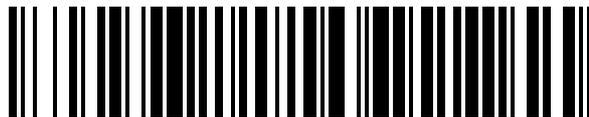


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 214 960**

21 Número de solicitud: 201890007

51 Int. Cl.:

F17C 1/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

12.08.2016

30 Prioridad:

14.09.2015 RU 2015139068

43 Fecha de publicación de la solicitud:

29.06.2018

71 Solicitantes:

**SOROKIN, Konstantin Vladimirovich (100.0%)
Olimpiyskiy prospekt, d.22, kv.158
129110 Moscow RU**

72 Inventor/es:

**KLUNIN, Oleg Stanislavovich y
BOGACHEK, Oleg Evgenievich**

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

54 Título: **Cilindro de gas**

ES 1 214 960 U

DESCRIPCIÓN
CILINDRO DE GAS

Campo técnico

5

El presente modelo de utilidad se refiere al campo del transporte, almacenamiento y suministro de gas y, específicamente, a un cilindro de gas. En particular, el presente modelo de utilidad se refiere a un cilindro para gas comprimido (presurizado).

10 Antecedentes de la invención

En el estado de la técnica anterior se conocen cilindros, diseñados para el transporte, almacenamiento y suministro de gas.

15 Actualmente, para los fines indicados más arriba, se utilizan cilindros de cuatro tipos: tipo 1 – cilindros de acero sin soldadura; tipo 2 – cilindros compuestos de un forro de metal y un armazón de material compuesto (compuesto) que cubre la superficie de forro cilíndrica; tipo 3 – cilindros compuestos de un forro de metal y un armazón de material compuesto (compuesto) que cubre la superficie de forro completa; tipo 4 – cilindros compuestos de un
20 forro de no-metal, un armazón de material compuesto (compuesto) que cubre la superficie de forro completa e insertos de metal.

En general, tales cilindros de gas comprenden opcionalmente al menos un cuello para inyección de gas en el cilindro y liberar gas desde éste.

25

Un ejemplo de tal cilindro se describe en el documento EP1526325. El cilindro de gas comprende un armazón impermeable de un material que contiene aluminio, un armazón de carga envuelto de material compuesto (compuesto), una cubierta de plástico a lo largo de la superficie interna del armazón impermeable y un cuello con una rosca para conectar una
30 válvula de cierre.

Para el transporte y almacenamiento de tales cilindros de gas, se utilizan contenedores de carga con parámetros específicos, por ejemplo contenedores de carga de series 1 con longitud con valor desde 2.986 mm hasta 2.991 mm (según GOST R 53350-2009), ancho
35 con valor desde 2.433 mm hasta 2.438 mm (según GOST R 53350-2009) y altura con valor desde 2.891 mm hasta 2.896 mm, o longitud con valor desde 6.052 mm hasta 6.058 mm

(según GOST R 53350-2009), ancho con valor desde 2.433 mm hasta 2.438 mm (según GOST R 53350-2009) y altura con valor desde 2.891 mm hasta 2.896 mm, o longitud con valor desde 9.115 mm hasta 9.125 mm (según GOST R 53350-2009), ancho con valor desde 2.433 mm hasta 2.438 mm (según GOST R 53350-2009) y altura con valor desde 2.891 mm hasta 2.896 mm (según GOST R 53350-2009).

Actualmente, se utilizan los contenedores de veinte pies conocidos para cilindros de gas que son fabricados por Xperion, por ejemplo, los contenedores de tipo X-Store con la capacidad de cilindro total de 19.250 litros capaz de alojar 5.650 m³ de gas natural contenido en 55 cilindros posicionados verticalmente con un diámetro exterior de 505 mm, capacidad de 350 litros cada uno, y presión de operación de 250 bares, o por Hexagon, por ejemplo contenedores de tipo Smartstore con la capacidad de cilindro total de 18.000 litros capaz de alojar 5.400 m³ de gas natural contenido en 40 cilindros posicionados horizontalmente con la capacidad de 450 litros cada uno y presión de operación de 250 bares.

15

A continuación se proporciona una tabla resumen para los contenedores de veinte pies conocidos en el estado de la técnica.

Tabla 1

20

Contenedor	V _к , litros	V _{кпг} , m ³	V _б , litros	N
X-Store	19.250	5.650	350	55
Smartstore	18.000	5.400	450	40

En la que:

V_к – capacidad integral (total) de los cilindros de gas contenidos en un contenedor;

V_{кпг} – volumen de gas natural comprimido;

V_б – capacidad de un cilindro;

N – número de cilindros en un contenedor.

