



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 091**

51 Int. Cl.:
B08B 9/08 (2006.01)
B29B 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07425657 .9**
96 Fecha de presentación : **18.10.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2050516**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.04.2009**

54 Título: **Máquina y método para el lavado continuo de recipientes compuestos por material de plástico, y la retirada de contaminantes y etiquetas de su superficie.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.05.2011

73 Titular/es: **AMUT S.p.A.**
Via Cameri, 16
28100 Novara, IT

72 Inventor/es: **Teruggi, Piergiorgio**

74 Agente: **Torner Lasalle, Nuria**

ES 2 358 091 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

Máquina y método para el lavado continuo de recipientes compuestos por material de plástico, y la retirada de contaminantes y etiquetas de su superficie

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere a una máquina para el lavado de recipientes compuestos por plástico reciclable, por ejemplo botellas para agua, bebidas o similares, compuestas por PET u otros materiales de plástico reciclables. En particular, la presente invención se refiere a una máquina para el lavado continuo de botellas o recipientes de plástico completos y la retirada de contaminantes y/o etiquetas de plástico y papel de su superficie.

10

Estado de la técnica

Los recipientes de plástico que tienen una o más partes reciclables experimentan generalmente una o más etapas de lavado antes del tratamiento para la recuperación de los materiales de plástico reciclables requeridos.

15

En el caso de botellas compuestas por PET, la técnica conocida propone al menos una etapa de prelavado con un fluido de lavado calentado, si es necesario, junto con vapor de agua a alta temperatura, para retirar los materiales de desecho que consisten, por ejemplo, en cualquier etiqueta de papel o plástico fijada a las botellas por medio de adhesivos o similares.

20

Un ejemplo conocido referido a una máquina para el lavado continuo y la retirada de contaminantes y etiquetas de la superficie de botellas de PET se describe en la patente europea n.º EP-0237127 a nombre de Stamicarbon.

25

Este documento da a conocer una máquina en la que las botellas se sumergen en un baño líquido a temperaturas superiores a 70°C para producir la fusión de los pegamentos y la deformación del PET, de modo que se facilite el desprendimiento de los contaminantes y las etiquetas de plástico o papel, y la separación de tapones y cualquier fondo compuestos por plásticos distintos a PET.

30

Otro ejemplo de una máquina para el prelavado de botellas de PET y la separación de cualquier contaminante y etiqueta se describe en la solicitud de patente internacional n.º WO 99/55508 A1 a nombre del solicitante. La máquina comprende un cilindro giratorio hueco dotado de una pared lateral perforada para la expulsión continua del fluido de lavado, los contaminantes y las etiquetas separados de las botellas y, en último lugar, las botellas individuales. La máquina también acepta botellas en forma de balas o grupos y usa un líquido de lavado calentado hasta una temperatura de 90°C y, si es necesario, vapor de agua a alta temperatura.

35

Otros ejemplos de máquinas de este tipo se dan a conocer en los documentos DE-A-196 18363, US-A-4041963, US-A- 4209344 y US-A-5566890. Las botellas de PET recubiertas total o parcialmente con envoltorios o envolturas de plástico retráctiles de PVC o PET con superficie coloreada y/o impresa se han introducido recientemente en el mercado. Estos nuevos tipos de botellas, cada vez más extendidos, son un problema para los sistemas de tipo conocido que operan con un fluido de lavado calentado o a alta temperatura.

40

Cuando se calientan, los envoltorios y las envolturas retráctiles tienden a contraerse y se adhieren por tanto más estrechamente a la superficie externa de la botella.

45

Si las envolturas o los envoltorios que se adhieren a las botellas no se retiran, las propias botellas, aunque limpias, podrían desecharse durante las etapas posteriores para la selección automática de los materiales reciclables (por ejemplo PET) de los materiales contaminantes (por ejemplo PVC). La selección automática se realiza generalmente mediante sistemas ópticos que podrían interpretar las botellas todavía cubiertas con las envolturas como recipientes compuestos por materiales no reciclables o recipientes que no se han limpiado meticulosamente.

50

Sumario de la invención

El objeto de la presente invención es proponer una máquina y un método para el lavado de recipientes de plástico en general, y en particular botellas, y para la retirada de cualquier tipo de contaminante y/o etiqueta de manera continua.

