

439.486

16 JUL. 1975

P.- 60.743

K 6311 SPA

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.:

F7C

para solicitar PATENTE DE INVENCION

A nombre de SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B.V.

entidad holandesa

establecida en Carel van Bylandtlaan 30, La Haya, Holanda

por: "UN METODO Y UN APARATO PARA LLENAR BOTELLAS CON
FLUIDO A PRESION, TAL COMO UN GAS LICUADO"

12-7-75

- 1 -

439480

La presente invención se refiere al llenado automático de botellas con fluido a presión, en especial de gas licuado, tal como propano o butano, y hace referencia a botellas restituibles o reintegrables.

5 Las botellas restituibles para gas licuado tienen dos problemas inherentes. Por una parte, su peso en vacío (tara de la botella) varía debido a la inexactitud de su fabricación; por otra parte, siempre queda presente una cierta cantidad de gas licuado en la botella cuando se hace regresar para su nuevo llenado desde un sistema comercial de distribución. Este resto puede variar
10 ampliamente y, si no se tiene en cuenta durante la operación de llenado, pueden tener lugar desviaciones con respecto a las normas impuestas a las regulaciones para las botellas llenas.
15

El uso comercial de botellas reintegrables o restituibles está de hecho sujeto a regulaciones con respecto a la cantidad de gas licuado que debe contener una botella de un cierto tipo. Estas regulaciones se relacionan
20 corrientemente con el peso neto de la botella llena. El objeto de los métodos conocidos en la técnica para el llenado de botellas restituibles es, por lo tanto, detener el llenado de una botella cuando su peso alcanza un cierto valor, permitiendo, si es necesario, una tara variable.
25

Sin embargo, el solicitante ha encontrado que es posible conocer la cantidad de gas realmente presente en la botella al final del procedimiento de llenado, más exactamente si se introduce un cierto volumen de gas licuado en lugar de llenar la botella hasta que al
5 cance un cierto peso.

Cuando se conoce el peso volumétrico del gas introducido (medido por medio de un densímetro o conocido bajo las condiciones de trabajo dadas) una conversión de volumen/peso bastará para asegurar que introduciendo un cierto volumen de gas la botella llena cumplirá
10 las normas de las regulaciones para el peso neto final.

Por lo tanto, la presente invención se propone un nuevo método para llenar automáticamente botellas con fluido a presión, tal como gas licuado, y un aparato para realizar este método.
15

De acuerdo con la invención, las fases del método, que se repiten cíclicamente para cada botella, comprenden las operaciones implicadas en la determinación del peso de la botella antes del llenado (permitiendo la existencia de un posible resto de fluido en la botella), determinar de estos datos el peso del fluido a introducir en la botella que se va a llenar para obtener el pe
20 so neto final deseado para un cierto tipo de botella,
25

determinar el peso volumétrico o específico del fluido, a continuación deducir del mismo el volumen total de fluido a introducir para obtener este peso neto, final requerido, e introducir este volumen total en la botella, de preferencia suministrando fluido desde una cámara de capacidad conocida.

Por ejemplo, el peso volumétrico se determina midiendo la densidad por medio de un densímetro, y esto hace posible tener en cuenta las condiciones variables de temperatura y presión. La determinación del peso de la botella completamente vacía (tara) se efectúa leyendo un grupo o partida de datos inscritos en la botella (estos datos pueden estar indicados en un collarín fijo a la botella y se pueden leer por métodos neumáticos u ópticos).

El peso total del fluido P a introducir en la botella se puede obtener pesando la botella antes del llenado (peso inicial P_i) en una balanza provista de un dispositivo de tarado automático que recibe un grupo de datos que se originan de la lectura de la tara T, y el cual realiza por sí mismo, si es necesario, la sustracción del peso del resto del gas ($P_i - T$) del peso neto final requerido P_f de acuerdo con la ecuación:

$$P = P_f - (P_i - T).$$

También es posible, naturalmente, utilizar, en lu-

gar del dispositivo de tarado automático, una computadora capaz de recibir grupos o partidas de datos de una máquina de pesar, de un dispositivo para leer la tara y datos referentes a la llegada del tipo de botella a llenar, y capaz de realizar sustracciones. Esto se aplica especialmente cuando se deben realizar otras operaciones, tal como la división del peso total a introducir por el peso volumétrico, y se pueden realizar convenientemente cuando se dispone de una computadora.

10 Cuando el volumen total de fluido a introducir en una botella que llega a un puesto de llenado ha sido fijado de antemano, la restante operación de llenado se realiza de acuerdo con la invención del modo siguiente:

15 En primer lugar se llena con fluido una cámara de una capacidad total conocida; esta cámara está provista de un miembro de entrega para descargar subsiguientemente todo el fluido presente en la cámara o parte del mismo y, si se desea, realizar varias operaciones de entrega durante el ciclo de llenado de una botella.

20 El fluido descargado se suministra principalmente a la botella a llenar. Sin embargo, dado que puede ser deseable, por una parte, realizar el llenado en varias operaciones de entrega y, por otra parte, descargar un volumen de fluido que exceda del volumen total a introducir en la botella, están previstos medios para el su-

25

5 ministro controlado de una cantidad variable de fluido a la botella, para admitir en la misma sólo parte del fluido descargado en una operación o etapa, siendo hecho pasar el resto a un depósito de recuperación a través de una tubería de retorno para fluido no admitido.

10 El volumen de fluido a introducir en cada operación de entrega de un ciclo de llenado de una botella, para obtener un volumen final calculado de antemano, se determina del modo siguiente: Si el volumen total a introducir en la botella es superior a la capacidad total de entrega de una etapa de entrega, se calcula el cociente de la división de este volumen por la capacidad de entrega, cuyo cociente representa el número de entregas durante las que se introduce en la botella un volumen de fluido igual a la capacidad total de entrega. El fluido contenido en la cámara es entregado a continuación en una o más operaciones, en tanto que sólo un tal volumen de fluido es admitido dentro de la botella (a través de una tubería abierta o cerrada por los medios de suministro controlados) como resto a introducir en la botella para obtener el peso neto final requerido.

20 Por supuesto, esta operación es aplicable cuando el volumen total a introducir es superior a la capacidad total de una operación o etapa de entrega. La operación se puede efectuar en varias etapas o fases de entrega:

por ejemplo, en una primera entrega, solamente se admite un volumen de fluido correspondiente a un ajuste aproximado, en tanto que en una segunda entrega, parte del volumen entregado se introduce en la botella, cuya parte
5 constituye un ajuste fino del volumen a introducir.

