

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 461 965**

51 Int. Cl.:

**B29B 11/14** (2006.01)  
**B29C 49/64** (2006.01)  
**B29C 49/06** (2006.01)  
**B29C 49/12** (2006.01)  
**B29B 11/10** (2006.01)  
**B29B 11/08** (2006.01)  
**B29B 11/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2010 E 10768181 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2014 EP 2516121**

54 Título: **Preforma para fabricar recipientes de plástico mediante un procedimiento de estirado-soplado de dos etapas**

30 Prioridad:

**23.12.2009 CH 19802009**

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

**21.05.2014**

73 Titular/es:

**ALPLA-WERKE ALWIN LEHNER GMBH UND CO.  
KG (100.0%)  
Allmendstrasse 81  
6971 Hard, AT**

72 Inventor/es:

**SIEGL, ROBERT**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 461 965 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**

Preforma para fabricar recipientes de plástico mediante un procedimiento de estirado-soplado de dos etapas.

- 5 La presente invención se refiere a una preforma para fabricar recipientes de plástico mediante un procedimiento de estirado-soplado en dos etapas según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Una gran cantidad de recipientes de plástico que se utilizan en la actualidad, en particular, por ejemplo, botellas de plástico y similares, se producen mediante un procedimiento de moldeo por estirado-soplado. En este procedimiento, una denominada preforma, que en la mayoría de casos, presenta una forma tubular alargada y una base en su extremo longitudinal y una zona de cuello con unos tramos roscados formados o similares en el otro extremo longitudinal, es insertada dentro de una cavidad de molde de un molde de soplado y es insuflada a través de un medio inyectado con sobrepresión. En este caso, la preforma es adicionalmente alargada en la dirección axial con un mandril alargado que es insertado a través de la abertura del cuello. Después de que el procedimiento de moldeo por soplado-estirado, el recipiente de plástico acabado es desmoldeado del molde de soplado.

15 La preforma individual o multicapa es normalmente producida en un procedimiento de moldeo por inyección separado antes del procedimiento de moldeo por estirado-soplado. Ya se ha propuesto la producción de preformas en un procedimiento de moldeo por fluencia de plástico. Como materia prima para la producción de recipientes de plástico mediante el procedimiento de moldeo por estirado-soplado, se utiliza principalmente polipropileno o PET (tereftalato de polietileno). El polipropileno y el PET se han comprobado muchas veces, y sus propiedades son adecuadamente conocidas. En el denominado procedimiento de moldeo por estirado-soplado de etapa única, la preforma es inflada y alargada directamente tras su producción para formar un recipiente de plástico. En muchos casos, sin embargo, los recipientes de plástico se producen mediante un procedimiento de dos etapas en un momento y lugar distintos del procedimiento de moldeo por estirado-soplado, y se almacenan inmediatamente para su uso posterior. En el procedimiento de moldeo por estirado-soplado posterior, las preformas se vuelven a calentar, se introducen en un molde de soplado, se estiran con un mandril alargado en la dirección longitudinal, y se inflan de acuerdo con la cavidad del molde por sobrepresión para formar un recipiente de plástico. De esta manera, ambos procedimientos, el moldeo por inyección y el moldeo por estirado-soplado, se pueden llevar a cabo de manera óptima y separada.