55

Un objeto adicional de la presente invención es proponer una máquina y un método del tipo al que se hizo referencia anteriormente que permiten la reducción en el consumo de energía necesario para la retirada de los contaminantes y las etiquetas.

60

Un objeto adicional de la presente invención es proponer una máquina del tipo al que se hizo referencia anteriormente con dimensiones más compactas que las de la técnica conocida.

Estos objetos se logran mediante la presente invención por medio de una máquina según se reivindica en la reivindicación 1 y un método según se reivindica en la reivindicación 18. Características adicionales de la máquina y el método según la invención se describen en las reivindicaciones dependientes respectivas.

5 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una máquina para el lavado continuo de recipientes de plástico y la retirada de contaminantes y etiquetas de su superficie, que comprende: al menos una cámara de lavado fija que tiene al menos una entrada y una salida para los recipientes; al menos un agitador que gira en el interior de la cámara y que tiene una pluralidad de palas de agitación; medios para alimentar un fluido de lavado en la cámara y medios para expulsar el fluido de lavado junto con los contaminantes y las etiquetas retirados de la superficie de los recipientes.

10 La máquina comprende ventajosamente medios de rasgado adecuados para actuar sobre los contaminantes y las etiquetas que se adhieren a la superficie de los recipientes durante su tránsito en el interior de la cámara para facilitar el desprendimiento de los contaminantes y las etiquetas de la superficie de los recipientes.

15 El procedimiento se realiza de manera continua, es decir alimentando de manera continua los recipientes y el fluido de lavado. De la misma manera, el fluido de lavado se expulsa de manera continua junto con los contaminantes y las etiquetas desprendidas de la superficie de los recipientes mediante al menos una parte de pared perforada presente en la cámara de lavado, y los recipientes limpios sin contaminantes ni etiquetas se extraen de manera continua de la máquina.

20 En el método según la presente invención, es particularmente ventajoso mantener una alta velocidad de agitador, y por tanto una alta velocidad de las palas solidarias con el mismo en giro, para facilitar no sólo la acción de los medios de rasgado sino también un alto nivel de fricción entre los recipientes que pasan a través del interior de la cámara de lavado.

25 En particular, la velocidad de giro del agitador se mantiene sustancialmente constante y suficientemente alta para garantizar que la velocidad tangencial del extremo de las palas sea mayor que 2,5 m/s.

30 De esta manera, aprovechando la acción de los medios de rasgado y el alto nivel de fricción entre los recipientes, se obtiene la retirada eficaz de los contaminantes y las etiquetas que se adhieren a la superficie de los recipientes, no sólo de etiquetas de papel pegadas sino también de envolturas o envoltorios de plástico retráctiles, sin calentar excesivamente el fluido de lavado.

35 Se usa preferiblemente como fluido de lavado una disolución acuosa a temperatura ambiente o en cualquier caso una disolución acuosa que puede calentarse ligeramente hasta una temperatura que no supere aproximadamente 45°C y que puede incluir productos detergentes. También pueden alcanzarse dichas temperaturas con el fluido operando en condiciones normales de trabajo sin la necesidad de proporcionar unidades de calentamiento para el fluido.

40 Según una posible realización de la presente invención, los medios de rasgado incluyen una pluralidad de elementos puntiagudos que sobresalen hacia el interior de la cámara de lavado y están distribuidos en una o más partes de las paredes de la cámara. También pueden disponerse elementos puntiagudos sobresalientes adicionales en una o más palas del agitador.

45 En la práctica, el lavado consiste en la eliminación de los contaminantes típicos que se unen normalmente a la superficie de las botellas, tales como etiquetas de papel o plástico, la suciedad de superficie y restos del contenido de las botellas. Además de los contaminantes mencionados anteriormente, la máquina también puede separar cualquier partícula extraña presente entre el material que va a tratarse, por ejemplo fragmentos de piedra, vidrio, plástico y metal.

50 Con respecto a los sistemas existentes propuestos para este fin, la máquina según la invención se caracteriza por su capacidad para obtener el resultado de lavado usando agua fría, alta fricción y tiempos de lavado de materiales cortos, mientras que los métodos alternativos usan agua caliente y largos tiempos de lavado con un bajo nivel de fricción. Reduciendo el tiempo necesario para obtener el nivel requerido de limpieza y separación de los contaminantes y las etiquetas, también es posible producir la máquina de lavado con dimensiones más compactas que las de las máquinas conocidas.

