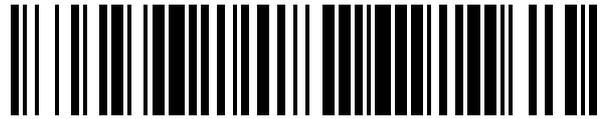


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 209 488**

21 Número de solicitud: 201830333

51 Int. Cl.:

B21J 7/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

12.03.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

10.04.2018

71 Solicitantes:

**TALLERES ZB, S.A. (100.0%)
Carretera Zamalbide s/nº
20100 RENTERIA (Gipuzkoa) ES**

72 Inventor/es:

**MANZANARES MERCERO, Adolfo;
MACIAS MARTIN, Mikel y
MONTERO NIETO, Angel Maria**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **FRAGMENTADORA MOVIL DE MATERIALES METALICOS CON SEGURIDAD MEJORADA**

ES 1 209 488 U

FRAGMENTADORA MÓVIL DE MATERIALES METÁLICOS
CON SEGURIDAD MEJORADA

DESCRIPCIÓN

5

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a una fragmentadora móvil con una trituración lenta previa que mejora la seguridad del proceso de fragmentación de materiales metálicos, de modo que se evitan problemas asociados a la presencia de productos inflamables o explosivos entre los materiales metálicos que se fragmentan. La fragmentadora móvil objeto de la invención es de aplicación en la industria del metal, concretamente en la industria del reciclaje del metal.

10

Problema técnico a resolver y antecedentes de la invención

15 Una fragmentadora es una máquina que procesa material metálico (chatarra) con el objetivo de disminuir su tamaño y aumentar su densidad. De esta forma se obtiene un material que es apto para una serie de aplicaciones en el ámbito industrial, principalmente enfocada al reciclado del mismo.

20

La utilización de chatarra metálica se ha convertido en una parte integral de la industria siderúrgica, mejorando la viabilidad económica del sector y reduciendo el impacto medioambiental. En comparación con la extracción mineral, la utilización de metales férricos reciclados reduce de forma significativa las emisiones de CO₂, la energía y el consumo de agua así como la contaminación atmosférica. Al mismo tiempo, el reciclado de acero hace un uso más eficiente de los recursos naturales de la Tierra.

25

El reciclaje de metal es una industria piramidal que cuenta con muchas empresas pequeñas en la base que suministran chatarra a grandes multinacionales en la parte superior de la pirámide. El reciclaje del acero se lleva a cabo en algunos o todos de los siguientes pasos:

30

- clasificación: como los imanes atraen el acero, este metal puede separarse fácilmente de otras materias reciclables como el papel en una planta de reciclaje.
- fragmentación: Las fragmentadoras incorporan tambores magnéticos rotatorios para extraer el hierro y el acero de la mezcla de metales y otros materiales.
- separación de materiales: Se consigue la separación empleando corrientes eléctricas, flujos de aire a alta presión y sistemas de flotación en líquidos. Es posible que sea necesario llevar a cabo otros procesos en ciertos casos

35

- cizallado: Se emplea maquinaria hidráulica que ejerce una gran presión para cortar acero de gran tamaño y grosor recuperado de ferrocarriles y barcos. Algunas veces se utilizan otras técnicas de cizallado como la utilización de gas o arco de plasma.
- embalaje: Los productos de hierro y acero se compactan en bloques grandes para facilitar su manejo y transporte.

5

El acero es ideal para reciclar porque no pierde ninguna de las propiedades físicas inherentes a él durante el proceso, que se puede repetir infinitas veces. El acero es un material 100% reciclable y por lo tanto, el acero reciclado se puede utilizar para las mismas aplicaciones que el acero producido a partir de material virgen.

10

Casi el 40% de la producción de acero mundial proviene de la chatarra. El reciclaje de una tonelada de acero permite ahorrar 1.100 kilogramos de mineral de hierro, 630 kilogramos de carbón y 55 kilogramos de caliza. Las emisiones de CO₂ se reducen en un 58% con la utilización de chatarra férrica.

