

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 234**

51 Int. Cl.:

**B28C 7/04** (2006.01)

**B28C 7/06** (2006.01)

**B28C 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.11.2016 PCT/IN2016/050420**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.04.2018 WO18065991**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2016 E 16834259 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3397439**

54 Título: **Una planta de dosificación de hormigón que tiene un tiempo de ciclo reducido y un tiempo de instalación y desmontaje reducido**

30 Prioridad:

**07.10.2016 IN 201641034550**

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

**16.03.2021**

73 Titular/es:

**BHAT, ADDE JAGADISH (100.0%)  
1302 " Yashodha", 48th Cross, 40th Main,  
Poornaprajna Layout, Uttarahalli  
Bangalore 560061, IN**

72 Inventor/es:

**BHAT, ADDE JAGADISH**

74 Agente/Representante:

**DÍAZ DE BUSTAMANTE TERMINEL, Isidro**

ES 2 812 234 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

Una planta de dosificación de hormigón que tiene un tiempo de ciclo reducido y un tiempo de instalación y desmontaje reducido

5

### CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere, en general, a plantas de dosificación para la fabricación de hormigón y, en particular, a una planta de dosificación de hormigón con un tiempo de ciclo reducido y un tiempo de instalación y desmontaje reducido. Es una planta de dosificación de hormigón de alto rendimiento que tiene un proceso de alto rendimiento para reducir el tiempo de ciclo de la planta, lo que ayuda a lograr una mayor capacidad de la planta en términos de producción de hormigón con menores tamaños de lote. Optimiza el sistema general de la planta que abarca el tamaño y el espacio ocupado de la zona dedicada a la planta de dosificación estacionaria, así como el almacenamiento, la alimentación y el pesaje de los diversos ingredientes, que son áridos de diversos tipos, arenas, material de cemento, aditivos y agua.

### 15 ANTECEDENTES Y TÉCNICA ANTERIOR

La planta de dosificación de hormigón se usa para producir hormigón mezclando arena, áridos (piedras de diferentes tamaños), cemento, agua y otros materiales especiales como fibras de polipropileno, fibras de acero, microsilíce y aditivos como productos químicos para retrasar el tiempo de fraguado del cemento.

Después de añadir todo el material conjuntamente en una proporción predeterminada basada en la receta de mezcla de diseño, estos materiales se mezclan en una hormigonera motorizada durante un tiempo prefijado para lograr un material homogéneo.

En el pasado, las plantas de dosificación de hormigón se clasificaban en dos grandes clases. Una es la planta de alta capacidad de tipo permanente/estático en la que las diversas partes se transportaron al sitio de la planta y se erigieron pieza por pieza sobre una estructura adecuada de acero estructural. Este tipo de planta de dosificación tiene la ventaja de un almacenamiento conveniente de materiales de gran tamaño cerca de la planta de dosificación y una gran capacidad o tasa de rendimiento. Sus desventajas incluyen altos gastos de construcción, montaje de la planta a partir de sus componentes básicos en el sitio de construcción. La permanencia de dichas plantas también puede verse como una desventaja, ya que el desmontaje de una planta implica procesos en orden inverso de sustancialmente todas las etapas de construcción, consumiendo un tiempo sustancial y la reconstrucción de la planta en otro sitio implica los mismos procesos que los realizados durante su construcción original.

El otro tipo de planta de dosificación de hormigón es la planta portátil que consta, generalmente, de armazones que transportan dosificadores, transportadores, básculas, equipos de control y pequeños silos, en los que los armazones están equipados con ruedas para que puedan ser remolcados por tractor o están adaptados de otro modo para su transporte de un sitio a otro. Su desventaja incluye una capacidad de producción relativamente pequeña y la falta de una amplia capacidad de almacenamiento de material en el punto de dosificación. La última desventaja aumenta los costes operativos al necesitar mano de obra adicional para el llenado frecuente de los silos de materiales relativamente pequeños inherentes a dichas plantas portátiles.

Se conoce, del documento GB 924064, una planta de dosificación de hormigón convencional en la que los áridos se mueven mediante una cubeta de cadena o un transportador a la tolva de pesaje antes de descargarlos en la hormigonera. También se conoce, del documento GB 832774, una solución técnica en la que los materiales, después de pesarlos en una tolva, se descargan en la cuba de elevación (artículo n. 9), mediante la cual el material pesado se eleva a través de un polipasto de cable y se descarga en el recipiente de mezcla (artículo n. 2).

También se conoce, del documento US 3804463, un dispositivo móvil de almacenamiento de materia prima que es adecuado para plantas de hormigón de pequeña capacidad, en el que la materia prima se pesa y se eleva o se transporta a una hormigonera o recipiente de mezcla a través de un polipasto de poleas de cuerda.

### 45 PROCESO DE PREPARACIÓN DE HORMIGÓN:

Las siguientes etapas están implicadas durante la producción de hormigón en una planta de dosificación:

**Etapas I:** las tolvas de almacenamiento de áridos (piedras y arena) se llenan con áridos mediante una cargadora con ruedas sobre una rampa larga hasta la altura de las tolvas o por medio de una cinta transportadora.

50 **Etapas II:** los diferentes tamaños de áridos se almacenan en diferentes tolvas de diferentes capacidades.

**Etapas III:** las tolvas de áridos están equipadas con compuertas de dosificación en la parte inferior a través de las cuales se descarga el material en la cubeta de pesaje o en el transportador de pesaje.

**Etapa IV** - Diferentes materiales son dosificados en tolva de pesaje automático o transportador o alimentador de pesaje alimentándolos desde tolvas a la báscula por gravedad.

5 La cantidad a dosificar está predeterminada basándose en la receta de los áridos individuales, la mezcla de diseño y el tamaño de lote. Hay dos tipos de lotes de ingredientes, es decir, arena, piedras, cemento, agua y productos químicos.

**1. Dosificación manual** - La dosificación manual de ingredientes se realiza a pequeñas necesidades de hormigonado en pequeñas obras y es un método primitivo de fabricación de hormigón en una hormigonera pequeña llamada hormigonera de bolsa. Esta es más una dosificación volumétrica y no califica en las normas aprobadas de la planta de dosificación de hormigón electrónica gravimétrica.

10 **2. Dosificación automática** - en este proceso se almacenan diferentes áridos a una altura en silos, tolvas o en el suelo con una pila elevada de materiales.

**Etapa V** - El cemento se transporta de los silos a una báscula de cemento a través de transportadores de tornillo de longitud superior a 12 m y con inclinación superior a 45° dependiendo de la capacidad de la planta.

**Etapa VI**- El cemento pesado se descarga en la hormigonera por gravedad.

15 **Etapa VII** - Los ingredientes dosificados se transportan desde el transportador de pesaje a la hormigonera mediante un transportador largo adicional de más de 40 m, o mediante una cubeta de pesaje de volquete con una inclinación de más de 60°

**Etapa VIII:** los áridos, el cemento, el agua y los productos químicos se mezclan en la hormigonera durante un tiempo predeterminado.

20 **Etapa IX** - En todas las plantas convencionales, la hormigonera se ubica a unos 5 metros sobre el suelo y la producción de hormigón y la descarga en una hormigonera de tránsito montada en un chasis de camión se realiza desde esa altura.

**Desventajas de la técnica anterior:**

25 1. Mayor tiempo de instalación y desmontaje de la planta ya que la tolva de tierra, el transportador de alimentación de tolvas, la hormigonera, la báscula de cemento y agua, las barandillas, la pista de volquete y los soportes, los conos deben instalarse y/o desmontarse y transportarse por separado.

30 2. Requisito adicional de cinta transportadora de caucho, caja de engranajes y motor eléctrico, rodillo con mecanismo de cojinete y estructura pesada para transportar áridos pesados al volquete. Esto aumenta el coste de instalación y mantenimiento posterior debido a la gran cantidad de piezas móviles que da como resultado un alto coste de vida útil de la planta.

3. Mayor coste operativo general para preparar la rampa para que la cargadora cargue material en la tolva de tierra o para añadir tolvas de almacenamiento, consumo de diésel y desgaste de los neumáticos de la cargadora debido a la inclinación de la rampa, el mantenimiento del vehículo es alto debido a que las pilas de existencias están presentes en una larga distancia.

35 4. Mayor tiempo de inactividad, ya que se requiere una gran cantidad de equipos/piezas para configurar la planta.

5. Se requieren losas prefabricadas de hormigón separadas como base para la instalación, como una planta voluminosa.

6. Se requiere más espacio para la planta, así como durante la instalación de la misma.

40 7. Se requieren rampas enormes, cargadoras o cintas transportadoras especiales para cargar los áridos en las tolvas de áridos, lo que aumenta el coste general de la planta.

8. Se requiere una fabricación estructural de acero alto en carbono y pesado para montar la hormigonera, las tolvas y los silos de cemento, lo que también aumenta el coste de la planta.

9. Las herramientas y los aparejos necesarios para la construcción de la planta son altos.

10. El requisito total de energía de la planta es muy alto.

45 11. El riesgo para la vida es muy alto debido a caída de volquetes, rotura de cintas, etc.

12. Tiempo de ciclo alto debido al uso de rampa, transportador largo, volquete, etc., lo que disminuye el rendimiento total de la planta.