55 Brevemente, las ventajas más evidentes de la presente invención son:

- 60
- ahorro de energía, ya que se usa agua fría en vez de agua calentada hasta 90°C;
 - posibilidad de desprendimiento de las etiquetas retráctiles, que con los sistemas conocidos que operan a alta temperatura tienden a anclarse incluso más firmemente a las botellas y recipientes;

– reducción de las dimensiones globales, puesto que con el alto nivel de fricción, el tiempo de lavado del recipiente es 4-5 veces más corto, y por consiguiente, la máquina puede producirse con dimensiones más compactas.

5 Breve descripción de los dibujos

Ventajas y características adicionales de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción, proporcionada con fines ilustrativos y no limitativos, con referencia particular a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

- 10
- la figura 1 es una vista en sección longitudinal de la máquina de lavado según una posible realización de la presente invención;
 - 15 – la figura 2 es una vista ampliada que ilustra un detalle de la máquina de lavado mostrada en la figura 1; y
 - la figura 3 es una vista en sección transversal a lo largo del plano III-III de la máquina de lavado mostrada en la figura 1.

20 La máquina de lavado según la presente invención comprende esencialmente una cámara 10 de lavado fija con forma cilíndrica, y un agitador 20 que gira en el interior de la cámara 10 de lavado alrededor de un eje que coincide con el de la cámara 10 cilíndrica.

25 La realización mostrada en este caso se destina en particular para el tratamiento de botellas de PET, pero es evidente que los mismos principios de la presente invención pueden adoptarse para otros tipos de recipientes, como para otros materiales de plástico reciclables.

30 Una pluralidad de palas 22 de agitación están dispuestas en el agitador, situadas de modo que facilitan el tránsito de los recipientes en la cámara 10 de lavado desde una entrada 12 hasta una salida 14. Los recipientes se alimentan de manera continua mediante una tolva 16 y se extraen de manera continua de la cámara 10 por medio de un tornillo 30 sin fin.

35 Los recipientes se alimentan preferiblemente a la cámara 10 de lavado a una velocidad de flujo másico constante y preferiblemente en estado individualizado, aunque se toleran pequeños grupos de botellas (por ejemplo hasta un máximo de aproximadamente diez botellas).

La disolución acuosa necesaria para el proceso de lavado se introduce en la cámara 10 de lavado por medio de las boquillas 15 distribuidas a lo largo de las paredes de la cámara 10 de lavado, preferiblemente en correspondencia con la parte superior de la cámara.

40 La disolución acuosa se introduce en la cámara 10 de lavado a temperatura ambiente, o en cualquier caso a una temperatura que no supere 45°C. Para mejorar la acción de lavado, pueden añadirse detergentes químicos al agua de proceso, si es necesario por medio de bombas de dosificación apropiadas (no mostradas).

45 Una fracción del fluido de lavado también puede introducirse mediante una o más boquillas 2 a las que se suministran presiones superiores a 80 bares, por ejemplo a una presión de aproximadamente 100 bares, para proporcionar una acción hidráulica vigorosa para la retirada de los contaminantes y las etiquetas, además de la acción mecánica ejercida por las palas 22. Las boquillas 2 de alta presión están distribuidas preferiblemente en las paredes de la cámara 10 inmediatamente aguas arriba de la salida 14 de los recipientes, o en cualquier caso en las proximidades de la misma, es decir como posible punto de acumulación de recipientes antes de extraerse por medio del tornillo 30 sin fin.

50 La acción de fricción entre los recipientes se desarrolla mediante las palas 22 del agitador 20 que giran los cuerpos de los recipientes de plástico. El frote de los recipientes unos contra otros y contra la cámara 10 de lavado produce la acción vigorosa necesaria para un rápido lavado.

55 El agitador se opera mediante un motor 24 eléctrico accionado por una unidad 26 de control. El agitador se hace girar a alta velocidad y, en particular, a una velocidad tal que la velocidad tangencial medida en el extremo de las palas es mayor que 2,5 m/s.

60 Para aumentar la fricción y facilitar el desprendimiento de las etiquetas, sobre todo del tipo retráctil, en la parte interna de la cámara 10 de lavado se aplican elementos 41 puntiagudos, cuya protrusión puede regularse para optimizar la operación.