15

Una fragmentadora, de forma muy básica, consiste en:

- Un sistema de accionamiento encargado de suministrar potencia mecánica al proceso de fragmentación, y a su vez suministrar la potencia hidráulica y eléctrica necesaria para otros sistemas de la máquina, como puede ser el accionamiento del sistema de alimentación, motores de refrigeración, cintas de salida, etc.
- Un sistema de alimentación encargado de alimentar la máquina con el material a fragmentar, una vez este se ha colocado en el mismo por otros medios.
- Un sistema de fragmentación encargado de fragmentar el material y reducirlo en tamaño, lo que le da un aumento de densidad. Esto se consigue por mediación de unos martillos dispuestos en un rotor, que al girar, va golpeando el material en la cámara de fragmentación, hasta que este tiene un tamaño que le permite salir a la zona de evacuación atravesando unas parrillas de una luz determinada.
- Un sistema de evacuación: es el encargado de transportar el material ya fragmentado hacia el exterior, y conducirlo a los siguientes procesos de la instalación.

20

25

30

Actualmente, uno de los principales problemas de las fragmentadoras, son las explosiones que se pueden generar al introducir en ellas materiales inflamables (por ejemplo, depósitos de combustible con restos de carburante, bombonas de gas, etc.), ya que el proceso de fragmentación se realiza con unos martillos girando a alta velocidad periférica, que golpean

35

el material contra un yunque y por tanto generan una gran cantidad de chispas y calor en el proceso. Cuando este proceso se encuentra con algún elemento o recipiente que contenga algún resto de un material inflamable, es cuando se producen las explosiones, de mayor o menor calibre, constituyendo dichas explosiones un riesgo para los operarios de la máquina, y para personas e inmuebles cercanos a la misma.

Una forma de evitar las explosiones es realizando una fragmentación previa del material, mediante maquinaria diseñada a tal efecto.

La maquinaria diseñada para realizar la fragmentación previa cuenta con dos o tres rodillos, tal que el material se deposita en una tolva de entrada, por gravedad se dirige a un primer rodillo (que gira en torno a las 2-3 rpm) donde mediante un empujador se facilita el contacto del material con ese primer rodillo que atrapa el material y lo dirige hacia un segundo rodillo más rápido que el primer rodillo (8-11 rpm). Los rodillos giran en sentidos opuestos y tienen intercalados los dientes entre ellos en cuanto al ancho.

Por tanto el material, en la fragmentación previa, se desgarrar por los dientes de los rodillos y, una vez procesado, se dirige a la zona de salida de material.

Este proceso, al realizarse a velocidad lenta, no produce explosiones y deja al material preparado para la posterior fragmentación, eliminando las situaciones en las que las explosiones puedan producirse.

Estas máquinas, están diseñadas para trabajar por separado, por lo que la potencia de diseño de cada una de ellas debe ser aquella necesaria para cumplir con una producción dada. Cuando estas máquinas trabajan en línea, es decir, primero la trituración previa y después la fragmentadora, el porcentaje de tiempo en el que las dos máquinas van a trabajar a plena carga se reduce a la mínima expresión. Esto es debido a que la regulación de la alimentación de la fragmentadora se hace en base a la carga del motor que la acciona, y en cuanto este motor esté a una carga preestablecida, la alimentación se reduce e incluso se para dependiendo de los parámetros de diseño de control, con lo cual la fragmentación lenta no necesitará trabajar a plena carga. Esto da como resultado que unos motores sobredimensionados en diseño cuando las dos máquinas trabajan en línea.

35 Descripción de la invención

Con el fin de alcanzar los objetivos y evitar los inconvenientes mencionados en los

apartados anteriores, la invención propone una fragmentadora móvil de materiales metálicos que ofrece unas condiciones de seguridad en su funcionamiento mejores respecto de las fragmentadoras móviles de materiales metálicos conocidas en el estado de la técnica.