El volumen de fluido que llena la botella es de preferencia controlable por incrementos, pudiendo realizarse una primera introducción de fluido en la botella admitiendo un cierto número de incrementos de un primer valor (ajuste aproximado o grosero), completando una segunda introducción a la primera por incrementos que tienen un volumen menor. Si el volumen a introducir, o al menos una parte controlada de este volumen, está disificado con un orden de aproximación de dos cifras decimales,
10 el primer incremento representará el peso de las decenas y el segundo incremento representará el peso de las unidades. En una realización preferida de la invención, el intervalo de ajuste del volumen a introducir se calcula
15 en un sistema numérico basado en el factor cuatro, teniendo el primer incremento de volumen un peso que es cuatro veces mayor que el segundo. Si se desea un mayor grado de exactitud para el volumen, se hace uso de un sistema numérico basado en un factor mayor que cuatro (por ejemplo, el sistema decimal o duodecimal), o
20 se efectúa un número de etapas de entrega superior a dos.
25

En todos los casos, si el incremento mínimo de ajuste de volumen es Δv y si el peso volumétrico del fluido es ρ , la exactitud absoluta para el peso neto final de la botella llena es como máximo $\Delta p = \rho \Delta v$.

5 En general, el método de cálculo aplicado para determinar el volumen total de fluido a introducir en la botella para obtener un cierto peso neto final proporciona datos completos sobre este volumen en forma de varios números característicos, por ejemplo:

10 un número total de etapas de entrega,

 un número de etapas de entrega durante las cuales se debe admitir dentro de la botella la cantidad total entregada,

15 un número de incrementos de volumen de un primer valor (ajuste aproximado, por un valor inferior) para la siguiente etapa de entrega,

 un número de incrementos de volumen de otro valor para la última etapa de entrega (ajuste fino).

20 De acuerdo con otra característica esencial del método según la invención, la admisión de una cantidad determinada de fluido se controla por medio de los desplazamientos del dispositivo de entrega: es decir, un cierto volumen de fluido suministrado se corresponde con un cierto desplazamiento del miembro de entrega. Por lo
25 tanto, se dispone de unos medios para leer la posición

del miembro de entrega. El mismo puede detectar el paso del miembro de entrega en al menos una posición elegida entre varias, siendo determinada dicha posición elegida con dependencia del volumen a admitir en la botella en una etapa de entrega. El elemento de lectura que puede detectar esta posición elegida (esta puede ser otra posición elegida durante otro ciclo de llenado): actúa mediante esta detección a los medios para admitir fluido dentro de la botella. La elección de la oposición en que se puede detectar el paso del miembro de entrega está, por lo tanto, directamente relacionada con el control de la introducción del fluido. La computadora que ha determinado el volumen total a introducir en la botella y que ha calculado, si fuera necesario, un número de etapas de entrega, puede transmitir datos en las posiciones elegidas al dispositivo de lectura actuado (por medio de un dispositivo para descodificar el valor numérico del volumen total a introducir en la botella o los números de incrementos obtenidos por la computadora, como puede suceder).

Durante la operación, una cierta parte del volumen entregado se debe introducir, por ejemplo, en la botella durante una etapa de entrega, y la computadora transmite, por lo tanto, una posición de llenado inicial y una posición de llenado final elegidas al dispositivo de

lectura. Además, una de las dos posiciones puede ser invariablemente la misma sin que sea necesaria su transmisión repetida. Puesto que el miembro de entrega es movido por la diferencia de presiones de llenado entre
5 la entrada de gas de llenado y la botella a llenar, los medios para suministrar fluido a la botella son abiertos por el dispositivo de lectura cuando el mismo detecta el paso del miembro de entrega a lo largo de la posición de llenado inicial elegido y son cerrados cuando el miembro
10 de entrega pasa por la posición de llenado final elegida. Durante el resto de la etapa de entrega, los medios de suministro están cerrados y el fluido se descarga en un depósito de recuperación. Cada operación de entrega es seguida en general por una etapa u operación en la que el
15 fluido se introduce en la cámara, en tanto que los medios controlados para suministrar fluido a la botella están evidentemente todavía cerrados. En una variante, el paso al comienzo y al final de la etapa de llenado se detecta en fases de distintas posiciones de entrega.

20 Se debe hacer observar que es interesante disponer un único aparato de llenado para diferentes tipos de gas licuado y diferentes tipos de botellas. Por ejemplo, en una aplicación particular las botellas han de ser llenadas por butano y propano. Los medios para determinar el
25 peso volumétrico del gas licuado se pueden utilizar en-

tonces como detector del tipo de gas para transmitir una señal de la posición de llenado final elegida de una etapa de entrega, cuya posición depende solamente del tipo de gas, en tanto que la posición de llenado inicial depende sólo del volumen restante a introducir en la botella (prácticamente dependiente del resto de gas presente antes del llenado).

El aparato de llenado de acuerdo con la invención, para la aplicación del método antes mencionado, está diseñado para incorporarse en una cinta automática para la producción de botellas llenas de gas licuado, comprendiendo los puestos usuales para la paletización y despaletización, para el roscado y desenroscado de tapas de botellas, comprobación de aprietes, peso, etc, medios para retirar botellas defectuosas en diversos puntos de la cinta y, además, una mesa o plataforma giratoria de llenado que comprende un cierto número de puestos de llenado para permitir el funcionamiento continuo de la cinta.

Las cámaras de llenado volumétrico de acuerdo con la invención están situadas en cada puesto de llenado de la plataforma giratoria.

Puesto que la lectura de la tara de la botella, la pesada de la botella antes del llenado y la determinación del peso volumétrico del fluido (o tipo de fluido), así como los cálculos relativos a estas diversas deter-

minaciones se efectúan fuera de la plataforma giratoria, están previstos medios para transmitir los datos elaborados por un computador a la plataforma giratoria. Estos datos para controlar las cantidades de fluido se des-
5 codifican de preferencia en la plataforma giratoria.

Los datos se transmiten de preferencia desde los puestos fijos a la plataforma giratoria por medio de mini-gatos neumáticos que cooperan con las levas de lectura presenten en la plataforma giratoria, pero son tam-
10 bién posibles otros sistemas.

Los datos calculados por la computadora para una cierta botella antes de su llegada a la plataforma giratoria, se transmiten mediante los mini-gatos al puesto de llenado que contiene esta botella. Entonces se almacenan los datos en la memoria, en el puesto de llenado, durante el llenado de dicha botella. Estas memorias
15 son a continuación vaciadas cuando se retira la botella de la plataforma giratoria, estando ahora el puesto de llenado pertinente libre para recibir una nueva botella, a la cual corresponden nuevos datos elaborados por la
20 computadora y registrados en el puesto de llenado correspondiente.