65 La figura 2 muestra a modo de ejemplo una realización en la que los elementos 41 puntiagudos constituyen los extremos de tornillos 43 acoplados en orificios roscados correspondientes obtenidos en la pared de la cámara 10 de lavado. Una tuerca 45 permite el ajuste de la protrusión de los elementos 41 puntiagudos hacia el espacio interno de

la cámara 10 de lavado. Los elementos 41 puntiagudos pueden disponerse a lo largo de ciertas partes de las paredes de la cámara cilíndrica, o en una o más palas 22 del agitador 20.

5 La vista de la figura 2 muestra un detalle de una parte 11 perforada (figuras 1 y 3) en la parte inferior de la cámara 10 de lavado. La parte 11 perforada incluye orificios 17 de drenaje con sección circular que tienen un diámetro adecuado (por ejemplo, de aproximadamente 50 mm) para el drenaje de contaminantes sólidos tales como piedras, vidrio, etc.

10 Además de la parte 11 dotada de orificios circulares, también puede preverse una parte 21 perforada (figura 1) que tiene aberturas rectangulares delimitadas por una serie de pequeñas barras cilíndricas. Estos orificios, o aberturas, tienen dimensiones (por ejemplo, de aproximadamente 19 x 120 mm) tales como para facilitar el paso de cualquier etiqueta de plástico o papel ya desprendida de los recipientes pero con dimensiones tales que no pueden pasar fácilmente a través de los orificios 17 circulares. La forma cilíndrica de las barras que delimitan estas aberturas también facilita la expulsión de las etiquetas y los contaminantes que adoptan una forma sustancialmente plana una vez que se desprenden de los recipientes.

15 Mediante estos orificios circulares y/o rectangulares, los contaminantes sólidos, las etiquetas y la disolución acuosa sucia se descargan y conducen mediante una tolva 13 hasta un filtro 18. El fluido de lavado separado de sus partículas sólidas se recoge en un tanque 19.

20 Una fracción del fluido de lavado presente en el tanque 19 puede extraerse y mezclarse si es necesario con una fracción de nuevo fluido y volverse a introducir en la misma cámara 10 de lavado mediante las boquillas 15 (figura 1).

25 La vista de la figura 3 destaca el sistema para la extracción de los recipientes de la máquina de lavado. En el procedimiento continuo llevado a cabo en la máquina de lavado según la presente invención, debido al ángulo de las palas 22 del agitador 20, los recipientes alcanzan la salida 14 en la que el tornillo 30 sin fin, accionado por un motor eléctrico 35, prevé la extracción de dichos recipientes.

30 Para garantizar al material un tiempo de permanencia constante en la cámara 10 de lavado durante la fase de tratamiento, y por tanto un llenado óptimo de la cámara, el tornillo 30 sin fin de extracción está equipado con una unidad 36 de control.

35 La unidad 36 de control acciona el motor 35 para variar automáticamente la velocidad de extracción de los recipientes según la absorción de corriente medida en el motor 24 del agitador 20. Debido a este dispositivo es posible mantener sustancialmente constante el tiempo de permanencia de los recipientes en la fase turbulenta, de modo que se garantice un resultado de lavado constante independientemente de la velocidad de flujo de recipientes en la entrada de la máquina.

40 En otras palabras, un determinado valor de la corriente absorbida por el motor 24 del agitador 20 corresponde a un determinado nivel de llenado de la cámara 10 de lavado. Por tanto, según los parámetros de la unidad 36 de control, el tornillo 30 sin fin de extracción modula su velocidad para mantener constante el esfuerzo requerido por el agitador 20. El resultado es que, mientras se trabaja de manera continua, es posible mantener el nivel de llenado requerido de la cámara 10 de lavado que determina el tiempo de permanencia de los recipientes durante el tratamiento en la cámara.

45 La renovación de al menos parte del fluido de lavado necesario para mantener constante el nivel de contaminación en la cámara 10 de lavado también puede realizarse por medio de un rociador 32 dotado de boquillas dirigidas sobre los recipientes extraídos por el tornillo 30 sin fin. En este caso el fluido procede de las etapas aguas abajo, en las que el nivel de contaminación del fluido recuperado es menor que el del fluido de lavado en la cámara 10.

50 Los recipientes extraídos por medio del tornillo 30 sin fin pasan a través de la salida 38 del mismo y se dirigen a etapas de tratamiento posteriores, por ejemplo a una etapa de separación adicional entre los contaminantes, incluyendo cualquier etiqueta restante, y los recipientes realizada por medio de al menos un tamiz 50 balístico.