5 La fragmentadora móvil de materiales metálicos objeto de la invención comprende un dispositivo de alimentación donde se incluye el proceso de fragmentación lenta, configurado para recibir material a fragmentar, un molino de fragmentación para fragmentar el material recibido por el dispositivo de alimentación mediante una pluralidad de martillos asociados a un rotor, un dispositivo de evacuación configurado para evacuar material fragmentado y un
10 dispositivo de accionamiento configurado para proporcionar energía tanto al dispositivo de alimentación, como al molino de fragmentación y como al dispositivo de evacuación.

En la fragmentadora móvil de materiales metálicos objeto de la invención, el dispositivo de alimentación comprende una tolva y una trituradora, tal que la trituradora comprende un
15 primer rodillo dentado y un segundo rodillo dentado que gira en sentido opuesto al primer rodillo dentado y a una velocidad mayor.

El dispositivo de accionamiento de la fragmentadora móvil de materiales metálicos objeto de la invención comprende un único motor, que es el que proporciona energía al dispositivo de
20 alimentación, al molino de fragmentación y al dispositivo de evacuación.

La fragmentadora móvil de materiales metálicos objeto de la invención comprende un sistema de control que comprende una pluralidad de bombas hidráulicas y un embrague hidráulico de flujo variable, estando la pluralidad de bombas hidráulicas y el embrague
25 hidráulico de flujo variable unidos al motor.

En la fragmentadora móvil de materiales metálicos objeto de la invención la pluralidad de bombas hidráulicas controlan el movimiento de los rodillos dentados y el embrague hidráulico de flujo variable controla el movimiento del rotor.

30 El sistema de control de la fragmentadora móvil de materiales metálicos objeto de la invención está configurado para modificar la velocidad de giro del primer rodillo dentado y del segundo rodillo dentado en función de la carga de motor asociada al molino de fragmentación.

35 En la fragmentadora objeto de la invención el dispositivo de alimentación, el molino de

fragmentación, el dispositivo de evacuación, y el dispositivo de accionamiento están montados sobre un chasis.

5 En la fragmentadora móvil con seguridad mejorada objeto de la invención unos dientes del primer rodillo dentado están intercalados entre unos dientes del segundo rodillo dentado.

10 La fragmentadora móvil con seguridad mejorada objeto de la invención comprende una serie de poleas y correas unidas al motor mediante el embrague hidráulico de flujo variable, estando dicha serie de poleas y correas unidas a su vez al rotor del molino de fragmentación.

La fragmentadora móvil con seguridad mejorada objeto de la invención comprende una serie de sistemas de medición para controlar una carga de trabajo del motor.

15 Los sistemas de medición para controlar una carga de trabajo del motor de la fragmentadora móvil con seguridad mejorada objeto de la invención son:

- transductores de presión para conocer las presiones de trabajo en los ejes de los rodillos de la trituradora;
- sensores de velocidad para conocer la velocidad de los rodillos de la trituradora;
- 20 - Diferentes sensores para conocer la velocidad de los rodillos de la trituradora
- unidad de control del motor para conocer la velocidad del motor y el par del motor para determinar la potencia entregada por el motor; y
- sensor de velocidad del rotor.

25 La fragmentadora móvil con seguridad mejorada objeto de la invención comprende una serie de sistemas de regulación del funcionamiento de la propia fragmentadora.

Los sistemas de regulación del funcionamiento de la propia fragmentadora son:

- 30 - Bombas de caudal variable encargadas de la alimentación de los rodillos de la trituradora.
- Sistema para revertir el giro de los rodillos en caso necesario
- un sistema para modificar la velocidad del motor de combustión; y
- un sistema de aporte todo o nada al circuito hidráulico del embrague hidráulico de flujo variable para transmitir más o menos par al rotor del molino de fragmentación.

35

Breve descripción de las figuras

A continuación para facilitar una mejor comprensión de esta memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma, se acompaña una serie de figuras en las que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

5

Figura 1.- Muestra una vista lateral seccionada de la fragmentadora móvil para materiales metálicos objeto de la invención.