El aparato de llenado de acuerdo con la invención comprende principalmente:

25 Un dispositivo para leer el peso de la botella com

pletamente vacía (un dispositivo de lectura óptico o neumático para los gatos inscritos en la botella) y producir una primera señal correspondiente a este peso;

5 Un dispositivo para medir el peso de la botella antes del llenado, produciendo una segunda señal correspondiente a este peso;

Un dispositivo para determinar el peso volumétrico del fluido, produciendo una tercera señal correspondiente a este peso volumétrico.

10 Las tres señales producidas por estos dispositivos permiten el cálculo del volumen total del fluido a introducir en la botella, los pesos de la cual han sido determinados.

15 Por lo tanto, está prevista una computadora para recibir estas señales. La misma produce un grupo de datos relativos al volumen de fluido a introducir.

20 El aparato comprende también una cámara de capacidad total conocida, que está provista de una abertura de entrada controlada para el fluido y una abertura de descarga conectada a la botella a llenar mediante los medios de suministro controlado de esta botella, así como un miembro de entrega para descargar un volumen de fluido de la cámara, que es igual a la capacidad total de la cámara o a una parte de dicha capacidad.

25 Las señales producidas por la computadora sirven

para hacer que los medios de suministro de la botella introduzcan un volumen de líquido determinado y controlable dentro de la botella en una o más etapas de entrega. Durante cada etapa sólo es introducida en la botella una parte del volumen descargado por los medios de suministro controlado. El exceso de fluido descargado se dirige a un depósito de recuperación para ser hecho regresar subsiguientemente.

En la realización preferida de la invención, el aparato de llenado comprende dos cámaras que están llenas de fluido. Estas dos cámaras están formadas por las paredes de un cilindro y las caras de un pistón de doble efecto.

El pistón se mueve en vaivén en el cilindro y es movido por la diferencia de presiones de llenado que se ejercen en sus caras. Para cada cámara existe un período para la introducción de fluido en esta cámara a través de una abertura controlada y un período para la descarga de fluido a través de una abertura de salida. La etapa de entrega de la primera cámara corresponde al período de admisión de fluido en la segunda cámara y viceversa. El movimiento del pistón en el cilindro es dependiente del volumen del fluido a introducir en una botella durante el ciclo de llenado de esa botella. Esto significa que el pistón está moviéndose constantemente

en el cilindro.

Puesto que el diámetro del pistón es conocido, es evidente que los desplazamientos del vástago del pistón que constituye el miembro de entrega de cada cámara están relacionados directamente con el volumen de fluido descargado. Por lo tanto, estos desplazamientos se pueden utilizar para controlar los medios para suministrar fluido al interior de la botella, de tal manera que determinando una posición del pistón que corresponda con el comienzo y otra que corresponda con el final de la etapa de llenado, cuyas posiciones son controlables, los medios de suministro de la botella pueden ser accionados por un dispositivo capaz de leer estas posiciones.

Por lo tanto, el aparato de llenado de acuerdo con la invención comprende un dispositivo para transmitir datos en las posiciones al dispositivo de lectura, correspondiéndose estos datos de posición con el volumen de fluido a introducir en la botella durante una etapa de entrega. Las posiciones elegidas están de preferencia situadas a lo largo de la trayectoria del vástago de pistón, estando este vástago provisto de un índice que coopera con el dispositivo para leer la posición.

En una realización particular, el índice del vástago de pistón es una leva y el dispositivo de lectura consiste en una serie de contactos neumáticos dispues-

tos a lo largo de la trayectoria del vástago. La transmisión de un grupo de datos en una posición al dispositivo de lectura consiste en indicar un contacto elegido, siendo accionados los medios de suministro de la botella cuando la leva del vástago pasa por ese contacto elegido, en tanto que su paso por los contactos no elegidos no afecta a esos medios de suministro.

En la realización que se describe con detalle en lo que sigue, la leva llevada por el vástago encuentra, durante una carrera de avance del pistón (primera etapa de entrega de una primera cámara cilíndrica) a un primer contacto elegido, que representa el comienzo de la etapa de llenado, a continuación un contacto que representa el final de la carrera del pistón, siendo invertidos los períodos de admisión y descarga de cada cámara por la inversión de la diferencia de presiones en la cara del pistón. Durante la carrera de retorno del pistón, la leva dispuesta en el vástago actúa un contacto elegido que representa el final de la etapa de llenado antes de que el pistón alcance el final de la carrera de retorno. Una carrera de avance y una carrera de retorno son suficientes para un ciclo de llenado de una botella si la capacidad de descarga del pistón en estas dos carreras excede del volumen total de fluido a introducir en la botella. Si no es así, se efectúan varias

carreras de avance y retorno del pistón, durante las cuales el pistón encuentra sólo contactos que representan el final de una carrera, alternando cada vez los períodos en los que se descarga fluido de y se introduce en las cámaras, en tanto que el fluido es introducido continuamente en la botella.

En otras realizaciones es posible, naturalmente, proporcionar un contacto fijo para el comienzo de la operación de llenado, por ejemplo siempre al comienzo de una carrera de avance del pistón, y un contacto para el final de la operación de llenado en una posición variable, por ejemplo en la carrera de retorno del pistón, que tiene una carrera constante si no están previstos contactos para el final de una carrera en varias posiciones.

La siguiente descripción detallada de una realización preferida ilustrará adicionalmente el aparato de llenado de acuerdo con la invención, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es un esquema de una plataforma giratoria de llenado y puestos para recoger datos referentes a las botellas que llegan;

La figura 2 muestra el miembro de entrega al exterior de un cilindro y los medios controlados para llenar una botella con un volumen conocido y controlable

de fluido.

En la figura 1, el número de referencia 1 es una plataforma o mesa giratoria de llenado que recibe las sucesivas botellas en un punto de carga A y que gira en el sentido de la flecha 3.

Las botellas que llegan al punto A sobre una cinta 4 pasan primeramente por varios puestos de recoger datos, situados en esta cinta 4. Estos puestos comprenden principalmente un puesto de pesar 6, donde se determina el peso de las botellas antes del llenado. El peso inicial P_i se almacena en la memoria de un dispositivo de almacenamiento 8, de manera que una cierta botella tenga tiempo suficiente para alcanzar los otros puestos de la cinta, siendo transferido a continuación el peso a una computadora 10 que recibe otros datos, como se concretará más adelante, para realizar cálculos y verificar operaciones para cada botella.