55 El tornillo 30 sin fin también puede dotarse de boquillas 3 de alta presión, a las que se suministran presiones superiores a 80 bares (por ejemplo 100 bares). También en este caso, las boquillas 3 de alta presión se disponen en una posición favorable para ejercer una acción hidráulica vigorosa para la retirada de los contaminantes y las etiquetas, es decir en una posición en la que los recipientes tienen una libertad de movimiento limitada.

60 Tanto a las boquillas 2 dispuestas en la cámara 10 como a las boquillas 3 dispuestas en el tornillo 30 sin fin puede suministrárseles nuevo fluido que puede restaurar al menos parcialmente el contenido de fluido global presente de manera constante en la cámara 10, dejando a las boquillas 15, y también a las 32 si es necesario, la tarea de restaurar la fracción de fluido filtrado y purificado que procede, por ejemplo, del tanque 19.

65 Pueden realizarse diversas modificaciones a las realizaciones representadas en el presente documento sin apartarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, los medios de rasgado pueden tener una forma

5 diferente a la de los elementos 41 puntiagudos de los tornillos 43, y pueden preverse sistemas para ajustar simultáneamente la protrusión de todos los elementos puntiagudos en una única operación, tanto en las paredes de la cámara 10 como en las palas 22. De la misma manera, las unidades 26 y 36 de control, aunque se muestran por motivos de claridad como unidades separadas, pueden integrarse en una única unidad de control principal que controla otras funciones de la máquina o planta en la que está instalada.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina para el lavado continuo de recipientes de plástico y la retirada de contaminantes y etiquetas de su superficie, que comprende:
- al menos una cámara (10) de lavado fija que tiene al menos una entrada (12) y una salida (30) para dichos recipientes;
 - al menos un agitador (20) que gira en el interior de dicha cámara (10) y que tiene una pluralidad de palas (22) de agitación;
 - medios (15) para el suministro de un fluido de lavado en el interior de dicha cámara;
 - y medios para expulsar dicho fluido de lavado junto con los contaminantes y las etiquetas retirados de la superficie de dichos recipientes, caracterizada porque comprende medios (17) de rasgado adecuados para actuar sobre los contaminantes y las etiquetas que se adhieren a la superficie de dichos recipientes durante su tránsito en el interior de dicha cámara para facilitar el desprendimiento de los contaminantes y las etiquetas de la superficie de dichos recipientes.
- 10 2. Máquina según la reivindicación 1, en la que dichos medios de rasgado incluyen una pluralidad de elementos puntiagudos que sobresalen hacia el interior de dicha cámara de lavado y están distribuidos en una o más partes de las paredes de dicha cámara.
- 15 3. Máquina según la reivindicación 1, en la que dichos medios de rasgado incluyen una pluralidad de elementos puntiagudos que sobresalen de una o más palas de dicho agitador.
- 20 4. Máquina según la reivindicación 2 ó 3, en la que el nivel en que sobresalen dichos elementos puntiagudos con respecto a su superficie de fijación es ajustable.
- 25 5. Máquina según la reivindicación 1, en la que dichos medios para la expulsión continua de dicho fluido de lavado junto con los contaminantes y las etiquetas retirados de la superficie de dichos recipientes incluyen al menos una parte perforada de las paredes de dicha cámara de lavado.
- 30 6. Máquina según la reivindicación 5, en la que dicha al menos una parte perforada incluye orificios de sección circular.
- 35 7. Máquina según la reivindicación 5, en la que dicha al menos una parte perforada incluye orificios con una sección sustancialmente rectangular.
- 40 8. Máquina según la reivindicación 1, en la que dichas palas de agitación se dirigen de modo que faciliten el tránsito de dichos recipientes desde dicha entrada hasta dicha salida.
- 45 9. Máquina según la reivindicación 1, en la que dichos medios para el suministro de un fluido de lavado en el interior de dicha cámara incluyen una pluralidad de boquillas distribuidas a lo largo de las paredes de dicha cámara.
- 50 10. Máquina según la reivindicación 1, en la que dichos medios para el suministro de un fluido de lavado en el interior de dicha cámara incluyen al menos una boquilla situada en la pared de dicha cámara y a la que se suministra una presión superior a 80 bares.
- 55 11. Máquina según la reivindicación 1, en la que dicho fluido de lavado consiste en una disolución acuosa mantenida a una temperatura inferior a 45°C.
- 60 12. Máquina según la reivindicación 1, en la que dicho fluido de lavado consiste en una disolución acuosa que incluye productos detergentes químicos.
- 65 13. Máquina según la reivindicación 1, en la que se proporciona un motor eléctrico para accionar dicho agitador, y en la que se proporcionan medios de control para girar dicho agitador a una velocidad tal como para obtener una velocidad tangencial, medida en el extremo de dichas palas, superior a 2,5 m/s.
14. Máquina según la reivindicación 1, en la que se proporciona un tornillo sin fin de extracción en correspondencia con la salida para dichos recipientes.
15. Máquina según la reivindicación 14, en la que se proporciona un motor eléctrico para accionar dicho tornillo sin fin de extracción, y en la que se proporcionan medios de control para regular la velocidad de extracción de dichos recipientes de dicha cámara de lavado.