10

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva del dispositivo de accionamiento, con el motor, las bombas hidráulicas y el embrague hidráulico de flujo variable de la fragmentadora móvil para materiales metálicos objeto de la invención.

Las distintas referencias numéricas que se encuentran reflejadas en las figuras corresponden a los siguientes elementos:

15

1. dispositivo de alimentación;
2. molino de fragmentación;
3. dispositivo de evacuación;
4. dispositivo de accionamiento;
5. motor;

20

6. martillos;
7. rotor;
8. cámara de fragmentación;
9. trituradora;

25

10. primer rodillo dentado;
11. segundo rodillo dentado;
12. tolva;
13. embrague hidráulico de flujo variable;
14. bombas hidráulicas;
15. chasis; y

30

16. sistema de control.

Descripción de un ejemplo de realización de la invención

Considerando la numeración adoptada en las figuras, la fragmentadora móvil de materiales metálicos objeto de la invención comprende un dispositivo de alimentación (1) que recibe el material que se desea fragmentar y lo dirige hacia un molino de fragmentación (2) donde se realiza la fragmentación del material recibido por el dispositivo de alimentación (1) y un

dispositivo de evacuación (3) que evacúa el material ya fragmentado por el molino de fragmentación.

Además la fragmentadora móvil de materiales metálicos objeto de la invención comprende un dispositivo de accionamiento (4) que comprende un único motor (5) que proporciona la energía necesaria para que funcionen todos los componentes de la propia fragmentadora, esto es, el motor (5) proporciona energía al dispositivo de alimentación (1), al molino de fragmentación (2) y al dispositivo de evacuación (3).

El molino de fragmentación (2), en la realización preferente de la invención, comprende una pluralidad de martillos (6) asociados a un rotor (7) en el interior de una cámara de fragmentación (8), tal que por impacto sobre el material metálico se produce la fragmentación del material metálico.

El dispositivo de alimentación (1) de la fragmentadora móvil de materiales metálicos objeto de la invención incorpora una tolva (12) donde se deposita el material a fragmentar y una trituradora (9) que realiza una primera trituración del material metálico a baja velocidad, para que cuando el material metálico acceda al molino de fragmentación (2) donde los martillos (6) giran asociados al rotor (7) a una velocidad muy alta y producen chispas y calor en el interior de la cámara de fragmentación (8), se evite que posibles restos de materiales inflamables presentes en el material a fragmentar produzcan explosiones que son peligrosas para el funcionamiento de la fragmentadora.

La trituradora (9), en la realización preferente de la invención de la fragmentadora móvil de materiales metálicos, comprende un primer rodillo dentado (10) y un segundo rodillo dentado (11) que gira en sentido opuesto al primer rodillo dentado (10). El primer rodillo dentado (10), en la realización preferente de la invención gira a una velocidad lenta (aproximadamente 2-3 r/min) mientras que el segundo rodillo dentado (11) gira a una velocidad mayor a la velocidad del primer rodillo dentado (10) (aproximadamente 8-11 r/min).

Los dos rodillos dentados (10, 11) tienen dientes intercalados a lo largo de la anchura de los mismos, de modo que el material a triturar es atrapado por los dientes de los dos rodillos dentados (10,11) y una vez triturado, pasa al molino de fragmentación (2).

La alimentación al molino de fragmentación (2) se regula mediante la regulación de la velocidad de giro de los rodillos dentados (10, 11) de la trituradora (9), ya que de la

producción de la trituradora (9) se alimenta el molino de fragmentación (2).

5 La fragmentadora móvil de materiales metálicos objeto de la invención mueve el rotor (7) del molino de fragmentación (2) con una serie de poleas y correas unidas al motor (5) con la interposición de un embrague hidráulico de flujo variable (13), mientras que los dos rodillos dentados (10, 11) de la trituradora (9) están asociados a una pluralidad de bombas hidráulicas (14) que pueden hacer que giren a mayor o menor velocidad.

