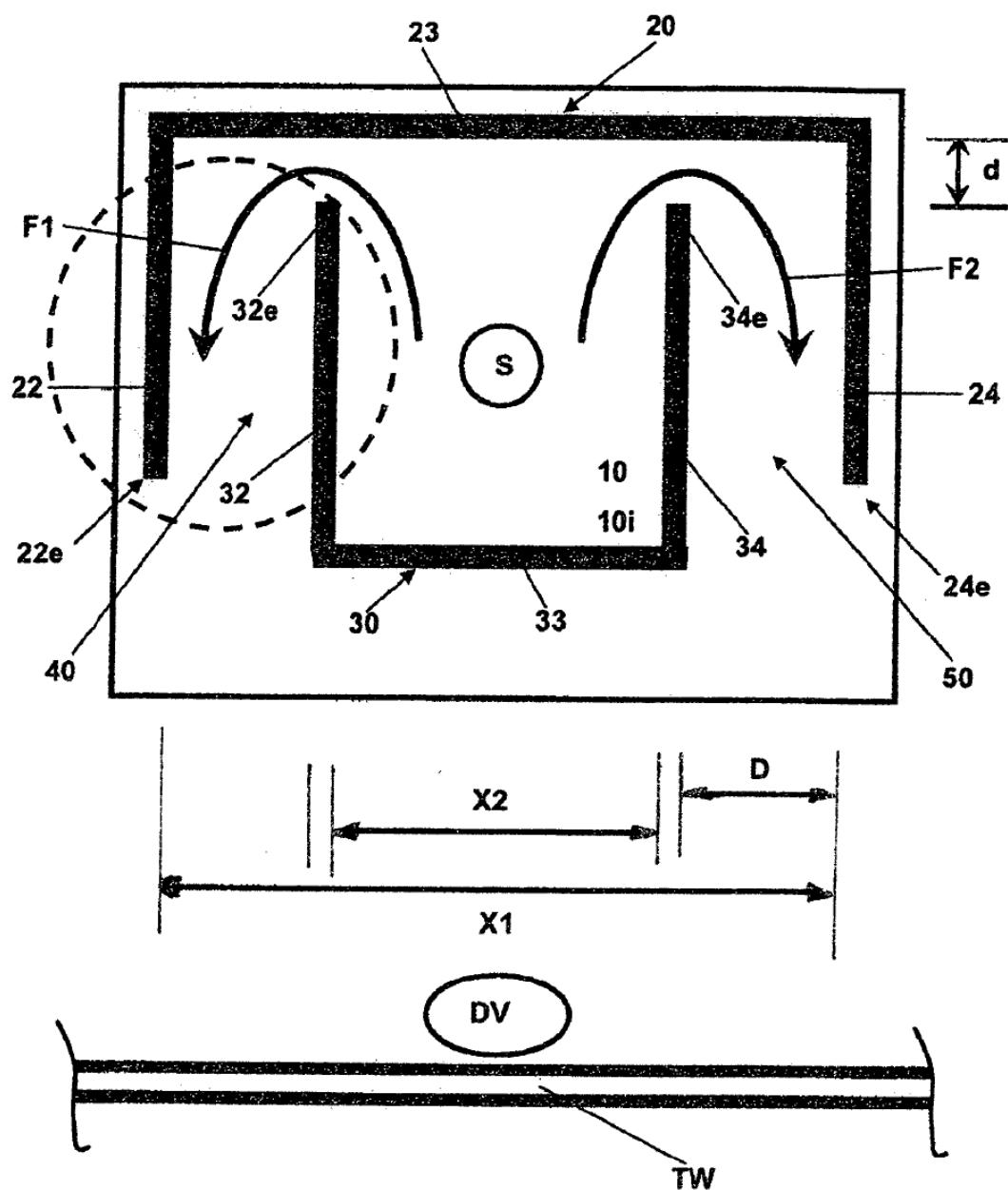


Fig. 1

Fig. 2

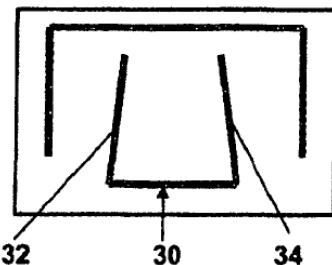


Fig. 3

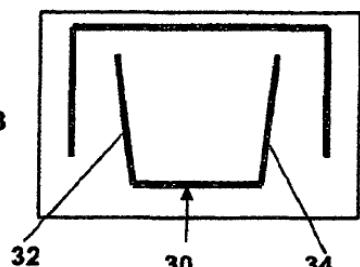


Fig. 4

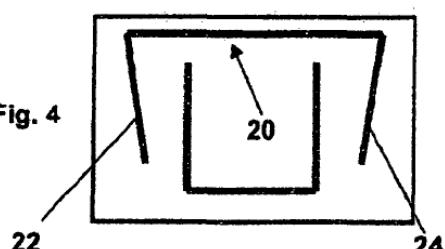


Fig. 5

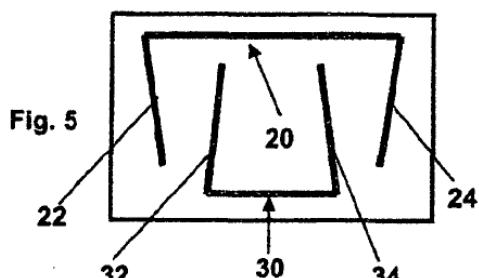
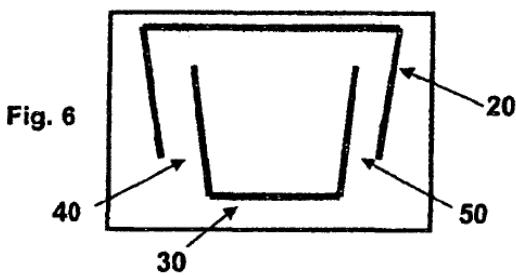


Fig. 6