13. Aumento del número de piezas de desgaste.

14. Aumento del tiempo de inactividad debido a frecuentes averías.

15. Pérdida de áridos debido a derrames durante la transferencia de la cinta de caucho al volquete.

5 Por tanto, existe una gran necesidad en la industria de una planta de dosificación de hormigón con estructuras reducidas, apta para una fácil instalación y manipulación, capaz de producir hormigón con mayor seguridad operativa y de forma eficiente y económica. La presente invención busca superar no solo los anteriores, sino también otros inconvenientes de la técnica anterior. Esto quedará claro a partir de la descripción de la invención que sigue.

#### **OBJETOS DE LA INVENCION**

10 El objeto principal de la invención es proporcionar una planta de dosificación de hormigón que sea fácil de instalar debido a su estructura reducida.

Otro objeto de la invención es proporcionar una planta de dosificación de hormigón que sea capaz de reducir el coste de mantenimiento, así como el tiempo de inactividad de la planta.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar una planta de dosificación de hormigón que reduzca el tiempo de instalación y desmontaje de la planta.

15 Otro objeto más de la invención es proporcionar una planta de dosificación de hormigón que evite accidentes en la planta debido a, caídas de volquetes, roturas de cintas, etc.

Otro objeto de la invención es proporcionar una planta de dosificación de hormigón que sea capaz de reducir los espacios totales necesarios para la instalación de la planta.

20 Otro objeto más de la invención es proporcionar una planta de dosificación de hormigón que sea capaz de reducir el coste de cimentación de la planta.

Otro objeto de la invención es reducir la altura de carga de las tolvas de áridos y, por tanto, reducir el coste de construcción de la rampa.

Otro objeto de la invención es reducir el consumo total de energía para hacer funcionar la planta.

25 Un objeto más de la presente invención es reducir el tiempo de ciclo de la planta en gran medida, lo que ayuda a lograr una mayor capacidad de la planta con menores tamaños de lote.

Otro objeto más de la invención es eliminar el uso del conjunto elevador de cuerda de volquete o transportador de pesaje y transportador inclinado que aportan la mayor parte del coste de la planta.

Además, un objeto de la presente invención es reducir el coste inicial eliminando estructuras voluminosas fabricadas con acero.

30 Otro objeto de la invención es reducir el coste de mantenimiento de la planta debido a la enorme reducción de piezas móviles.

Otro objeto más de la invención es eliminar el transportador de pesaje en el caso de plantas de hormigón de mayor capacidad.

35 Otro objeto de la invención es elevar el producto terminado a la altura de carga a la hormigonera de tránsito en lugar de elevar los áridos y mezclar en altura.

Otro objeto de la invención es aumentar la velocidad de descarga de hormigón desde la hormigonera a la tolva de hormigón al tener dos aberturas o aberturas más grandes.

La forma en que se logran los objetos anteriores quedará clara a partir de la siguiente descripción. En este contexto, se aclara que la descripción proporcionada no es limitante y es solo a modo de explicación.

#### **RESUMEN DE LA INVENCION**

Un método de operación de una planta de dosificación de hormigón se define mediante la reivindicación 1.

Una planta de dosificación de hormigón con un tiempo de ciclo reducido para ejecutar el método descrito anteriormente se define mediante la reivindicación 2.

45 Las compuertas de dosificación se abren y cierran mediante cilindros neumáticos y la tolva de pesaje está adaptada para pesar el árido según los requisitos, eliminando así la necesidad de un transportador de pesaje independientemente del tamaño y tipo de la planta. La tolva de pesaje se eleva hidráulicamente o el árido pesado se eleva neumáticamente.

La hormigonera está montada casi al nivel del suelo sobre una estructura de columna simple. La tolva de hormigón se eleva hidráulicamente, de manera alternativa a través de un sistema de cuerdas y poleas hasta alcanzar la altura deseada.

5 Los silos de cemento de tipo horizontal tienen una altura de descarga entre 2,5 y 3,5 m y una altura de carga entre 7 y 8 m. La báscula de cemento se monta justo encima de la hormigonera con una altura de entrada de aproximadamente 3,5 m ( $\pm 1$  m).

La báscula de agua está montada justo encima de la hormigonera a una altura de alrededor de 3,5 m y está adaptada para descargar agua en la hormigonera por gravedad o por una bomba/boquilla de presión.

#### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS ADJUNTOS**

10 La naturaleza y el alcance de la presente invención se entenderán mejor a partir de los dibujos adjuntos, que son, a modo de ilustración, de una realización preferida y no a modo de limitación de ningún tipo. En los dibujos adjuntos: -

La figura 1A muestra la vista en alzado de una planta de dosificación de hormigón de la técnica anterior.

La figura 1B muestra una vista en planta de una planta de dosificación de hormigón de la figura 1A.

La figura 2 muestra la vista en alzado de una planta de dosificación de hormigón según el presente diseño.

15 La figura 3 es una vista en alzado parcialmente perfilada de la planta de dosificación de hormigón con cargadora con ruedas y tolva de áridos de la figura 2.

La figura 4 es una vista en alzado parcialmente perfilada de la planta de dosificación de hormigón con tolva de áridos y tolva de pesaje de la figura 2.

20 La figura 5 es una vista en alzado parcialmente perfilada de la planta de dosificación de hormigón con hormigonera, silo de cemento y otros accesorios de la figura 2.

La figura 6 es una vista en alzado parcialmente perfilada de la planta de dosificación de hormigón con hormigonera, silo de cemento, tolva de hormigón y hormigonera de tránsito de la figura 2.

La figura 7 es la vista en planta de la planta de dosificación de hormigón de la figura 2.

La figura 8 es la vista lateral de la planta de dosificación de hormigón a lo largo de la línea Z - Z de la figura 7.

#### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

Habiendo descrito anteriormente las características principales de la invención, en los siguientes párrafos se dará una descripción más detallada y no limitante de una realización preferida con referencia a los dibujos adjuntos.

30 En todas las figuras, números de referencia similares representan características similares. Además, la forma, tamaño y número de los dispositivos mostrados son solo a modo de ejemplo y está dentro del alcance de la presente invención cambiar su forma, tamaño y número sin apartarse del principio básico de la invención.

35 Además, cuando a continuación se hace referencia a "superior", "inferior", "hacia arriba", "hacia abajo", "encima" o "debajo", "lado derecho", "lado izquierdo" y términos similares, esto se refiere estrictamente a una orientación con referencia al aparato, donde la base del aparato es horizontal y está en la parte inferior de las figuras. El número de componentes mostrados es ejemplar y no restrictivo y está dentro del alcance de la invención variar la forma y tamaño del aparato, así como el número de sus componentes, sin apartarse del principio de la presente invención.

40 A lo largo de la memoria descriptiva, incluidas las reivindicaciones, los términos técnicos y las abreviaturas deben interpretarse en el sentido más amplio de los términos respectivos, e incluir todos los elementos similares en el campo conocidos por otros términos, como quedará claro para los expertos en la materia. La restricción o limitación, si se hace referencia a alguna en la memoria descriptiva, es únicamente a modo de ejemplo y para comprensión de la presente invención.

La presente invención proporciona una planta de dosificación de hormigón para la dosificación por peso y la mezcla de cemento con diversos áridos, agua y productos químicos para fabricar hormigón. La planta de dosificación de hormigón de la presente invención tiene una estructura reducida que la hace fácil de instalar, requiere menos espacio para instalar la planta y es rápida en el desmontaje y reconstrucción de la planta.

45 Como se indicó anteriormente, la planta de dosificación de hormigón mejorada de acuerdo con la presente invención ha sido provista de varias características nuevas e inventivas. Una lista no limitante de estas características es la siguiente:

1. Los áridos se cargan directamente en la tolva de almacenamiento de áridos, dividida en varios compartimentos

para cada árido, usando una cargadora con ruedas desde el nivel del suelo. De ese modo se elimina la rampa para cargar material a la tolva de almacenamiento de áridos o a la tolva de tierra. También se eliminan los requisitos del transportador para transferir el árido de la tolva de tierra a la tolva de almacenamiento de áridos.

5 2. La dosificación de áridos se realiza en la tolva de pesaje montada sobre una celda de carga colocada debajo de la tolva de almacenamiento de áridos.

3. El transportador de pesaje se elimina independientemente del tamaño y tipo de planta.

4. Los áridos pesados en la tolva de pesaje se elevan de 2 m a 3 m - 3,5 m por encima del suelo hidráulicamente o los áridos pesados se elevan neumáticamente.

10 5. La hormigonera se monta a solo 1,3 m sobre el nivel del suelo o casi al nivel del suelo sobre una estructura de columna simple.

6. La tolva de pesaje se eleva hidráulicamente hasta una altura de 2 a 3 m y se descarga directamente el material en la hormigonera.

7. La báscula de cemento se monta justo encima de la hormigonera con una altura de entrada promedio de alrededor de 3,5 m ( $\pm 1$  m).

15 8. La dosificación del cemento se realiza con ayuda de un transportador de tornillo corto de tan solo 4,5 m de largo y con una pequeña inclinación.

9. Los silos de cemento son de tipo horizontal con una altura de descarga de alrededor de 2,5 m - 3,5 m y una altura de carga de alrededor de 7 a 8 m. También puede ser de tipo vertical con una altura de descarga de alrededor de 2 a 3 m.

20 10. La báscula de cemento está montada sobre una viga simple fijada en los silos de cemento y tiene 2 puntos de descarga para una descarga más rápida y para mejorar la distribución del material en la hormigonera.