10 La pluralidad de bombas hidráulicas (14) y el embrague hidráulico de flujo variable (13) que están unidos todos ellos al motor (5) constituyen un sistema de control (16), que asegura el máximo aprovechamiento del único motor (5) con el que cuenta la fragmentadora móvil objeto de la invención.

15 El funcionamiento del sistema de control (16) es sencillo, puesto que, suponiendo un estado de equilibrio entre la trituradora (9) y el molino de fragmentación (2), las bombas hidráulicas (14) que mueven los rodillos dentados (10, 11) de la trituradora (9) funcionan a pleno rendimiento, alimentando al molino de fragmentación (2) con una cantidad de producto que el molino de fragmentación (2) es capaz de fragmentar. Ahora bien, en el momento en que se acumula material que ha salido de la trituradora (9) en el molino de fragmentación (2), el rotor (7) del molino de fragmentación (2) va a requerir una potencia adicional del motor (5) por lo que esa potencia adicional proviene de reducir el rendimiento de las bombas hidráulicas (14) que mueven los rodillos dentados (10, 11) de la trituradora (9), por tanto se produce una regulación automática del material que sale de la trituradora (9) y que tiene que absorber el molino de fragmentación (2).

25

La fragmentadora móvil de materiales metálicos objeto de la invención cuenta además con una pluralidad de sistemas de medición para controlar la carga de trabajo del motor (5) y de las bombas hidráulicas (14) de la trituradora (9).

30 Los sistemas de medición que están incorporados a la fragmentadora son:

- Transductores de presión para conocer las presiones de trabajo en los ejes de los rodillos (10, 11) de la trituradora (9).
- Sensores de velocidad para conocer la velocidad de los rodillos (10, 11) de la trituradora (9) ó caudalímetros para el mismo fin.
- 35 - una unidad de control del motor que mide la velocidad del motor (5), que es la misma que la velocidad de entrada al embrague hidráulico de flujo variable (13), y el par del

motor; con este dato y el dato de la velocidad del motor se determina la potencia entregada por el motor (5).

- sensor de velocidad del rotor (7).
- Sensor de temperatura del aceite del circuito hidráulico del embrague de caudal variable
- El dato de la velocidad de los rodillos (10, 11) de la trituradora (9) junto con el dato de los transductores de presión, permite conocer la potencia del motor (5) derivada a la parte de la trituradora (9).

5

10 Además la fragmentadora móvil de materiales metálicos objeto de la invención cuenta con una serie de sistemas de regulación del funcionamiento de la propia fragmentadora. Estos sistemas de regulación del funcionamiento son:

- Sistema para modificar el caudal de las bombas hidráulicas (14) que alimentan los rodillos dentados (10, 11) de la trituradora (9).
- Sistema para modificar la velocidad del motor (5).
- Sistema de aporte todo o nada al circuito hidráulico del embrague hidráulico de flujo variable (13), de modo que se transmite más o menos par al rotor (7) del molino de fragmentación (2);

15

20 Modificando el caudal de las bombas hidráulicas (14) que alimentan los rodillos dentados (10, 11) se modifica la velocidad de los propios rodillos dentados (10, 11) y se modifica la potencia que se dirige a la trituradora (9). La presión de las bombas hidráulicas (14) se limita a un valor máximo.

25 El sistema de aporte todo o nada al circuito hidráulico del embrague hidráulico de flujo variable (13) se emplea para evitar sobrecargas del motor (5) de la fragmentadora móvil de materiales metálicos objeto de la invención.

30 Con estos sistemas de control y de regulación del funcionamiento, se sabe en todo momento que porcentaje de la potencia del motor (5) se está derivando a cada parte de la propia fragmentadora, es decir a la trituradora (9) o al molino de fragmentación (2).

35 De esta forma, si se detecta que el motor (5) está funcionando por encima de unos valores prefijados y es en la parte del molino de fragmentación (2), se puede derivar más potencia al propio molino de fragmentación (2) disminuyendo el caudal de las bombas hidráulicas (14) de la trituradora regulando así la alimentación (9) y viceversa.