Después del puesto de pesar 6, la botella llega a un puesto de lectura 12, que lee los datos de la cara T de la botella, es decir, el peso de la botella en estado totalmente vacío. La tara T se inscribe de preferencia en la botella y su lectura en el puesto 12 se efectúa, por ejemplo, neumática u ópticamente. Otros datos referentes a la botella se pueden inscribir también en la misma y leerse en el puesto de lectura 12. Especial

mente un grupo o partida de datos del año de ensayo a, es decir un año en el que la botella debe ser ensayada especialmente para comprobar la hermeticidad y tararla de nuevo. Los datos sobre el año de ensayo y la tara se almacenan en las respectivas unidades de almacenamiento 14 y 16, siendo a continuación transferidas a la computadora 10.

5 Cuando la computadora 10 recibe una partida o concepto referente al año corriente y, la misma hace que un expulsor 18 retire la botella si el año de ensayo ha expirado o ha sido rebasado (es decir, si la magnitud ($y - a$) es positiva o nula).

10 La computadora está provista de una unidad para calcular el peso del fluido que queda en la botella antes del llenado, es decir, la magnitud ($P_i - T$). Puesto que el intervalo de control del miembro de entrega está en general limitado, es decir, que debe entregar una cantidad mínima G de gas en cada ciclo de llenado, la computadora 10 emite una señal para expulsar la botella si la cantidad de fluido que queda en la botella es demasiado grande. Para un peso neto final P_f de una botella de un cierto tipo, el valor ($P_f - P_i + T$) debe ser superior o igual a G , de lo contrario la botella es expulsada de la cinta 4.

25 La computadora 10 recibe también un concepto o par

tida q referente al tipo de fluido que se ha de suministrar a la botella, de manera que el sistema de llenado es apropiado para diversos tipos de productos: Por ejemplo propano y butano licuados.

5 La computadora recibe también un concepto o partida relativa al peso volumétrico del fluido a suministrar. Este peso volumétrico ρ se determina por medio de un densímetro 20 situado en una tubería para suministrar fluido a la plataforma giratoria de llenado. El
10 peso volumétrico se almacena también en una memoria 22. De este modo es posible tener en cuenta las variaciones de temperatura y presión para el cálculo de volumen total de fluido V_t a introducir en una botella, en base al dato relativo al peso inicial, al peso neto final y
15 la tara de la botella. Puede servir también para la finalidad de determinar el concepto q del tipo de fluido. El volumen total V_t se calcula en la computadora dividiendo el peso total a introducir o del peso volumétrico, de acuerdo con la ecuación

20

$$V_t = \frac{P_f - P_i + T}{\rho}$$

La computadora produce un concepto o partida numérica de datos referentes al valor del volumen total V_t a introducir en la botella o directamente una partida
25 referente a las operaciones de llenado inicial y final

(si se desea, el final de la carrera del pistón). Esta partida es transmitida a los medios para situar la posición del pistón de entrega del puesto para el llenado volumétrico que contiene la botella para la cual ha sido calculado V_t . Estos datos producidos por la computadora 10 se almacenan en una unidad de almacenamiento o memoria 24 hasta que la botella llega a un punto B de la plataforma giratoria de llenado. La transmisión de datos referentes al volumen a introducir desde la unidad de almacenamiento 24 al puesto de llenado en el que está situada la botella se efectúa en este punto B, por ejemplo por medio de mini-gatos neumáticos. Los datos recibidos en B son almacenados entonces por el puesto de llenado durante todo el ciclo de llenado, al final del cual es expulsada la botella de la plataforma giratoria en un punto H. Los datos almacenados en memoria por el puesto de llenado durante este ciclo son borrados en un punto J volviendo a cero las memorias, antes de que la próxima botella sea admitida en el correspondiente puesto de llenado, en el punto de carga H. Las memorias son del tipo neumático y, por lo tanto, apropiadas para condiciones explosivas.

Partiendo del punto B en el ciclo de la plataforma giratoria, los puntos característicos del ciclo son los siguientes. Punto C: comienzo de la carrera de avance

del pistón de entrega del dispositivo de llenado de un cierto puesto de llenado. Punto D (variable según el volumen total de fluido a introducir, es decir, de acuerdo con los datos recibidos en B): señal para el comienzo de la operación de llenado. Punto E (variable con el tipo de fluido a introducir): final de la carrera del pistón de entrega. Punto F (variable con el volumen total a introducir): señal para el final de la operación de llenado. Punto G: final de la carrera de retorno del pistón de entrega.

Lo que sigue describe, con referencia a la figura 2, el dispositivo de llenado capacitivo situado como tal en un cierto puesto de llenado de la plataforma giratoria de llenado.

Una botella 26 de gas licuado, apropiadamente posicionada en el puesto de llenado, está provista de una abertura de llenado 28 para fluido.

Unos medios controlables para suministrar fluido a través de esta abertura 28 están constituidos por una válvula 30 de tres vías, de dos posiciones, para suministrar fluido desde una tubería 32, ya sea a la botella (válvula en la posición indicada por línea de trazos) ya sea a una tubería para hacer regresar el fluido a un depósito de recuperación para la subsiguiente recirculación del gas recuperado (válvula en la posición

indicada por una línea llena).

El fluido con el que se ha de llenar la botella 26 circula desde una de las dos cámaras 34 y 36 de un cilindro 38 de doble efecto, que está provisto de un pistón de entrega 40. Cada cámara está provista de una abertura combinada de entrada y descarga, 42 y 44 respectivamente, para las cámaras 34 y 36. Una válvula 46 que controla el suministro de fluido a una cámara y el comienzo de la carrera de entrega en la otra cámara, sirve para controlar el suministro de fluido de llenado a una de las dos cámaras, a través de una tubería de suministro para fluido 48 y para controlar la descarga de fluido a la tubería 32. La diferencia de presiones de llenado se ejerce de este modo sobre el pistón 40 en sentidos alternativos, de manera que el pistón se mueve en vaivén. La válvula 46 es al menos del tipo de cuatro vías y dos posiciones. El pistón de entrega 40 se mueve en el cilindro de acuerdo con las carreras de avance y retorno, correspondiendo una carrera de avance a un período en el que se introduce fluido en una de las cámaras (por ejemplo 34, válvula 46 en la posición indicada por una línea llena) y a un período en el que el fluido contenido en la otra cámara se descarga ya sea a la botella (válvula 30 en la posición de línea de trazos) o a un depósito de recuperación (válvula 30 en la

posición indicada por una línea llena). Durante la carrera de retorno del pistón de entrega se invierten las funciones de las dos cámaras, dando lugar a una segunda fase de entrega.