11. La báscula de agua se monta justo encima de la hormigonera a una altura de aproximadamente 3,5 m y se descarga en la hormigonera por gravedad o por una bomba/boquilla de presión.

25 12. El hormigón mezclado en la hormigonera se descarga hasta una tolva de transporte y esta tolva se eleva hidráulicamente.

13. La tolva de transporte de hormigón se mueve sobre un riel fijo y luego descarga el hormigón en la hormigonera de tránsito montada en un camión directamente o a través de una tolva de espera.

30 Con referencia ahora a las figuras 1A y 1B que muestran la vista en alzado y en planta, respectivamente, de la planta de hormigón de la técnica anterior. Con referencia a la figura 1A, todo el conjunto de la planta de dosificación de hormigón tiene un marco estructural rígido y pesado para la hormigonera y la tolva de áridos. También se requieren estructuras pesadas para la cinta transportadora que lleva el transportador de pesaje a la hormigonera. Se crea una rampa para que la cargadora con ruedas cargue los áridos en las tolvas de áridos o los áridos se cargan en una tolva de tierra. Un transportador con un punto de alimentación debajo de la tolva de tierra transporta los áridos a una distancia y altura particulares y los descarga en tolvas de almacenamiento de áridos. Los áridos se liberan de las tolvas de áridos a la cinta transportadora de pesaje a través de conos de dosificación de áridos con ayuda de compuertas de dosificación. La dosificación de áridos se realiza mediante un transportador de pesaje para plantas de mayor capacidad suspendidas en celdas de carga o mediante una cubeta de volquete suspendida en celdas de carga colocadas debajo de las tolvas de almacenamiento de áridos. Los áridos pesados se elevan hasta una altura de alrededor de 6,5 m a 7 m mediante otro transportador inclinado que lleva el material desde el transportador de pesaje a la hormigonera o hasta una altura de alrededor de 5 m mediante una disposición de cuerda de volquete y tambor de polea.

45 La hormigonera se monta sobre una estructura pesada fabricada montada sobre cimientos civiles o sobre cimientos móviles de acero. La estructura de acero que aloja la hormigonera, la báscula de cemento y la báscula de agua tiene una altura de 8 m a 10 m y un peso de hasta 15 toneladas. Los áridos pesados también se pueden descargar en la hormigonera, ya sea elevando las cubetas de volquete hasta una altura de 7 a 9 m o girando la cubeta de volquete pesada sobre la hormigonera a una altura de alrededor de 9 m.

50 En una planta de dosificación donde se utilizan transportadores para pesar y transportar áridos, el transportador descarga el material en una tolva de espera que está a alrededor de 2 m por encima de la hormigonera. La báscula de cemento se monta encima de la hormigonera y la entrada de la misma se encuentra a una altura que varía entre 6,5 y 9,5 m. La dosificación del cemento se realiza con ayuda de transportadores de tornillo que miden alrededor de 10 a 14 m de largo dependiendo de la capacidad de la planta y se erigen con una inclinación de 45° y superior. Los silos de cemento son de tipo vertical y con una altura de descarga de 2 a 3 m desde el suelo y la altura de carga es de casi 13 m a 20 m dependiendo de la capacidad de los silos. La báscula de cemento se monta sobre estructuras

pesadas y se coloca por encima de la hormigonera con una sola descarga. La báscula de agua se monta por encima de la hormigonera a una altura de alrededor de 6,5 m a 9 m y se descarga en la hormigonera por gravedad o por una bomba/boquilla de presión. El hormigón mezclado en la hormigonera se descarga directamente en la hormigonera de tránsito montada sobre camión ubicada debajo de la hormigonera.

5 Con referencia ahora a la figura 3, la planta de dosificación de hormigón de acuerdo con la presente invención comprende una tolva de almacenamiento de áridos (2), dividida en varios compartimentos para cada árido, a través de la cual se descarga la cantidad necesaria de áridos para preparar el hormigón en una tolva de pesaje (5) a través de la compuerta de dosificación (3). El quid de la invención radica aquí en que la tolva de áridos (2) se coloca a una altura cercana al nivel del suelo en comparación con los tipos convencionales, de modo que los áridos se puedan cargar directamente en la tolva usando la cargadora con ruedas (1) desde el nivel del suelo. Las tolvas de áridos se apoyan en una estructura de base de soporte (4). Como la tolva de almacenamiento (2) está cerca del nivel del suelo, es fácil de desmontar en comparación con las estructuras pesadas fabricadas.

Una lista no limitante de ventajas de las características descritas anteriormente es la siguiente:

- Reducción de costes debido a la eliminación de la tolva de tierra
- 15 • Reducción de costes debido a la eliminación del transportador de alimentación de tolvas de áridos
- Reducción de costes debido a la eliminación de la rampa para que la cargadora con ruedas cargue material en tolvas de almacenamiento de áridos o en una tolva de tierra.
- Reducción del coste operativo debido a la eliminación del motor del transportador y del motor giratorio para la canaleta giratoria.
- 20 • Reducción del coste operativo por consumo de diésel y desgaste de los neumáticos de la cargadora debido a la inclinación de la rampa.
- Reducción del coste de mantenimiento ya que se elimina el transportador de alto mantenimiento.
- Menor mantenimiento del vehículo debido a que se acorta el tiempo de acumulación de pilas de existencias.
- 25 • Dado que la carga de áridos en la tolva de almacenamiento se realiza desde el nivel del suelo, el recorrido de la cargadora se reduce y el tamaño más pequeño de la tolva de almacenamiento de áridos es suficiente para producir hormigón de forma continua. En caso de que se requiera la mayor capacidad de la planta, se pueden usar tolvas de almacenamiento de la misma capacidad mediante el despliegue de dos cargadoras.
- El coste de la tolva de almacenamiento de áridos se reduce en gran medida ya que tienen un proceso de fabricación más simple.

30 Con referencia ahora a la figura 4, los áridos se descargan desde la tolva de almacenamiento de áridos (2) a través de las compuertas de dosificación (3) por gravedad en la tolva de pesaje (5) montada sobre la celda de carga (6) colocada debajo de la tolva de almacenamiento de áridos (2). La apertura y cierre de las compuertas de dosificación (3) se realizan con ayuda de cilindros neumáticos. Los áridos se pesan, según se requiera, en la propia tolva de pesaje (5). El quid de la invención radica aquí en que el transportador de pesaje se elimina independientemente del tamaño y tipo de la planta y el material pesado se eleva de 2 m a 3 m - 3,5 m sobre el suelo hidráulicamente (8) con una inclinación de ángulo A para descargar en la hormigonera con ayuda de la compuerta (7) colocada debajo de la tolva de pesaje. En otra realización, los áridos pesados también se pueden elevar neumáticamente.

**Ventajas de las características inventivas anteriores:**

- Al eliminar el transportador de pesaje, el coste de la planta se reduce considerablemente.
- 40 • Se reduce el coste operativo ya que se elimina el motor requerido para hacer funcionar el transportador de pesaje.
- El coste de mantenimiento se reduce a medida que se elimina el mantenimiento del transportador de pesaje.
- Se elimina la elevación de áridos por cuerda de volquete, polea y esto reduce el coste inicial, el coste operativo y el coste de mantenimiento.
- 45 • Se elimina la elevación de áridos por transportador, lo que también reduce el coste inicial, el coste operativo y el coste de mantenimiento.
- Aumenta la seguridad ya que se elimina la rotura de la cuerda, la caída de la cubeta y la rotura del transportador.

Con referencia ahora a la figura 5, el material de la tolva de pesaje (5) se descarga a la hormigonera (9). La hormigonera (9) se monta a solo 1,3 m sobre el nivel del suelo o casi al nivel del suelo sobre una estructura de columna simple (14). La hormigonera es capaz de mezclar el material, incluido cemento, agua y áridos, etc., para preparar el hormigón.

5 **Ventajas de las características inventivas anteriores:**

- Esto elimina la pesada construcción estructural de acero alto en carbono que se requiere para montar la hormigonera.
  - Se elimina el coste del acero estructural pesado.
  - Se elimina el coste de una gran cantidad de fabricación, preparación de superficies y pintura.
- 10
- Esto a su vez reduce el tiempo de fabricación y entrega de la planta y esto da como resultado la amortización del inventario.
  - Se reducen las herramientas y los aparejos necesarios para el montaje de la planta y también se reduce el tiempo necesario para el montaje de la planta y el desmontaje de la misma.

15 El cemento se suministra a la hormigonera (9) desde un silo de cemento (10). Los silos de cemento son de tipo horizontal con una altura de descarga entre 2,5 m y 3,5 m y una altura de carga entre 7 m y 8 m. También pueden ser de tipo vertical con una altura de descarga de alrededor de 2 m a 3 m.

20 Simultáneamente, se suministra agua a la báscula de agua a través de una tubería de agua. La báscula de cemento (11) se monta justo encima de la hormigonera con una altura de entrada de aproximadamente 3,5 m ( $\pm 1$  m). La dosificación del cemento se realiza con ayuda de un transportador de tornillo corto (12) de tan solo alrededor de 4,5 m de largo y con una pequeña inclinación. El cemento y el agua son pesados por las respectivas básculas (11 y 13), según se requiera, antes de ser suministrados a la hormigonera (9).

