

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 870 565**

51 Int. Cl.:

**E01H 1/08** (2006.01)

**E01H 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2017** **E 17162873 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.02.2021** **EP 3228752**

54 Título: **Vehículo de limpieza**

30 Prioridad:

**08.04.2016 NL 2016576**

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

**27.10.2021**

73 Titular/es:

**STORM IP B.V. (100.0%)  
Westplein 9A  
3016 BM Rotterdam, NL**

72 Inventor/es:

**STORM, JAN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 870 565 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**

Vehículo de limpieza

La presente invención se refiere a un vehículo de limpieza que comprende un chasis rodante y que comprende una fuente de energía primaria que puede y está configurada para impulsar el vehículo, cuya fuente de energía primaria comprende un motor de combustión, en el que está dispuesta una instalación de aspiración fijada al menos parcialmente al chasis en donde dicha instalación de aspiración comprende una cámara de depresión con una conexión de aspiración y una disposición de bombeo que está conectada a dicha cámara de depresión para crear y mantener una depresión en la cámara de depresión, y en este caso dicha disposición de bombeo comprende al menos una unidad de bomba primaria que extrae su energía de entrada de la fuente de energía primaria. Un vehículo de este tipo es conocido por el documento US 2014/017018 A1.

Dicho vehículo se puede utilizar para limpiar instalaciones y sitios en los que está presente una capa suelta de contaminación sólida o líquida. Mediante el conducto de aspiración y la depresión en la cámara de depresión, esta capa puede ser aspirada y recogida en la cámara de depresión. La instalación de aspiración comprende normalmente para este fin un separador de suciedad y humedad aguas arriba de la unidad de bomba, de modo que la suciedad aspirada permanece en la cámara de depresión y no perturba el funcionamiento de la bomba. Al final de la operación o cuando se ha alcanzado un grado máximo de llenado de la misma, la cámara de depresión se vacía en un lugar de recogida o en un vehículo de transporte separado. El vehículo de limpieza tiene como fuente de energía primaria un motor de combustión, normalmente un motor diésel, que proporciona no solo la impulsión del vehículo en sí, sino también el accionamiento de la instalación de aspiración. Una instalación de aspiración de un vehículo de limpieza convencional consume típicamente una potencia máxima del orden de 100 kW de la fuente de energía primaria.

Se debe prestar especial atención a la limpieza de instalaciones y espacios con mezclas y sustancias inflamables o potencialmente explosivas. Por motivos de seguridad, estas operaciones están sujetas a estrictas normas de seguridad, que en Europa están establecidas en la directiva ATEX. ATEX es una abreviatura del término francés ATmosphères EXplosibles y se utiliza como sinónimo de dos directivas europeas en el campo del riesgo de explosión en condiciones atmosféricas. A partir del 1 de julio de 2003, las organizaciones de la UE donde exista riesgo de explosión deben cumplir con la directiva ATEX 137. Otra directiva es la directiva ATEX 95. Esta directiva se aplica especialmente a los equipos que se utilizan en lugares donde generalmente existe riesgo de explosión.

Se puede producir una atmósfera explosiva debido a la presencia de gas, vapor, vaporización o polvo inflamables. Si hay suficiente cantidad de ello, cuando se mezcla con el aire ambiente (oxígeno) y una fuente de ignición, puede dar lugar a una explosión. Una explosión se puede prevenir principalmente asegurándose de que no se produzca una atmósfera explosiva eliminando o excluyendo todas las sustancias inflamables y/o el oxígeno. En algunas situaciones, no se puede evitar la presencia de sustancias inflamables y, debido a que las personas a menudo trabajan en entornos laborales, no suele ser posible eliminar el oxígeno. Esto constituye una limitación sustancial para la utilización de un vehículo de limpieza convencional. Esto se debe a que su motor de combustión forma una fuente de ignición, por lo que no es posible operar de forma segura en zonas ATEX con un vehículo de limpieza convencional. Un ejemplo de ello es, por ejemplo, la limpieza en plantas y depósitos de almacenamiento químicos.