Todos los componentes de la fragmentadora móvil de materiales metálicos objeto de la invención están incorporados sobre un chasis (15), dicho chasis (15) a su vez se apoya en el suelo mediante un sistema de tracción, que en la realización preferente de la invención son unas orugas pero también podrían ser una pluralidad de ruedas o cualquier otro medio que sirva para hacer la fragmentadora objeto de la invención móvil.

La invención no debe verse limitada a las formas de realización descritas en este documento. Expertos en la materia pueden desarrollar otras realizaciones a la vista de la descripción aquí realizada. En consecuencia, el alcance de la invención se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1.- Fragmentadora móvil de materiales metálicos con seguridad mejorada que comprende un dispositivo de alimentación (1) configurado para recibir material a fragmentar y triturarlo, un molino de fragmentación (2) para fragmentar el material recibido por el dispositivo de alimentación (1) mediante una pluralidad de martillos (6) asociados a un rotor (7), un dispositivo de evacuación (3) configurado para evacuar material fragmentado y un dispositivo de accionamiento (4) configurado para proporcionar energía al dispositivo de alimentación (1), al molino de fragmentación (2) y al dispositivo de evacuación (3),
5
10 **caracterizada por** que:

- el dispositivo de alimentación (1) comprende una tolva (12) y una trituradora (9), donde la trituradora (9) comprende un primer rodillo dentado (10) y un segundo rodillo dentado (11) que gira en sentido opuesto al primer rodillo dentado (10) y a una velocidad mayor;
 - el dispositivo de accionamiento (4) comprende un único motor (5),
 - comprende un sistema de control (16) que comprende una pluralidad de bombas hidráulicas (14) para movimiento de los rodillos dentados (10, 11) y un embrague hidráulico de flujo variable (13) para movimiento del rotor (7), estando la pluralidad de bombas hidráulicas (14) y el embrague hidráulico de flujo variable (13) unidos al motor (5);
- 15
20

donde el sistema de control (16) está configurado para modificar la velocidad de giro del primer rodillo dentado (10) y/o del segundo rodillo dentado (11) en función de la carga de motor asociada al molino de fragmentación (2), y donde el dispositivo de alimentación (1), el molino de fragmentación (2), el dispositivo de evacuación (3) y el dispositivo de accionamiento (4) están montados sobre un chasis (15).

25

2.- Fragmentadora móvil con seguridad mejorada, según la reivindicación 1, **caracterizada por** que unos dientes del primer rodillo dentado (10) están intercalados entre unos dientes del segundo rodillo dentado (11).

30

3.- Fragmentadora móvil con seguridad mejorada, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** que comprende una serie de poleas y correas unidas al motor (5) mediante el embrague hidráulico de flujo variable (13), unidas a su vez al rotor (7) del molino de fragmentación (2).

35

4.- Fragmentadora móvil con seguridad mejorada, según cualquiera de las reivindicaciones

anteriores, **caracterizada por** que comprende:

- transductores de presión para conocer las presiones de trabajo en los ejes de los rodillos (10, 11) de la trituradora (9);
- 5 - sensores de velocidad o caudalímetros para conocer la velocidad de los rodillos (10, 11) de la trituradora (9);
- una unidad de control del motor para medir la velocidad del motor (5) y un par del motor para determinar la potencia entregada por el motor (5); y
- un sensor de velocidad del rotor (7).
- un sensor de temperatura del circuito hidráulico del embrague de caudal variable
- 10 estando todos los elementos configurados para controlar una carga de trabajo del motor.

5.- Fragmentadora móvil con seguridad mejorada, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** que comprende una serie de sistemas de regulación del funcionamiento de la propia fragmentadora, que son:

- 15 - un sistema para modificar el caudal de las bombas hidráulicas (14) que alimentan los rodillos dentados (10, 11) de la trituradora (9);
- un sistema para modificar la velocidad del motor (5); y
- un sistema de aporte todo o nada al circuito hidráulico del embrague hidráulico de flujo variable (13) para transmitir más o menos par al rotor (7) del molino de
- 20 fragmentación (2).