25 La báscula de cemento (11) está montada sobre una simple viga fijada a los silos de cemento y tiene dos puntos de descarga para lograr una descarga más rápida y mejorar la distribución del material en la hormigonera. La báscula de agua (13) está montada justo encima de la hormigonera a una altura de alrededor de 3,5 m y descarga agua en la hormigonera por gravedad o por una bomba/boquilla de presión.

**Ventajas de las características inventivas anteriores:**

- El tornillo dosificador de cemento tiene una longitud de alrededor de 4,5 m en lugar de los 10 a 14 m del sistema convencional.
  - Esto reduce el coste del transportador de tornillo.
- 30
- Reduce el consumo de energía a casi un 40 % debido a la reducción de la longitud y la inclinación del transportador de tornillo.
  - Reduce el coste de mantenimiento y el tiempo de inactividad debido a la eliminación de los cojinetes de suspensión del transportador de tornillo.
- 35
- Los silos de cemento pueden ser tanto verticales como horizontales. Con silos de cemento horizontales, la altura del silo se reduce y el coste de cimentación pesada se reduce sustancialmente y el mantenimiento del silo se vuelve fácil debido a la reducción de estructuras. El tiempo para la finalización del proyecto se reduce con la carga de cemento de silo horizontal en silos que consume menos energía/diésel.

40 Con referencia ahora a la figura 6, todos los ingredientes se mezclan en la hormigonera (9) y el hormigón se descarga en una tolva de transporte de hormigón (15). La tolva (15) que transporta el hormigón se desplaza sobre un riel (16) hidráulicamente para alcanzar la altura deseada para descargar su contenido en la hormigonera de tránsito (18) montada en un camión, a través de las compuertas (17).

45 De manera alternativa, la tolva (15) que transporta hormigón se eleva a través de un sistema de poleas de cuerda hasta alcanzar la altura deseada para descargar en la hormigonera de tránsito (18) o se eleva mediante un sistema de piñón y cremallera hasta alcanzar la altura deseada en la hormigonera de tránsito. Será evidente para un experto en la materia que también son posibles otros tipos de mecanismo de transporte, que forman parte de la presente invención, siempre que permitan elevar fácilmente la tolva de hormigón (15).

**Ventajas de la característica inventiva anterior:**

Elevar el producto terminado, es decir, el hormigón a la altura de carga a la hormigonera de tránsito en lugar de elevar los áridos y mezclar a una altura que es la forma convencional de fabricación del hormigón, es mucho más

económico y ahorra tiempo.

**MÉTODO DE OPERACIÓN DE LA PLANTA DE DOSIFICACIÓN DE HORMIGÓN DE ACUERDO CON LA PRESENTE INVENCION:**

5 Con referencia ahora a las figuras 2, 7 y 8, los áridos que comprenden arena y piedras de diferentes tamaños se cargan en una tolva de almacenamiento de áridos (2), dividida en varios compartimentos para cada árido, desde el nivel del suelo mediante la cargadora con ruedas (1). Se almacenan diferentes tamaños de áridos en los diferentes compartimentos de la misma tolva de almacenamiento de áridos. La tolva de almacenamiento está equipada con compuertas de dosificación (3) en la parte inferior, como se muestra mejor en la figura 2, a través de las cuales se descarga el material en la tolva de pesaje (5) por gravedad. Los áridos que se pesan en la tolva de pesaje se elevan de 2 m a 3 m - 3,5 m por encima del nivel del suelo hidráulicamente (8) o los áridos pesados se elevan neumáticamente. El cemento se transporta simultáneamente a través de un transportador de tornillo (12) a una báscula y el mismo se descarga en la hormigonera (9). Los áridos, el cemento, el agua y los productos químicos se descargan en la hormigonera y se mezclan durante un tiempo predeterminado.

15 El hormigón mezclado y compactado se descarga en una tolva de transporte de hormigón (15) que transporta la tolva de transporte (15) con el hormigón a la altura deseada a través de una disposición elevada hidráulicamente sobre riel (16), cremallera y piñón o cuerda para lograr la carga del hormigón en la hormigonera de tránsito móvil (18) o la bomba de hormigón, basándose los requisitos y las condiciones del sitio.

**Aplicación industrial:**

20 Debido a la simplificación de los procesos de fabricación de hormigón, la presente invención tiene las siguientes ventajas:

- Dosificación
- Transferencia de áridos de báscula a hormigonera
- Almacenamiento, dosificación, descarga de cemento
- 25 - la velocidad de descarga de hormigón de la hormigonera a la tolva de hormigón al tener dos aberturas o aberturas más grandes y elevar la tolva de hormigón a la altura deseada para cargar la hormigonera de tránsito montada en un camión.
- Esto ayudará a reducir en gran medida el coste inicial del equipo.
- Al optimizar el diseño de la secuencia y el tiempo de operación, la potencia instalada se reduce al 60 % de la planta convencional de capacidad similar. Cómo se logra lo mismo se describe en la tabla I.
- 30 - El tiempo de ciclo de la planta se optimiza para tener una mayor capacidad de la planta en metros cúbicos/hora al reducir el tamaño del lote de la hormigonera en casi un 45 %. Cómo se logra lo mismo se describe en la tabla II y la tabla III y las gráficas (A) y (B) para una planta de dosificación de producción de hormigón de 120 m<sup>3</sup>/h de capacidad.
- 35 - La presente invención es válida para diversas capacidades desde 20 m<sup>3</sup>/h hasta 240 m<sup>3</sup>/h de producción de hormigón.

TABLA I

CÁLCULO DE POTENCIA INSTALADA PARA PLANTA DE DOSIFICACIÓN DE HORMIGÓN DE 10 CM POR HORA DE CAPACIDAD				
ACTIVIDAD	PRESENTE DISEÑO		NUEVO DISEÑO	
	TIPO DE VOLQUETE	TIPO DE TRANSPORTADOR		
			Con altura de tolvas de áridos 2,7 m por encima del suelo. Carga de áridos mediante cargadora desde la altura del suelo. Los áridos pesados se mueven a la hormigonera hidráulicamente	Con altura de tolvas de áridos 3,9 m por encima del suelo. Carga de áridos mediante supercargadora desde la altura del suelo. Los áridos pesados se mueven a la hormigonera hidráulicamente

ES 2 812 234 T3

Transportador de alimentación de tolvas de áridos	20 KW	20 KW	-	-
Transportador de pesaje de áridos	-	22,5 KW	-	-
Motor de volquete	45 KW	-	-	-
Transportador inclinado para carga de hormigonera	-	55 KW	-	-
Tolva de áridos para carga de hormigonera y tolva de hormigón se transportan juntas hidráulicamente.	-	-	28 KW	28 KW
Motor de hormigonera	110 KW	110 KW	60 KW	60 KW
Transportador de tornillo de dosificación de cemento	18,5 x 2 = 37 KW	18,5 x 2 = 37 KW	7,5 x 2 = 15 KW	7,5 x 2 = 15 KW
Bomba de agua de alta presión	7,5 KW	7,5 KW	7,5 KW	7,5 KW
<b>Total</b>	<b>219,5 KW</b>	<b>252 KW</b>	<b>110,5 KW</b>	<b>110,5 KW</b>
- Nota: no se consideran otros requisitos de energía comunes más pequeños.				

TABLA -II

<b>COMPARACIÓN DEL TIEMPO DE CICLO PARA CADA ACTIVIDAD:</b>		
<b>Lista de actividades</b>	<b>Planta de dosificación convencional (tiempo en segundos)</b>	<b>Presente planta de dosificación (tiempo en segundos)</b>
Dosificación de áridos (tamaño: 2-8 mm)	4+1	4+1
Dosificación de áridos (tamaño: 0-2 mm)	7+1	6+1
Dosificación de áridos (tamaño: 8-16 mm)	4+1	4+1
Dosificación de áridos (tamaño: 16-32 mm)	7+1	6+1
Descarga de la cinta de pesaje	27	-
Desplazamiento de la tolva de pesaje de áridos	-	10
Transporte a tolva intermedia	27+24	-