La presente invención tiene por objeto, entre otros, proporcionar un vehículo de limpieza con el que también sea posible trabajar de forma segura en zonas ATEX.

Para lograr el objetivo indicado, un vehículo de limpieza del tipo descrito en el preámbulo tiene la característica, de acuerdo con la invención de que, además de la unidad de bomba primaria, el dispositivo de bomba comprende al menos una unidad de bomba secundaria que es accionada directamente, o indirectamente, por una fuente de energía secundaria, la fuente de energía secundaria comprende al menos un motor eléctrico, la fuente de energía secundaria es alimentada independientemente de la fuente de energía primaria por una fuente de energía eléctrica, y tanto la unidad de bomba primaria como la unidad de bomba secundaria permiten crear una depresión en la cámara de depresión que generará un flujo de aire a través de dicha conexión de aspiración a la que se puede acoplar una manguera con la que se puede aspirar la suciedad de una superficie y llevarla a la cámara de depresión.

La invención se basa en este caso en la idea de que el peligro de explosiones en una zona ATEX se puede evitar, o al menos reducir, eliminando las fuentes de ignición. Debido a que el vehículo de limpieza de acuerdo con la invención tiene una fuente de energía secundaria alimentada con electricidad independientemente del motor de combustión, es posible operar de manera segura en, por ejemplo, una zona ATEX por medio de únicamente la unidad de bomba secundaria. A ésta se le puede proporcionar una forma lo suficientemente potente como para succionar y retirar, por ejemplo, un lodo acuoso u otra capa contaminada empapada que queda en un depósito de almacenamiento de sustancias químicas o combustibles. Con ello, se puede hacer uso del vehículo de acuerdo con la invención de forma amplia, en donde la fuente de energía primaria se puede utilizar para un funcionamiento a plena potencia cuando está permitido y solo con la fuente de energía secundaria donde el funcionamiento debe tener lugar con total seguridad.

El suministro de energía eléctrica de la fuente de energía secundaria se puede realizar en principio de diversas formas. Una realización particular del vehículo de limpieza según la invención se caracteriza en este sentido por que la fuente de energía eléctrica comprende un paquete de baterías transportado por el vehículo de limpieza. Gracias a esta batería

o paquete de acumuladores, el vehículo puede funcionar de forma totalmente autónoma con la fuente de energía secundaria. Disponiendo el paquete de baterías de una forma más pesada o más ligera, se puede alcanzar un compromiso adecuado entre el tiempo de funcionamiento, por un lado, y el espacio ocupado y la masa, por el otro.

5 Una realización preferida completamente única del vehículo de limpieza según la invención tiene la característica de que la fuente de energía eléctrica comprende una conexión a una red eléctrica local cercana al vehículo, en particular una conexión a una red eléctrica pública. De este modo, el vehículo se puede conectar a una red eléctrica local, en particular a una red pública, para el suministro de energía a la fuente de energía secundaria del mismo. Esto no solo da como resultado un tiempo de funcionamiento ilimitado, sino que también hay un ahorro significativo en los costes de combustible en aquellas situaciones en las que la segunda fuente de energía también está en funcionamiento, al menos parcialmente.

10 De manera ventajosa, en el vehículo de limpieza según la invención se hace uso de una configuración modular en la que una capacidad de aspiración demandada se adapta a una operación específica. Teniendo esto en cuenta, otra realización particular del vehículo de limpieza según la invención tiene la característica de que la al menos una unidad de bomba primaria comprende al menos una primera y una segunda unidades de bomba mecánica que están acopladas mediante una transmisión de engranajes a la fuente de energía primaria.

