



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 889**

51 Int. Cl.:
B23K 9/29 (2006.01)
B23K 26/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06026335 .7**
96 Fecha de presentación : **19.12.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1916048**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.04.2008**

54 Título: **Tobera de mecanización industrial.**

30 Prioridad: **24.10.2006 DE 10 2006 050 059**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.07.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.07.2011

73 Titular/es: **LINDE AG.**
Klosterhofstrasse 1
80331 München, DE

72 Inventor/es: **Danzer, Wolfgang**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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

Tobera de mecanización industrial.

- 5 La presente invención concierne a una tobera con al menos un canal de tobera central a través del cual se pueden conducir
- al menos un chorro destinado a un procedimiento autógeno, a un procedimiento de rayo láser y/o a la soldadura por arco eléctrico, así como
 - al menos una corriente de gas,
- 10 en donde el contorno del canal de la tobera presenta dos curvas que se confunden una con otra directamente o a través de una recta intermedia, de cuyas curvas
- la primera curva en la dirección de la corriente de gas está curvada en forme cóncava, visto desde el eje central del canal de la tobera que se extiende en la dirección de la corriente de gas, y
 - la segunda curva en la dirección de la corriente de gas está curvada en forma convexa, visto desde el eje central
- 15 del canal de la tobera, y
- el canal de la tobera presenta su diámetro más pequeño a la salida de la corriente de gas.

Estado de la técnica

- 20 Una tobera de gas para alimentar gas, especialmente al menos un gas protector o al menos un gas de corte, a su lugar de utilización en la operación de corte o en la operación de soldadura, es conocido, por ejemplo, por el documento DE 20 2004 011 430 U1 o por el documento EP 0 094 984.

- 25 Cuando se utilizan gases en la mecanización de materiales, un problema técnico fundamental radica en con cuánta eficiencia y con qué método se lleva el gas al lugar del proceso. Por ejemplo, en caso de soldadura, el gas deberá cubrir lo mejor posible el lugar de soldadura y, en caso de corte, el gas deberá expulsar el material fundido deliberadamente de la juntura de corte mediante la acción de una fuerza.

- 30 Se intenta con esto utilizar la respectiva tobera ideal para la respectiva aplicación. Así, por ejemplo, en el oxicorte autógeno se utilizan diferentes formas de tobera para conseguir un rendimiento óptimo de la alimentación de gas. El objetivo principal reside aquí en que el gas de corte salga de la tobera de corte de manera no turbulenta y en forma laminar y cilíndrica, a diferentes presiones y caudales.

- 35 Una tobera de gas para soldadura bajo gas protector es conocida, por ejemplo, por el documento DD-PS 133 537. Esta tobera de gas conocida presenta un canal de distribución de forma anular para lograr una corriente de gas homogénea.

- 40 Para la soldadura con rayo láser o para el corte con rayo láser es conocida por el documento DE 40 16 200 A1 una tobera de gas que se estrecha en dirección a la salida del gas.

- 45 Asimismo, se conoce por los documentos EP 0 458 180 A2, EP 1 018 394 A2 y JP 56136295 A el recurso de emplear una llamada tobera Laval para la soldadura con rayo láser o para el corte con rayo láser. La sección transversal de la tobera Laval se estrecha al principio y se ensancha nuevamente hasta la salida del gas, con lo que se puede acelerar un gas circulante hasta una velocidad supersónica sin que se produzcan fuertes golpes de compresión.

- Una tobera de gas según el preámbulo de la reivindicación 1 es conocida por el documento DE 689 06 429 T2. La sección transversal de esta tobera de gas se ensancha nuevamente a la salida del gas de una manera semejante a una tobera Laval.

- 50 Las toberas anteriormente citadas no están optimizadas en el caso normal o no están ajustadas a la respectiva aplicación deseada. Así, un aumento de la presión del gas en las toberas de gas anteriormente descritas conduce a que el gas no salga laminarmente de la tobera, sino que se desvíe hacia un lado a la salida del gas y conduzca allí a turbulencias.