16. Máquina según la reivindicación 14, en la que dichos medios para el suministro de un fluido de lavado en el interior de dicha cámara incluyen una pluralidad de boquillas distribuidas en dicho tornillo sin fin de extracción.
- 5 17. Máquina según la reivindicación 14, en la que dichos medios para el suministro de un fluido de lavado en el interior de dicha cámara incluyen al menos una boquilla situada en dicho tornillo sin fin de extracción y a la que se suministra una presión superior a 80 bares.
18. Método para el lavado continuo de recipientes de plástico y la retirada de contaminantes y etiquetas de su superficie, que incluye las etapas de:
- 10 – alimentar dichos recipientes a una cámara de lavado mediante una entrada;
- hacer girar al menos un agitador que tiene una pluralidad de palas de agitación en el interior de dicha cámara de lavado;
- 15 – suministrar un fluido de lavado en el interior de dicha cámara;
- extraer dichos recipientes de dicha cámara de lavado por una salida de dicha cámara; y
- expulsar dicho fluido de lavado junto con los contaminantes y las etiquetas retirados de la superficie de dichos recipientes,
- 20 caracterizado por proporcionar el rasgado de la superficie de los contaminantes y las etiquetas que se adhieren a la superficie de dichos recipientes durante su tránsito en el interior de dicha cámara para facilitar el desprendimiento de los contaminantes y las etiquetas de la superficie de dichos recipientes.
- 25 19. Método según la reivindicación 18, en el que el rasgado se realiza mediante una pluralidad de elementos puntiagudos que sobresalen hacia el interior de dicha cámara de lavado y están distribuidos en una o más partes de las paredes de dicha cámara.
- 30 20. Método según la reivindicación 18, en el que el rasgado se realiza mediante una pluralidad de elementos puntiagudos que sobresalen de una o más palas de dicho agitador.
21. Método según la reivindicación 19 ó 20, en el que el nivel en que sobresalen dichos elementos puntiagudos con respecto a su superficie de fijación es ajustable.
- 35 22. Método según la reivindicación 18, en el que dicho fluido de lavado se expulsa de manera continua junto con los contaminantes y las etiquetas retirados de la superficie de dichos recipientes por una parte perforada de las paredes de dicha cámara de lavado.
- 40 23. Método según la reivindicación 18, en el que dichas palas de agitación se dirigen de modo que faciliten el tránsito de dichos recipientes desde dicha entrada hasta dicha salida.
24. Método según la reivindicación 18, en el que dicho fluido de lavado se introduce en dicha cámara mediante una pluralidad de boquillas distribuidas a lo largo de las paredes de dicha cámara.
- 45 25. Método según la reivindicación 18, en el que dicho fluido de lavado se introduce en dicha cámara mediante al menos una boquilla situada en la pared de dicha cámara y a la que se suministra una presión superior a 80 bares.
- 50 26. Método según la reivindicación 18, en el que dicho fluido de lavado consiste en una disolución acuosa mantenida a una temperatura inferior a 45°C.
27. Método según la reivindicación 18, en el que dicho fluido de lavado consiste en una disolución acuosa que incluye productos detergentes químicos.
- 55 28. Método según la reivindicación 18, en el que dicho agitador se acciona mediante un motor eléctrico, y en el que dicho agitador se hace girar a una velocidad tal como para obtener una velocidad tangencial, medida en el extremo de dichas palas, superior a 2,5 m/s.
- 60 29. Método según la reivindicación 18, en el que dichos recipientes se extraen de la cámara de lavado por medio de un tornillo sin fin de extracción situado en correspondencia con dicha salida.
30. Método según la reivindicación 29, en el que dicho tornillo sin fin de extracción se acciona mediante un motor eléctrico, y en el que la velocidad de extracción de dichos recipientes de dicha cámara de lavado se regula mediante medios de control adecuados.
- 65