15 Otra realización del vehículo de limpieza tiene, más particularmente, la característica en este caso de que cada una de las unidades de bomba mecánica recibe una potencia del orden de magnitud de entre 30 y 40 kW, en particular de aproximadamente 35 kW. Por tanto, la capacidad de aspiración del vehículo se puede adaptar en gran medida a la misma en cualquier situación al permitir una combinación adecuada de ninguna, una o ambas fuentes de energía primarias opcionalmente con la fuente de energía secundaria. Teniendo esto en cuenta, otra realización particular del vehículo de limpieza según la invención se caracteriza por que la transmisión de engranajes comprende al menos un eje de entrada accionado al que están acoplados tanto la fuente de energía primaria como la fuente de energía secundaria, y que la transmisión de engranajes comprende al menos un eje de salida de accionamiento al que están acoplados un tren de transmisión del chasis y la disposición de bombeo. La transmisión de engranajes se puede conmutar, por ejemplo, a la posición deseada desde la cabina del conductor. En una realización particular, el tren de transmisión del vehículo también se puede acoplar en este caso a la fuente de energía secundaria para que el vehículo se pueda mover en su conjunto de manera eléctricamente accionada.

20 El vehículo de limpieza según la invención es particularmente adecuado para su utilización en un entorno ATEX. Una aplicación importante en este contexto es la limpieza de plantas y depósitos de almacenamiento químicos. En este caso siempre se debe tener en cuenta la posible presencia de sustancias ligeramente inflamables y potencialmente explosivos y, por lo tanto, se debe excluir en la medida de lo posible cualquier posible fuente de ignición. El vehículo de limpieza de acuerdo con la invención puede permitir esto haciendo uso en tal caso únicamente de la fuente de energía eléctrica secundaria.

25 Particularmente adecuada para tales situaciones es una realización práctica del vehículo de limpieza según la invención que se caracteriza por que la fuente de energía secundaria es capaz de, y está configurada para, suministrar a la fuente de energía secundaria una potencia del orden de magnitud de entre 10 y 50 kW, más particularmente entre 10 y 30 kW y preferiblemente de aproximadamente 16,5 kW. En la práctica, se considera que esta potencia del motor es suficiente, por un lado, para retirar eficazmente el lodo acuoso y similares, mientras que, por otro lado, particularmente dentro del último rango, dicha potencia todavía se puede suministrar desde una conexión de corriente estándar de alto voltaje o trifásica de un suministro de red pública y, si se deriva de un paquete de baterías, además proporciona un tiempo de funcionamiento eficiente. Esto hace que el vehículo sea de uso excepcionalmente versátil.

30 En algunos casos, es necesario eliminar primero la contaminación de la superficie antes de que pueda ser succionado y retirada. Para tales casos, otra realización particular del vehículo de limpieza según la invención proporciona una solución al estar caracterizada por que el vehículo también comprende una instalación de alta presión además de la instalación de aspiración, comprendiendo la instalación de alta presión una bomba de alta presión con una fuente de energía eléctrica suministrada por la fuente de energía eléctrica, y más particularmente por que la bomba de alta presión comprende la fuente de energía secundaria como fuente de energía.

35 La construcción estructural y la forma de realización del vehículo de limpieza según la invención se pueden elegir en principio como se desee. Otra realización particular del vehículo tiene a este respecto la característica de que el chasis comprende al menos uno de un chasis (auto)propulsado y un chasis tirado, en particular un semirremolque o un remolque.

La invención resultará a continuación más clara sobre la base de una realización y un dibujo adjunto. En el dibujo:

la Figura 1 es una vista lateral de una realización a modo de ejemplo de un vehículo de limpieza según la invención; y

55 la Figura 2 muestra un principio de funcionamiento de la parte del motor del vehículo de limpieza de la Figura 1.

## ES 2 870 565 T3

Cabe señalar que las figuras son meramente esquemáticas y no están dibujadas a escala. Algunas dimensiones en particular pueden estar exageradas en mayor o menor medida con el fin de una mayor claridad. Las partes correspondientes están designadas en las figuras con el mismo número de referencia.