A pesar de los numerosos cilindros de gas y contenedores para transporte y almacenamiento de los cilindros de gas, hay una necesidad de crear un cilindro de gas que permite un incremento en la cantidad de gas comprimido (presurizado) transportado y almacenado en cilindros de gas contenidos dentro de un contenedor para cilindros con la

longitud con valor desde 2.986 mm hasta 2.991 mm (según GOST R 53350-2009), ancho con valor desde 2.433 mm hasta 2.438 mm (según GOST R 53350-2009) y altura con valor desde 2.891 mm hasta 2.896 mm, o longitud con valor desde 6.052 mm hasta 6.058 mm (según GOST R 53350-2009), ancho con valor desde 2.433 mm hasta 2.438 mm (según GOST R 53350-2009) y altura con valor desde 2.891 mm hasta 2.896 mm, o longitud con valor desde 9.115 mm hasta 9.125 mm (según GOST R 53350-2009), ancho con valor desde 2.433 mm hasta 2.438 mm (según GOST R 53350-2009) y altura con valor desde 2.891 mm hasta 2.896 mm (según GOST R 53350-2009).

10 A continuación se proporciona una tabla resumen para los contenedores.

Tabla 2

Contenedor	L, mm		B, mm		H, mm	
	valor	tolerancia	valor	tolerancia	valor	tolerancia
Diez pies	2.991	0-5	2.438	0-5	2.896	0-5
Veinte pies	6.058	0-6	2.438	0-5	2.896	0-5
Treinta pies	9.125	0-10	2.438	0-5	2.896	0-5

15 En la que:

- L – longitud de contenedor;
- B – ancho de contenedor;
- H – altura de contenedor.

20

Descripción de la invención

El objetivo del presente modelo de utilidad es proporcionar un cilindro de gas que permite un incremento en la cantidad de gas comprimido (presurizado) transportado y almacenado en los cilindros de gas contenidos dentro de un contenedor para cilindros con la longitud con valor desde 2.986 mm hasta 2.991 mm (según GOST R 53350-2009), ancho con valor desde 2.433 mm hasta 2.438 mm (según GOST R 53350-2009) y altura con valor desde 2.891 mm hasta 2.896 mm, o longitud con valor desde 6.052 mm hasta 6.058 mm (según GOST R 53350-2009), ancho con valor desde 2.433 mm hasta 2.438 mm (según GOST R 53350-2009) y altura con valor desde 2.891 mm hasta 2.896 mm, o longitud con valor desde 9.115 mm hasta 9.125 mm (según GOST R 53350-2009), ancho con valor desde 2.433 mm

hasta 2.438 mm (según GOST R 53350-2009) y altura con valor desde 2.891 mm hasta 2.896 mm (según GOST R 53350-2009).

El objetivo se logra mediante un cilindro de gas con un diámetro exterior con un valor
5 comprendido desde 480 mm hasta 520 mm y una capacidad con un valor comprendido en un intervalo de más de 350 litros hasta 430 litros.

Cabe señalar que en la presente memoria, incluidas la descripción y las reivindicaciones, cualquier referencia a un intervalo de valor de cantidad significa que todos los valores de la
10 cantidad respectiva, incluidos los valores límite entran dentro del intervalo, a menos que se especifique expresamente lo contrario.

El presente objeto de invención permite incrementar la capacidad de un contenedor para cilindros de gas de modo que dichos cilindros de gas son contenidos dentro de un
15 contenedor con longitud con valor desde 2.986 mm hasta 2.991 mm (según GOST R 53350-2009), ancho con valor desde 2.433 mm hasta 2.438 mm (según GOST R 53350-2009) y altura con valor desde 2.891 mm hasta 2.896 mm, o longitud con valor desde 6.052 mm hasta 6.058 mm (según GOST R 53350-2009), ancho con valor desde 2.433 mm hasta 2.438 mm (según GOST R 53350-2009) y altura con valor desde 2.891 mm hasta 2.896 mm,
20 o longitud con valor desde 9.115 mm hasta 9.125 mm (según GOST R 53350-2009), ancho con valor desde 2.433 mm hasta 2.438 mm (según GOST R 53350-2009) y altura con valor desde 2.891 mm hasta 2.896 mm (según GOST R 53350-2009).

En la presente invención, por capacidad de un contenedor se debe entender la capacidad
25 integral de los cilindros de gas contenidos en dicho contenedor.

En una realización preferida, un cilindro de gas comprende al menos un armazón con una longitud que oscila desde 2.400 mm hasta 2.870 mm, un diámetro interior de por lo menos 420 mm y un diámetro exterior de valor no mayor a 520 mm.

30

En otra realización preferida, dicho por lo menos un armazón es un armazón de carga y/o impermeable.

En otra realización preferida, dicho por lo menos un armazón es un armazón impermeable y
35 el cilindro comprende por lo menos un armazón de carga dispuesto externamente a dicho por lo menos un armazón.

En otra realización preferida, dicho por lo menos un armazón contiene plástico.

En otra realización preferida, dicho por lo menos un armazón está hecho de material
5 compuesto.

En otra realización preferida, dicho por lo menos un armazón está hecho de metal.

En otra realización preferida, dicho por lo menos un armazón está hecho de material que
10 comprende aluminio.

En otra realización preferida, dicho por lo menos un armazón está hecho de aleación
aluminio-magnesio de tipo AMg.