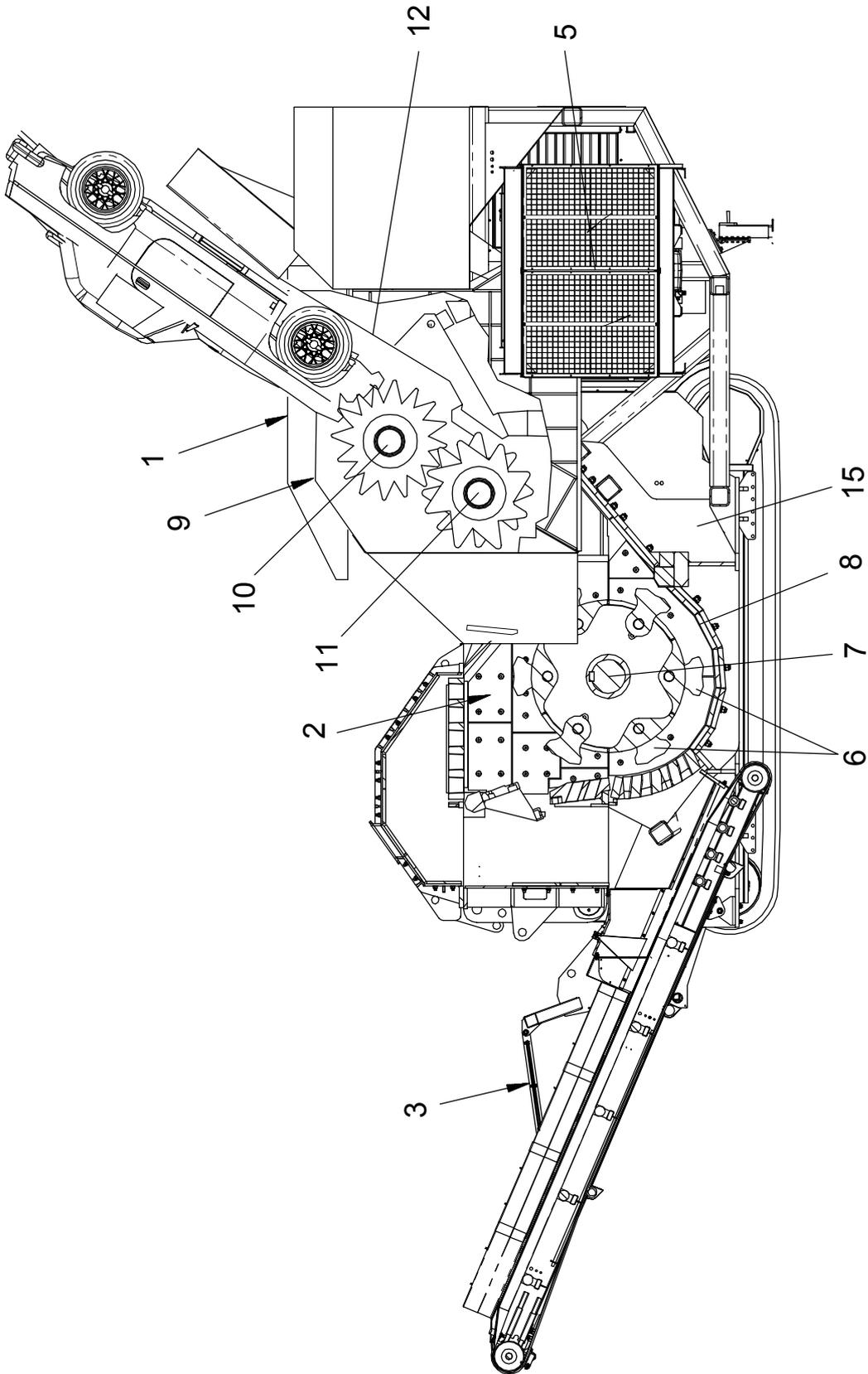


FIG. 1