5 La figura 1 muestra esquemáticamente una realización a modo de ejemplo de un vehículo de limpieza según la invención. El vehículo de limpieza tiene como base un chasis rodante 10 con una cabina de conductor 11 que tiene debajo un motor de combustión convencional 13 (no mostrado en la Figura 1) como fuente de energía primaria. Normalmente se trata de un motor diésel, para lo cual el vehículo está equipado con un depósito diésel 12 de volumen suficiente. Se puede hacer uso para el vehículo de un chasis de camión existente disponible comercialmente. El motor de combustión está acoplado a un tren de transmisión 15 del vehículo y proporciona un movimiento autónomo al  
10 vehículo por lo que el vehículo se puede desplazar hasta un punto de destino.

Situada en el chasis hay una superestructura que convierte al vehículo en un vehículo de limpieza. Esta superestructura comprende en primer lugar una cámara de depresión 20 provista de una conexión de aspiración 25 a la que se puede acoplar un conducto de aspiración. Para mantener una depresión en la cámara de depresión, el  
15 vehículo tiene una instalación de aspiración 30 que está en comunicación abierta con la cámara de depresión para crear una depresión en la misma. Esta depresión se manifiesta como un flujo de aire a través del conducto de aspiración (manguera) que está acoplado a la conexión de aspiración 25 y con el que se puede aspirar la suciedad de una superficie y llevarla a la cámara de depresión. Un separador de suciedad y humedad adecuado en la cámara de depresión garantiza que la suciedad retirada es recogida en la cámara de depresión y, al final de la operación, es llevada a un lugar adecuado (autorizado) o es transferida a un vehículo de transporte o a un remolque independiente.

20 En esta realización, la instalación de aspiración comprende una disposición de bombeo primaria en forma de una primera unidad de bomba primaria 31 y una segunda unidad de bomba primaria 32, las cuales tienen un consumo de energía del orden de entre 30 y 40 kW y son accionadas por la fuente de energía primaria, es decir, por el motor de combustión del vehículo. Además, la instalación de aspiración según la invención comprende una unidad de bomba secundaria 33 que obtiene su energía de una fuente de energía eléctrica. Esta fuente de energía secundaria 33 está  
25 basada en un motor eléctrico con una potencia máxima de entre 10 y 30 kW y obtiene su fuente de energía de un paquete de baterías 34 alojado en el vehículo. Además, la potencia máxima indicada anteriormente permite que la unidad de bomba secundaria 33 sea alimentada desde una red de distribución de electricidad local, en particular desde una red pública de suministro. El vehículo tiene para este propósito una conexión de corriente de alto voltaje 35 con la que el vehículo se puede conectar a la red eléctrica en una ubicación para su limpieza.

30 Es posible aprovechar esta fuente de energía secundaria de forma totalmente independiente de la fuente de energía primaria, de modo que pueda tener lugar un funcionamiento completamente eléctrico utilizando la unidad de bomba secundaria 33 (bomba eléctrica). En el presente ejemplo, la bomba eléctrica 33 tiene una forma completamente EX, es decir, cumple con las directivas ATEX-96 y ATEX-137. El funcionamiento puede tener lugar dentro de una zona ATEX con una bomba eléctrica de este tipo. El paquete de baterías 34 cumple con las mismas directivas y condiciones.

35 Debido a que en este caso se puede apagar el motor de combustión, se elimina la presencia de esta fuente de ignición, por lo que el vehículo es apto para operar bajo un régimen ATEX. Aunque el paquete de baterías 34 impone inevitablemente un período finito de funcionamiento, el vehículo puede funcionar de forma completamente eléctrica durante un largo período una vez que se ha conectado a una fuente de energía 35, en donde también se realiza un ahorro de costes operativos significativo ya que entonces no se utiliza combustible relativamente caro. En la práctica,  
40 la fuente de energía secundaria 33 de aproximadamente 16,5 kW aplicada aquí es suficientemente potente para llevar a cabo diversas operaciones ATEX de forma totalmente independiente.