ES 2 812 234 T3

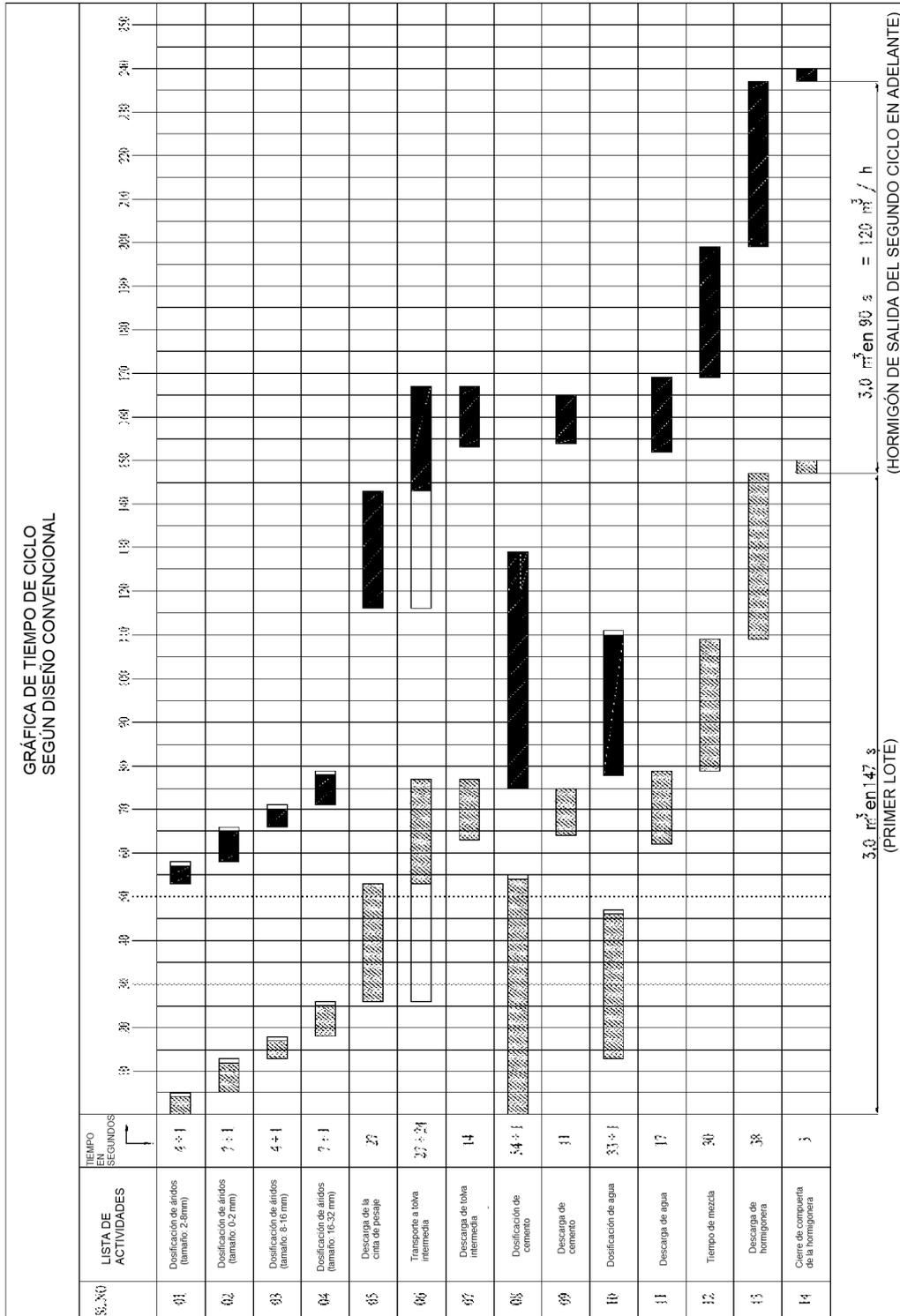
Descarga de tolva de pesaje de áridos	-	08
Descarga de tolva intermedia	14	-
Tolva de pesaje de áridos de regreso a la posición inicial	-	07
Dosificación de cemento	54+1	27+1
Descarga de cemento	11	09
Dosificación de agua	33+1	22+1
Descarga de agua	17	15
Tiempo de mezcla	30	30
Descarga de hormigonera	38	10
Cierre de compuerta de la hormigonera	3	2
Tolva de hormigón hacia arriba	-	09
Descarga de tolva de hormigón	-	22
Cierre de compuerta de la tolva de hormigón	-	02
Tolva de hormigón hacia abajo	-	06

**COMPARACIÓN DEL CICLO DE TIEMPO POR LOTE:**

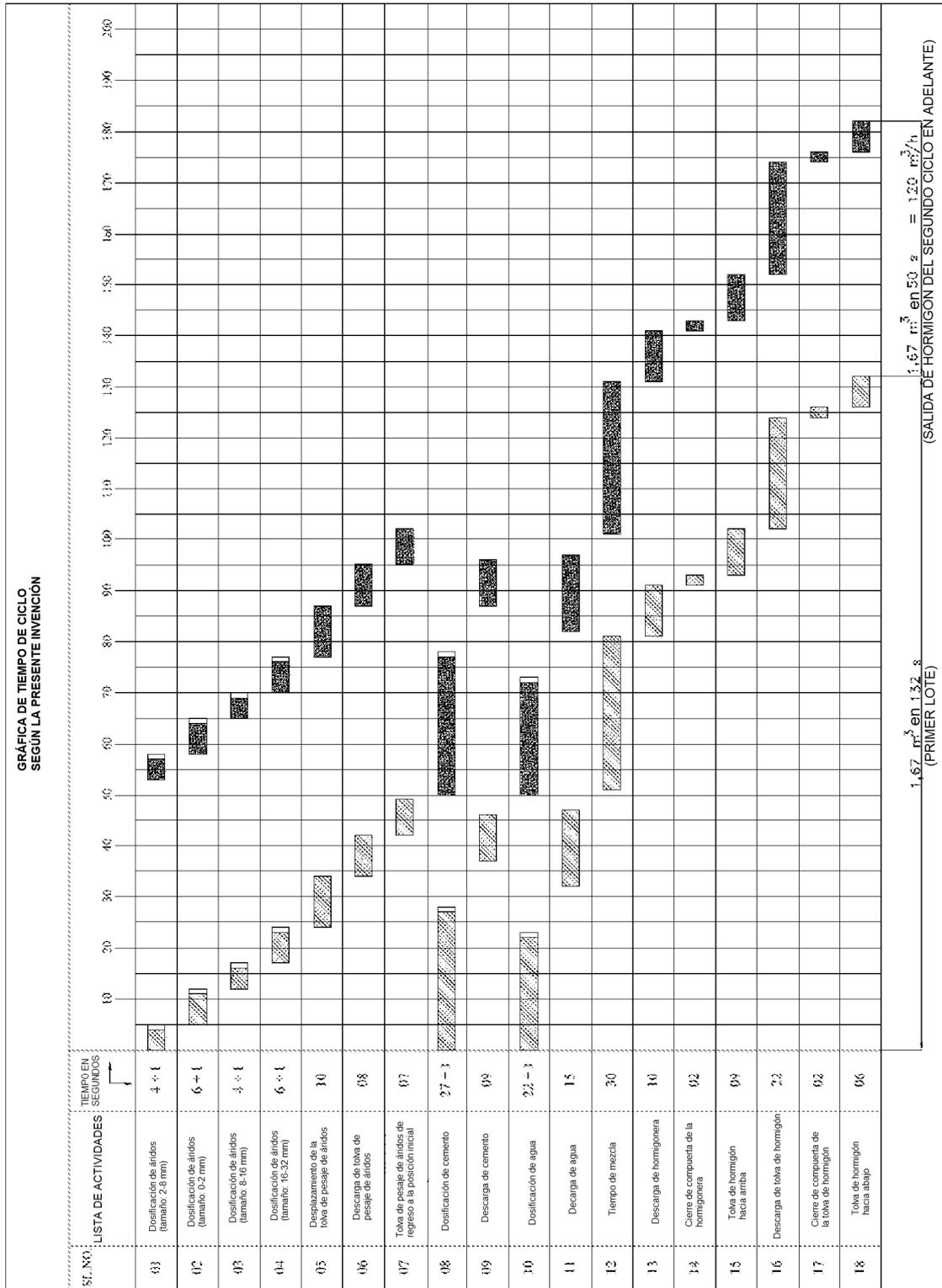
TABLA -III

Parámetro	Convencional	Presente invención
Tamaño de lote	3 m <sup>3</sup>	1,67 m <sup>3</sup>
Tiempo del 1 <sup>er</sup> lote	147 s	132 s
Tiempo del 2 <sup>o</sup> lote en adelante	90 s +/- 6 s	50 s (+/- 8 %~10 %)
Rendimiento de lote/h	120 m <sup>3</sup> /h +/- 8~10 m <sup>3</sup> /h.	120 m <sup>3</sup> /h (+/- 8 %~10 %)

GRÁFICA (A)



GRÁFICA (B)