20 Las preformas que se utilizan en el procedimiento de moldeo por estirado-soplado normalmente tienen una forma alargada y una base convexa que está curvada hacia fuera. La zona de cuello de la preforma está ya completamente formada y está provista de unos tramos roscados o resaltes de arrastre de forma similares, que posibilitan la unión de un cierre o cubierta, equipados unos elementos de bloqueo diseñados de manera correspondiente. En el procedimiento de dos etapas, las preformas tienen que ser calentadas de nuevo para alcanzar su intervalo de temperatura de deformación antes del moldeo por estirado-soplado. Con este fin, las preformas se colocan con sus zonas de cuello dentro de unos dispositivos de sujeción a modo de dedo y se transportan a través de una estación de calentamiento. En muchos casos, el calentamiento de las preformas se lleva a cabo por radiación infrarroja o radiación casi infrarroja, que se genera mediante radiadores de tubo de cuarzo. Para un mejor uso de la energía emitida por los radiadores de tubo de cuarzo, están previstos uno o más espejos que reflejan la radiación electromagnética. En la estación de calentamiento, las preformas se transportan entre los radiadores de tubo de cuarzo y los espejos enfrentados a los mismos. A través de la base abombada de la preforma, la radiación infrarroja irradiada se mueve por dispersión o directamente incluso hacia los dispositivos de sujeción a modo de dedo de las preformas, que, de este modo, se calientan. Por lo tanto, para evitar deformaciones de la zona de cuello de la preforma que se forma con una elevada precisión, los dispositivos de sujeción a modo de dedo deben enfriarse. Puesto que, a menudo, la energía irradiada absorbida no puede ser drenada en la cantidad necesaria, incluso enfriando los dispositivos de sujeción, el cuello de la preforma normalmente tiene que ser diseñado con un espesor de pared mayor de lo que sería necesario para el recipiente de plástico que se va a fabricar a partir de la preforma. Una preforma de la categoría descrita anteriormente es conocida, por ejemplo, a partir del documento JP 1182022. La preforma descrita en este documento está realizada a partir de un material plástico que es apto para el procedimiento de moldeo por estirado-soplado, y está provista de una base de preforma que, en su extensión radial, tiene un espesor de pared constante. A partir del documento US nº 3.347.965, se conoce otra preforma, que también está realizada a partir de un material plástico que es apto para el procedimiento de moldeo por estirado-soplado. Esta preforma presenta una base de preforma plana con un espesor de pared constante. Durante el moldeo por estirado-soplado, la preforma se estira longitudinalmente con un mandril alargado. En la zona de la superficie de soporte de la base de la preforma con el mandril alargado, la base se enfría de manera relativamente rápida, y se puede fabricar una acumulación no deseada de material amorfo en la zona de base del recipiente de plástico que se produce mediante el procedimiento de moldeo por estirado-soplado.

55 Por lo tanto, el objetivo de la invención es resolver estos inconvenientes de las preformas del estado de la técnica. Se desea proporcionar una preforma que posibilite el diseño de la zona de cuello también con espesores de pared reducidos. En el procesamiento posterior de la preforma para formar un recipiente de plástico en el procedimiento de moldeo por estirado-soplado de dos etapas, se deben evitar acumulaciones no deseadas de material amorfo en la zona de base del recipiente.

60

65

Estos e incluso otros objetivos se alcanzan según la invención mediante una preforma con las características que están detalladas en la reivindicación 1. Otros desarrollos así como formas de realización de variantes ventajosas y preferidas de la invención son los objetos de las reivindicaciones subordinadas.

5 La invención propone una preforma para fabricar recipientes de plástico mediante un procedimiento de moldeo por estirado-soplado de dos etapas, y dicha preforma presenta un cuerpo de preforma alargada, cuyo extremo longitudinal está cerrado por una base y en cuyo otro extremo longitudinal se conecta una parte de cuello o resaltes de arrastre de forma similares. La preforma se fabrica a partir de un plástico que es apto para el procedimiento de moldeo por estirado-soplado, que presenta un índice refractivo comprendido entre 1,3 y 1,6 a una temperatura comprendida entre 10°C y 120°C. La base de la preforma está diseñada, de tal manera que su pared externa y su pared interna delimitan una lente divergente plana. La pared externa y la pared interna de la base de la preforma que está diseñada a modo de lente divergente en este caso presentan unos radios de curvatura que son mayores por lo menos en el factor 1,4 que los radios de curvatura de la pared externa o la pared interna relacionadas en la zona del cuerpo de preforma.

15 En combinación con el índice de refracción del material de preforma, la configuración de la base de la preforma a modo de lente divergente hace que la radiación de calor electromagnética irradiada se desvíe del dispositivo de sujeción a modo de dedo. Mediante la configuración del cuerpo de preforma según la invención, se pretende absorber una mayor proporción de la radiación de calor electromagnética introducida en la base de la preforma y en la pared de la preforma. Como resultado, menos energía de radiación llega al dispositivo de sujeción a modo de dedo de la preforma durante su transporte a través de la estación de calentamiento, y el dispositivo de sujeción se calienta mucho menos. La parte de cuello de la preforma, que está en contacto directo con el dispositivo de sujeción a modo de dedo, también se calienta menos. Como consecuencia, se reduce considerablemente el riesgo de que se produzca una deformación de la parte de cuello, y existe la posibilidad de diseñar la parte de cuello con un espesor de pared menor. El descenso del espesor de la pared de la preforma en la parte de cuello conlleva una reducción de la costosa materia prima. En particular, en los artículos fabricados en serie, tales como recipientes de plástico, una reducción de material tiene ventajas no solo económicas, sino también ecológicas.