5 Puesto que los diámetros del cilindro y del pistón son conocidos, es posible medir el volumen de fluido descargado durante un cierto desplazamiento del pistón de entrega, si se puede determinar este desplazamiento. Para un diámetro d_1 del pistón y un diámetro d_2 del vástago 50 del pistón, el volumen descargado de la cámara 34 durante el período de entrega (denominada una carrera de retorno del pistón) es

15
$$\Delta V_r = \Delta Cr. \frac{(d_1)^2}{4}$$

para un desplazamiento ΔCr del pistón.

El volumen descargado de la cámara 36 durante la carrera de entrega (carrera de avance del pistón) es:

20
$$\Delta Va = \Delta Ca. \left(\frac{(d_1)^2}{4} - \frac{(d_2)^2}{4} \right)$$

para un desplazamiento ΔCa del pistón.

De este modo es posible determinar el período de la carrera de avance y de retorno del pistón, en el cual los medios para suministrar fluido (válvula 30) a la bo

25

tella deben estar abiertos para llenar esta botella con un cierto volumen de fluido. Este volumen consiste en incrementos de volumen descargados en la carrera de avance (ΔVa) e incrementos de volumen descargados durante la carrera de retorno (ΔVr). Estos incrementos de volumen se corresponden con los incrementos de las respectivas carreras del pistón ΔCa y ΔCr .

Por lo tanto, están previstos dispositivos para leer los desplazamientos del pistón, siendo estos dispositivos de lectura capaces de detectar el paso de una leva 52 del vástago 50 del pistón en posiciones elegidas, controlables por incrementos del valor ΔCa o ΔCr . Cuando se detecta la posición elegida, estos dispositivos de lectura pueden gobernar el suministro de fluido a la botella.

Estos dispositivos de lectura consisten en contactos neumáticos situados a lo largo de la trayectoria de la leva 52 del vástago de pistón. Están previstas al menos dos series de contactos neumáticos, cada una de las cuales comienza en un extremo de la trayectoria de la leva 52. La primera serie consiste en contactos a intervalos ΔCa y la segunda serie tiene contactos a intervalos ΔCr . Puesto que estos contactos neumáticos necesitan aire comprimido para funcionar, es posible elegir un contacto (o varios contactos en cada serie) su

ministrando aire comprimido solamente a este contacto o a estos contactos. La válvula 30 es accionada por este contacto elegido cuando la leva 52 pasa a lo largo de dicho contacto, en tanto que los restantes contactos
5 permanecen inoperantes y no son actuados por la leva 52, ya que los mismos no reciben aire comprimido. Un selector para la posición del contacto neumático, que consiste en un distribuidor 54 de aire comprimido, permite la selección de contactos de ambas series.

10 En el ejemplo de la realización preferida, se elige una posición de contacto en la primera serie para controlar el comienzo de la operación de llenado accionando la válvula 30, que a continuación suministra fluido a la botella. Otra posición de contacto se elige en
15 la segunda serie por medio del distribuidor 54 para controlar el final de la operación de llenado, es decir, para actuar la válvula 30 con el fin de detener el suministro de fluido a la botella y pasarlo al depósito de recuperación.

20 Ca es la posición de contacto del comienzo de la operación de llenado, cuyo contacto sirve para actuar a la válvula 30 durante la carrera de avance, y Cr es la posición de contacto que controla el final de la operación de llenado, cuyo contacto sirve para actuar la
25 válvula 30 durante la carrera de retorno del pistón.

Por lo tanto, la botella se llena durante la carrera total de avance desde el paso de la leva 52 a lo largo de la posición de contacto elegida Ca y durante toda la carrera de retorno hasta el paso de la leva 52 a lo largo de la posición de contacto elegida Cr.

Para la transición desde una carrera de avance a una carrera de retorno están también previstos una serie de contactos que indican el final de carrera, haciendo posible la transición de una a otra carrera de entrega y, al mismo tiempo, la inversión desde una carrera de entrega de una cámara a una carrera de admisión en la que el fluido se introduce en esa cámara. El distribuidor 54 puede elegir también un contacto para el final de la carrera Cf en esta tercera serie.

Un contacto que representa el final de la carrera Cf, en una posición elegida por el distribuidor, puede actuar la válvula 46 en un sentido cuando la leva 52 del vástago pasa a lo largo de este contacto. La válvula 46 invierte el sentido de admisión y descarga de fluido en cada cámara, de manera que el pistón de entrega comienza a moverse en el sentido inverso bajo la diferencia de presiones existentes entre la tubería de suministro de gas y la botella que se va a llenar.

En este ejemplo la carrera de avance comienza siempre en el mismo punto (estando el pistón en un extremo

del cilindro) y finaliza en un punto que depende del contacto elegido Cf.

Es también posible disponer contactos que representen el comienzo de la carrera, los cuales pueden ser elegidos por el distribuidor 54.

5 Esto proporciona un triple control del volumen introducido en cada botella y, si los intervalos entre los contactos Ta de la primera serie, entre los contactos Tr de la segunda serie y entre los contactos Cf de la tercera serie, se corresponden con los incrementos de una carrera de pistón diferente, es posible un código numérico del volumen a introducir, correspondiendo cada posición del contacto Ca, Cr y Cf a una cifra del número que representa el volumen a introducir.

10 En un ejemplo especial, las cifras se eligen en un código basado en el factor cuatro, comprendiendo la primera serie de contactos cuatro contactos, comprendiendo la segunda serie cuatro contactos a intervalos que son cuatro veces mayores que los de la primera serie ($\Delta Cr = 4 \Delta Ca$) y comprendiendo la tercera serie de uno a cuatro contactos a intervalos $\Delta Cf = 4 \Delta Cr$. El código numérico de cuatro cifras se elige, evidentemente a modo de ejemplo no limitativo.

15 En otro ejemplo, los contactos Cf no participan directamente en la codificación del volumen a introducir,

sino que están previstos en posiciones predeterminadas correspondientes al llenado de varios tipos de botellas o con varios fluidos. Por ejemplo, se disponen dos contactos para el final de la carrera Cf, correspondiendo un contacto al llenado con propano y el otro al llenado con butano, efectuándose la elección del contacto a utilizar por medio del distribuidor 54 de acuerdo con los datos de la densidad del gas, ya que esta densidad hace posible determinar si el gas de llenado es propano o butano. El intervalo de control de los volúmenes a introducir está representado por cifras que corresponden a la posición de los contactos Ca y Cf.