Exposición de la presente invención: Problema, solución, ventajas

- Partiendo de los inconvenientes y deficiencias anteriormente expuestos y, teniendo en cuenta el estado de la técnica esbozado, la presente invención se basa en el problema de perfeccionar una tobera de la clase citada al principio de modo que la corriente de gas se descargue laminarmente y casi sin descompresión a la salida del gas incluso en caso de una variación de la presión del gas dentro de al menos un amplio intervalo de presión, y especialmente de modo que la tobera pueda utilizarse para diferentes aplicaciones dentro de amplios intervalos de presión.

- Este problema se resuelve mediante una tobera con las características indicadas en la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se caracterizan ejecuciones ventajosas y perfeccionamientos convenientes de la presente invención.

Por tanto, la presente invención se basa en una optimización en mecánica de fluidos de la forma de la tobera y, especialmente, en la habilitación de una tobera de canal de viento para uso en la mecanización de materiales.

Con la forma de la tobera según la presente invención la presión de gas existente delante de la tobera, por ejemplo de al menos una bombona de gas o de al menos un depósito, es convertida de manera sustancialmente completa en energía de movimiento laminar. De este modo, en la operación de corte se consigue una mejor acción de la dinámica de gases en la juntura de corte y en la operación de soldadura se logra una mejor acción de cobertura.

En contraste con toberas de gas convencionales, el gas en la tobera según la presente invención no es extendido, desplegado en abanico o sometido a turbulencia a la salida de la tobera a consecuencia de una presión estática.

Como criterio de delimitación ventajoso adicional de la presente invención frente al estado de la técnica hay que valorar el hecho de que, cuando se utiliza la tobera optimizada en mecánica de fluidos según la presente invención, se puede trabajar en amplios campos de aplicación con la misma forma de tobera, es decir, con un tipo de tobera.

Es posible la solicitación de la tobera con presiones de gas diferentes, especialmente arbitrarias, puesto que en la tobera según la presente invención ocurre que, al aumentar la presión del gas, éste circula más rápidamente a la salida del gas y, al mismo tiempo, sigue siendo laminar el flujo a la salida del gas. Así, por medio de la tobera según la presente invención se pueden conseguir velocidades diferentes, especialmente también altas, del flujo laminar a la salida del gas.

Respecto de las ventajas materializadas por la presente invención, hay que hacer notar, además, que, cuando se utilizan cantidades de gas iguales en la tobera según la presente invención, se obtienen mayores rendimientos o mayor calidad y productividad en comparación con toberas convencionales.

Según un perfeccionamiento ventajoso de la presente invención, el canal de la tobera, especialmente anular, está subdividido preferiblemente por medio de al menos una rendija anular

- en al menos un primer canal de tobera, especialmente exterior con respecto al eje central, y
- en al menos un segundo canal de tobera, especialmente interior con respecto al eje central.

Es posible a este respecto conducir al menos una primera corriente de gas a través del primer canal de la tobera y al menos una segunda corriente de gas a través del segundo canal de la tobera. La corriente de gas conducida a través de la tobera puede consistir, por ejemplo, en al menos un gas auxiliar de corte y/o en al menos un gas protector. Se puede utilizar también aire comprimido.

Cuando se utiliza una tobera de ranura anular, la primera corriente de gas puede fomentar la segunda corriente de gas y reforzar las acciones positivas de ésta. Además, se puede generar efectos específicos mediante la utilización de

- una primera corriente de gas, por ejemplo un gas de la ranura anular interior, y
- una segunda corriente de gas, por ejemplo una corriente de la ranura anular exterior, química y/o físicamente diferente de la primera corriente de gas.

