

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 968 826**

51 Int. Cl.:

B09B 5/00 (2006.01)
B30B 3/02 (2006.01)
B30B 9/12 (2006.01)
B30B 15/12 (2006.01)
B30B 15/28 (2006.01)
F16D 7/00 (2006.01)
F16H 35/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2018** **PCT/IB2018/060500**
87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2019** **WO19130192**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2018** **E 18836659 (5)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2023** **EP 3731979**

54 Título: **Máquina para el tratamiento de desechos orgánicos y procedimiento de control relacionado**

30 Prioridad:

28.12.2017 IT 201700150259

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.05.2024

73 Titular/es:

WASTE ENGINEERING SAGL (100.0%)
Via San Salvatore 4
6900 Paradiso, CH

72 Inventor/es:

FORMAGGIO, DANIELE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 968 826 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Máquina para el tratamiento de desechos orgánicos y procedimiento de control relacionado

5 CAMPO TÉCNICO

La presente descripción se refiere a máquinas para tratar desechos y, más particularmente, a una máquina exprimidora de tornillo sinfín y una máquina para tratar desechos orgánicos, que puede ser una máquina exprimidora o trituradora, y un procedimiento de control relacionado.

10 ANTECEDENTES

Las máquinas exprimidoras de desechos permiten tratar el material orgánico de la recolección de desechos y separar al menos parcialmente la fracción líquida de la fracción sólida de los desechos. A diferencia de las máquinas trituradoras, que trituran los desechos, las máquinas exprimidoras producen un residuo orgánico sustancialmente libre de agua. La fracción líquida se puede usar para la producción de biogás, mientras que la fracción sólida se puede quemar o usar para compostaje. Una máquina de este tipo actualmente disponible es, por ejemplo, la máquina comercializada por DOPPSTADT™ con el nombre comercial BioPress DBP-205 (<http://www.ecoverse.net/products/biopress-dbp-205/>), que es bien conocida y no se ilustrará adicionalmente. Las máquinas exprimidoras están constituidas esencialmente por un tornillo sinfín con un eje de compresión cónico que gira en una cámara cilíndrica delimitada al menos en la parte inferior por rejillas de tamizado con aberturas adecuadas para permitir el paso de líquidos, pero no de materiales sólidos. El tornillo sinfín con un eje cónico está conformado de modo tal que:

- en correspondencia con una abertura de entrada de desechos de la cámara cilíndrica, hay una mayor distancia entre el eje del tornillo sinfín y las paredes de la cámara cilíndrica;
- al moverse en la cámara cilíndrica desde la abertura de entrada de desechos hasta la abertura de salida de desechos privados de la fracción líquida, el diámetro del tornillo sinfín aumenta.

Al insertar los desechos orgánicos en la cámara cilíndrica a través de la abertura de entrada, se trituran entre la rejilla de tamizado que delimita la cámara cilíndrica y la porción del eje del tornillo sinfín de menor diámetro. Al girar el tornillo sinfín, los desechos se introducen en la cámara cilíndrica hacia zonas donde el eje tiene un diámetro mayor, por lo que se aplastan gradualmente contra las rejillas que delimitan la cámara cilíndrica. Cuando los desechos han cruzado longitudinalmente la cámara cilíndrica, la fracción líquida ya ha caído a través de las rejillas, por lo que solo la fracción sólida sale de la abertura de salida.

Una limitación de estas máquinas es el hecho de que las rejillas o las roscas de los tornillos pueden dañarse, generalmente debido a objetos duros como piedras que, mezcladas con los desechos a exprimir, se colocan en la máquina. Cuando se coloca una piedra en la máquina y se atasca entre la rosca y la rejilla de tamizado, o se atasca entre dos roscas opuestas si la máquina trituradora tiene dos tornillos sinfín, un sensor de protección detecta un aumento del par requerido por el motor y lo detiene.

Desafortunadamente, incluso los sensores de protección más rápidos no detienen el motor tan pronto como se produce el bloqueo, por lo que la máquina fuerza la rotación del tornillo durante un cierto intervalo de tiempo antes de detenerse. Sin embargo, este intervalo de tiempo es lo suficientemente largo como para dañar irreparablemente la máquina, que debe ponerse fuera de servicio y repararse antes de estar lista para reanudar el trabajo, con los consiguientes costes de piezas de repuesto y de interrupción.

Este problema a veces también ocurre en máquinas trituradoras del tipo que incluyen martillos, pivotados en un extremo a un árbol giratorio instalado en la cámara interna de la máquina trituradora respectiva.

El documento JP H04 238699 A describe una técnica anterior conocida que corresponde al preámbulo de la reivindicación 1.

55 RESUMEN

Los estudios realizados por el solicitante han demostrado que el hecho de que los sensores de protección no puedan detectar instantáneamente la presencia de un objeto rígido, como una piedra, se debe al menos en parte, si es que lo hace, al hecho de que estas máquinas de tratamiento de desechos tienen un motor con un engranaje hidráulico. Los engranajes hidráulicos introducen un retraso entre el instante en que una piedra se atasca y el instante en que se produce un aumento significativo del par motor necesario para girar el tornillo sinfín. Por otro lado, los motores eléctricos con engranajes hidráulicos (motores hidráulicos) tienen picos de absorción necesariamente limitados, indispensables para exprimir máquinas de desechos orgánicos que tienen motores con una energía relativamente limitada. Se descubrió y es el objeto de esta descripción una máquina de tratamiento de desechos que resuelve los problemas mencionados anteriormente de las máquinas con motores hidráulicos, sin renunciar sin embargo a la

ventaja de tener picos de baja absorción. Como las presentes máquinas para tratar desechos orgánicos, la máquina de esta descripción para tratar desechos orgánicos tiene un sensor de seguridad que genera una señal de alarma para detener el motor cuando el par solicitado excede un cierto umbral, pero tiene un engranaje con una correa de transmisión de fricción, es decir, no una correa dentada, entre una polea de transmisión y una polea inactiva conectada a un árbol para exprimir/triturar desechos. Cuando se excede un par máximo nominal, la correa de transmisión de fricción se aprieta para que se deslice. El sensor de protección está configurado para detectar el deslizamiento de la correa de transmisión de fricción y para proporcionar en tal caso una señal de alarma a un conjunto de control que interrumpe un funcionamiento normal del motor.

Según esta descripción, la máquina de tratamiento de desechos orgánicos puede ser una máquina de compresión de tornillo sinfín o tornillo sinfín doble, o una máquina trituradora con martillos pivotados en la periferia de un árbol instalado en la cámara interna de la máquina.

La invención se define por un aparato según la reivindicación 1 y un procedimiento relacionado cruzado según la reivindicación 5. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones adicionales.

Las reivindicaciones tal como se presentan son una parte integral de esta descripción y se incorporan a esta invención como referencia.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista parcialmente transparente de una máquina de compresión de tornillo sinfín simple según la presente descripción.

La Figura 2 es una vista en perspectiva semitransparente de la máquina de la Figura 1, con un sistema que tiene una correa de transmisión de fricción tensada entre una polea de transmisión y una polea inactiva.

La Figura 3 es una vista detallada del sistema de transmisión de la máquina de la Figura 2.

La Figura 4 es una vista en sección de la máquina de las Figuras 2 y 3.

La Figura 5 muestra la máquina de la Figura 1 desde otro punto de vista.

Las Figuras 6A y 6B son, respectivamente, una vista lateral y una vista en planta de una máquina exprimidora de desechos según la presente descripción con dos tornillos sinfín de compresión.

Las Figuras 7A y 7B muestran dos sistemas idénticos con correas de transmisión de fricción para mover los respectivos tornillos sinfín de la máquina de la Figura 6B.

La Figura 8 es una vista en perspectiva de una máquina trituradora según la presente descripción con un sistema con una correa de transmisión.

La Figura 9 es una vista en sección de la máquina trituradora de la Figura 8 según la presente descripción.