El distribuidor 54 de aire comprimido actúa como un descodificador de datos producido por la memoria 56 cuando se almacenan datos relativos al volumen total a introducir en la botella. Las memorias 56 son de tipo neumático binario, recibiendo datos de la computadora 10 a través del dispositivo de almacenamiento 24 (figura 1) y mini-gatos neumáticos 58 que transmiten datos a la plataforma giratoria de llenado. La plataforma giratoria de llenado comprende levas 60 para leer las posiciones de los mini-gatos. Como se ha señalado anteriormente, la transmisión de datos desde los mini-gatos 58 a la plataforma giratoria tiene lugar en el punto B de la plataforma giratoria.

La realización preferida del aparato de llenado de acuerdo con la invención, según se ha descrito en lo que antecede, es naturalmente no limitativa. Se pueden incorporar a la misma muchas variaciones. Es especialmente posible utilizar, en lugar de una cámara cilíndrica provista de un pistón, cualquier otro recinto, por ejemplo una bomba de engranajes, una bomba de paletas o una cámara epicicloidal con pistón giratorio, etc, con tal de que el volumen descargado esté relacionado con el desplazamiento del miembro de entrega.

La detección del desplazamiento del pistón se puede efectuar por ejemplo ópticamente en lugar de neumáticamente: Un descodificador que alimenta selectivamente un manantial de luz elegido de entre una serie de manantiales alineados y un punto del vástago del pistón delante de este manantial elegido (una célula en el vástago o una serie de células a lo largo de la trayectoria del vástago, ocultas normalmente de los manantiales por el vástago, excepto en una muesca de este). Son también posibles otras alternativas.

Además, la computadora prevista en la invención puede servir naturalmente a todo el sistema de llenado mediante control de tiempo real, con prioridades funcionales, además de efectuar los cálculos descritos.

Los diversos medios técnicos de que se dispone se

pueden utilizar para cumplir las diversas funciones, pudiéndose efectuarse la lectura de la tara de la botella, por ejemplo, igualmente bien por medio de sistemas ópticos, neumáticos o magnéticos.

5 Finalmente, se debe hacer observar que cada botella llena se puede pesar en un puesto de pesar incorporado en la cinta después de la plataforma giratoria, utilizando los datos almacenados en la memoria de la computadora para llenar la botella pertinente, cuya
10 posibilidad cae también, por supuesto, dentro del alcance de la invención.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el día 18 de Julio de 1974, bajo el N° 74 25022, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente
15 Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que
25

se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Un método de llenar botellas con fluido a presión, tal como un gas licuado, de manera que el peso neto del fluido presente en una botella de un cierto tipo
10 tenga un valor constante elegido P_f , con una cierta precisión, caracterizado por el hecho de que se determina el peso volumétrico del fluido y por las siguientes operaciones que se repiten cíclicamente para cada botella: determinación del peso T que tendría la botella en este
15 do completamente vacío; medición del peso P_i de la botella antes del llenado; deducción, de ello, del peso total de fluido a introducir en la botella con el fin de que el peso neto de fluido tenga el valor constante elegido P_f ; deducción, del peso total del fluido a introducir y del peso volumétrico del fluido, del volumen total V_t de fluido a introducir en la botella para obtener un peso neto final que tenga el valor constante elegido P_f ; e introducción del citado volumen total en la botella.

20 2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el peso de la botella en estado completamente vacío se determina leyendo un concepto o partida de datos inscrito en la botella.

25 3ª.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque la determinación

del peso volumétrico consiste en la medición de la densidad del fluido por medio de un densímetro.

4ª.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque para obtener
5 el peso total de fluido a introducir, se resta el peso de la botella en estado completamente vacío del peso de la botella antes del llenado, dando lugar esta primera sustracción al peso del fluido que queda en la botella antes del llenado, siendo a continuación sustraído el
10 peso del fluido restante del peso neto final requerido.

5ª.- Un método según la reivindicación 4ª, caracterizado porque la primera sustracción y la medición del peso de la botella antes del llenado se efectúan simultáneamente, siendo medido el peso antes del llenado por
15 medio de una máquina de pesar provista de un dispositivo de tarado automático que recibe un concepto de datos referente al peso de la botella en estado completamente vacío y resta este peso del peso medido por la balanza.

6ª.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque el volumen total de fluido a introducir en la botella se determina en
20 una computadora que recibe un primer concepto relativo al peso volumétrico determinado y un segundo concepto relativo al peso total a introducir, y porque esta operación
25 consiste en dividir un valor numérico correspon-

diente al segundo concepto por un valor numérico correspondiente al primer concepto.

5 7ª.- Un método según la reivindicación 6ª, caracterizado porque la computadora recibe directamente un concepto relativo en peso de la botella completamente vacía, un concepto relativo al peso medido P_i de la botella antes del llenado, un concepto relativo al peso volumétrico ρ del fluido y un concepto relativo al tipo de botella, y porque determina el volumen total del fluido a in
10 troducir en la botella por medio de la ecuación

$$V_t = (P_f - P_i + T) / \rho .$$

15 8ª.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizado por el hecho de que el suministro del fluido a la botella comprende: la intro-
15 ducción del fluido dentro de una cámara de capacidad total conocida, provista de un miembro de entrega diseñado para descargar fluido desde la cámara con etapas sucesivas, siendo el volumen de fluido entregado en una etapa igual a la capacidad total o a parte de la capacidad de
20 la cámara; determinación, con dependencia del volumen total de fluido conque se ha de llenar la botella, de un volumen de fluido a introducir en la botella en cada etapa de entrega; y el control del miembro de entrega para asegurar que al menos este volumen se descarga y
25 que se llena la botella sólo con este volumen.

9ª.- Un método según la reivindicación 8ª, caracterizado por el hecho de que la introducción de fluido en la botella comprende al menos una etapa de entrega integral que comprende la entrega de la cantidad máxima de fluido que el miembro de entrega puede descargar en una etapa, y la introducción integral de esta capacidad de entrega en la botella, siendo el número de estas etapas de entrega igual al cociente de la división del volumen total de fluido a introducir por la capacidad de entrega, a menos que este número sea cero.

10ª.- Un método según la reivindicación 8ª ó la 9ª, caracterizado porque el período de entrega comprende una etapa u operación en la que el volumen de fluido con que se llena la botella es controlable por incrementos de un cierto valor inicial y las otras etapas en las que se introducen los volúmenes de fluido son controlables por incrementos de valores dados diferentes.