Por último, la presente invención concierne el uso de al menos una tobera de la clase anteriormente expuesta

- en al menos un procedimiento autógeno, especialmente
 - en oxicorte, por ejemplo en temple a la llama, soldadura de aporte a la llama, enderezamiento a la llama, decapado a la llama, calentamiento a la llama, cepillado ranurador y/o soldadura autógena con gas y/o
 - en metalización térmica, por ejemplo en metalización a la llama, tal como, por ejemplo, metalización a la llama a alta velocidad, metalización bajo gas frío, metalización por arco eléctrico y/o metalización con plasma, y/o
- en al menos un procedimiento de rayo láser, especialmente en soldadura de aporte con láser, corte con láser, tal como, por ejemplo, corte por fusión con láser, soldadura autógena con láser y/o metalización con láser, y/o
- en ensamble por arco eléctrico, especialmente en soldadura de aporte por arco eléctrico, soldadura autógena por arco eléctrico, corte con plasma y/o soldadura autógena con plasma, por ejemplo soldadura autógena de M[etal] con G[as] A[ctivo], soldadura autógena de M[etal] con G[as] I[nerte] o soldadura autógena de W[olframio] con G[as] I[nerte].

La tobera de la clase anteriormente expuesta puede emplearse también en otros procesos autógenos no consignados explícitamente más arriba.

Breve descripción de los dibujos

Muestran:

La figura 1A, en representación en perspectiva, un ejemplo de realización de una tobera según la presente invención;

La figura 1B, en representación en sección transversal, una tobera según el estado de la técnica;

La figura 2, en representación diagramática, el contorno de la tobera de la figura 1A, en donde se ha representado el radio del canal de la tobera en función del respectivo punto en el eje central; y

5 La figura 3, el flujo laminar del gas que sale de la tobera de la figura 1A.

Las ejecuciones, elementos o características iguales o similares están provistos de símbolos de referencia idénticos en la figura 1A a la figura 3.

10 Mejor modo de realización de la invención

El ejemplo de realización de la presente invención ilustrado con ayuda de la figura 1A, la figura 2 y la figura 3 muestra una tobera 100 con un canal de tobera central 10 a través del cual se pueden conducir

15 - al menos un chorro destinado a un procedimiento autógeno, un procedimiento de rayo láser y/o el ensamble por arco eléctrico, y
- al menos una corriente de gas.

El canal 10 de la tobera se estrecha en la dirección R de la corriente de gas en toda la longitud a y, en consecuencia, presenta su diámetro más pequeño $2r_7$ a la salida de la corriente de gas. Por tanto, el diámetro inicial $2r_0$ del canal 10 de la tobera a la entrada de la corriente de gas es más grande que el diámetro final $2r_7$ del canal 10 de la tobera a la salida de la corriente de gas, siendo el radio final r_7 el radio más pequeño del canal 10 de la tobera.

El ejemplo de realización de una tobera 100 según la presente invención, representado en la figura 1A, se diferencia de la tobera 100' del estado de la técnica, representada en la figura 1B, por el respectivo contorno 20 del canal 10 de la tobera, teniendo la tobera 100 representada en la figura 1A dos curvas 22, 24 que se confunden directamente una con otra.

De estas curvas 22, 24

30 - la primera curva 22 en la dirección R de la corriente de gas está curvada en forma cóncava, visto desde el eje central z del canal 10 de la tobera que se extiende en la dirección R de la corriente de gas, y
- la segunda curva 24 en la dirección R de la corriente de gas está curvada en forma convexa, visto desde el eje central z del canal 10 de la tobera.

La extensión de la primera curva 22 a lo largo del eje central z es aquí más pequeña que la extensión de la segunda curva 24 a lo largo del eje central z.

En la zona del eje central z el radio $r(z)$ del canal 10 de la tobera está en una relación definida

40 - con el radio inicial r_0 del canal 10 de la tobera,
- con la longitud a del canal 10 de la tobera que se extiende a lo largo del eje central z y
- con el radio final r_7 del canal 10 de la tobera.

En particular, el radio $r(z)$ del canal 10 de la tobera en la zona del eje central z puede calcularse por medio de la llamada fórmula de Witoszynski, que se expresa de la manera siguiente:

$$45 \quad r(z) = r_0 \cdot [1 - (1 - r_0^2/r_7^2) \cdot (1 - 3z^2/a^2)^2 \cdot (1 + z^2/a^2)^{-3}]^{-1/2}$$

Con esta fórmula resultan contornos de la tobera que hacen posible que el respectivo gas pueda salir de la tobera en forma laminar y sin descompresión estática. La descarga laminar del gas se representa en la figura 3, en donde se ha hecho visible el flujo de gas por medio de esfumado. En la figura se encuentran arriba la tobera y abajo la pieza de trabajo. En medio puede verse la corriente de gas laminar hecha visible por esfumado, permitiendo el esfumado que aparezca desenfocada la fotografía. Únicamente al chocar la corriente de gas laminar con la pieza de trabajo se pone de manifiesto un ensanchamiento de la corriente de gas, pero, por lo demás, no pueden reconocerse turbulencias o desviaciones de ninguna clase de la corriente de gas respecto de la dirección de circulación.