La Figura 10 es una vista superior de la máquina trituradora de la Figura 8.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Un esquema básico de una máquina exprimidora según esta descripción se ilustra en la vista semitransparente de la FIG. 1. Comprende una carcasa 1 que define una cámara de tratamiento interna, con una primera abertura de entrada de desechos 2 y una segunda abertura de salida 3, longitudinalmente opuestas a la primera, para descargar una fracción seca de los desechos exprimidos. La máquina exprimidora tiene un tornillo sinfín 4 instalado en la cámara de tratamiento de la máquina, configurado de modo tal que los desechos orgánicos ingresen a través de la abertura de entrada 2 y sean arrastrados longitudinalmente en la cámara interna por el tornillo sinfín 5 y, por lo tanto, sean presionados contra la pared interna de la carcasa 1 y contra una rejilla de tamizado interna (no se muestra) que permite que solo la fracción líquida pase a través. Además de la máquina DOPPSTADT™ BioPress DBP-205 ya mencionada, el tornillo sinfín 4 tiene un árbol troncocónico 6 con una sección creciente para reducir progresivamente el espacio para los desechos en la cámara interna 1 a medida que los desechos se mueven longitudinalmente hacia la segunda abertura de salida 3.

El árbol 6 del tornillo sinfín está acoplado, por medio de un sistema de transmisión, al árbol de transmisión de un motor 7, por ejemplo, un motor eléctrico. Típicamente, dicho motor 7 tiene una energía limitada, ya que la máquina tiene que exprimir los desechos orgánicos y puede proporcionar un par relativamente limitado en el arranque.

A diferencia de las máquinas exprimidoras conocidas, el motor no está conectado a través de una transmisión oleodinámica, sino a través de un sistema de transmisión 8 con una correa de fricción, estirada entre una polea de transmisión 9 fijada al árbol de transmisión del motor y una polea inactiva 10 fijada al árbol 6 del tornillo sinfín 4. El sistema de transmisión con una correa de fricción 8 se muestra más claramente en la vista en perspectiva de la figura 2, en la vista frontal de la figura 3 y en la vista en sección de la figura 4. La correa de fricción 8 se tensa entre la polea de transmisión 9 y la polea inactiva 10 para que se deslice en al menos una de las poleas 9 y 10 cuando, para girar la polea inactiva 10, se requiere un par que exceda un valor nominal máximo.

Cuando un objeto rígido se atasca entre la rosca 5 y una pared interna que delimita la cámara de tratamiento 1 mientras el tornillo sinfín 4 está girando normalmente, el par requerido para girar el tornillo sinfín 4 aumenta repentinamente. Si

el par de torsión requerido excede un valor nominal, la correa de fricción 8 se desliza en al menos una de las dos poleas 9 y 10. Debido al deslizamiento, hay una fuerte reducción del par detectado en el cigüeñal y este evento es señalado por un sensor de protección (no mostrado en las figuras), conectado funcionalmente a un conjunto de control (no se muestra). El sensor de protección genera una señal de alarma que se suministra al conjunto de control, que detiene el motor 7.

Con el sistema de transmisión descrito se detecta inmediatamente el bloqueo del tornillo debido a un objeto rígido atascado. Esto no sucede, sin embargo, en máquinas conocidas que tienen sistemas de transmisión oleodinámica que, debido a sus características de funcionamiento, introducen un retardo inevitable entre el instante en el que se produce el evento de bloqueo y el instante en el que en el eje de accionamiento se detecta un par resistente que excede el valor nominal máximo.

Según la presente descripción, la máquina exprimidora puede ser del tipo 4 con un solo tornillo sinfín 4, como se muestra en la figura 4, en la que los desechos son exprimidos por el tornillo 5 del tornillo sinfín 4 contra las paredes internas de la carcasa 1 que define la cámara interna.

Según la presente descripción, la máquina exprimidora puede ser del tipo con dos tornillos sinfín 4a y 4b, como se muestra en la vista lateral de la Figura 6a y en la vista superior de la Figura 6b, en la que los desechos se comprimen entre las roscas 5a y 5b de los tornillos sinfín 4a y 4b y contra las paredes internas de la carcasa 1. Un sistema de tornillo sinfín doble similar está presente en la máquina BioPress DBP 250 mencionada anteriormente del DOPPSTADT™ para triturar los desechos recién introducidos antes de exprimirlos.

En la máquina de la presente descripción con dos tornillos sinfín ilustrados en la figura 6b, los tornillos sinfín 4 sirven tanto para aplastar los desechos recién introducidos, para romper la bolsa o el embalaje en el que está contenida, como para transportarlos dentro de la cámara de compresión. Cada uno de los dos tornillos sinfín 4 se mueve mediante un motor respectivo 7 (Figura 6b) y cada motor 7 está conectado al tornillo sinfín respectivo 4 a través de un sistema de transmisión respectivo, que se muestra en las Figuras 7a y 7b. Cada sistema de transmisión tiene una correa de fricción 8 estirada entre la polea de transmisión 9 respectiva y la polea inactiva 10 respectiva, como se ilustra con referencia a la Figura 3.

El sistema de transmisión por correa de fricción 8 descrito con referencia a la Figura 3 también se puede usar para fabricar máquinas trituradoras de desechos, del tipo ilustrado en la Figura 8. Dichas máquinas trituradoras tienen una carcasa 1 que define una cámara de tratamiento interna, tienen discos 11 fijados a un árbol 12 que gira mediante un motor 7 y martillos 13 con perfiles afilados pivotados en los discos 11. Una máquina trituradora de este tipo se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente italiana No. 102016000105648 depositada el 20 de octubre de 2016 a nombre de Formaggio Sri Costruzioni Meccaniche, a la que se hace referencia para detalles de construcción y operación que no se ilustrarán más. Otra máquina conocida de este tipo es la trituradora KOMPTECH™, actualmente comercializada bajo el nombre comercial TERMINATOR (<https://www.komptech.com/en/products-komptech/pdetails/terminator-direct.html>). Como se muestra en la vista en sección de la Figura 8 y en la vista superior de la Figura 9, los desechos se insertan desde arriba a través de la abertura de entrada 2 y salen triturados al caer a través de las rejillas perforadas 13, visibles en la Figura 8, que cierran la cámara interior.

Según una característica de la presente invención, el par de accionamiento se transmite desde el motor 7 al árbol 12 mediante un sistema de transmisión de correa de fricción 8, estirado entre una polea de transmisión y una polea inactiva (no se muestra) para que se deslice en al menos uno de ellos cuando se excede un par que supera un valor nominal máximo. Así como la máquina exprimidora de la FIG. 2, también esta máquina trituradora de la presente descripción tiene un sensor de protección (no se muestra), que detecta un deslizamiento de la correa de fricción 8 en la polea de transmisión y/o la polea inactiva y genera una señal de alarma cuando esto sucede, y un conjunto de control que recibe la señal de alarma y detiene el funcionamiento normal del motor, impidiendo daños a la rejilla de tamizado.

Se pueden identificar fácilmente varias formas de gestionar una condición en la que la correa de fricción se desliza en al menos una polea. Primero, el conjunto de control puede detener el motor de inmediato para impedir daños a las partes de la máquina. A continuación, el conjunto de control puede controlar el motor 7 para hacerlo girar hacia atrás en poco tiempo, tratando de liberar el objeto que se atascó y, a continuación, reiniciarlo en la dirección de rotación hacia adelante. Si la correa de fricción 8 se mueve en las poleas sin deslizarse, entonces la maniobra ha tenido éxito y la máquina puede continuar funcionando normalmente. Si esto no sucede, el conjunto de control puede detener el motor 7 y generar una señal de alarma para solicitar la intervención de un técnico. Al abrir la carcasa 1 desde abajo, cualquier material contenido en la cámara de tratamiento interna cae y con él también el objeto rígido que provocó el bloqueo. A continuación, la carcasa 1 se cierra, el motor 7 se reinicia y los desechos caídos de la cámara de tratamiento interna se tratan por separado para encontrar y eliminar el objeto rígido.