11ª.- Un método según la reivindicación 10ª, caracterizado porque los valores de los incrementos son pesos relacionados con cifras que representan una parte del control del volumen a introducir en la botella y porque el valor mismo de los incrementos multiplicado por el peso volumétrico del fluido representa sustancialmente la precisión absoluta del peso neto final de la botella llena.

12ª.- Un método según una cualquiera de las reivin-
dicaciones 8ª a 11ª, caracterizado porque comprende tam-
bién operaciones que se repiten cíclicamente para cada
5 botella y que comprenden la introducción de fluido en
una segunda cámara, al menos en parte simultáneamente
con una etapa de entrega desde la primera cámara, y la
entrega de fluido en al menos otra etapa desde la segunda
cámara, de manera parcialmente simultánea con la in-
troducción de fluido en la primera cámara.

10 13ª.- Un método según las reivindicaciones 10ª a
12ª, caracterizado porque una computadora que recibe da-
tos relativos al peso de la botella determina un número
de etapas de entrega resultante en la cantidad total en-
tregada con que se llena la botella y un número de in-
15 crementos para cada etapa de entrega subsiguiente.

14ª.- Un método según una cualquiera de las reivin-
dicaciones 8ª a 13ª, caracterizado porque el volumen de
fluido entregado se controla por desplazamientos del
miembro de entrega, porque el paso del miembro de entre-
20 ga a lo largo de al menos una posición elegida es con-
trolable y se detecta por medio de un dispositivo de lec-
tura para al menos una posición elegida, porque al menos
una señal de la posición elegida se transmite al dispo-
sitivo de lectura para cada etapa de entrega, siendo de-
25 terminada la posición elegida con dependencia del volu-

men a introducir durante esta etapa de entrega, y porque el dispositivo de lectura responde al paso del miembro de entrega a lo largo de la posición elegida para actuar los medios para suministrar fluido a la botella.

5 15ª.- Un método según la reivindicación 14ª, caracterizado porque una señal que representa la posición de llenado inicial elegida y una señal que representa la posición de llenado final elegida son transmitidas por una computadora que recibe datos relativos al peso de la botella, y porque el dispositivo de lectura abre unos medios para suministrar fluido a la botella cuando el miembro de entrega pasa por la posición de llenado inicial elegida y cierra estos medios cuando el miembro de entrega pasa por la posición de llenado final elegida.

10 16ª.- Un método según la reivindicación 15ª, caracterizado por el hecho de que al menos una de las posiciones de llenado elegidas inicial y final es variable.

15 17ª.- Un método según la reivindicación 15ª, caracterizado porque al menos una de las señales que representan las posiciones elegidas se origina de la determinación de la densidad del gas.

20 18ª.- Un método según las reivindicaciones 14ª a 17ª, caracterizado porque el dispositivo de lectura recibe otra señal que representa una posición elegida y porque
25 el mismo responde al paso del miembro de entrega a lo

largo de esta otra posición elegida para interrumpir una etapa de entrega y mandar la introducción de fluido en una de las cámaras.

5 19ª.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 12ª a 17ª, caracterizado por el hecho de que el miembro de entrega es movido por una diferencia de presiones de llenado existente entre el fluido de llenado antes de su introducción en una cámara y el fluido que llega a la botella que se va a llenar.

10 20ª.- Un aparato para llenar botellas con fluido a presión, tal como gas licuado, de manera que el peso neto del fluido contenido en una botella llena de un cier to tipo tenga un valor constante elegido, con una cierta precisión, cuyo aparato es apropiado para realizar el mé
15 todo reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 15ª y el cual está caracterizado por las si guientes partes componentes: Una máquina de pesar para determinar el peso de la botella en estado completamente vacío, produciendo una primera partida de datos co
20 rrespondiente a este peso; una máquina de pesar para me dir el peso de la botella antes del llenado, produciendo una segunda partida correspondiente a este peso; un dispositivo para determinar el peso volumétrico del flui
25 do que produce una segunda partida correspondiente a este peso volumétrico; una cámara de capacidad total co-

5 conocida que se puede llenar con fluido y que está provista de un miembro de entrega para entregar fluido desde la cámara en etapas sucesivas, siendo el volumen de fluido entregado en una etapa igual a la capacidad total o a una parte de la capacidad de la cámara; medios controlados para introducir fluido a presión en la cámara y unos medios controlados para suministrar fluido a la botella que se va a llenar; una computadora que puede recibir las tres partidas anteriores y emitir señales para accionar los medios de suministro para introducir en la botella, en una operación de entrega, un volumen determinado y controlable de fluido que es menor o igual que el volumen descargado durante esta etapa.

10 21ª.- Un aparato según la reivindicación 20ª, caracterizado porque la computadora emite una señal para entregas sucesivas de volúmenes de fluido iguales a la capacidad de entrega del miembro de entrega, siendo el número de entregas sucesivas igual al cociente del volumen total a introducir por la capacidad de entrega.

15 22ª.- Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 20ª y 21ª, caracterizado porque los medios de suministro controlados de la botella están diseñados para la introducción de un volumen entregado de fluido que es controlable por incrementos de un cierto valor.

20 25

23ª.- Un aparato según la reivindicación 22ª, caracterizado por el hecho de que los medios de suministro controlados están también diseñados para introducir una cantidad de líquido por incrementos de otro valor dado y porque las señales emitidas por la computadora comprenden conceptos sobre el número de incrementos para cada valor de incremento.

24ª.- Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 22ª y 23ª, caracterizado porque los desplazamientos del miembro de entrega están relacionados con el volumen de fluido entregado y porque se puede detectar el paso del miembro de entrega a lo largo de posiciones elegidas, estando estas posiciones dispuestas a intervalos tales que el desplazamiento del miembro de entrega entre estas posiciones entrega un volumen que es variable por incrementos de dichos valores dados.

25ª.- Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 20 a 24ª, caracterizado porque comprende un dispositivo de lectura para al menos una posición elegida y controlable del miembro de entrega y unos medios para transmitir al menos un concepto o dato de la posición elegida al dispositivo de lectura y porque el dispositivo de lectura puede controlar los medios para suministrar fluido a la botella en respuesta a la detección del paso del dispositivo de entrega a lo largo de

la posición elegida.

26ª.- Un aparato según la reivindicación 25ª, caracterizado porque el dispositivo de lectura puede actuar los medios controlados para introducir fluido a
5 presión dentro de la cámara y detener una etapa de entrega en respuesta a la detección del paso del miembro de entrega a lo largo de otra posición elegida.

27ª.- Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 25ª y 26ª, caracterizado porque la compu
10 tadora puede emitir partidas de datos relativos a posiciones elegidas para cada etapa de entrega, con dependencia de los datos de peso y peso volumétrico que recibe.