20 En general, el diseño según la invención supone un aplanado de la base de la preforma. Como resultado, durante el procedimiento de estirado, en un primer momento, solo hay una pequeña zona para formar un contacto entre el mandril alargado, cuyo extremo frontal tiene un radio de curvatura pequeño, y la base de la preforma con un radio de curvatura comparativamente grande. Únicamente a velocidades y presiones de alargamiento muy elevadas y hacia el extremo del procedimiento de alargamiento mecánico aumenta en esta zona de contacto. Como resultado, el enfriamiento local de la base de preforma se limita a una zona muy pequeña, y es posible evitar acumulaciones no deseadas de material amorfo en la zona de base del recipiente de plástico que se produce. El material de plástico todavía no enfriado en la base de la preforma está disponible para el resto del procedimiento de moldeo por soplado. Esto posibilita asimismo una reducción del material en la base de la preforma.

30 En una variante de forma de realización de la invención, la base de la preforma que está diseñada a modo de lente divergente plana en la zona del eje de la preforma o en el centro de la lente divergente presenta un espesor de pared que es por lo menos 0,2 mm menor que un espesor de pared de la base de preforma en la transición hacia el cuerpo de preforma.

45 La base de la preforma está configurada en particular, de tal manera que se absorbe un radiación de calor electromagnética de una longitud de onda comprendida entre 0,5  $\mu\text{m}$  y 2  $\mu\text{m}$ , que se introduce en la zona de la base esencialmente perpendicular al eje de la preforma, hasta alcanzar un nivel significativo por total reflexión en la base y/o en el cuerpo de la preforma. De este modo, se garantiza que llegue muy poca radiación electromagnética al dispositivo de sujeción a modo de dedo, y la parte de cuello que está en contacto con el dispositivo de sujeción se calienta considerablemente menos. Al absorber una mayor proporción de radiación de calor introducida en la base de preforma y/o en el cuerpo de preforma, también aumenta la eficacia del calentamiento de la preforma.

50 La base de la preforma puede ser diseñada de manera plano-cóncava o cóncavo-convexa. En este caso, las expresiones "plano" o "convexo" se refieren a la primera superficie sobre la cual tiene lugar la radiación electromagnética, es decir, la pared exterior de la base de preforma. La expresión "cóncava" se refiere a la pared interna opuesta de la base de preforma. La pared externa de la base de la preforma debe tener un radio de curvatura mayor que la pared interna de la preforma en la zona de su base. En el caso de un diseño plano de la pared externa, el radio de curvatura es infinitamente grande.

60 Las preformas, que están diseñadas según la invención y están previstas para su posterior procesamiento mediante un procedimiento de moldeo por estirado-soplado de dos etapas, consisten ventajosamente en plástico o mezclas de plásticos del grupo constituido por poliéster, PET (tereftalato de polietileno), poliolefinas, poliestirenos, y PLA (ácidos polilácticos).

65 La preforma según la invención puede componerse de una o más capas en función de la aplicación prevista. También puede comprender aditivos de barrera, en particular, trampas de oxígeno, nanoarcilla o bloqueadores de radiación ultravioleta. En otra variante de forma de realización de la invención, la preforma que se compone de

múltiples capas puede tener también una capa de barrera contra el oxígeno y/o la radiación ultravioleta y/o un revestimiento de deslizamiento y/o un revestimiento de eliminación de residuos.

5 La preforma según la invención se produce, por ejemplo, mediante un procedimiento de inyección de plástico. Los procedimientos de inyección de plástico o de moldeo por inyección han sido suficientemente comprobados y derivan en preformas con una precisión deseada. En este caso, la zona de inyección de la preforma está adecuadamente situada en la zona de la base. En el recipiente de plástico que se produce a partir de la preforma, por lo tanto, generalmente no está visible en la posición desplegada.