Como se puede entender fácilmente, en las máquinas trituradoras de la presente descripción se impide el riesgo de dañar las rejillas de tamizado o las roscas de los tornillos sinfín. De hecho, incluso si se coloca un objeto rígido en la máquina, se expulsa a través de la abertura de descarga 3 sin causar ningún daño o, si se atasca, el sensor de

protección detecta inmediatamente el bloqueo que lo señala al conjunto de control que detiene el motor 7, impidiendo que el tornillo sinfín 4 u otras partes de la máquina (por ejemplo, la rejilla de tamizado, si está presente) se dañen.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina para tratar desechos orgánicos, que comprende:

una carcasa (1) que define una cámara de tratamiento interna delimitada al menos en parte por una rejilla de tamizado, y una abertura de entrada (2) para insertar desechos en un extremo de la cámara y una abertura de salida (3) para descargar en un extremo opuesto con respecto a la abertura de entrada (2);
al menos un árbol (6) instalado en dicha cámara interior, equipado con medios mecánicos para triturar o presionar los desechos orgánicos insertados contra la rejilla de tamizado o contra al menos una pared que delimita la cámara de tratamiento interior;
un primer motor (7), acoplado funcionalmente a dicho árbol (6);
un primer sistema de transmisión configurado para transmitir a dicho árbol (6) un movimiento de rotación del árbol (6) a lo largo de un eje longitudinal, generado por dicho primer motor (7);
un primer sensor de protección, configurado para detectar una condición de bloqueo de un objeto rígido que dificulta la rotación del árbol (6) y para generar una señal de alarma relacionada cuando se detecta dicha condición de bloqueo;
un conjunto de control acoplado funcionalmente a dicho primer sensor de protección y al primer motor y configurado para detener un funcionamiento del primer motor (7) cuando se genera dicha señal de alarma;
caracterizado porque
dicho primer sistema de transmisión comprende una primera polea de transmisión (9) conectada al motor (7), una segunda polea inactiva (10) conectada con el árbol (6) y una correa de transmisión de fricción (8) apretada entre la primera polea de transmisión (9) y la segunda polea inactiva (10), estando dicha correa (8) configurada para que se deslice contra dichas poleas (9, 10) cuando se solicita un par que excede un valor máximo nominal para hacer girar dicho árbol (6);
dicho primer sensor de protección está configurado para detectar un deslizamiento de dicha correa de transmisión de fricción (8) y para generar la señal de alarma cuando se detecta dicho deslizamiento.

2. La máquina según la reivindicación 1, configurada para exprimir un desecho orgánico en dicha cámara de tratamiento interna delimitada por dicha rejilla de tamizado, donde dicho árbol (6) equipado con medios mecánicos es un primer tornillo sinfín (4) que tiene un perfil configurado para exprimir el desecho húmedo contra dicha rejilla de tamizado cuando dicho primer motor (7) gira el tornillo sinfín (4).

3. La máquina según la reivindicación 2, que comprende:

- un segundo tornillo sinfín idéntico a dicho primer tornillo sinfín (4), instalado en dicha cámara interior de la máquina y configurado para triturar desechos orgánicos cooperando con dicho tornillo sinfín (4), - un segundo motor idéntico a dicho primer motor (7),
- un segundo sistema de transmisión idéntico a dicho primer sistema de transmisión, configurado para transmitir al árbol (6) del segundo tornillo sinfín un movimiento de rotación a lo largo de un eje longitudinal, generado por dicho segundo motor,
- un segundo sensor de protección idéntico a dicho primer sensor de protección, configurado para detectar una condición de bloqueo de un objeto rígido que dificulta una rotación del árbol (6) y para generar una señal de alarma relacionada cuando se detecta dicha condición de bloqueo;

donde dicho conjunto de control está acoplado funcionalmente también con dicho segundo sensor de protección y con dicho segundo motor, y está configurado para detener el funcionamiento del segundo motor cuando dicho segundo sensor de protección genera la señal de alarma respectiva.

4. La máquina según la reivindicación 1, configurada para triturar desechos orgánicos en dicha cámara de tratamiento interior delimitada al menos desde el fondo por dicha rejilla de tamizado, donde dichos medios mecánicos comprenden:

- una pluralidad de discos (11) fijados a dicho árbol (6) a lo largo de planos radiales, y
- una pluralidad de martillos (13) teniendo cada uno un extremo atado a uno de dichos discos (11), estando configurados dichos martillos (13) para ser arrastrados en rotación por dicho árbol (6) golpeando los desechos colocados en dicha cámara interna.

5. Un procedimiento de control de una máquina para el tratamiento de desechos orgánicos según la reivindicación 1, que comprende las siguientes operaciones:

detectar un deslizamiento de la correa de transmisión de fricción (8) contra al menos dicha primera polea de transmisión (9) conectada al primer motor (7) y/o dicha segunda polea inactiva (10) conectada con el árbol (6), y generar una señal de alarma cuando se detecta dicho deslizamiento;
detener una condición de funcionamiento normal del primer motor (7) cuando se genera dicha señal de alarma.

6. El procedimiento según la reivindicación 5, que comprende además las siguientes operaciones:
cuando se genera dicha señal de alarma, hacer funcionar hacia atrás el primer motor (7) durante un tiempo preestablecido, a continuación, hacer funcionar el primer motor (7) en dicha condición de funcionamiento normal.