28ª.- Un aparato según una cualquiera de las reivin
15 dicaciones 26ª y 27ª, caracterizado porque la cámara está formada por las paredes de un cilindro y un pistón que se mueve en el cilindro, porque el pistón es el miembro de entrega, porque el mismo está provisto de un vástago que tiene una leva, porque el miembro de lectura
20 comprende al menos una serie de contactos neumáticos, porque los medios para transmitir un concepto relativo a una posición al dispositivo de lectura comprenden un distribuidor de aire comprimido para suministrar al menos un contacto correspondiente a la posición elegida y
25 porque el contacto al que se suministra aire responde al

paso de la leva a lo largo de su contacto para controlar los medios para suministrar fluido a la botella.

29ª.- Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 24ª a 28ª, caracterizado porque comprende
5 dos cámaras que se pueden llenar con fluido, estando formadas la primera y la segunda cámaras por las paredes del cilindro y las caras de un pistón de doble efecto, porque los medios para introducir fluido dentro de cada una de las cámaras están diseñados para operar alternativamente y porque las dos cámaras están provistas de
10 un miembro de entrega común que consiste en el pistón.

30ª.- Un aparato según la reivindicación 29ª, caracterizado porque el dispositivo de lectura está dividido en unos medios para leer la carrera de avance y
15 unos medios para leer la carrera de retorno del pistón, porque los intervalos de las posiciones del pistón a leer en la carrera de avance difieren de los intervalos de las posiciones a leer en la carrera de retorno y porque los dos intervalos corresponden a pesos de cifras que
20 representan el control del volumen a introducir en la botella.

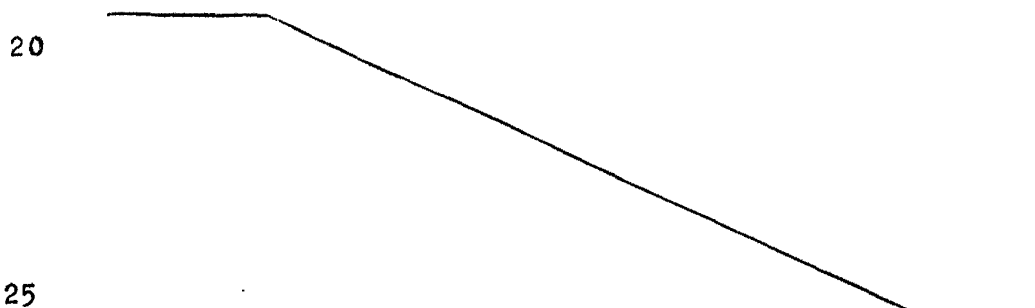
31ª.- Un aparato según la reivindicación 30ª, caracterizado porque comprende, cerca del vástago de pistón, que está provisto de una leva, una serie de contactos neumáticos que constituyen unos medios de lectura
25

para la carrera de avance, una serie de contactos neumáticos que constituyen los medios de lectura para la carrera de retroceso y una tercera serie de contactos neumáticos para controlar en un punto elegido la inversión del sentido del movimiento del pistón mediante el cierre de los medios para introducir fluido en una de las cámaras y apertura de los medios de entrada de la otra cámara.

32ª.- Un aparato según la reivindicación 31ª, caracterizado porque los medios controlados para introducir fluido dentro de las cámaras consisten en una válvula de cuatro vías y dos posiciones, controlada por al menos un contacto elegido de la tercera serie.

33ª.- "UN METODO Y UN APARATO PARA LLENAR BOTELLAS CON FLUIDO A PRESION, TAL COMO UN GAS LICUADO".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan, y para los fines que se han especificado.



Esta Memoria consta de cuarenta y cuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

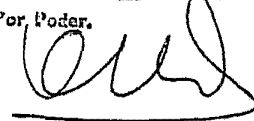
Madrid,

16 JUL. 1975

5

P.A.

Oscar de Eizaburu
Por Poder.



10

15

20

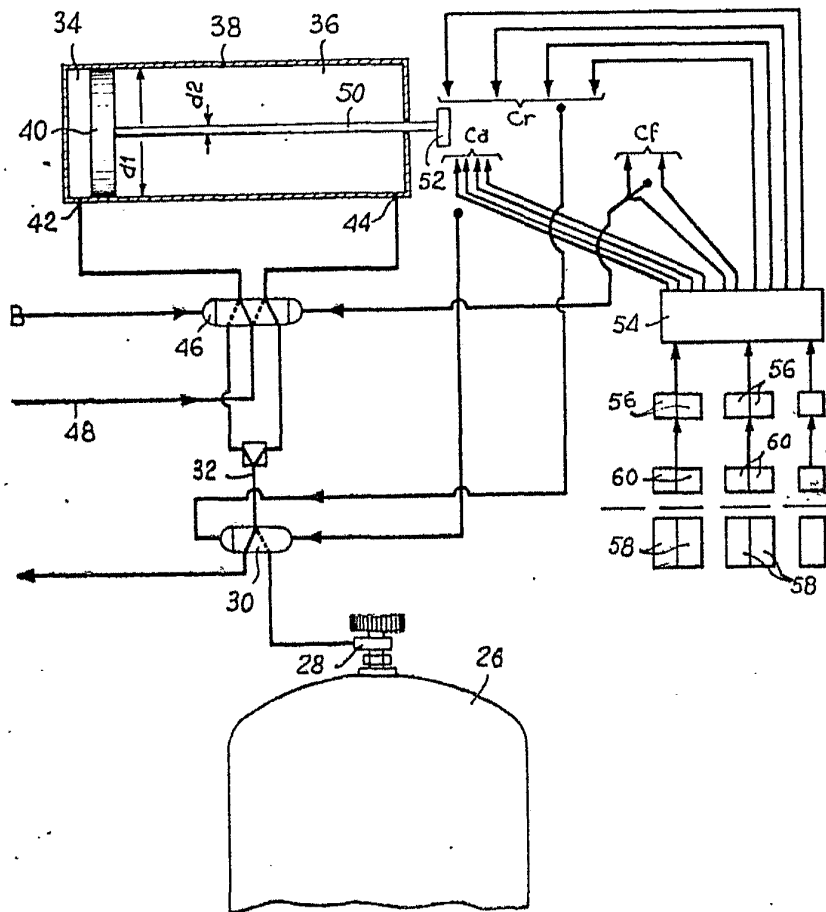
25

12-7-75

- 44 -

MPB.-

FIG.2



Oscar de Eizaburu
Per Poder.