10 Un procedimiento de moldeo por fluencia de plástico alternativo representa un procedimiento de producción alternativo para la preforma, que también conlleva resultados de alta calidad y es muy adecuado para la producción en serie.

15 La preforma que está diseñada según la invención también puede fabricarse mediante un procedimiento de moldeo por extrusión y soplado. Este procedimiento de fabricación que se ha utilizado recientemente con más frecuencia se distingue por su elevado rendimiento y por sus reducidos costes de producción y también resulta adecuado, en particular, para las preforma que están compuestas de múltiples capas. Las preformas multicapa también pueden fabricarse mediante un procedimiento denominado de "sobremoldeo".

20 La preforma que está diseñada según la invención puede estar prevista por lo menos en lugares con un color que se desvía del cuerpo de preforma habitual o pueden presentar por lo menos una capa de color en una variante de forma de realización multicapa. La coloración variable o la capa de color pueden también utilizarse, entre otras cosas, para absorber, incluso mejor y en particular en el material de preforma, la energía de radiación que se introduce cuando se calienta la preforma.

25 En otra variante de forma de realización de la preforma, también se puede prever que esta última presente una pared externa en su zona de base que presente una rugosidad mayor que la pared externa del cuerpo de la preforma. La rugosidad aumentada puede utilizarse también para una mayor absorción de la energía de radiación introducida en el material de preforma.

30 Una variante de forma de realización de la preforma que es ventajosa con respecto al uso reducido de material presenta una parte de cuello que tiene, en la zona de los tramos roscados o de los resaltes de arrastre de forma similares, un espesor de pared mínimo que es por lo menos un 20% inferior al espesor de pared medio en la zona del cuerpo de preforma.

35 En otra variante de forma de realización de la invención, la parte de cuello en la zona de los tramos roscados o resaltes de arrastre de forma similares, en particular en el fondo de la rosca, presenta un espesor de pared mínimo inferior a 1,34 mm.

40 Los recipientes de plástico, que están fabricados en un procedimiento de moldeo por estirado-soplado de dos etapas a partir de una preforma que está diseñada según la invención, en muchos casos presentan una distribución de material mejor y más homogénea que la de los recipientes de plástico convencionales del estado de la técnica, y por lo tanto presentan propiedades de resistencia más uniformes frente a las tensiones térmica y mecánica, por ejemplo, en aplicaciones en la que los contenidos se dispensan en caliente.

45 Otras ventajas y variantes de formas de realización de la invención se desprenden de la descripción proporcionada a continuación de una forma de realización haciendo referencia a los dibujos esquemáticos. En la presente memoria, en las representaciones que no están a escala:

50 la figura 1 muestra una preforma según la invención cortada axialmente por la mitad en una estación de calentamiento; y

la figura 2 muestra una preforma según la invención cortada axialmente por la mitad.

55 La figura 1 muestra esquemáticamente una preforma cortada axialmente por la mitad, que está provista en general del número de referencia 1 durante su transporte a través de una estación de calentamiento 30. La preforma 1 tiene un cuerpo de preforma alargado 2, cuyo extremo longitudinal está cerrado con una base de preforma 3. Una parte de cuello 4, en cuya parte exterior están realizados unos tramos roscados 5 o similares, está conectada con la sección extrema opuesta del cuerpo de preforma 2. Los tramos roscados 5 o similares permiten el atornillado de un cierre o cubierta que está equipado con unos elementos de bloqueo correspondientes. La preforma 1 está fabricada, por ejemplo, mediante un procedimiento de inyección de plástico o mediante un procedimiento de moldeo por fluencia. También se puede fabricar mediante un procedimiento de moldeo de extrusión por soplado. La preforma 1 es un producto intermedio del procedimiento de moldeo por estirado-soplado de dos etapas, en el que se produce la primera preforma 1 y, en un lugar y momento diferentes, la preforma se vuelve a conformar mediante estirado axial e inflado radial para formar un recipiente de plástico. El procedimiento de moldeo por estirado-soplado de dos etapas presenta la ventaja de que la producción de la preforma y la producción del recipiente de plástico pueden llevarse a

cabo independientemente entre sí en cada caso con una frecuencia de sincronización óptima.