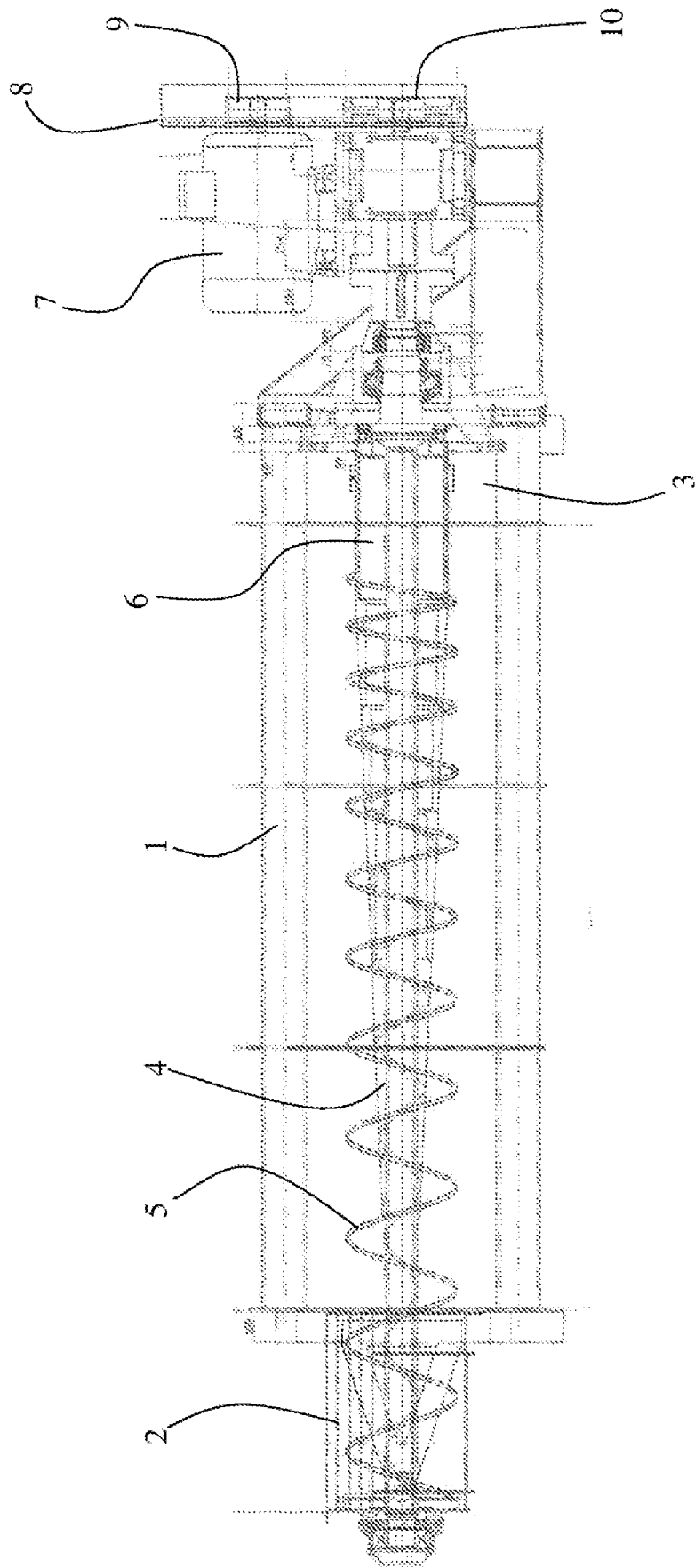


FIG. 1

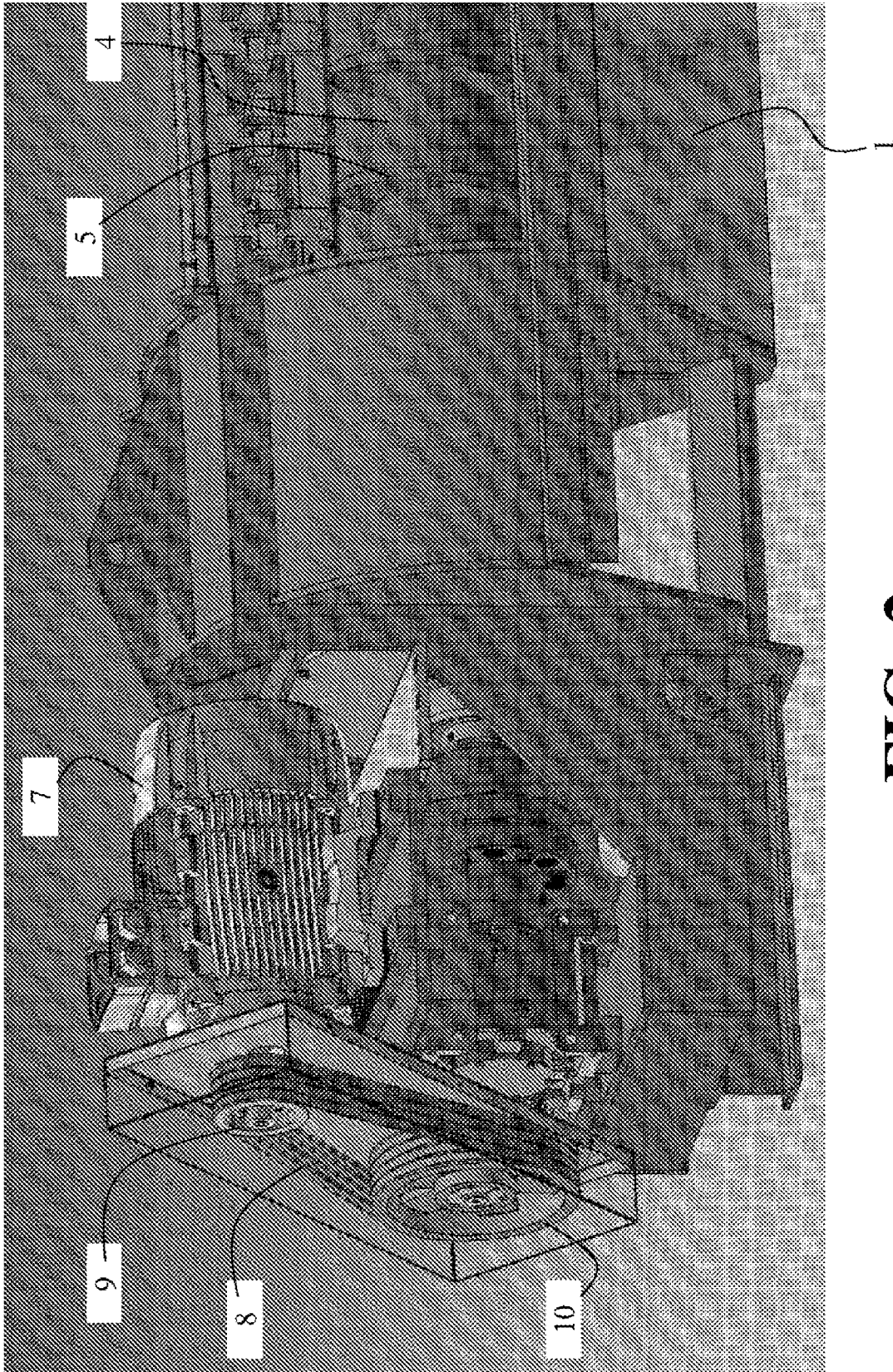


FIG. 2

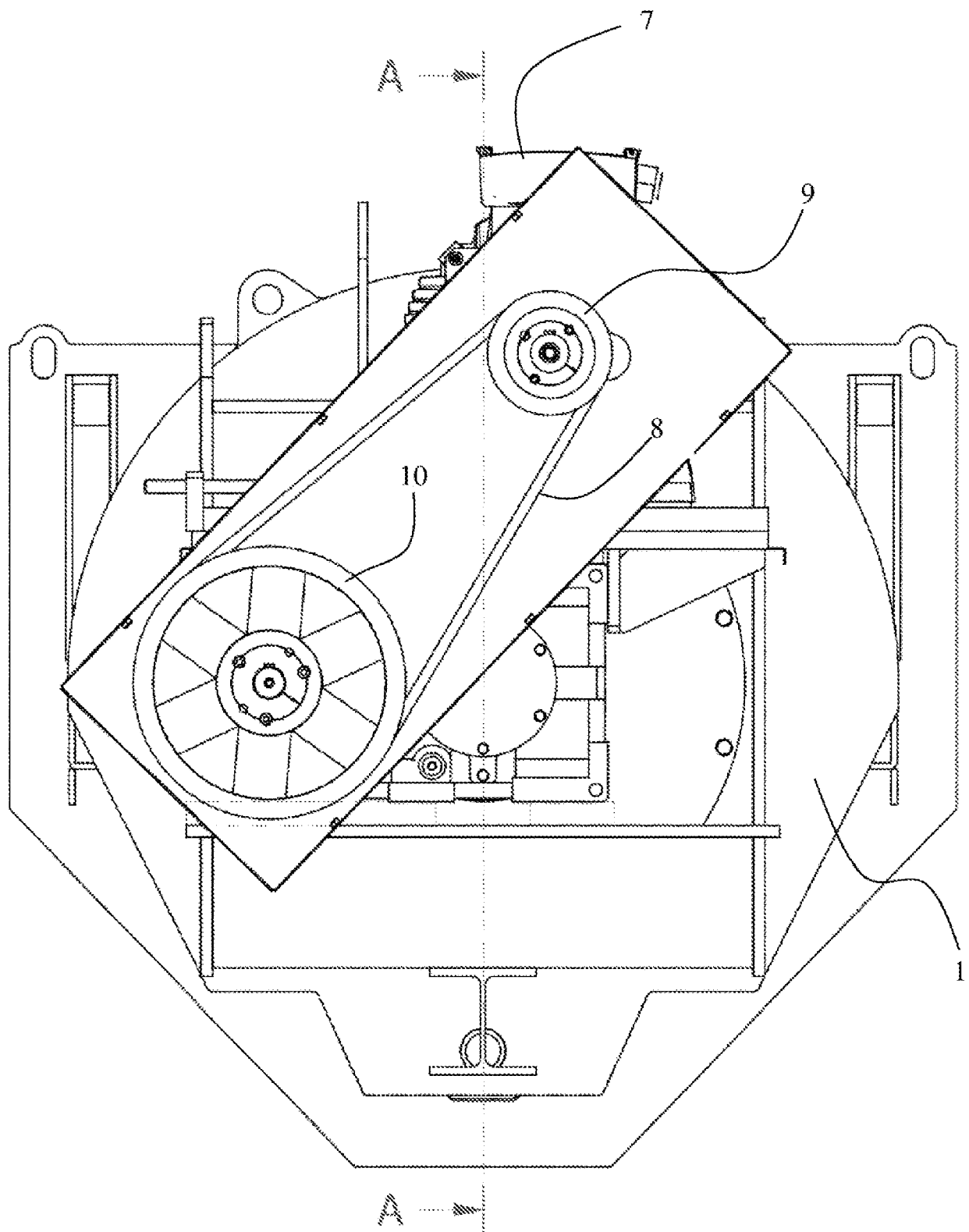