La presente invención se ha descrito con referencia a algunos dibujos y una realización preferida puramente en aras de la comprensión y no a modo de limitación alguna y la presente invención incluye todos los desarrollos legítimos dentro del alcance de lo que se ha descrito antes en el presente documento y reivindicado en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de operación de una planta de dosificación de hormigón que comprende las etapas de:
- 5 - cargar áridos que comprenden arena y piedras de diferentes tamaños directamente en cada compartimento de la tolva de almacenamiento de áridos (2) desde el nivel del suelo, únicamente por medio de una cargadora con ruedas (1);
  - descargar el material desde la tolva de almacenamiento (2) por gravedad, a través de compuertas de dosificación (3) instaladas en su fondo, en una tolva de pesaje (5);
  - 10 - elevar los áridos después de ser pesados en la tolva de pesaje (5) de 2 m a 3 m - 3,5 m sobre el nivel del suelo hidráulicamente (8), y descargarlos en una hormigonera (9);
  - simultáneamente transportar cemento desde un silo de cemento horizontal a través del transportador de tornillo (12) a una báscula de cemento (11) y descargar el mismo en la hormigonera (9);
  - el agua se descarga en la hormigonera por gravedad o por una bomba/boquilla de presión.
  - 15 - mezcla y compactación de los áridos, que son cemento, agua y productos químicos, durante un tiempo predeterminado;
  - descargar el hormigón mezclado y compactado en una tolva de transporte de hormigón (15);
  - transportar la tolva de transporte de hormigón (15) con el hormigón a la altura deseada, ya sea elevado hidráulicamente sobre riel (16), cremallera y piñón o disposición de cuerdas; y
  - 20 - cargar el hormigón en una hormigonera de tránsito móvil (18) o una bomba de hormigón, según los requisitos del sitio.
2. Una planta de dosificación de hormigón con tiempo de ciclo reducido para ejecutar el método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una tolva de almacenamiento de áridos (2), dividida en compartimentos para cada árido, apoyada sobre una estructura de base (4) para descargar la cantidad requerida de áridos en una tolva de pesaje (5) montada sobre la celda de carga (6) colocada debajo de la tolva de almacenamiento de áridos (2) por gravedad a través de las compuertas de dosificación (3), colocándose la tolva de áridos (2) a una altura cercana al nivel del suelo, una cargadora con ruedas (1) para cargar los áridos directamente en dicha tolva (2), el material pesado en dicha tolva de pesaje (5) se eleva hidráulicamente (8) con una inclinación de ángulo (A) para elevar dicha tolva de pesaje (5) y descargar los áridos en la hormigonera (9) mediante una compuerta (7) colocada debajo de la tolva de pesaje, silos de cemento de tipo horizontal (10) para suministrar cemento a la hormigonera (9), un transportador de tornillo corto (12) con una pequeña inclinación usado para la dosificación de cemento, báscula (11 y 13) respectivamente para pesar cemento y agua antes de suministrarlos a la hormigonera (9) y una tolva de transporte de hormigón (15) que viaja sobre un riel hidráulicamente (16) para descargar su contenido en la hormigonera de tránsito (18) a través de las compuertas (17).
3. La planta de dosificación de hormigón de acuerdo con la reivindicación 2, en la que dichas compuertas de dosificación (3) se abren y cierran mediante cilindros neumáticos y dicha tolva de pesaje (5) está adaptada para pesar el árido según los requisitos, eliminando así la necesidad de un transportador de pesaje independientemente del tamaño y del tipo de planta.
4. La planta de dosificación de hormigón de acuerdo con la reivindicación 2, en la que dicho árido pesado se eleva neumáticamente.
5. La planta de dosificación de hormigón de acuerdo con la reivindicación 2, en la que dicha hormigonera (9) está montada casi al nivel del suelo sobre una estructura de columna simple (14).
6. La planta de dosificación de hormigón de acuerdo con la reivindicación 2, en la que dicha tolva de transporte de hormigón (15) controlada hidráulicamente (16) se eleva sobre un riel, de manera alternativa a través de un

sistema de cuerdas y poleas hasta alcanzar la altura deseada.

7. La planta de dosificación de hormigón de acuerdo con la reivindicación 2, en la que dichos silos de cemento de tipo horizontal (10) tienen una altura de descarga entre 2,5 m y 3,5 m y una altura de carga entre 7 y 8 m.

5

8. La planta de dosificación de hormigón de acuerdo con la reivindicación 2, en la que dicha báscula de cemento (11) está montada justo encima de la hormigonera con una altura de entrada de aproximadamente 3,5 m +/- 1 m.

10

9. La planta de dosificación de hormigón de acuerdo con la reivindicación 2, en la que dicha báscula de agua (13) está montado justo encima de la hormigonera a una altura de aproximadamente 3,5 m y está adaptada para descargar agua en la hormigonera por gravedad o por una bomba/boquilla de presión.

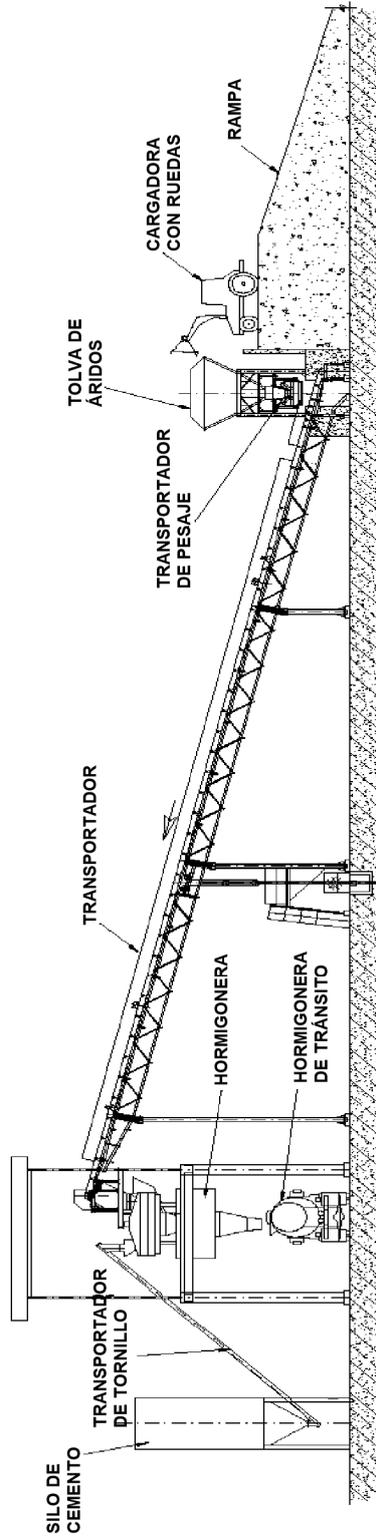


FIG - 1A  
(TÉCNICA ANTERIOR)

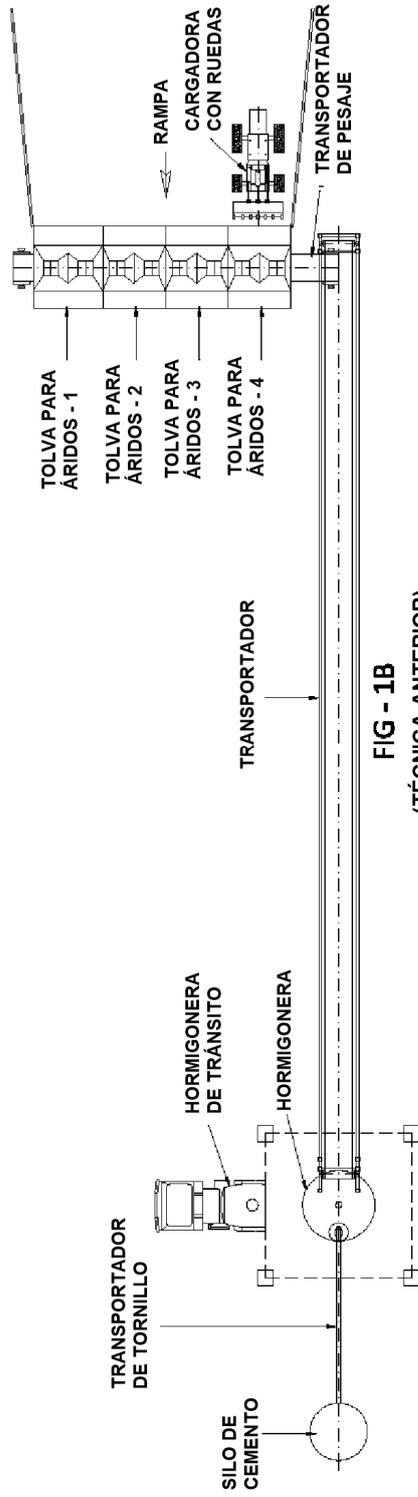


FIG - 1B  
(TÉCNICA ANTERIOR)