15 En otra realización preferida, dicho por lo menos un armazón es un material de refuerzo
envuelto sobre al menos otro armazón.

En otra realización preferida, el material de refuerzo está envuelto sobre al menos otro
armazón mediante el uso de un medio de unión.

20

En otra realización preferida, el material de refuerzo son unas mechas de fibras de vidrio.

En otra realización preferida, el material de refuerzo son unas mechas de fibras de basalto.

25 En otra realización preferida, el material de refuerzo son unas mechas de fibras de carbono.

En otra realización opcional, el cilindro de gas comprende un elemento de conexión
montado en por lo menos un cuello.

30 En otra realización opcional, el cilindro de gas comprende una válvula de cierre montada en
por lo menos un cuello.

En otra realización preferida, el cilindro de gas comprende por lo menos dos cuellos con un
elemento de conexión o válvula de cierre o válvula de seguridad montada en por lo menos
35 uno de ellos.

En otra realización preferida, el cilindro de gas comprende una válvula de seguridad.

En otra realización preferida, el diámetro exterior del cilindro de gas es de 505 mm y posee una capacidad de 400 litros.

5

Números de posición

- 10 1 – cilindro de gas
 2 – armazón exterior
 3 – armazón interior (forro)
 4, 5 – cuellos
 6 – elemento de conexión
- 15 7 – adaptador
 L1 – longitud del cilindro de gas 1
 L2 – longitud del armazón interior (forro) 3
 8 – contenedor
 9 – marco contenedor
- 20 D – diámetro exterior del cilindro 1

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 muestra una vista lateral transversal esquemática de un cilindro de gas según
25 una realización preferida del cilindro de gas de la presente invención.

La Figura 2 muestra una vista lateral esquemática de un contenedor conocido para cilindros de gas.

30 Descripción detallada de las realizaciones

En una realización preferida, el cilindro de gas es un recipiente para gas comprimido (presurizado), en particular, un recipiente para gas natural comprimido cuyas propiedades físicas y químicas cumplen con las especificaciones del GOST 27577-2000. Según la
35 presente invención, el cilindro de gas se puede utilizar también para otros gases presurizados que no tienen un efecto agresivo en los materiales de armazones de cilindro, si

se requiere. Los gases que se pueden colocar en un cilindro de gas, según el presente modelo de utilidad, no están limitados sólo a los indicados más arriba.

La Figura 1 muestra una vista lateral transversal de un cilindro de gas 1 según una 5 realización preferida de la presente invención.

El cilindro de gas 1 comprende un armazón exterior 2 y un armazón interior (forro) 3.

Según una realización preferida, el armazón exterior 2 del cilindro de gas 1 es un armazón 10 de carga compuesto de material compuesto (compuesto) y el armazón interior 3 es un armazón de metal impermeable.

El cilindro de gas 1 puede comprender sólo un armazón que puede ser un armazón de carga impermeable y/u otro armazón adecuado, si se requiere.

15

Además, el cilindro de gas 1 puede comprender un número mayor de armazones que llevan a cabo diferentes funciones, si se requiere.

Según una realización preferida, el armazón exterior 2 está hecho de material de refuerzo, 20 por ejemplo, material compuesto (compuesto) y el armazón interior 3 está hecho de metal, por ejemplo, aluminio o material que contiene aluminio o aleación de aluminio-magnesio de tipo AMg. Los armazones 2, 3 pueden estar hechos de otros materiales, metales o aleaciones adecuados sin limitación.

25 A continuación se proporciona una tabla que muestra la influencia de diferentes materiales del armazón interior 3 en los parámetros del cilindro 1.

El cálculo se proporciona para armazones interiores de diferentes materiales con la longitud $L_2 = 2.710$ mm, diámetro exterior de 470 mm y la misma resistencia estructural.

30

Tabla 3

Material de armazón interior 3	σ_B , MPa (kgf/cm ²)	h_{Bomin} , mm	h_{Bo} , mm	V, litros
AMr5M (AMg5M)	255 (2.600)	8,0	10 ± 2	397
AMr6M (AMg6M)	315 (3.200)	6,5	8 ± 1,5	404

АДО (ADO)	60 (610)	34	40 ± 6	293
12X18H10T (12Cr18Ni10Ti)	530 (5.400)	4,0	4,5 ± 0,5	417
Bronce de fundición sin estaño БрА9Мц2Л (BrA9Mts2L)	392 (4.000)	5,2	7 ± 1,8	408
Bronce de fundición sin estaño БрА10Мц2Л (BrA10Mts2L)	490 (5.000)	4,1	5 ± 0,9	416
Aleación de titanio OT4 (OT4)	686 (7.000)	3,0	3,5 ± 0,5	421
Aleación de titanio BT4 (VT4)	834 (8.500)	2,5	3,0 ± 0,5	423
Aleación de cobre M1 (M1), M2 (M2), M3 (M3), blanda	196 (2.000)	10,4	12 ± 1,6	389
Aleación de cobre M1 (M1), M2 (M2), M3 (M3), dura	294 (3.000)	7,0	8,5 ± 1,5	402

En la que:

σ_B – tensión de rotura;

5 h_{Bomin} – espesor mínimo del armazón interior 3;

h_{Bo} – espesor nominal del armazón interior 3;

V – capacidad del cilindro de gas 1.