FIG. 3

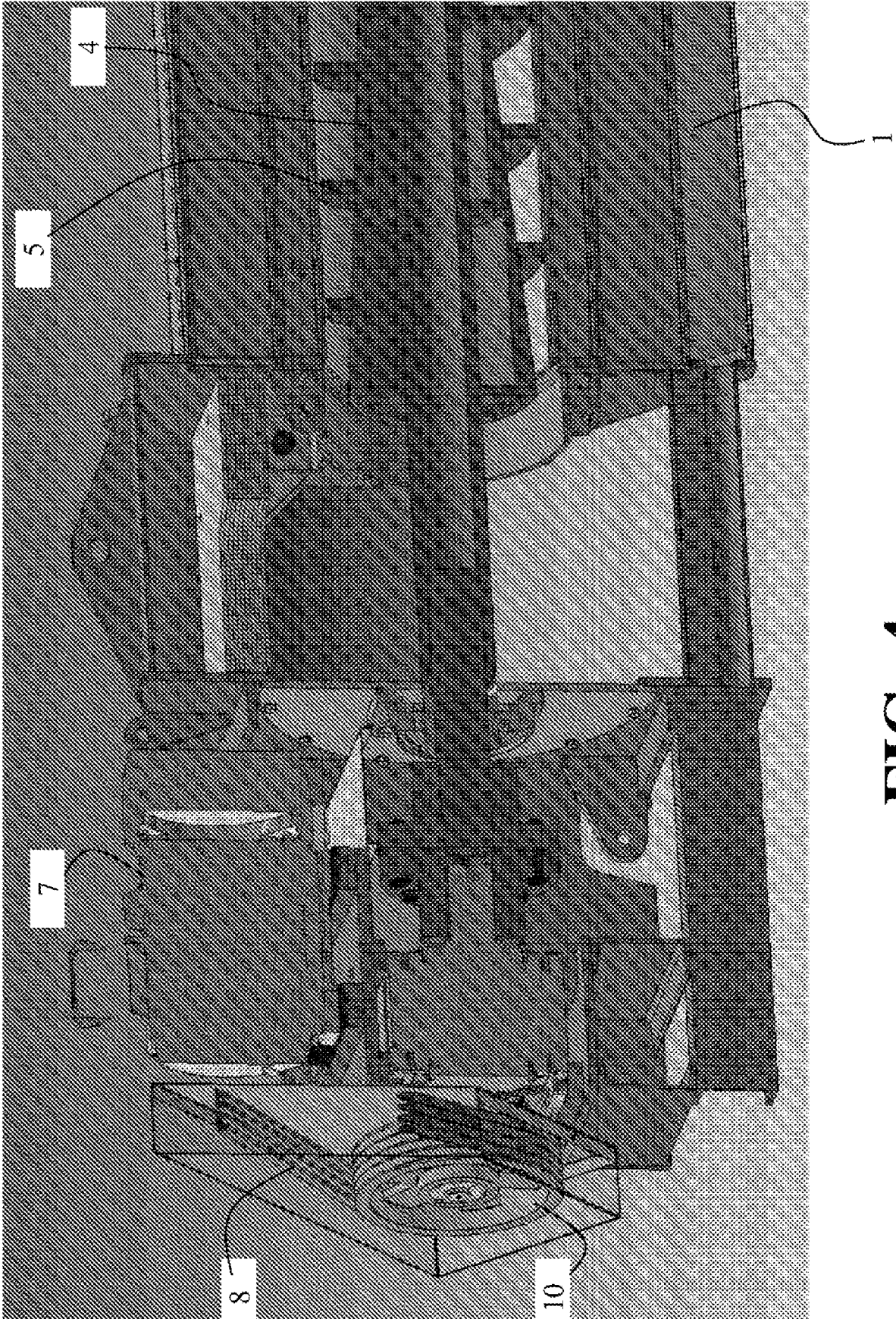


FIG. 4

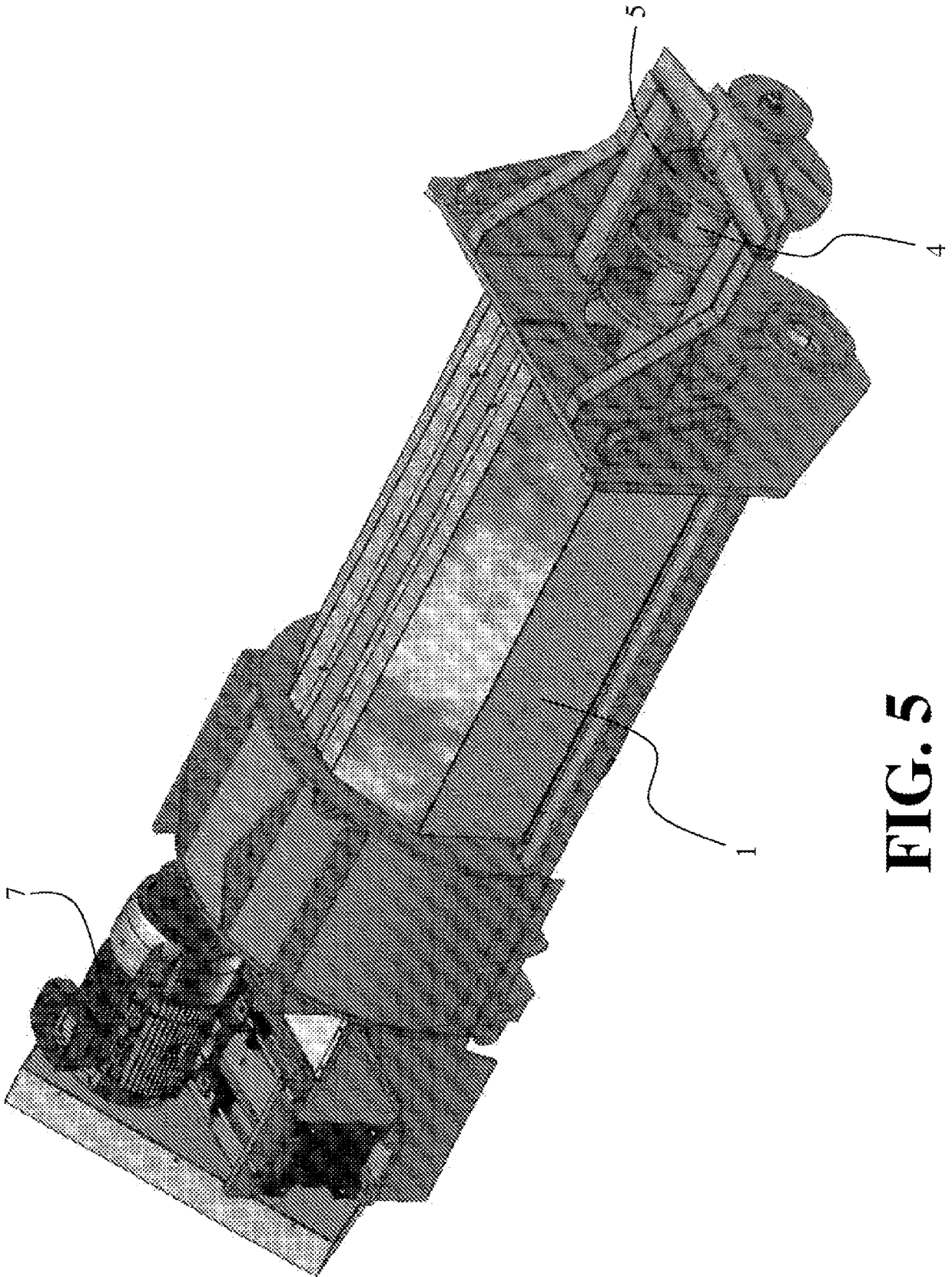