Para que la preforma 1 pueda ser estirada con el dispositivo de moldeo por estirado-soplado e inflada por sobrepresión, primero tiene que ser calentada de nuevo hasta alcanzar una temperatura que es necesaria para el procedimiento de moldeo por estirado-soplado. Con este fin, se transporta a través de una o más estaciones de calentamiento 30. La estación de calentamiento 30 comprende una serie de lámparas de calor, normalmente unos radiadores de tubo de cuarzo 31, que emiten una radiación electromagnética R en el rango de infrarrojos o casi infrarrojos. La longitud de onda de la radiación emitida está en el intervalo comprendido entre 0,5  $\mu\text{m}$  y 2  $\mu\text{m}$ . Normalmente, diversos radiadores de tubo de cuarzo 31 están dispuestos uno encima de otro. Una disposición de reflector 32, por ejemplo reflectores de metal, está prevista enfrentada a los radiadores de tubo de cuarzo 31, que refleja la radiación electromagnética R que es emitida por los radiadores de tubo de cuarzo. La preforma 1 es transportada a través de un canal entre los radiadores de tubo de cuarzo 31 y la disposición de reflector 32. Con este fin, se coloca de cabeza con una parte de cuello 4 en un dispositivo de sujeción a modo de dedo 35, que es transportado de manera continua o temporizada a través de la estación de calentamiento 30. Normalmente, en este caso, el dispositivo de sujeción a modo de dedo 35 es también girado alrededor de su eje, de manera que la preforma 1 se calienta desde todos los lados. El dispositivo de sujeción a modo de dedo 35 se mueve por debajo de una separación 33 estacionaria o móvil, que está provista de una abertura en forma de ranura 34 para la preforma 1. La separación 33 está destinada a evitar que la radiación electromagnética de calentamiento R procedente de los radiadores de tubo de cuarzo 31 o de la disposición especularmente simétrica 32 se mueva hacia el dispositivo de sujeción a modo de dedo 35 y hacia la parte de cuello 4 de la preforma 1. En la mayoría de casos, el dispositivo de sujeción a modo de dedo 35 está provisto asimismo con una refrigeración, por ejemplo una refrigeración de agua, para evitar que se caliente excesivamente. Debido a este calentamiento, la parte de cuello 4 de la preforma 1 que se fabrica con alta precisión y que está en contacto indirecto con el dispositivo de sujeción a modo de dedo 35 podría ablandarse y deformarse.

Debido a esta separación 33, la radiación electromagnética relativamente pequeña alcanza el dispositivo de sujeción a modo de dedo 35. La base de preforma muy abombada representa, sin embargo, un problema en las preformas del estado de la técnica. Esto tiene como consecuencia que la radiación térmica electromagnética que se introduce en la zona de la base se mueva por difracción y por múltiples reflexiones hacia el dispositivo de sujeción a modo de dedo 35 y caliente este último. Para solventar este problema, la preforma 1 según la invención se fabrica a partir de un plástico que es apto para el procedimiento de moldeo por estirado-soplado y que tiene un índice de refracción de 1,3 a 1,6 a una temperatura comprendida entre 10°C y 120°C. La base de preforma 3 tiene una pared interna 17 y una pared externa 18 que definen una lente plana divergente. Con este fin, los radios de curvatura r, s de la pared interna 17 o de la pared externa 18 de la base de preforma 3 presentan unos radios de curvatura b, c que por lo menos en un factor de 1,4 son mayores que los radios de curvatura r, s relacionados de la pared interna 7 y de la pared externa 8 del cuerpo de preforma 2. En la zona del eje A de la preforma 1, que forma, al mismo tiempo, el centro de la lente divergente, la base de preforma 3 presenta un espesor de pared que es por lo menos 0,2 mm menor que en la zona de la transferencia hacia el cuerpo de preforma 2. En particular, la base de preforma 3 está diseñada de tal manera que la radiación electromagnética, que es introducida esencialmente de manera perpendicular en el eje de preforma A, con una longitud de onda comprendida entre 0,5  $\mu\text{m}$  y 2  $\mu\text{m}$  es absorbida en una cantidad significativa mediante la total reflexión dentro de la base de preforma 3 y/o el cuerpo 2 de la preforma 1.