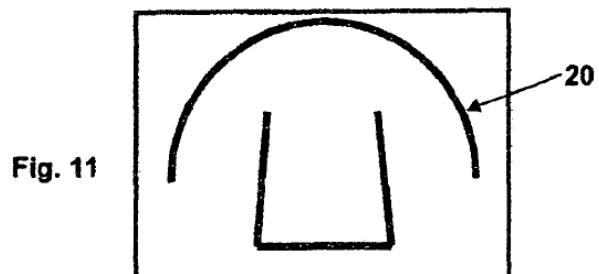
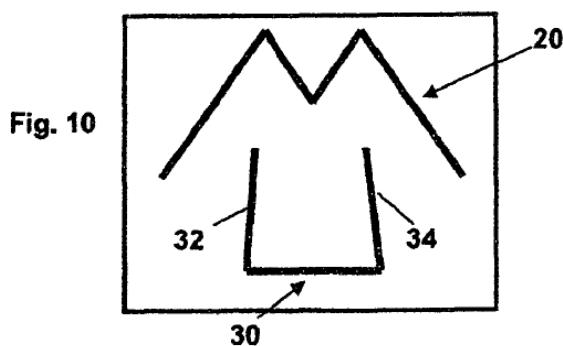
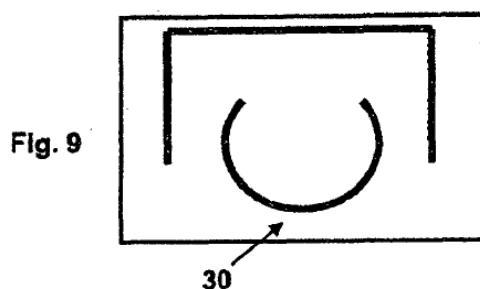
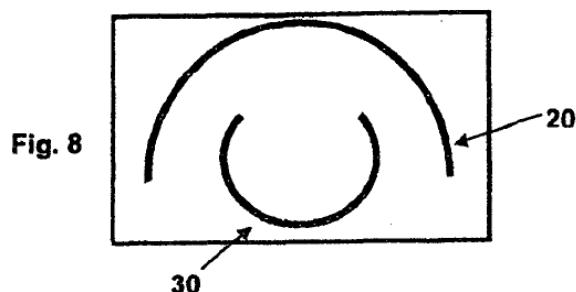
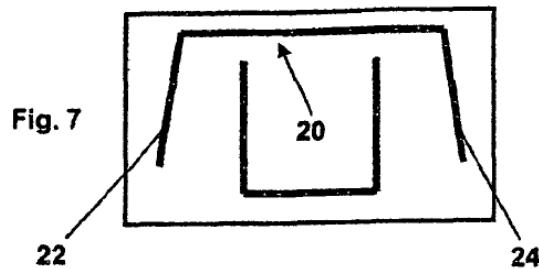


Fig. 12

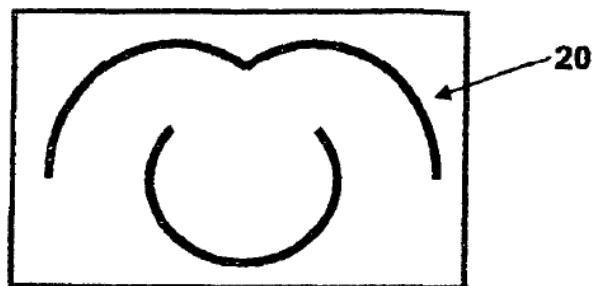


Fig. 13

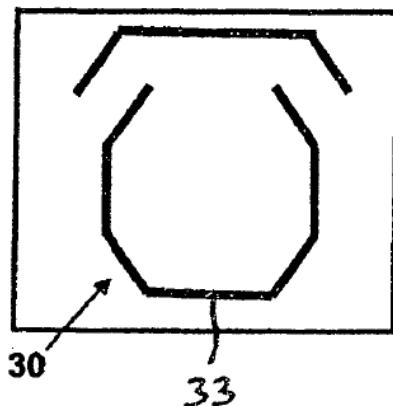


Fig. 14