FIG. 5

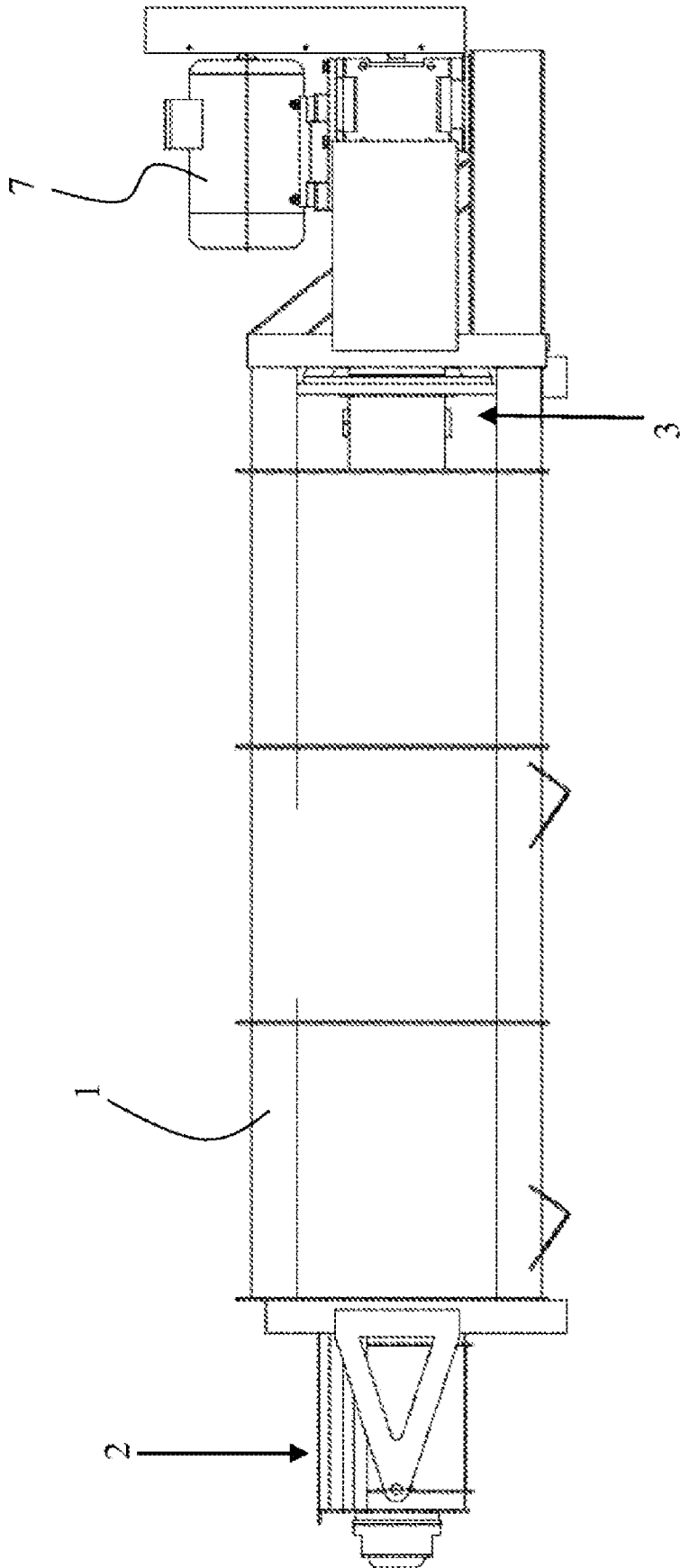


FIG. 6A

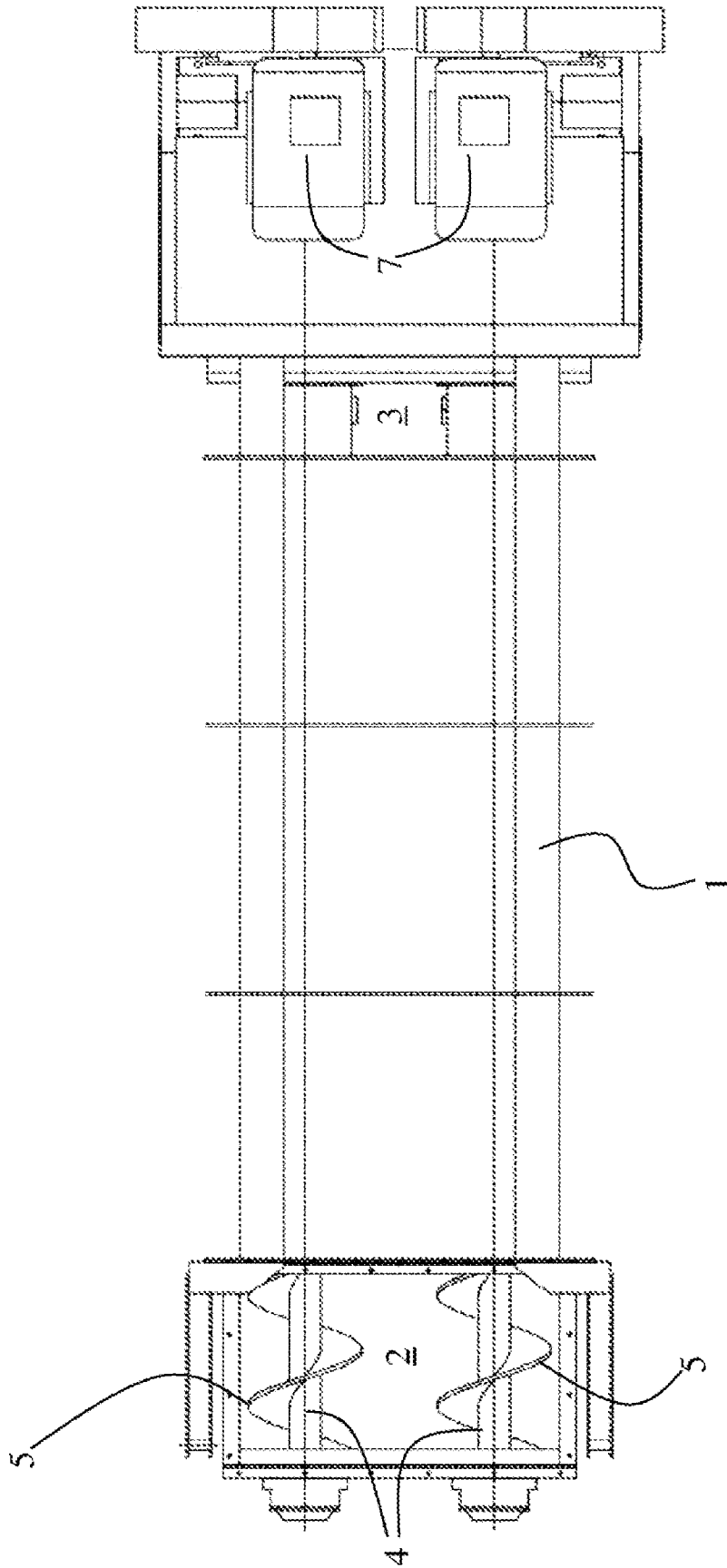


FIG. 6B