De este modo, en una realización preferida, la capacidad del cilindro de gas 1 puede oscilar
10 de 397 litros hasta 404 litros si se utilizan las aleaciones de aluminio tales como AMr5M
(AMg5M), AMr6M (AMg6M) o puede oscilar desde 389 litros hasta 402 litros si se utilizan
aleaciones de cobre tales como las aleaciones blanda M1 (M1), M2 (M2), M3 (M3) o dura
M1 (M1), M2 (M2), M3 (M3), que proporciona una reserva *suficiente* de gas almacenada en
los cilindros de gas 1 en un contenedor y resistencia de los cilindros de gas 1. De modo que
15 la tensión de rotura de los materiales de armazón interior para aleaciones de aluminio tales
como AMr5M (AMg5M), AMr6M (AMg6M) es desde 255 MPa hasta 315 MPa y para
aleaciones de cobre tales como las aleaciones blanda M1 (M1), M2 (M2), M3 (M3) o dura
M1 (M1), M2 (M2), M3 (M3) es desde 196 MPa hasta 294 MPa.

En otra realización preferida, la capacidad del cilindro de gas 1 puede ser de hasta 417 litros si se utiliza la aleación 12X18H10T (12Cr18Ni10Ti) o puede oscilar desde 408 litros hasta 416 litros si se utilizan las aleaciones de bronce tales como БрА9Мц2Л (BrA9Mts2L), БрА10Мц2Л (BrA10Mts2L), que proporciona una reserva incrementada de gas almacenado
5 en los cilindros de gas 1 en un contenedor y resistencia de los cilindros de gas 1. De modo que la tensión de rotura de los materiales de armazón interior para una aleación 12X18H10T (12Cr18Ni10Ti) es de 530 MPa a para aleaciones de bronce tales como БрА9Мц2Л (BrA9Mts2L), БрА10Мц2Л (BrA10Mts2L) es desde 392 MPa hasta 490 MPa.

10 En otra realización preferida, la capacidad del cilindro de gas 1 puede oscilar desde 421 litros hasta 423 litros si se utilizan aleaciones de titanio tales como OT4 (OT4), BT4 (VT4), que proporciona una reserva *significativa* de gas almacenado en los cilindros 1 en un contenedor y resistencia de los cilindros de gas 1. De modo que la tensión de rotura de los materiales de armazón interior para aleaciones de titanio tales como OT4 (OT4), BT4 (VT4)
15 es desde 686 MPa hasta 834 MPa.

El armazón exterior 2 puede ser un material de refuerzo envuelto sobre el armazón interior 3, por ejemplo, unas mechas de fibras de vidrio (mechas de vidrio), unas mechas de fibras de basalto (mechas de basalto), unas mechas de fibras de carbono (mechas de carbono) u
20 otras mechas de material adecuado, así como otro material adecuado, si se requiere.

En una realización preferida, el material de refuerzo puede ser envuelto sobre el armazón interior mediante el uso de un medio de unión para acoplamiento mejorado del armazón exterior 2 al armazón interior 3.

25

El material de refuerzo se puede impregnar con el medio de unión o el medio de unión puede ser aplicado a su superficie de cualquier manera adecuada.

El medio de unión puede ser matriz epoxi o cualquier otro medio de unión adecuado.

30

A continuación se proporciona una tabla que muestra la influencia de diferentes materiales del armazón exterior 2 con matriz epoxi en los parámetros del cilindro 1.

El cálculo se proporciona para armazones exteriores de diferentes materiales con diámetro
35 exterior $D=505$ mm, cilindro 1 de longitud $L1 = 2.710$ mm, material de armazón interior 3 AMr6M (AMg6M) (AMr5M (AMg5M), AMr4,5 (AMg4.5)) y con espesor de armazón interior 3

de 10 ± 2 mm.

Tabla 4

Parámetro	Material de armazón exterior 2		
	РВМПН (RVMPN) 10-1.200	13-1.260	РУСЛАН-ВМ-650 (RUSLAN-VM-650)
σ_B , kgf/cm ²	13.250	7.900	18.800
n_c	16	27	12
n_k	20	33,5	14
h_c , mm	7,68	12,96	5,76
h_k , mm	9,60	16,08	6,73
$h_\Sigma = h_c + h_k$, mm	17,28	29,04	12,48
d_{Bo} , mm	470	447	480
a_d , mm	235	223,5	240
b_d , mm	151	143,5	154
l_u , mm	2.306	2.321	2.300
V, litros	397	358	414
m_{Bo} , kg	102	96,5	104
m_Σ , kg	151	248,5	68
$m_6 = m_n + m_\Sigma$, kg	253	345	172

5

En la que:

σ_{B1} – tensión de rotura;