La figura 2 muestra la preforma según la invención, a la cual se vuelve a hacer referencia en general con el número de referencia 1 en una representación que está cortada axialmente por la mitad. El cuerpo de preforma cilíndrico, normalmente alargado va acompañado del número de referencia 2, y la base de preforma tiene el número de referencia 3. La parte de cuello que es adyacente al cuerpo de preforma 2 va acompañada del número de referencia 4, y los tramos roscados están indicados con el número de referencia 5. El eje de la preforma está provisto del número de referencia A. Un anillo de transferencia 6 separa la parte de cuello 4 del cuerpo de preforma 2. El anillo de transferencia 6 se utiliza para transportar y soportar la preforma y el recipiente de plástico producido a partir de la misma en determinadas secciones de unidad del dispositivo de moldeo por estirado-soplado. En la zona del cuerpo de preforma 2, la preforma 1 presenta una pared interna 7, así como una pared externa 8. La pared interna 7 en la zona del cuerpo de preforma presenta un radio de curvatura r. La pared externa 8 del cuerpo de preforma 2 presenta un radio de curvatura que está provisto del número de referencia s. En la zona de la base de preforma 3, la pared interna está provista del número de referencia 17, y la pared externa está provista del número de referencia 18. La pared interna 17 en la zona de la base de preforma 3 presenta un radio de curvatura que está indicado con b, y la pared externa 18 en la zona de la base de preforma 3 presenta un radio de curvatura que está indicado con c.

La base de preforma 3 está diseñada según el tipo de lente divergente plano-cóncava o cóncavo-convexa. Los términos "plano" o "convexo" se refieren, en este caso, a la primera superficie sobre la cual impacta la radiación electromagnética irradiada, es decir, en la pared externa 18 de la base de preforma 3. El término "cóncavo" se refiere a la pared interna 17 opuesta de la base de la preforma 3. La pared externa 18 de la base de preforma 3 presenta un radio de curvatura c mayor que la pared externa 17 del cuerpo de preforma. En el caso de un diseño plano de la pared externa 18 de la base de preforma 3, el radio de curvatura c es infinitamente grande.

Debido al diseño de la base de preforma 3 según la invención, la mayor parte de la radiación electromagnética,

irradiada en la zona de la base de preforma 3, con una longitud de onda comprendida entre  $0,5 \mu\text{m}$  y  $2 \mu\text{m}$  es absorbida por reflexión total dentro de la base de preforma 3 y/o el cuerpo 2 de la preforma 1 o es reflejada de nuevo hacia fuera desde la pared interna de la preforma 1. La reflexión total tiene lugar con la transición desde el medio ópticamente más denso hasta el medio ópticamente más delgado. Una radiación electromagnética que se transmite desde un medio ópticamente más denso (medio con un mayor índice de refracción  $n_1$ ) hasta un medio ópticamente más delgado (medio con un menor índice de refracción  $n_2$ ) se desprende según la ley de refracción Snellius en la interfaz del eje de incidencia. El ángulo de refracción es mayor que el ángulo de incidencia de la radiación electromagnética (por ejemplo radiación infrarroja). Si el ángulo de incidencia aumenta, el haz refractado, partiendo de un determinado ángulo, se extiende en paralelo a la interfaz. Este ángulo crítico es también el ángulo de la reflexión total. El ángulo de la reflexión total se produce como arco seno ( $n_2/n_1$ ). Debido al diseño de la base de preforma 3 según la invención, se absorbe la mayor parte de la radiación electromagnética que es irradiada de manera plana en la zona de base.