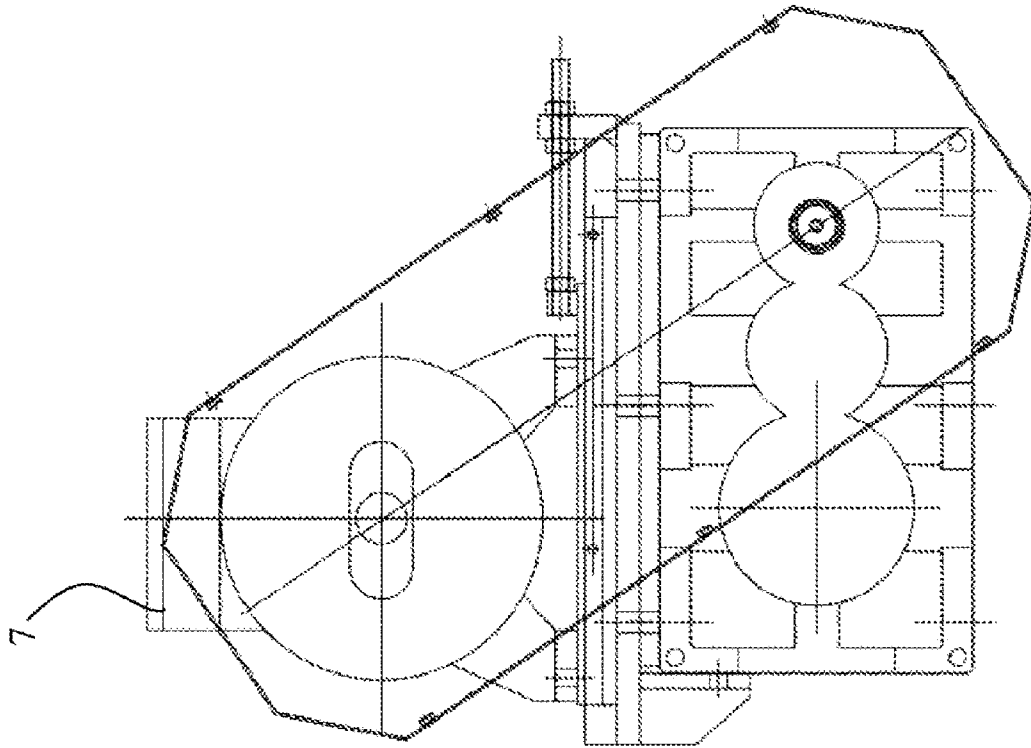


FIG. 7B

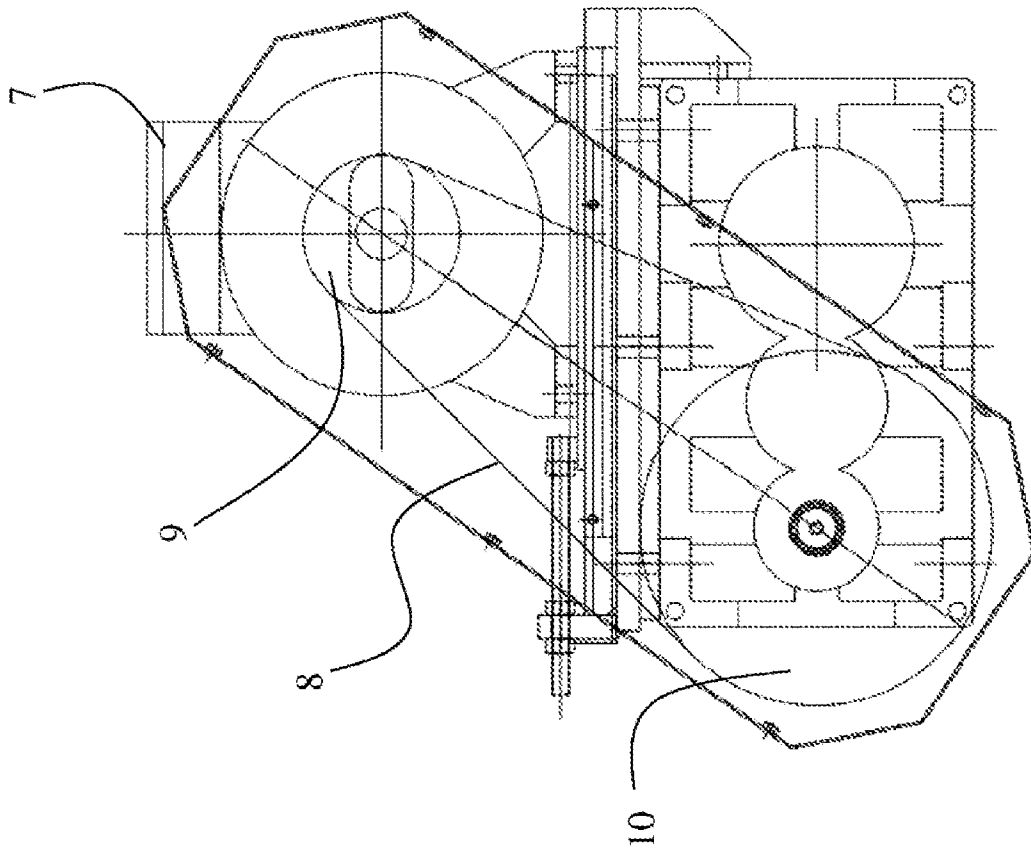


FIG. 7A

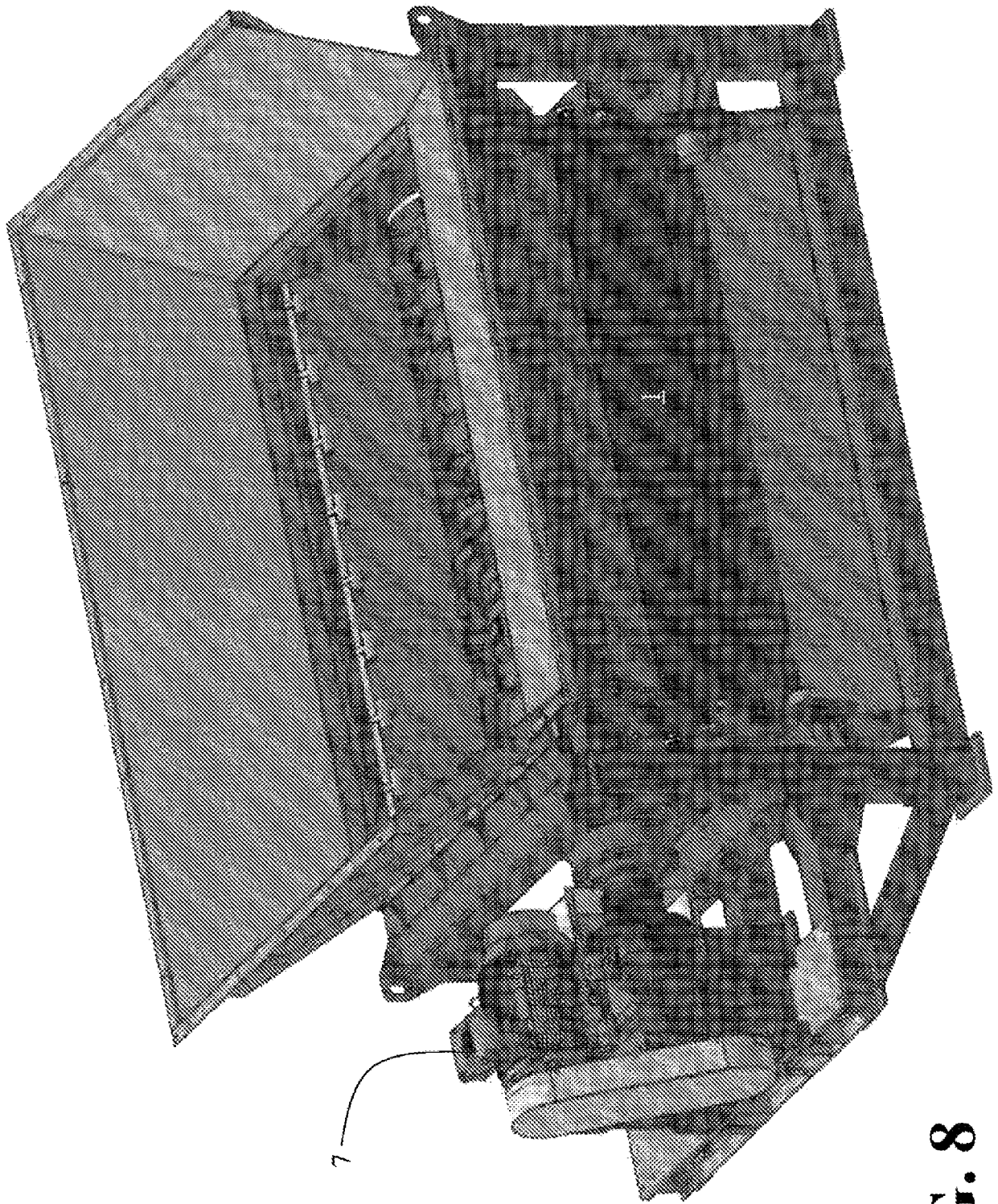