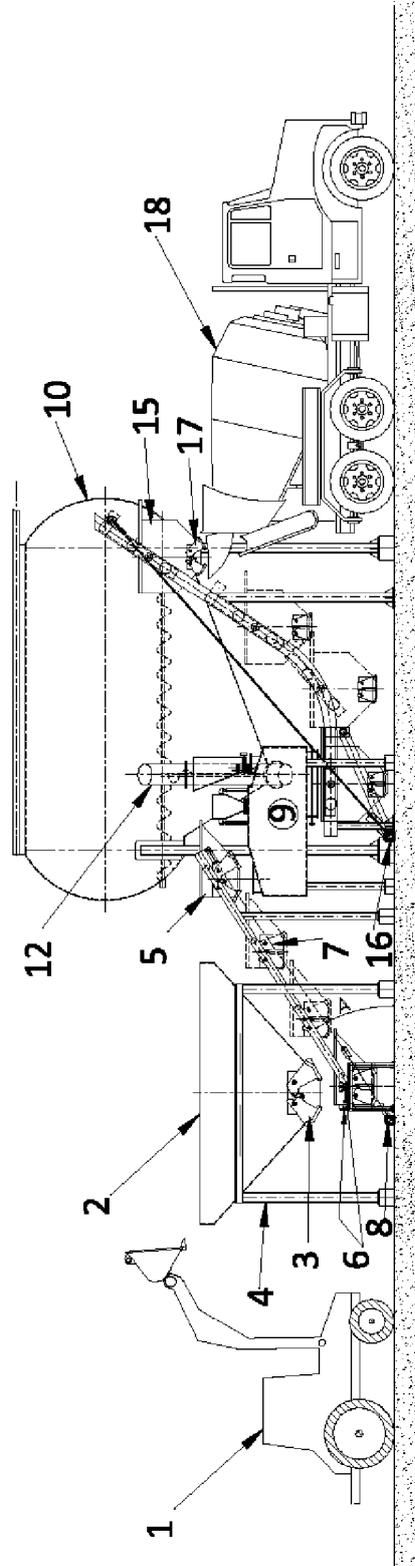
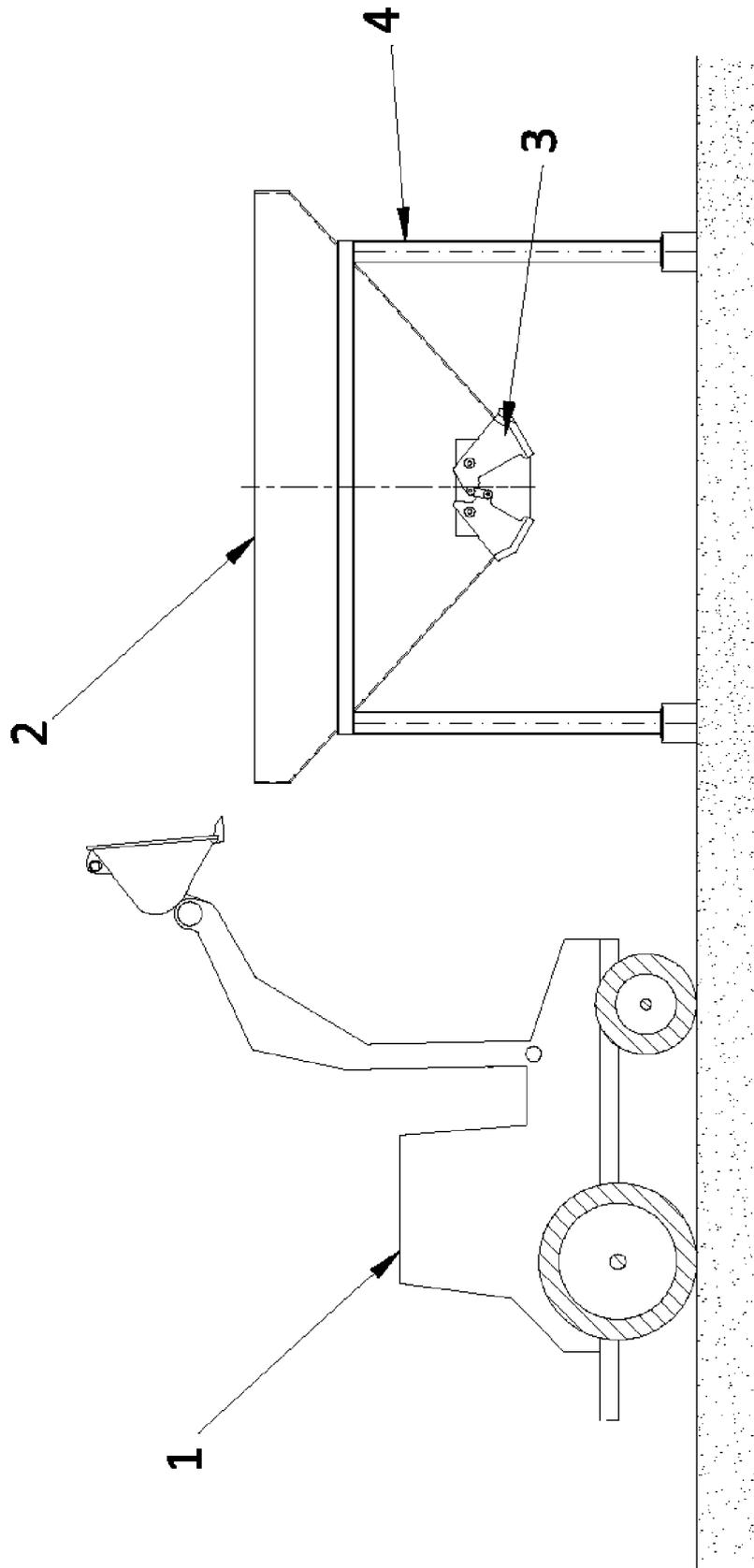