10 n_c – número de capas de bobinado para el armazón exterior 2 del cilindro 1 envuelto sobre el armazón interior 3;

n_k – número de capas de anillo para el armazón exterior 2 del cilindro de gas 1 envuelto sobre el armazón interior 3;

h_c – espesor de las capas de bobinado;

h_k – espesor de las capas de anillo;

15 h_Σ – espesor integral de las capas;

d_{Bo} – diámetro exterior del armazón interior 3;

a_d – altura de la parte inferior del armazón interior 3;

b_d – radio de la parte inferior del armazón interior 3;

l_u – longitud del barril (parte cilíndrica del armazón interior 3);

V – capacidad del cilindro de gas 1;

m_{BO} – masa del armazón interior 3;

5 m_Σ – masa de las capas;

m_6 – masa del cilindro de gas 1.

De este modo, la capacidad del cilindro de gas 1 puede oscilar entre 397 litros y 414 litros dependiendo del material del armazón exterior 2 del cilindro 1.

10

Como se muestra en la Figura 1, según una realización preferida, el cilindro de gas 1 comprende dos cuellos 4, 5 para la conexión de las válvulas de cierre y de seguridad.

A pesar del hecho de que la Figura 1 muestra el cilindro de gas que comprende dos cuellos 15 4, 5 el cilindro de gas 1 puede comprender sólo un cuello o más cuellos, si se requiere.

Según una realización preferida, el elemento de conexión 6 con una válvula de seguridad (no mostrada) se monta en el cuello 4 y el adaptador 7 está montado en el cuello 5. Una válvula de cierre puede ser montada en al menos un cuello, si se requiere.

20

Dependiendo de la aplicación del cilindro de gas 1, diferentes válvulas de cierre y de seguridad pueden ser montadas en los cuellos del cilindro de gas 1 sin limitación, incluyendo las válvulas de seguridad contra incendios.

25 La figura 2 muestra un contenedor 8 seleccionado como un contenedor con parámetros específicos destinados al transporte y almacenamiento de cilindros de gas tales como el cilindro de gas 1.

El contenedor 8 contiene un marco 9, medios para la sujeción de cilindros de gas 1 al marco 30 (no mostrado), al menos una tubería (no mostrada) para la conexión con los cilindros de gas 1 y complejo de unidades auxiliares (no mostradas) que proporciona funcionamiento seguro del contenedor 8 con los cilindros de gas 1.

El contenedor 8 puede tener las siguientes dimensiones: la longitud con valor desde 2.986 35 mm hasta 2.991 mm (según GOST R 53350-2009), ancho con valor desde 2.433 mm hasta 2.438 mm (según GOST R 53350-2009) y altura con valor desde 2.891 mm hasta 2.896 mm,

o longitud con valor desde 6.052 mm hasta 6.058 mm (según GOST R 53350-2009), ancho con valor desde 2.433 mm hasta 2.438 mm (según GOST R 53350-2009) y altura con valor desde 2.891 mm hasta 2.896 mm, o longitud con valor desde 9.115 mm hasta 9.125 mm (según GOST R 53350-2009), ancho con valor desde 2.433 mm hasta 2.438 mm (según GOST R 53350-2009) y altura con valor desde 2.891 mm hasta 2.896 mm (según GOST R 53350-2009).

Con el fin de lograr el resultado técnico, el cálculo de los parámetros del cilindro de gas 1 se ha llevado a cabo para seleccionar la disposición óptima de los cilindros de gas 1 en el contenedor 8 con los parámetros especificados.

La disposición óptima de los cilindros de gas 1 en el contenedor 8 proporciona efectividad tecnológica y fácil montaje, acceso de confort e inspección conveniente de los componentes que requieren exámenes y ajuste recurrentes. La disposición eficaz mejora la reparabilidad y facilita el mantenimiento.

El cálculo de los parámetros del cilindro de gas 1 se llevó a cabo para el contenedor 8 con una longitud de 6.058 mm, ancho de 2.438 mm y altura de 2.896 mm por medio de un procedimiento empírico de investigación para la búsqueda del máximo posible de diámetros de círculo que tienen en cuenta la expansión diametral de los cilindros de gas 1 durante el llenado, los espacios de montaje y la efectividad tecnológica. Dependiendo del material del armazón exterior 2 y el armazón interior 3 (resistencia y espesor), se seleccionaron el diámetro exterior (el valor más próximo del intervalo existente de tamaños) y espesor de pared de un tubo para la fabricación del armazón interior 3 del cilindro 1.

25

A continuación se proporciona una tabla para la justificación de selección de la disposición del cilindro 1 en el contenedor 8.