Un diagrama de funcionamiento de la instalación de aspiración se muestra con más detalle en la Figura 2. Un eje de salida del motor de combustión 13 se puede conectar a través de una primera transmisión de engranajes 50 (caja (de engranajes) de conmutación) al tren de transmisión 15 del vehículo. Además, ambas unidades de bomba primaria 31,  
45 32 se pueden conectar a través de la transmisión 50 al motor de combustión 13. En este caso, está dispuesta entre la transmisión 50 y las dos unidades de bomba una segunda transmisión de engranajes 55 (caja (de engranaje) intermedia) con la que las dos unidades de bomba se pueden acoplar y encender individualmente entre sí, uno de los dos o ambas al mismo tiempo. En este ejemplo, ambas unidades de bomba 31, 32 tienen el mismo consumo de energía de aproximadamente 35 kW, por lo que se puede generar una capacidad de aspiración de 35 kW  
50 (individualmente) o 70 kW (juntas). Además, la instalación de aspiración comprende, de manera separada del motor de combustión, la unidad de bomba secundaria 33 con un motor eléctrico de aproximadamente 16,5 kW. Éste puede funcionar de forma totalmente autónoma o en combinación con una o ambas unidades de bomba primaria 31, 32. Por lo tanto, se pueden aplicar los siguientes regímenes de bomba:

Régimen	Unidades de bomba habilitadas	Potencia
ATEX eléctrica	solo la bomba secundaria	16,5 kW

## ES 2 870 565 T3

Eléctrico	bomba secundaria accionada por el motor de combustión	16,5 kW
Baja potencia	una bomba primaria	35 kW
Potencia intermedia	una bomba primaria y la bomba secundaria	51,5 kW
Alto Voltaje	ambas bombas primarias	70 kW
Potencia máxima	ambas bombas primarias y la bomba secundaria	86,5 kW

5 La unidad de bomba secundaria 33 se alimenta preferiblemente desde una conexión fija (corriente de alto voltaje o trifásica) 35 desde una fuente de energía, pero opcionalmente también puede funcionar durante un período más corto con el paquete de baterías 34. Un generador 36 también se puede conectar opcionalmente a través de la transmisión al motor de combustión 13, con cuyo generador se carga el paquete de baterías 34 cuando se enciende el motor de combustión 13. Debido a los diferentes regímenes bajo los cuales puede funcionar el vehículo, el vehículo descrito en el presente documento es de uso particularmente versátil y económico, en el que solo se emplea la capacidad de aspiración en cada caso que se requiera para la operación relevante. Debido a la presencia de la bomba eléctrica 33, el paquete de baterías 34 y opcionalmente un generador, el vehículo tiene además la propiedad única de que ya se puede generar una depresión en el tanque 20 durante el desplazamiento.

10 Aunque la invención se ha aclarado más anteriormente sobre la base de una única realización a modo de ejemplo, será evidente que la invención no se limita de ningún modo a la misma. Por el contrario, todavía son posibles muchas variaciones y realizaciones dentro del alcance de la invención para un experto habitual en la técnica.

15 Si bien, en la realización a modo de ejemplo de un vehículo que tiene solo un motor de combustión como fuente de energía primaria, el vehículo también puede ser híbrido, en cuyo caso el motor de combustión y un motor eléctrico sirven en tándem como fuente de energía primaria responsable de la propulsión del vehículo. Este motor eléctrico puede comprender en este caso particularmente la fuente de energía secundaria.

20 Además de estar alojada en el propio vehículo tractor, la instalación de aspiración puede además estar total o parcialmente alojada en un remolque o en un semirremolque tirado, que entonces se acopla a un vehículo tractor. En particular, el paquete de baterías también puede estar alojado en un remolque tirado y, además de ser de forma fija, también se puede tener una forma liberable y, por lo tanto, ser fácilmente intercambiable. De este modo, también se puede aumentar significativamente el tiempo de funcionamiento con alimentación de batería.