FIG. 8

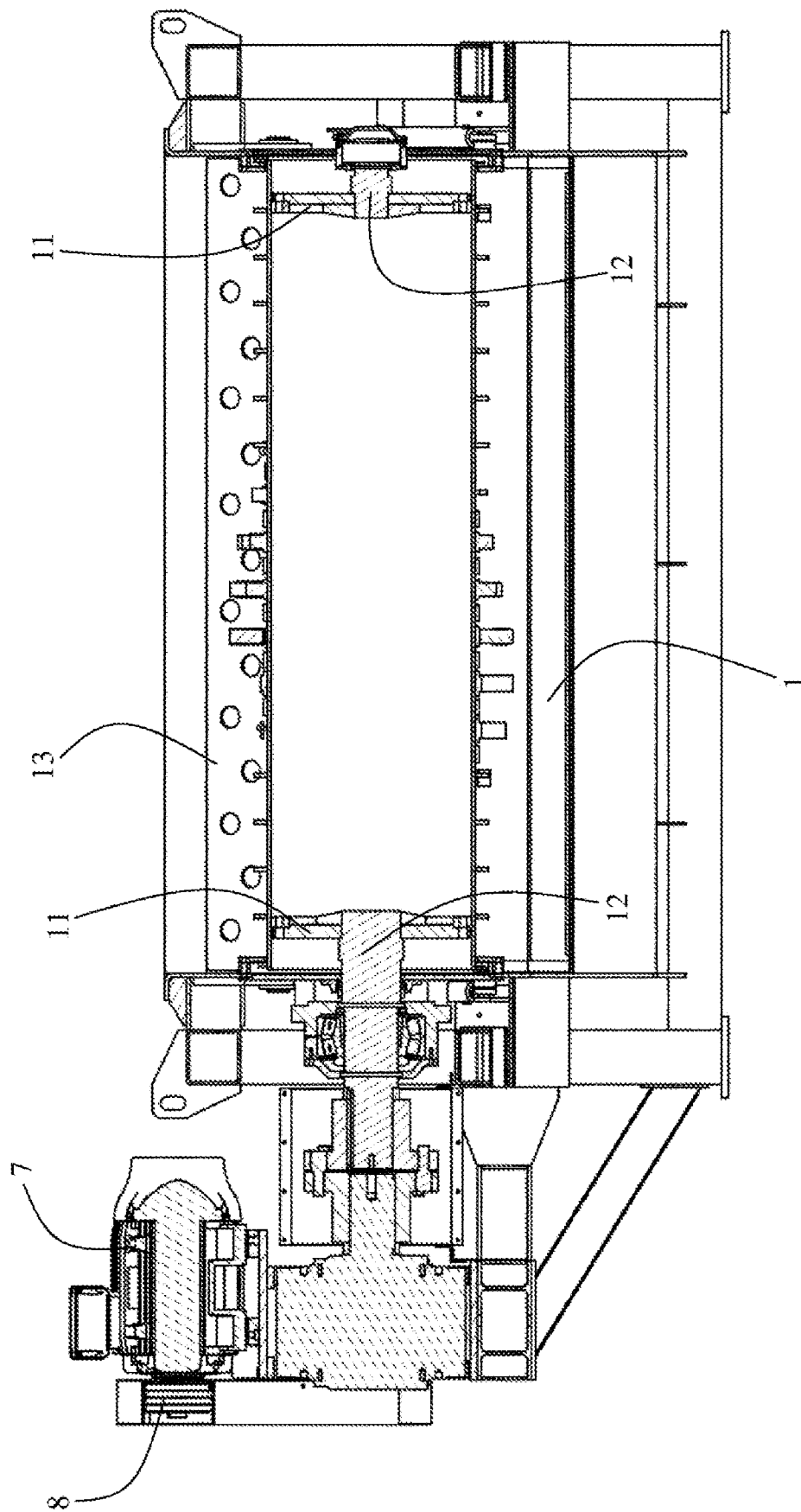


FIG. 9

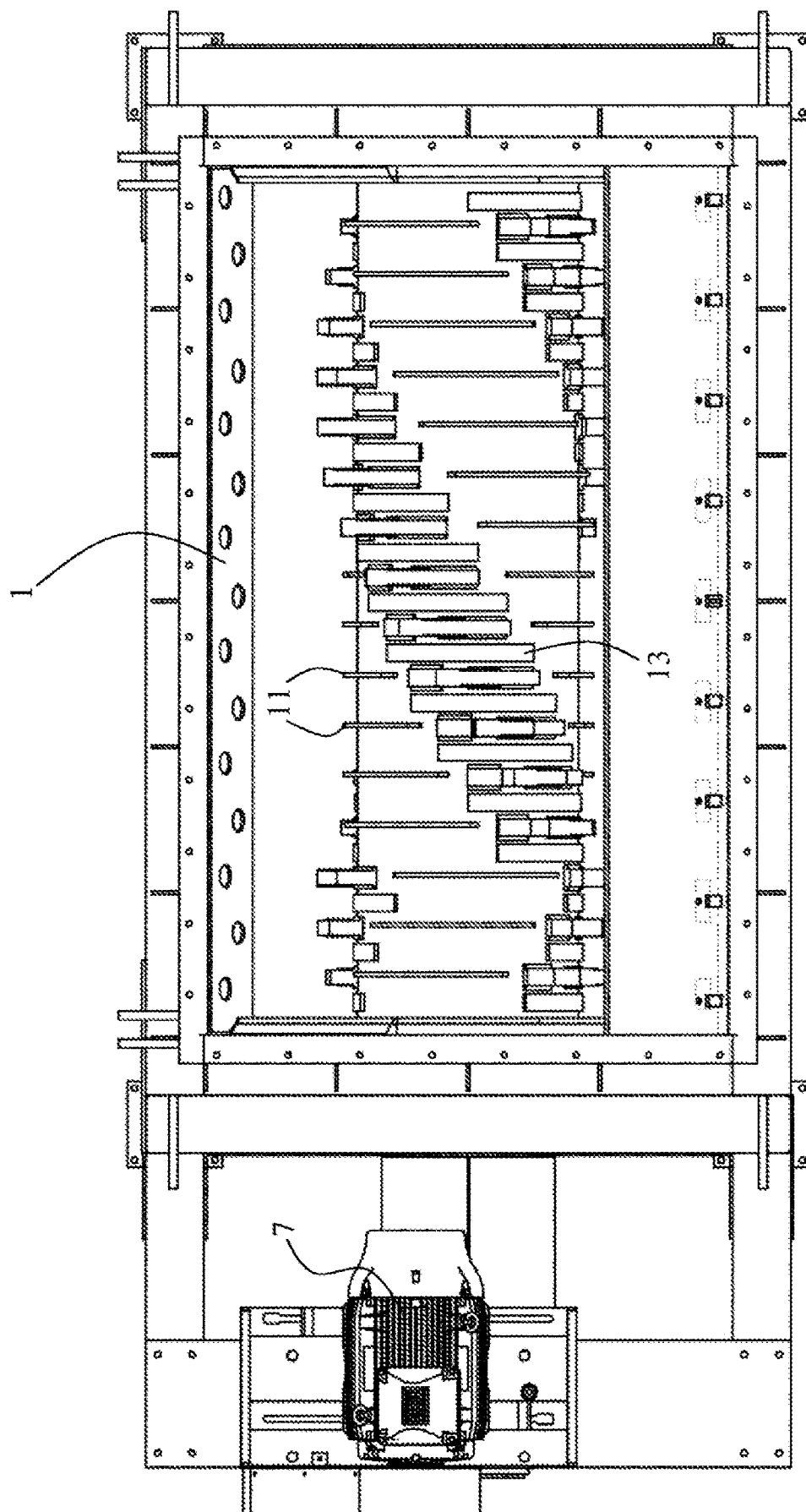


FIG. 10