Tabla 5

30

D1, mm	D _{BO} , mm	N, pcs	L2, mm	Disposición	V ₆ , litros	M ₆ , kg	V _k , litros
505	470	55	2.710+5	Patrón de tablero vertical	400	Máx. 260	22.000
505	450 (453)	55	2.710+5	Patrón de tablero vertical	348	304	19.140

545	506	40	2.710+5	Patrón de tablero vertical	436	277	17.440
509	470	18	5.640+5	Patrón de tablero horizontal	950	522	17.100
509	470	18	5.640+5	Patrón en línea horizontal	950	522	17.100
545	506	38	2.710+5	Patrón en línea vertical	436	277	16.568
545	490	40	2.710+5	Patrón de tablero vertical	408	346	16.320
518	480	40	2.710+5	Patrones en línea y de tablero vertical	392	260	15.680
545	490	38	2.710+5	Patrón en línea vertical	408	346	15.504
518	465	40	2.710+5	Patrones en línea y de tablero vertical	367	319	14.680
520	480	55	2.355+5	Patrón de tablero vertical	351	230	19.305
480	450	55	2.710+5	Patrón de tablero vertical	351	240	19.305
520	490	55	2.710+5	Patrón de tablero vertical	430	270	23.650
480	470	55	2.800	Patrón de tablero vertical	430	150	23.650

En la ausencia de tubos estándar con el diámetro exterior de 453 mm, el cálculo fue llevado a cabo para un tubo con el diámetro de 450 mm.

5 En la que:

D1 – diámetro exterior del cilindro de gas 1;

D₈₀ – diámetro exterior del armazón interior 3;

N – número de los cilindros de gas 1 en el contenedor 8;

10 L2 – longitud del armazón interior 3;

V₆ – capacidad del cilindro de gas 1;

m₆ – masa del cilindro de gas 1;

V_k – capacidad total del contenedor 8.

15 Los cálculos y experimentos confirman que la capacidad máxima del contenedor 8 con los parámetros especificados que comprenden los cilindros de gas 1 se consigue con las siguientes características del cilindro 1: el diámetro exterior D del cilindro de gas 1 que oscila desde 480 mm hasta 520 mm, la capacidad del cilindro de gas 1 que oscila desde 350 litros hasta 430 litros si los cilindros de gas 1 están posicionados verticalmente y dispuestos en un
20 patrón de tablero en el contenedor 8.

Como se desprende de la tabla 5, tal combinación de parámetros de cilindro de gas (el

diámetro exterior de 520 mm y capacidad de más de 350 litros) proporciona un incremento en la capacidad de un contenedor para que los cilindros de gas que proporcionan estos estén contenidos dentro del contenedor con los parámetros especificados (un contenedor de veinte pies estándar) debido al hecho de que con tales parámetros de cilindro 55 los
5 cilindros de gas pueden estar contenidos en el contenedor con los parámetros específicos y en este caso si se utiliza un cilindro de gas con la capacidad de más de 350 litros (por ejemplo, 351 litros) la capacidad del contenedor sería de más de 19.250 litros (por ejemplo, 19.305 litros para cilindros de gas con la capacidad de 351 litros), que es más que en los documentos del estado de la técnica.

10

Por otro lado, el diámetro de cilindro exterior de 520 mm permite incrementar la capacidad de cilindro de gas a 430 litros (con el diámetro de cilindro interior de 490 mm) que proporciona la capacidad de contenedor de 23.650 litros que es significativamente mayor que la capacidad de un contenedor con el mismo tamaño descrito en los documentos del
15 estado de la técnica.

De este modo, se ha demostrado una manera de disponer 55 cilindros de gas con el diámetro exterior de 530 mm en un contenedor de veinte pies y al mismo tiempo incrementar la capacidad de un cilindro con el diámetro exterior de 520 mm a 430 litros.

20

Es obvio que con la disminución en el diámetro de cilindro exterior (es decir, con los valores del diámetro exterior menores de 520 mm) al menos 55 cilindros de gas pueden estar contenidos aún dentro de un contenedor con los parámetros especificados que proporciona también un incremento en la capacidad de un contenedor con los parámetros especificados
25 a más de 19.250 litros. Además, con la disminución en el diámetro de cilindro exterior a 480 mm su capacidad se puede incrementar a 430 litros (con el diámetro de cilindro interior de 470 mm). Al proporcionar al menos 55 de dichos cilindros contenidos dentro de un contenedor de veinte pies su capacidad se incrementaría a 23.650 litros que es significativamente mayor que la lograda en los documentos del estado de la técnica (19.250
30 litros).

Está claro que todas las combinaciones intermedias de los parámetros declarados proporcionan también, primeramente, la disposición de al menos 55 cilindros de gas en un contenedor de veinte pies y, en segundo lugar, una oportunidad de incrementar la capacidad
35 de un cilindro de gas con el diámetro exterior desde el intervalo declarado (incluyendo el valor mínimo) a cualquier valor del intervalo declarado (incluyendo el valor máximo).

De este modo, cualquier combinación de parámetros de cilindro (el diámetro exterior desde 480 mm hasta 520 mm y capacidad comprendida en un intervalo desde 350 litros hasta 430 litros) proporciona el resultado técnico.

5

En una realización preferida, el armazón interior tiene la longitud L2 comprendida en el intervalo desde 2.400 mm hasta 2.870 mm, diámetro interior al menos 420 mm y diámetro exterior no más de 520 mm.