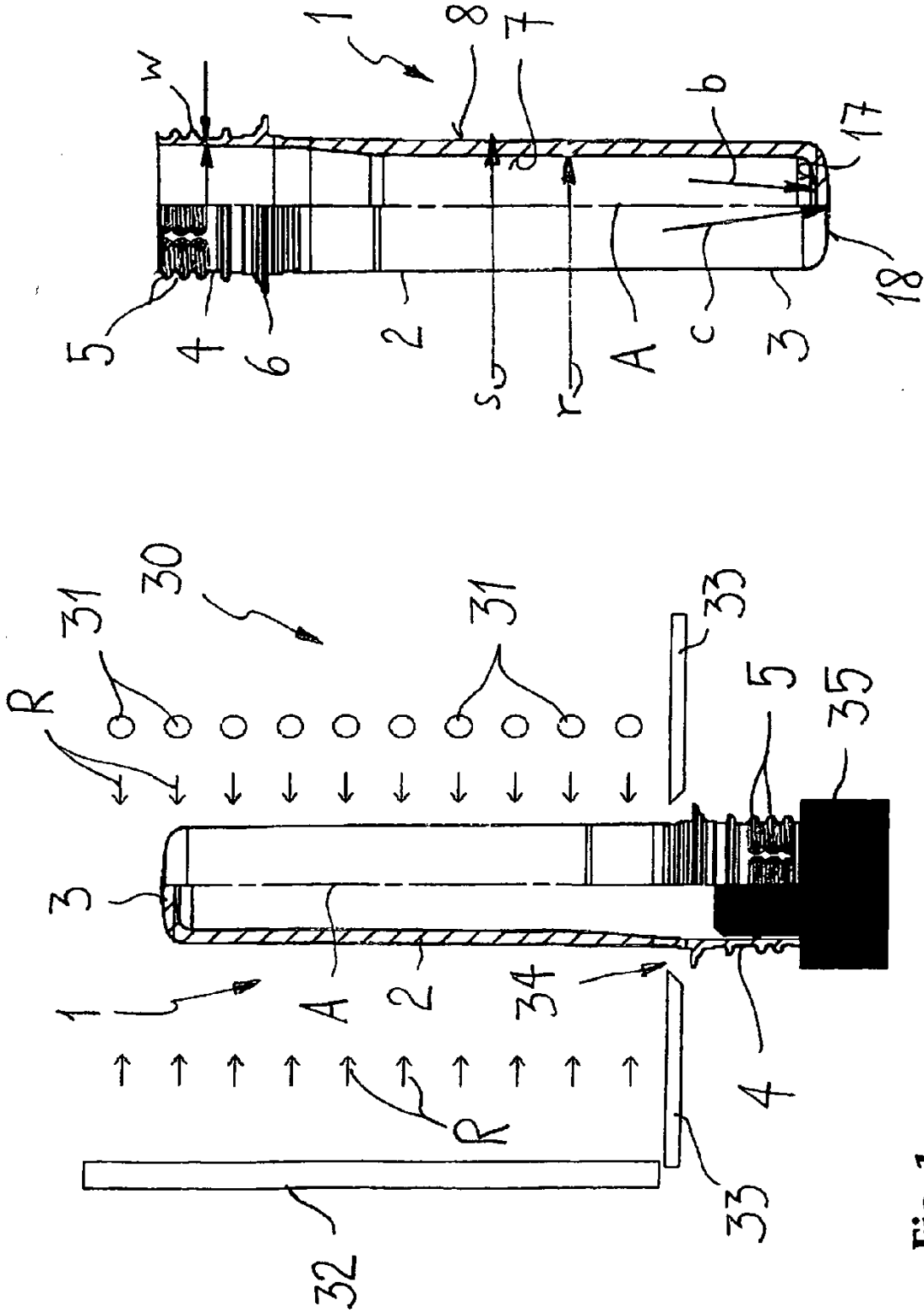
El diseño plano de la base de preforma 3 también presenta ventajas con respecto a la interacción de la base de preforma 3 con el mandril alargado. Durante el moldeo de estirado-soplado, la preforma 1 se alarga utilizando un mandril alargado en la dirección longitudinal. El mandril alargado presenta un radio de curvatura relativamente pequeño en su extremo frontal libre, mientras que el radio de curvatura  $b$  de la pared interna 17 de la base de preforma 3 es relativamente grande. Por lo tanto, durante el proceso de estirado, solo se produce zona de contacto muy reducida entre la base de preforma 3 y el mandril alargado. Como resultado, la base de preforma 3 se enfría en menor medida, y el material plástico que se halla en su interior está disponible para el procedimiento de moldeo por estirado-soplado.