25 También es posible equipar el vehículo con una instalación de alta presión con agua limpia y opcionalmente un tanque de agua sucia separado al que se puede acoplar un rociador de alta presión para retirar la contaminación de una superficie con un chorro de agua a alta presión antes de que sea succionada.

**REIVINDICACIONES**

1. Vehículo de limpieza que comprende un chasis rodante y que comprende una fuente de energía primaria (13) que puede, y está configurada para, impulsar el vehículo, cuya fuente de energía primaria comprende un motor de combustión,
- 5           en el que está dispuesta una instalación de aspiración (30) que está al menos parcialmente fijada al chasis,
- en el que dicha instalación de aspiración comprende una cámara de depresión (20) con una conexión de aspiración (25) y un dispositivo de bombeo (31, 32, 33) que está conectado a dicha cámara de depresión para crear y mantener una depresión en la cámara de depresión, y
- 10           en el que dicha disposición de bombeo comprende al menos una unidad de bomba primaria (31, 32) que extrae su energía de entrada de la fuente de energía primaria (13), por lo que, además de dicha unidad de bomba primaria (31, 32), la disposición de bombeo comprende al menos una unidad de bomba secundaria (33) caracterizado por que dicha unidad de bomba secundaria es accionada directa o indirectamente por una fuente de energía secundaria, por que la fuente de energía secundaria comprende al menos un motor eléctrico, por que la fuente de energía secundaria es alimentada independientemente de la fuente de energía primaria por una fuente de energía eléctrica (34, 35, 36), y por que tanto la unidad de bomba primaria (31, 32) como la unidad de bomba secundaria (33) permiten crear una depresión en la cámara de depresión (20) que generará un flujo de aire a través de dicha conexión de aspiración (25) a la que se puede acoplar una manguera con la cual se puede aspirar la suciedad de una superficie y conducir hasta la cámara de depresión (20).
- 15
- 20   2. Vehículo de limpieza de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la fuente de energía eléctrica comprende un paquete de baterías (34) transportado por el vehículo de limpieza.
3. Vehículo de limpieza de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la fuente de energía eléctrica comprende una conexión (35) a una red eléctrica local cercana al vehículo, en particular una conexión a una red eléctrica pública.
- 25   4. Vehículo de limpieza de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la al menos una unidad de bomba primaria comprende al menos una primera y una segunda unidades de bomba mecánicas (31, 32) que están acopladas mediante una transmisión de engranajes (55) a la fuente de energía primaria (13).
5. Vehículo de limpieza de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que cada una de las unidades de bomba mecánica (31, 32) recibe una potencia del orden de magnitud de entre 30 y 40 kW, en particular de aproximadamente 35 kW.
- 30   6. Vehículo de limpieza de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que la transmisión de engranajes (55) comprende al menos un eje de entrada accionado al que se acoplan tanto la fuente de energía primaria como la fuente de energía secundaria, y por que la transmisión de engranajes comprende al menos un eje de salida de accionamiento (15) al que están acoplados un tren de transmisión del chasis y la disposición de bombeo.
- 35   7. Vehículo de limpieza de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la fuente de energía secundaria (34, 35, 36) puede, y está configurada para, suministrar a la fuente de energía secundaria una potencia del orden de magnitud de entre 10 y 50 kW, más particularmente de entre 10 y 30 kW y preferiblemente de aproximadamente 16,5 kW.
- 40   8. Vehículo de limpieza de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el vehículo también comprende una instalación de alta presión además de la instalación de aspiración, cuya instalación de alta presión comprende una bomba de alta presión con una fuente de energía eléctrica alimentada por la fuente de energía eléctrica.
9. Vehículo de limpieza de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que la bomba de alta presión comprende la fuente de energía secundaria como fuente de energía.
- 45   10. Vehículo de limpieza de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el chasis comprende al menos uno de un chasis (15) (autopropulsado) y un chasis tirado, en particular un semirremolque o un remolque.