10 En una realización preferida, la longitud total del cilindro de gas 1 oscila desde 2.450 mm hasta 2.896 mm.

En la tabla 6 se proporcionan las características principales del cilindro de gas 1 según una realización preferida.

15

Tabla 6

Nombre de parámetro	Valor de parámetro
L2, mm	2.710 ± 10
L1, mm	2.896 – 5
V, litros	400 (+30; – 50)
m, kg, máx.	260
D, mm	510 (+ 10; – 10)
P _{раб.} , MPa (kgf/cm ²)	24,5 (250)
P _{np.} , MPa (kgf/cm ²)	36,8 (375)
P _p , MPa (kgf/cm ²)	58,8 (600)

En la que:

20

L2 – longitud del armazón interior 3;

L1 – longitud total del cilindro 1,

V – capacidad del cilindro 1;

M – masa del cilindro vacío 1 (sin medios para sujeción);

D – diámetro exterior del cilindro 1;

P_{pa6} – presión operacional (presión de servicio máxima);

P_{np} – presión de prueba;

P_p – presión calculada (presión de rotura mínima)

5

Según el presente modelo de utilidad, el cilindro de gas 1 está diseñado para la inyección de gas en este, almacenamiento de gas, transporte de gas y suministro de gas desde este.

En la tabla 6, la longitud total L1 del cilindro 1 se debería interpretar como la longitud del
10 cilindro 1 con válvulas y unidades para la sujeción montadas en sus cuellos.

La inyección de gas en el cilindro de gas 1 y el suministro de gas desde el cilindro de gas 1 se llevan a cabo mediante el uso de las válvulas de cierre y de seguridad del cilindro de gas 1. Los procesos se pueden controlar mediante manómetros u otros dispositivos adecuados,
15 si se requiere.

Cabe destacar que el cilindro de gas descrito es solo una de las realizaciones preferidas. Es obvio para un experto en la técnica que en la presente invención se pueden introducir variaciones y modificaciones sin apartarse del ámbito de protección definido por las
20 reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Cilindro de gas **caracterizado** por el hecho de que comprende un diámetro exterior con un valor comprendido desde 480 mm hasta 520 mm y una capacidad con un valor
5 comprendido en un intervalo de más de 350 litros hasta 430 litros.

2. Cilindro de gas según la reivindicación 1, que comprende al menos un armazón con una longitud que oscila desde 2.400 mm hasta 2.870 mm y un diámetro interior que oscila desde 420 mm hasta 515 mm.

10

3. Cilindro de gas según la reivindicación 2, en el que dicho por lo menos un armazón es un armazón de carga y/o impermeable.

4. Cilindro de gas según la reivindicación 2, en el que dicho por lo menos un armazón es un
15 armazón impermeable y el cilindro comprende por lo menos un armazón de carga dispuesto externamente a dicho por lo menos un armazón.

5. Cilindro de gas según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que dicho por lo menos un armazón contiene plástico.

20

6. Cilindro de gas según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que dicho por lo menos un armazón está hecho de material compuesto.

7. Cilindro de gas según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que dicho por lo
25 menos un armazón está hecho de metal.

8. Cilindro de gas según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que dicho por lo menos un armazón está hecho de material que contiene aluminio.

30 9. Cilindro de gas según la reivindicación 7, en el que dicho por lo menos un armazón está hecho de aleación de aluminio-magnesio de tipo AMg.

10. Cilindro de gas según la reivindicación 4, en el que dicho por lo menos un armazón es un material de refuerzo envuelto sobre al menos otro armazón.

35

11. Cilindro de gas según la reivindicación 10, en el que el material de refuerzo está

envuelto sobre al menos otro armazón mediante el uso de un medio de unión.

12. Cilindro de gas según la reivindicación 10, en el que el material de refuerzo son unas mechas de fibras de vidrio.

5

13. Cilindro de gas según la reivindicación 10, en el que el material de refuerzo son unas mechas de fibras de basalto.

14. Cilindro de gas según la reivindicación 10, en el que el material de refuerzo son unas
10 mechas de fibras de carbono.

15. Cilindro de gas según la reivindicación 1, que comprende además un elemento de conexión montada en por lo menos un cuello.

15 **16.** Cilindro de gas según la reivindicación 1, que comprende además una válvula de cierre montada en por lo menos un cuello.

17. Cilindro de gas según la reivindicación 1, que comprende por lo menos dos cuellos con una adaptación de conexión o válvula de cierre o válvula de seguridad montada en por lo
20 menos uno de los cuellos.

18. Cilindro de gas según la reivindicación 1, que comprende una válvula de seguridad.

19. Cilindro de gas según la reivindicación 1, con el diámetro exterior con un valor de 505
25 mm y una capacidad de 400 litros.