La preforma 1 que está diseñada según la invención para un procesamiento posterior mediante un procedimiento de moldeo por estirado-soplado consiste en plásticos que son aptos para el procedimiento de moldeo por estirado-soplado, que a una temperatura de  $10^\circ\text{C}$  a  $120^\circ\text{C}$  tienen un índice de refracción comprendido entre 1,3 y 1,6, por ejemplo poliéster, PET (tereftalato de polietileno), poliolefinas, poliestirenos, y PLA (ácidos polilácticos) o mezclas de los mismos. La preforma 1 puede estar formada por una o múltiples capas. Dicha preforma pueda estar provista de aditivos que se utilizan a modo de barreras contra el oxígeno, vapor de agua, o dióxido de carbono y/o cargas. La preforma 1 puede tener una o más capas de colores y/o revestimientos de barrera y/o revestimientos de deslizamiento y/o revestimientos de eliminación de residuos.

A causa del reducido calentamiento del dispositivo de sujeción a modo de dedo durante el transporte a través de la estación de calentamiento, la parte de cuello 4 de la preforma 1 también se calienta menos. Como resultado, puede diseñarse en la parte de cuello con un espesor de pared menor que las preformas convencionales con bases muy abombadas. Por lo tanto, pueden utilizarse preformas cuyas partes de cuello en la zona de los tramos roscados o los resaltes de arrastre de forma similares tengan un espesor de pared mínimo  $w$  que sea por lo menos un 20% a un espesor de pared medio en la zona del cuerpo de preforma.

**REIVINDICACIONES**

1. Preforma para fabricar botellas de plástico en un procedimiento de moldeo por estirado-soplado de dos etapas, con un cuerpo de preforma (2) formado de manera alargada, estando uno de sus extremos longitudinales cerrado por un base de preforma (3) y conectándose en otro de sus extremos longitudinales una parte de cuello (4) con unos tramos roscados (5) o unos resaltes de arrastre de forma similares, estando la preforma (1) fabricada a partir de un plástico apto para el procedimiento de estirado-soplado, el cual a una temperatura comprendida entre 10°C y 120°C presenta un índice de refracción comprendido entre 1,3 y 1,6, caracterizada porque una pared externa (18) y una pared interna (17) de la base de preforma (3) delimitan una lente divergente plana y presentan unos radios de curvatura (c, b), respectivamente, los cuales en un factor de 1,4 son mayores que un radio de curvatura (s) correspondiente de una pared externa (8) o que un radio de curvatura (R) de una pared interna (7) de la preforma en la zona del cuerpo de preforma (2).
2. Preforma según la reivindicación 1, caracterizada porque la base de preforma (3) formada a modo de lente divergente plana presenta un espesor de pared en la zona del eje de preforma (A), que es inferior por lo menos en 0,2 mm a su espesor de pared en la zona de su transición hacia el cuerpo de preforma (2).
3. Preforma según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque su base de preforma (3) está formada a modo de lente divergente plana de tal manera que una radiación electromagnética (R) con una longitud de onda comprendida entre 0,5  $\mu\text{m}$  y 2  $\mu\text{m}$ , aplicada sustancialmente de manera perpendicular (A) con respecto al eje de preforma, es absorbida hasta una parte sustancial por reflexión total en la base de preforma (3) y/o en el cuerpo de preforma (2).
4. Preforma según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque está fabricada a partir de un plástico o una mezcla de plástico de entre el grupo constituido por poliéster, PET, poliolefinas, poliestirenos y PLA.
5. Preforma según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque está formada por una o varias capas.
6. Preforma según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque está fabricada mediante un procedimiento de inyección de plástico, y la zona de inyección se encuentra en la zona de la base (3) de la preforma.
7. Preforma según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque está fabricada mediante un procedimiento de moldeo por fluencia de plástico.
8. Preforma según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque está fabricada mediante un procedimiento de extrusión por soplado.
9. Preforma según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque está construida a partir de varias capas y presenta por lo menos una capa de color.
10. Preforma según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque en su zona de base tiene una pared externa, la cual presenta una mayor rugosidad que una pared externa del cuerpo de la preforma.
11. Preforma según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque en la zona de los tramos roscados (5) o de los resaltes de arrastre de forma similares, la parte de cuello (4) presenta un espesor de pared (w) mínimo, que es por lo menos un 20% inferior a un espesor de pared medio en la zona del cuerpo de preforma (2).
12. Preforma según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la parte de cuello (4) en la zona de los tramos roscados (5) o de los resaltes de arrastre de forma similares, en particular en el fondo de la rosca, presenta un espesor de pared mínimo, que es inferior a 1,34 mm.



**Fig. 2**

**Fig. 1**