31. Método según la reivindicación 29, en el que dicho fluido de lavado se introduce en dicha cámara mediante una pluralidad de boquillas distribuidas en dicho tornillo sin fin de extracción.
- 5 32. Método según la reivindicación 29, en el que dicho fluido de lavado se introduce en dicha cámara mediante al menos una boquilla situada en dicho tornillo sin fin de extracción y a la que se suministra una presión superior a 80 bares.
- 10 33. Método según la reivindicación 18, en el que dichos recipientes se alimentan a la máquina de lavado a una velocidad de flujo másico constante.
34. Método según la reivindicación 18, en el que dichos recipientes se alimentan a la máquina de lavado en estado individualizado.
- 15 35. Método según la reivindicación 18, en el que el fluido de lavado suministrado a dicha máquina incluye una fracción del fluido expulsado tras haberse filtrado al menos para separar los contaminantes y las etiquetas retirados de la superficie de dichos recipientes.
36. Método según la reivindicación 18, en el que dichos recipientes de plástico incluyen botellas de PET.

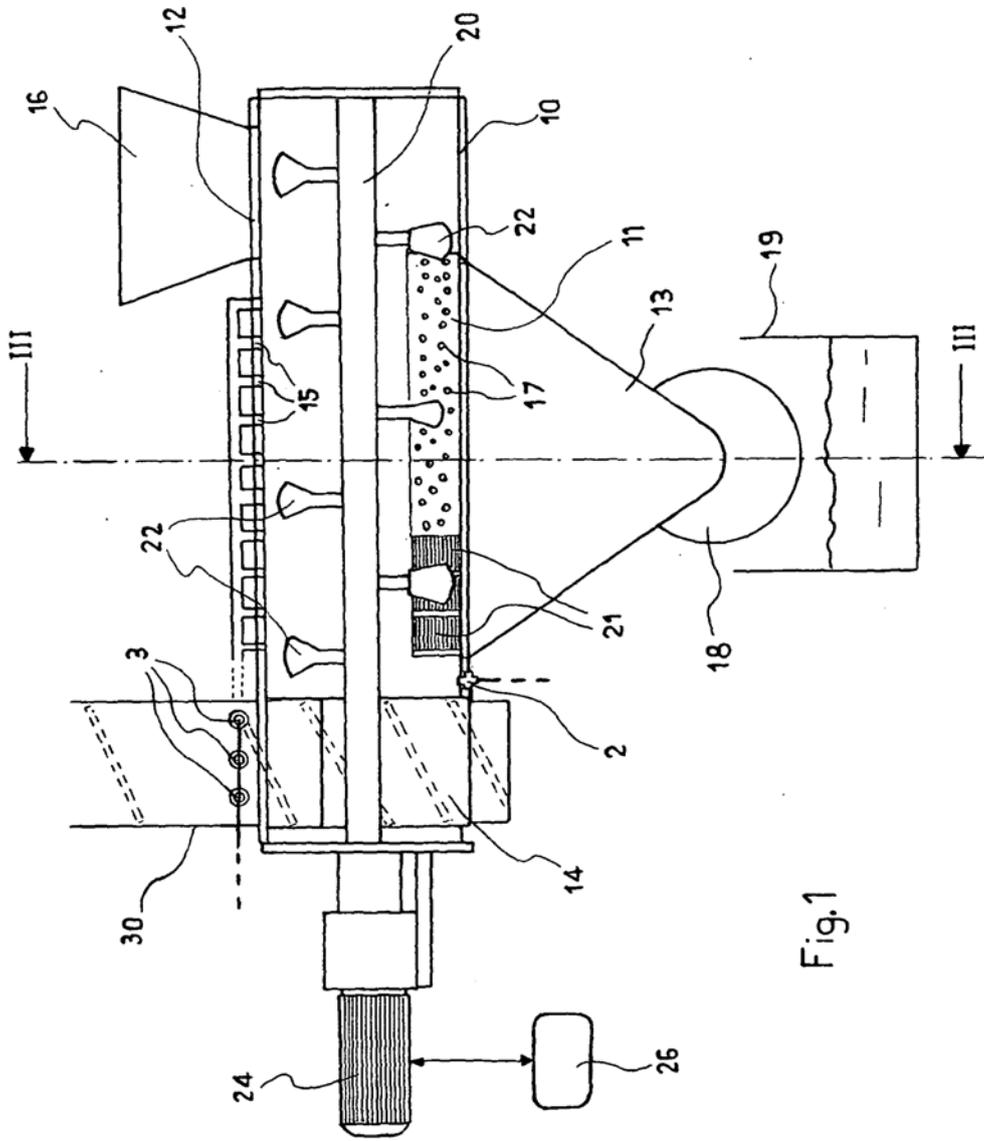


Fig.1

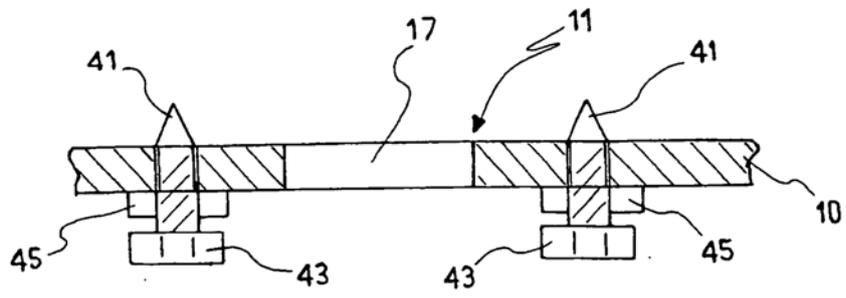


Fig. 2

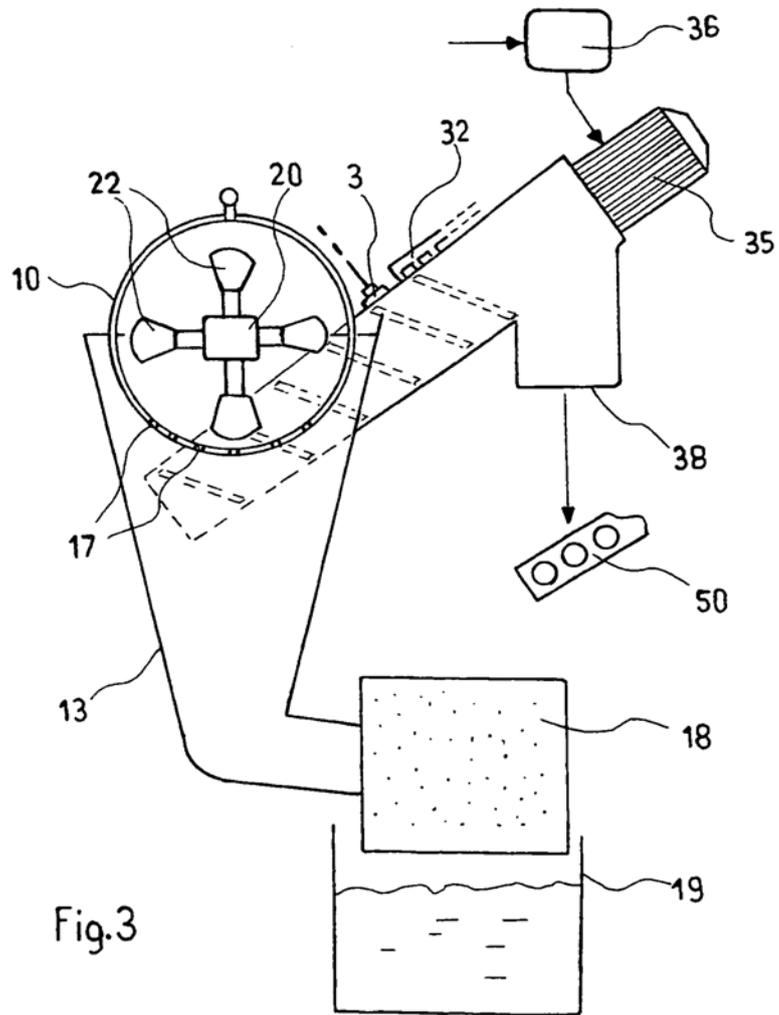


Fig. 3