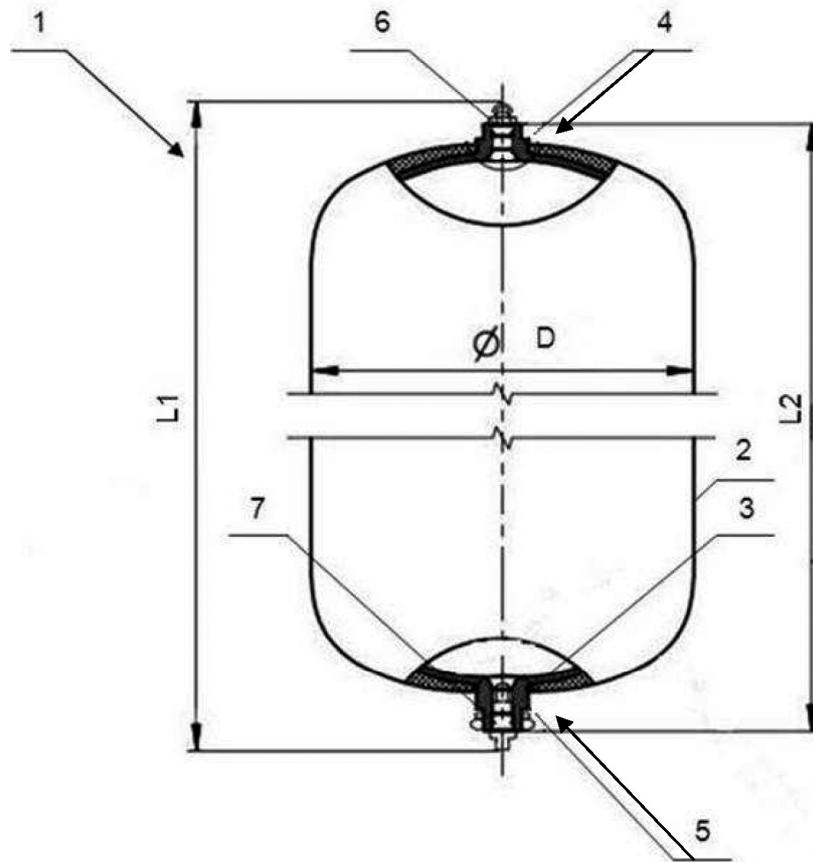


Fig. 1

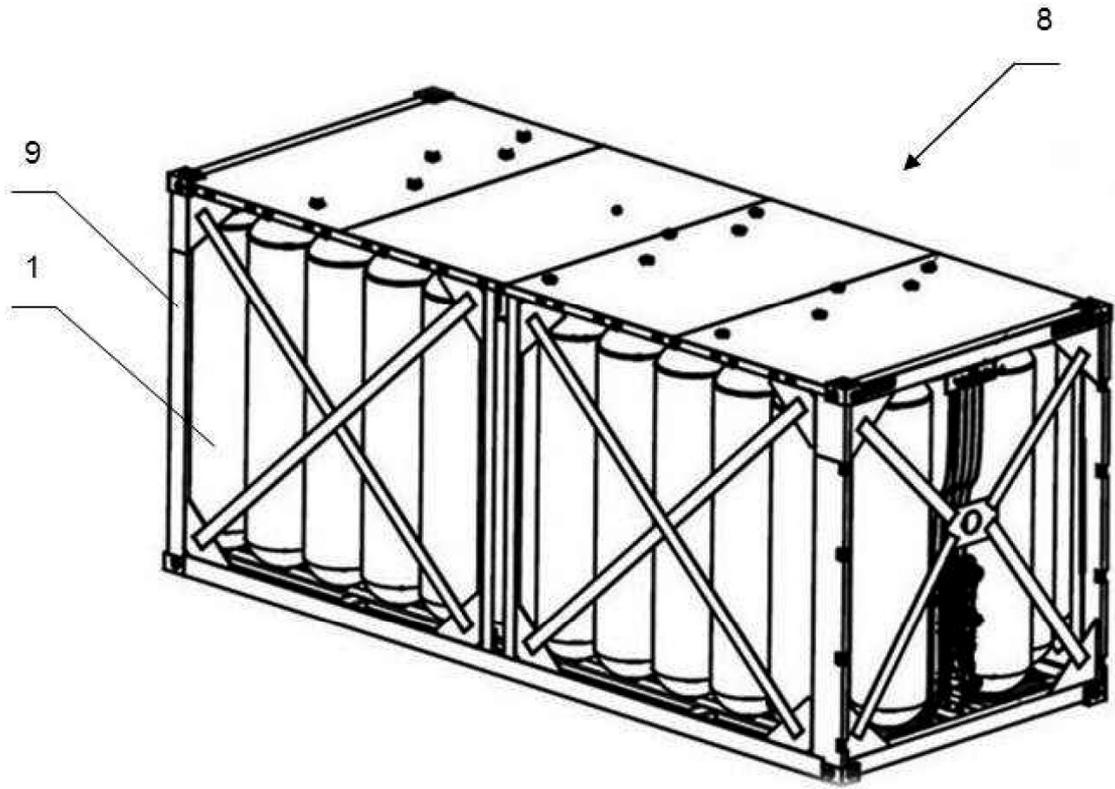


Fig. 2