El contorno de la tobera que resulta de la fórmula de Witoszynski aparece representado en la figura 2, en donde se reproducen los radios $r_0, r_1, r_2, r_3, r_4, r_5, r_6, r_7$ a distancias regulares de aproximadamente veinte milímetros del canal 10 de la tobera.

A título de ejemplo,

60 - el radio inicial r_0 del canal de la tobera asciende a aproximadamente 35 milímetros,
- el primer radio r_1 en la dirección de flujo R, entre el radio inicial r_0 y el radio final r_7 del canal de la tobera, asciende a aproximadamente 34,11 milímetros,
- el segundo radio r_2 en la dirección de flujo R, entre el radio inicial r_0 y el radio final r_7 del canal de la tobera, asciende a aproximadamente 29,32 milímetros,
- el tercer radio r_3 en la dirección de flujo R, entre el radio inicial r_0 y el radio final r_7 del canal de la tobera, asciende a
65 aproximadamente 24,914 milímetros,
- el cuarto radio r_4 en la dirección de flujo R, entre el radio inicial r_0 y el radio final r_7 del canal de la tobera, asciende

a aproximadamente 22,166 milímetros,

- el quinto radio r_5 en la dirección de flujo R, entre el radio inicial r_0 y el radio final r_7 del canal de la tobera, asciende a aproximadamente 20,687 milímetros,

5 - el sexto radio r_6 en la dirección de flujo R, entre el radio inicial r_0 y el radio final r_7 del canal de la tobera, asciende a aproximadamente 20,066 milímetros y

- el radio final r_7 del canal de la tobera asciende a aproximadamente 20 milímetros.

10 La tobera 100 de la figura 1A está montada en una placa P. Sin embargo, esta placa no es un componente necesario ni un componente obligatorio de la tobera 100. La longitud a_1 o extensión longitudinal del canal 10 de la tobera, medida a lo largo del eje central z desde la salida de la corriente de gas hasta la placa P, asciende en la figura 3 a aproximadamente 110 milímetros.

Lista de símbolos de referencia

15	100	Tobera, especialmente tobera de canal de viento, según la presente invención (véanse la figura 1A y la figura 2)
	100'	Tobera según el estado de la técnica (véase la figura 1B)
	10	Canal de la tobera 100 según la presente invención (véanse la figura 1A y la figura 2)
	10'	Canal de la tobera 100' según el estado de la técnica (véase la figura 1B)
20	20	Contorno del canal 10 de la tobera según la presente invención (véanse la figura 1A y la figura 2)
	20'	Contorno del canal 10' de la tobera según el estado de la técnica (véase la figura 1B)
	22	Primera curva cóncava del contorno 20 del canal 10 de la tobera
	24	Segunda curva convexa del contorno 20 del canal 10 de la tobera
	a	Longitud o extensión longitudinal del canal 10 de la tobera, medida a lo largo del eje central z
25	a_1	Longitud o extensión longitudinal del canal 10 de la tobera desde la placa P hasta la salida de gas, medida a lo largo del eje central z
	P	Placa
	r	Radio del canal 10 de la tobera
	r_0	Radio inicial del canal 10 de la tobera
30	r_1	Primer radio en la dirección de flujo R entre el radio inicial r_0 y el radio final r_7 del canal 10 de la tobera
	r_2	Segundo radio en la dirección de flujo R entre el radio inicial r_0 y el radio final r_7 del canal 10 de la tobera
	r_3	Tercer radio en la dirección de flujo R entre el radio inicial r_0 y el radio final r_7 del canal 10 de la tobera
	r_4	Cuarto radio en la dirección de flujo R entre el radio inicial r_0 y el radio final r_7 del canal 10 de la tobera
	r_5	Quinto radio en la dirección de flujo R entre el radio inicial r_0 y el radio final r_7 del canal 10 de la tobera
35	r_6	Sexto radio en la dirección de flujo R entre el radio inicial r_0 y el radio final r_7 del canal 10 de la tobera
	r_7	Radio final del canal 10 de la tobera
	$r(z)$	Radio del canal 10 de la tobera en un punto z del eje central entre el radio inicial r_0 y el radio final r_7
	R	Dirección de la corriente de gas o dirección de flujo
	z	Eje central del canal 10 de la tobera según la presente invención (véanse la figura 1A y la figura 2)
40	z'	Eje central del canal 10' de la tobera según el estado de la técnica (véase la figura 1B)