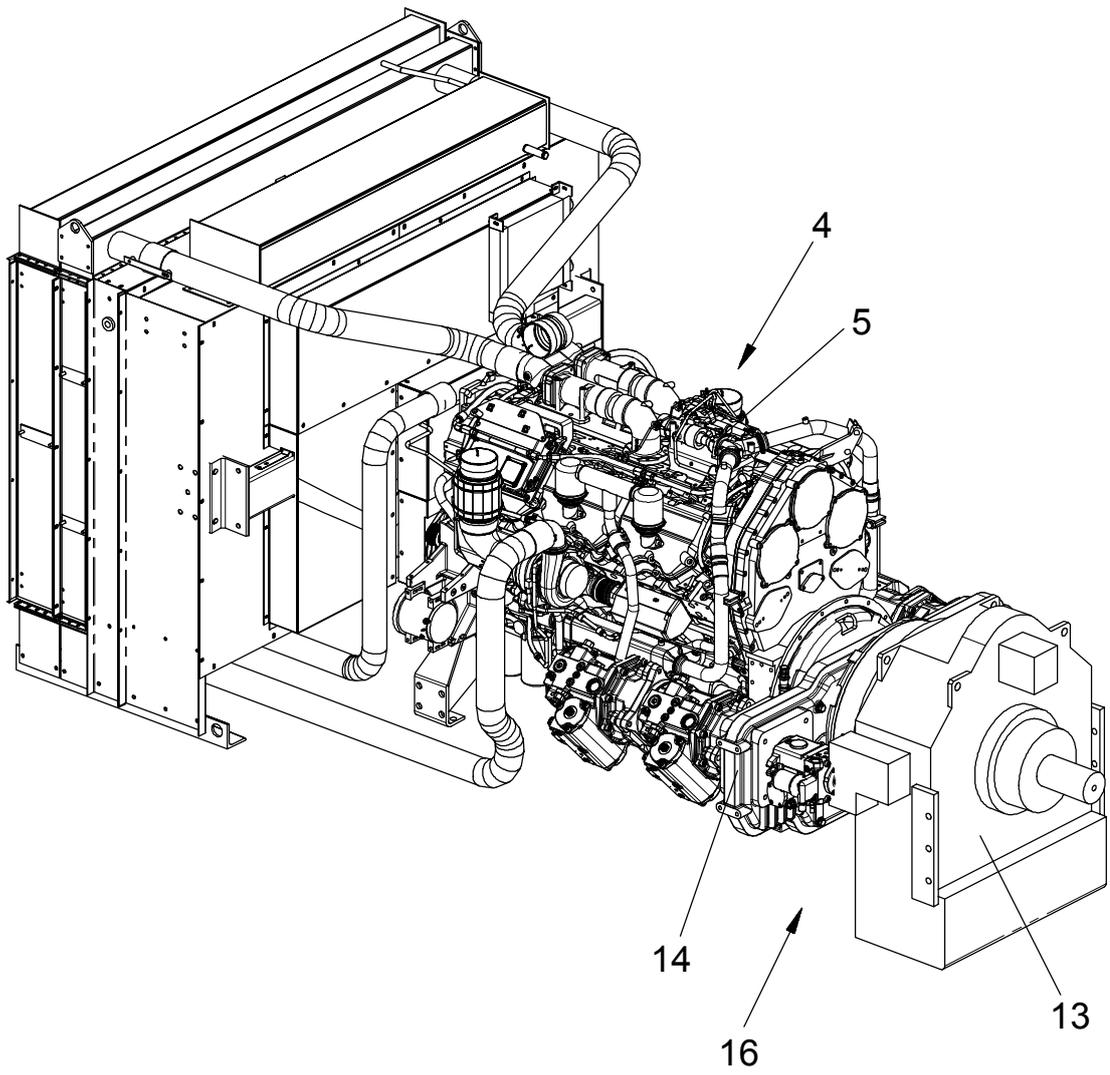


FIG. 2