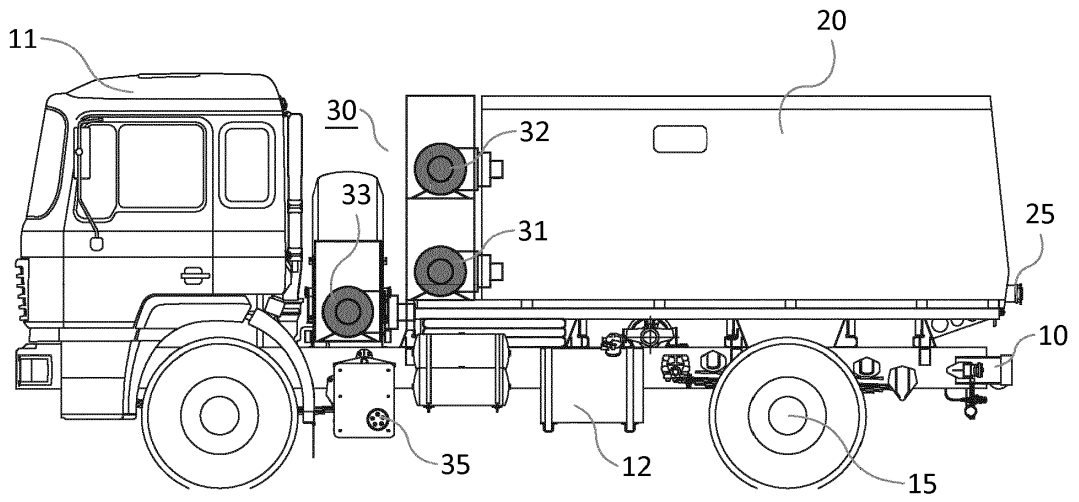


Fig.1

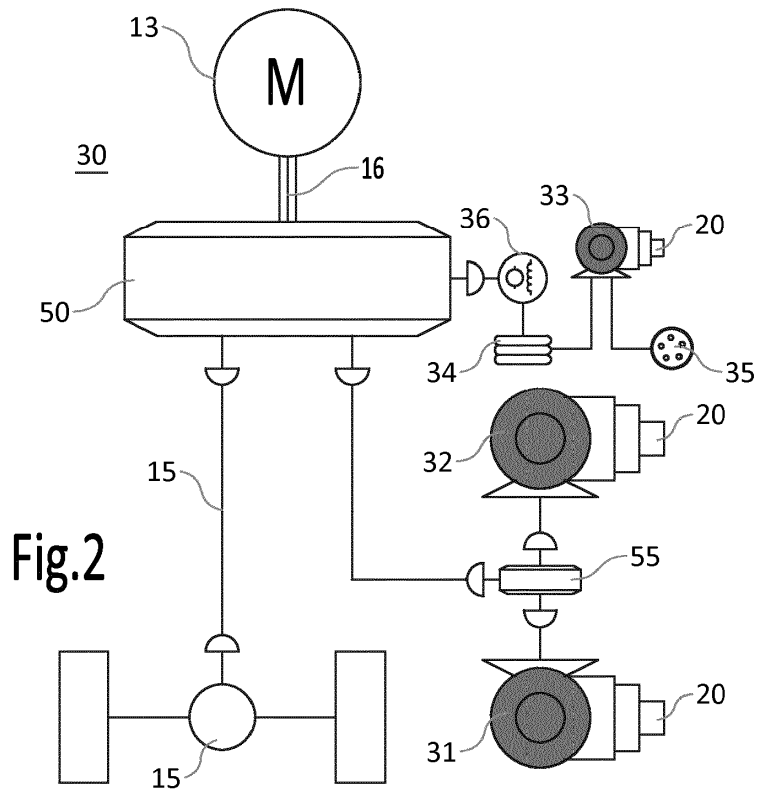


Fig.2