REIVINDICACIONES

1. Tobera (100) con al menos un canal (10) de tobera central a través del cual
 - se pueden conducir al menos un chorro destinado a un procedimiento autógeno, un procedimiento de rayo láser y/o la soldadura autógena por arco eléctrico, y
 - al menos una corriente de gas, presentando el contorno (20) del canal (10) de la tobera dos curvas (22, 24) que se confunden una con otra directamente o a través de una recta intermedia, de cuyas curvas (22, 24)
 - la primera curva (22) en la dirección (R) de la corriente de gas está curvada en forma cóncava, visto desde el eje central (z) del canal (10) de la tobera que se extiende en la dirección (R) de la corriente de gas, y
 - la segunda curva (24) en la dirección (R) de la corriente de gas está curvada en forma convexa, visto desde el eje central (z) del canal (10) de la tobera, y
 - el canal (10) de la tobera presenta su diámetro más pequeño ($2 \cdot r(z)$) a la salida de la corriente de gas, **caracterizada** porque
- el canal (10) de la tobera se estrecha en toda la longitud en la dirección (R) de la corriente de gas.
2. Tobera según la reivindicación 1, **caracterizada** porque
 - el canal (10) de la tobera es de forma anular y/o
 - el radio inicial (r_0) del canal (10) de la tobera a la entrada de la corriente de gas es más grande que el radio final (r_7) del canal (10) de la tobera a la salida de la corriente de gas y
 - el radio final (r_7) es el radio más pequeño ($r(z)$) del canal (10) de la tobera.
3. Tobera según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque la extensión de la primera curva (22) a lo largo del eje central (z) es más pequeña que la extensión de la segunda curva (24) a lo largo del eje central (z).
4. Tobera según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque en la zona del eje central (z) el radio ($r(z)$) del canal (10) de la tobera está en una relación definida
 - con la longitud (a) del canal (10) de la tobera que se extiende a lo largo del eje central (z), y
 - con el radio inicial (r_0) del canal (10) de la tobera y
 - con el radio final (r_7) del canal (10) de la tobera.
5. Tobera según la reivindicación 4, **caracterizada** porque el radio ($r(z)$) del canal (10) de la tobera en la zona del eje central (z) se puede calcular por medio de la llamada fórmula de Witoszynski

$$r(z) = r_0 \cdot [1 - (1 - r_0^2/r_7^2) \cdot (1 - 3z^2/a^2)^2 \cdot (1 + z^2/a^2)^{-3}]^{-1/2}$$
6. Tobera según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque el canal (10) de la tobera está subdividido, preferiblemente por medio de al menos una ranura anular,
 - en al menos un primer canal de tobera, especialmente exterior con respecto al eje central (z), y
 - en al menos un segundo canal de tobera, especialmente interior con respecto al eje central (z).
7. Tobera según la reivindicación 6, **caracterizada** porque la corriente de gas presenta al menos una primera corriente de gas y al menos una segunda corriente de gas, pudiendo conducirse
 - la primera corriente de gas a través del primer canal de la tobera y
 - la segunda corriente de gas a través del segundo canal de la tobera.
8. Uso de una tobera según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la corriente de gas está constituida por al menos un gas auxiliar de corte y/o al menos un gas protector.
9. Uso de al menos una tobera (100) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7,
 - en al menos un procedimiento autógeno, especialmente en oxicorte y/o en metalización térmica, y/o
 - en al menos un procedimiento de rayo láser, especialmente en soldadura autógena con láser, en corte con láser y/o en soldadura de aporte con láser, y/o
 - en ensamble por arco eléctrico, especialmente en soldadura autógena por arco eléctrico, en soldadura de aporte por arco eléctrico, en corte con plasma y/o en soldadura autógena con plasma.

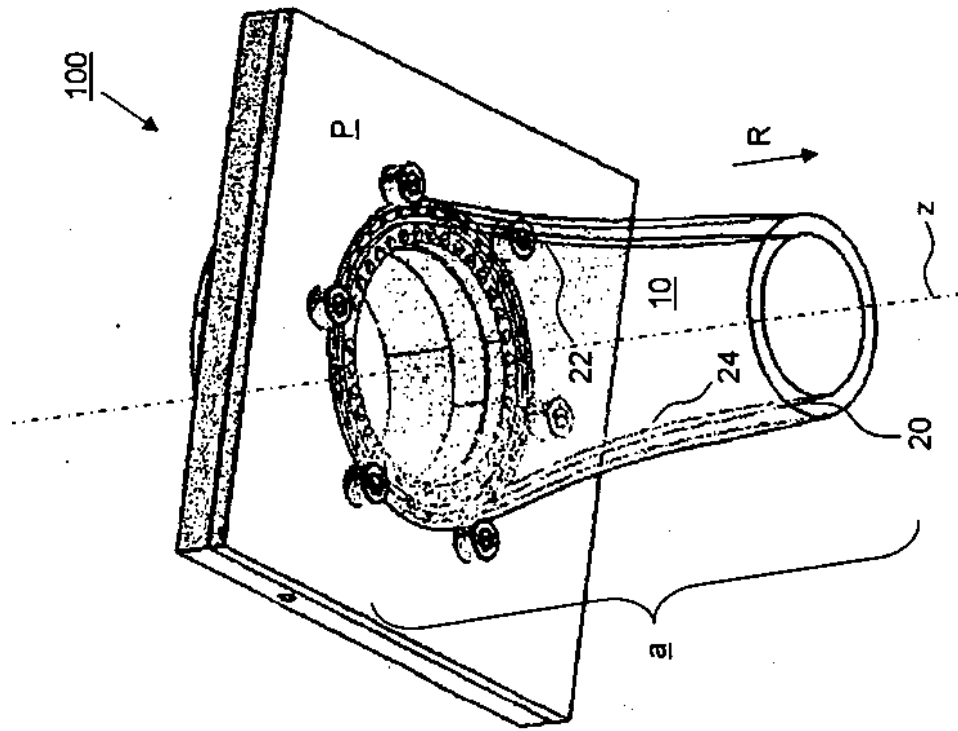


Fig. 1A

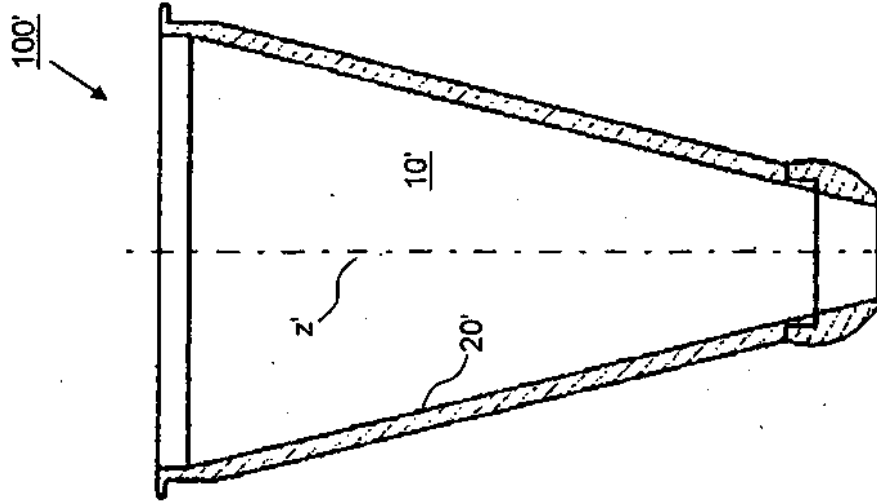


Fig. 1B

(= técnica anterior = estado de la técnica)

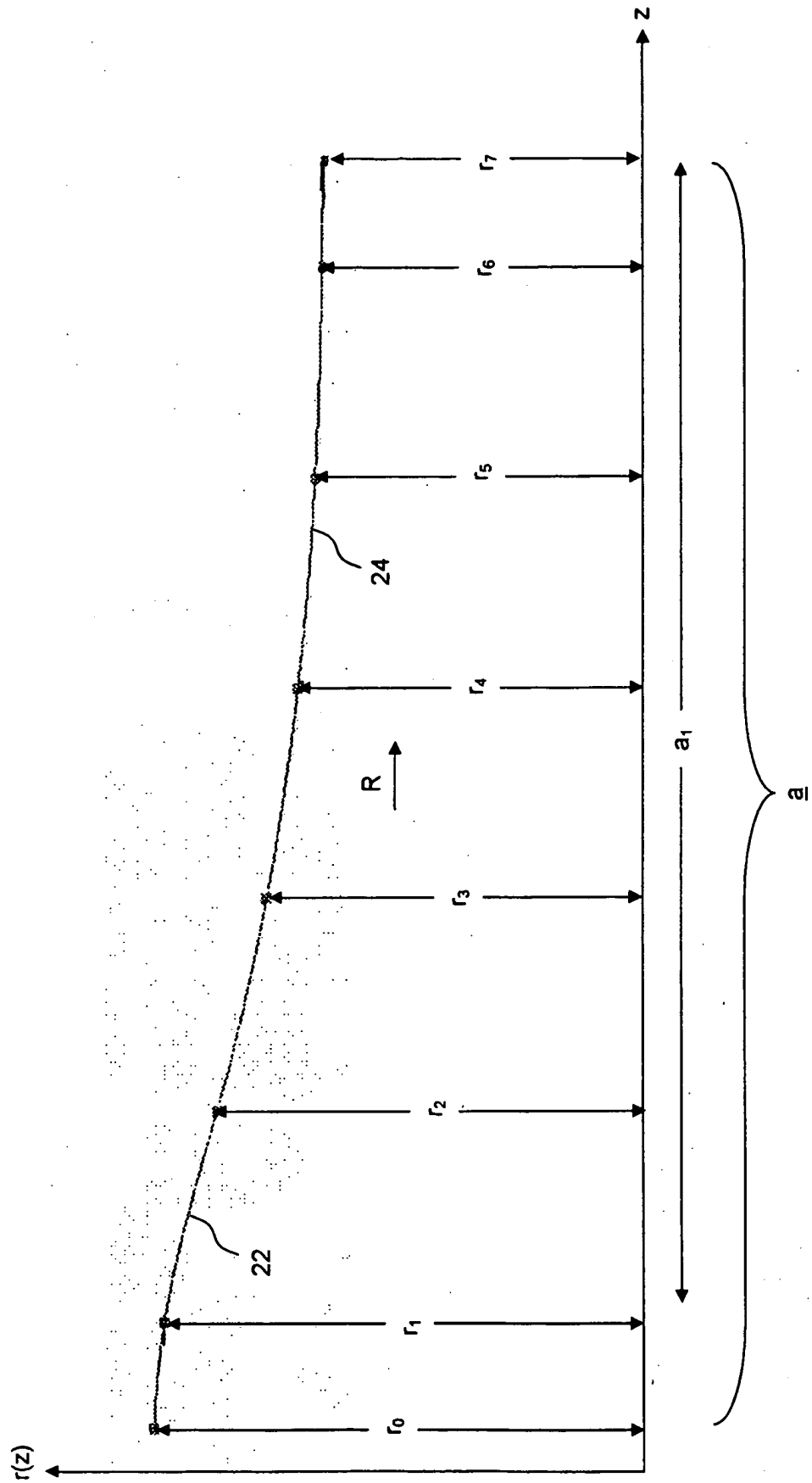


Fig. 2



Fig. 3