FIG - 2



**FIG - 3**

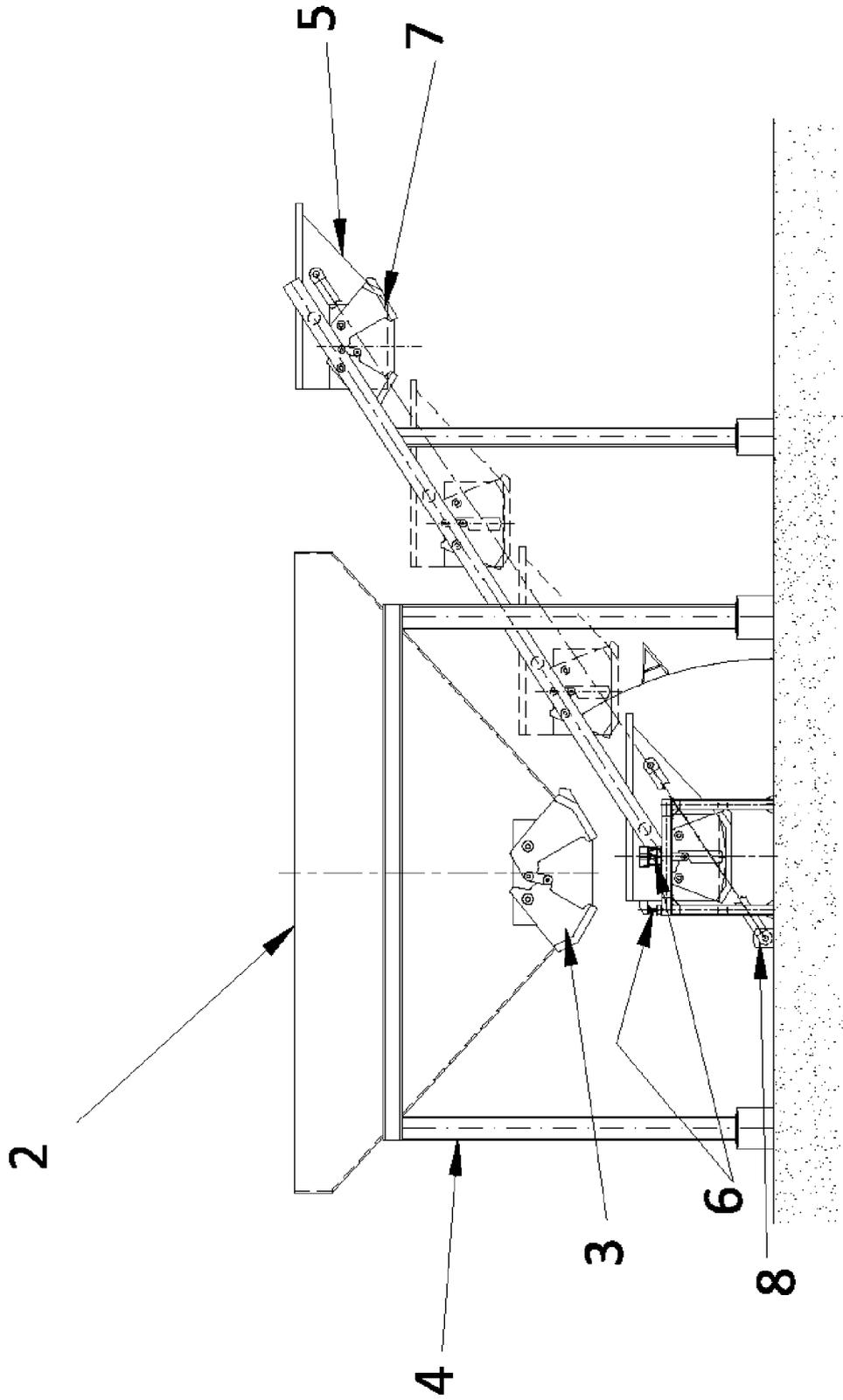


FIG - 4

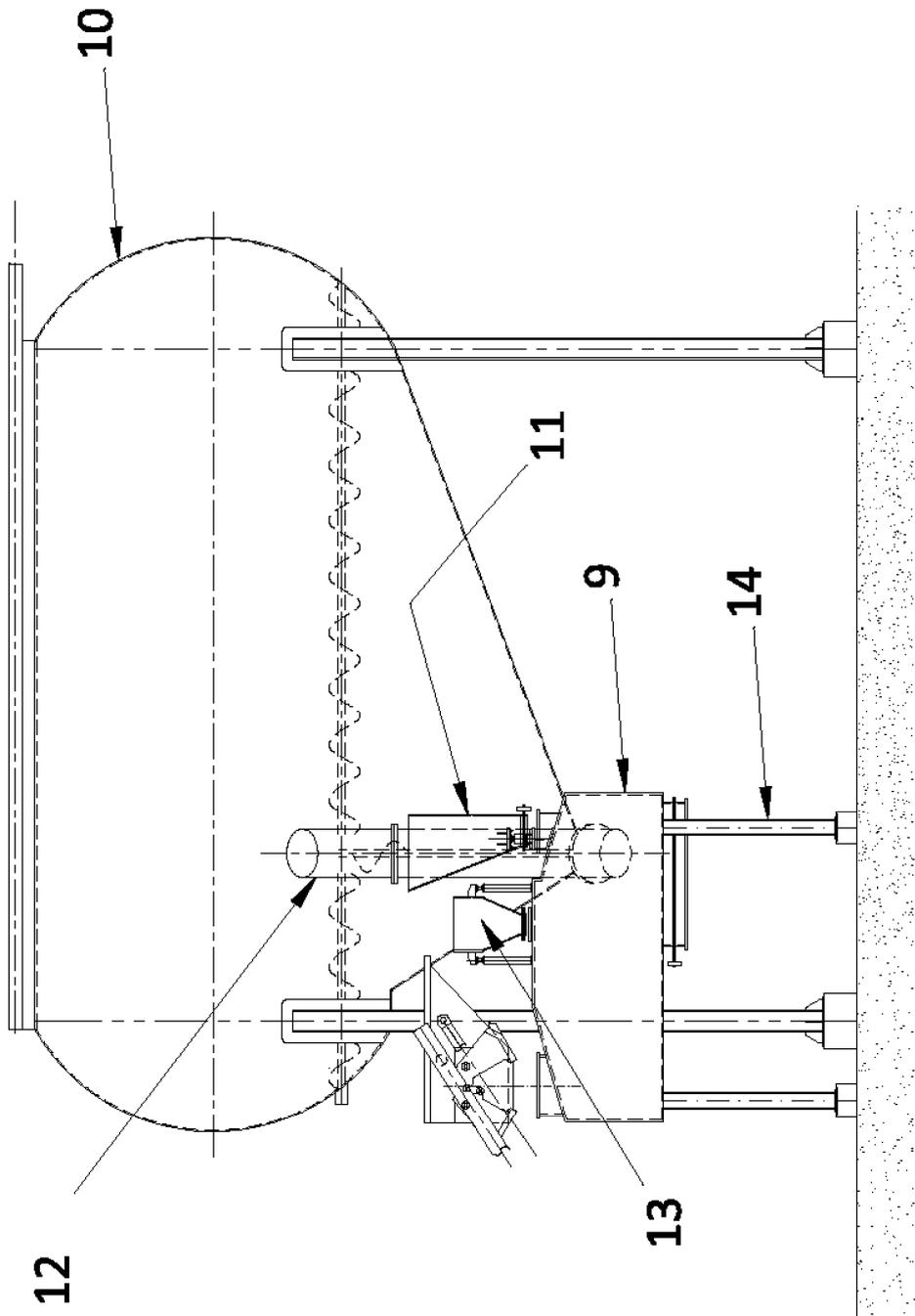


FIG - 5

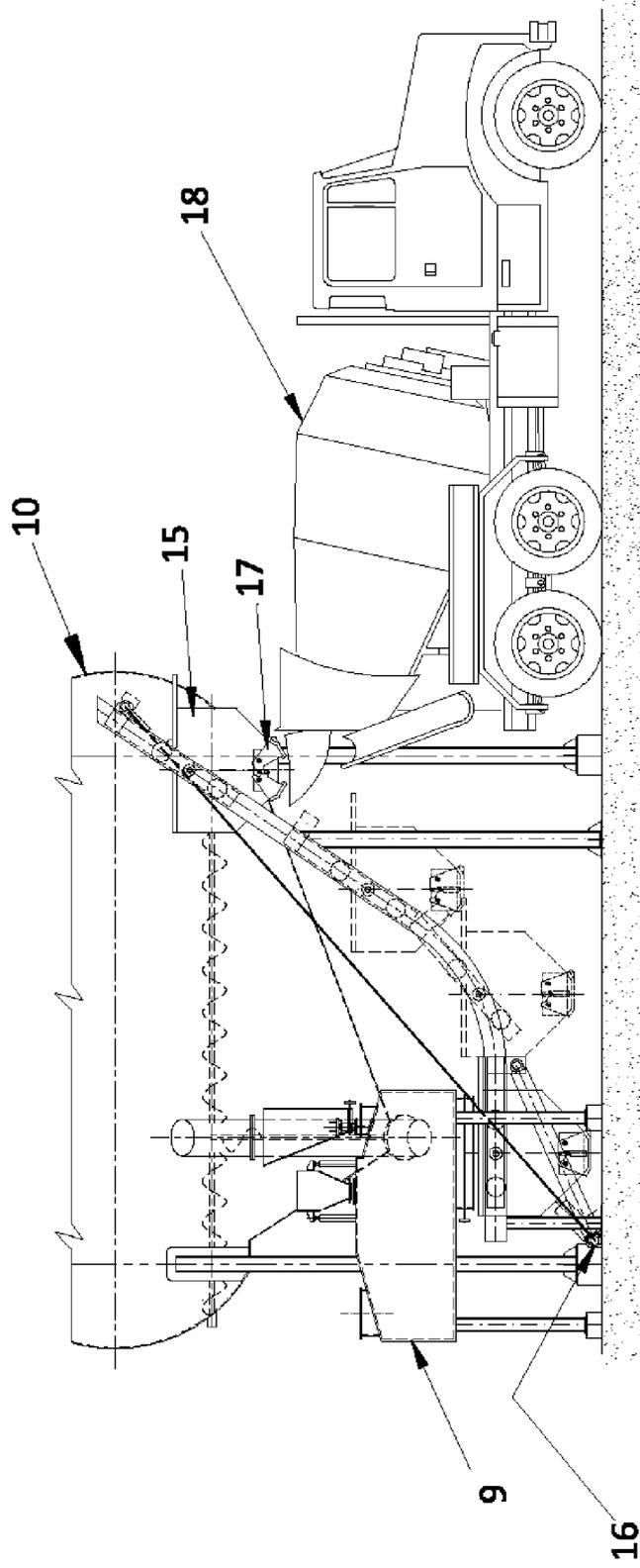


FIG - 6

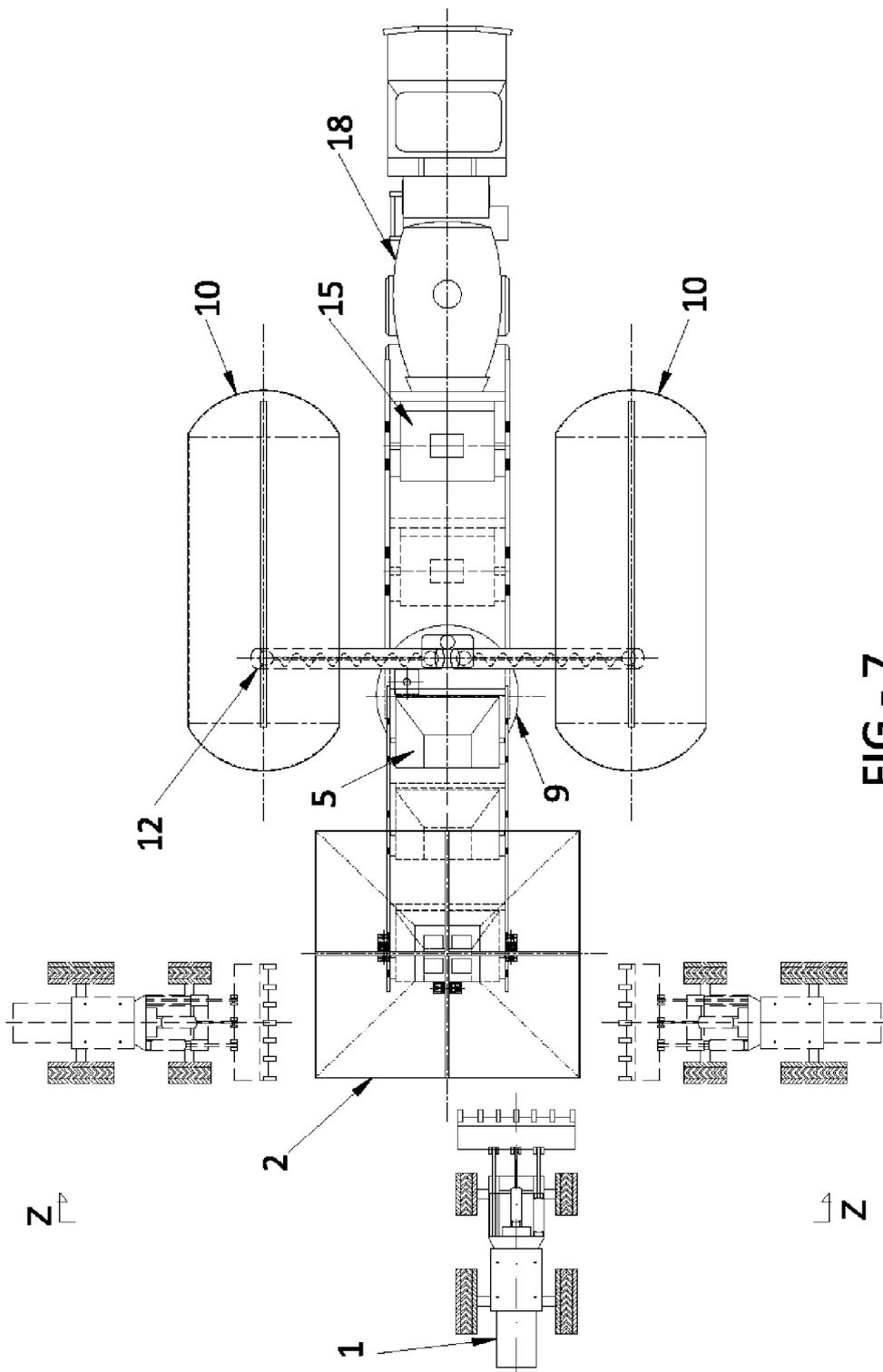


FIG - 7

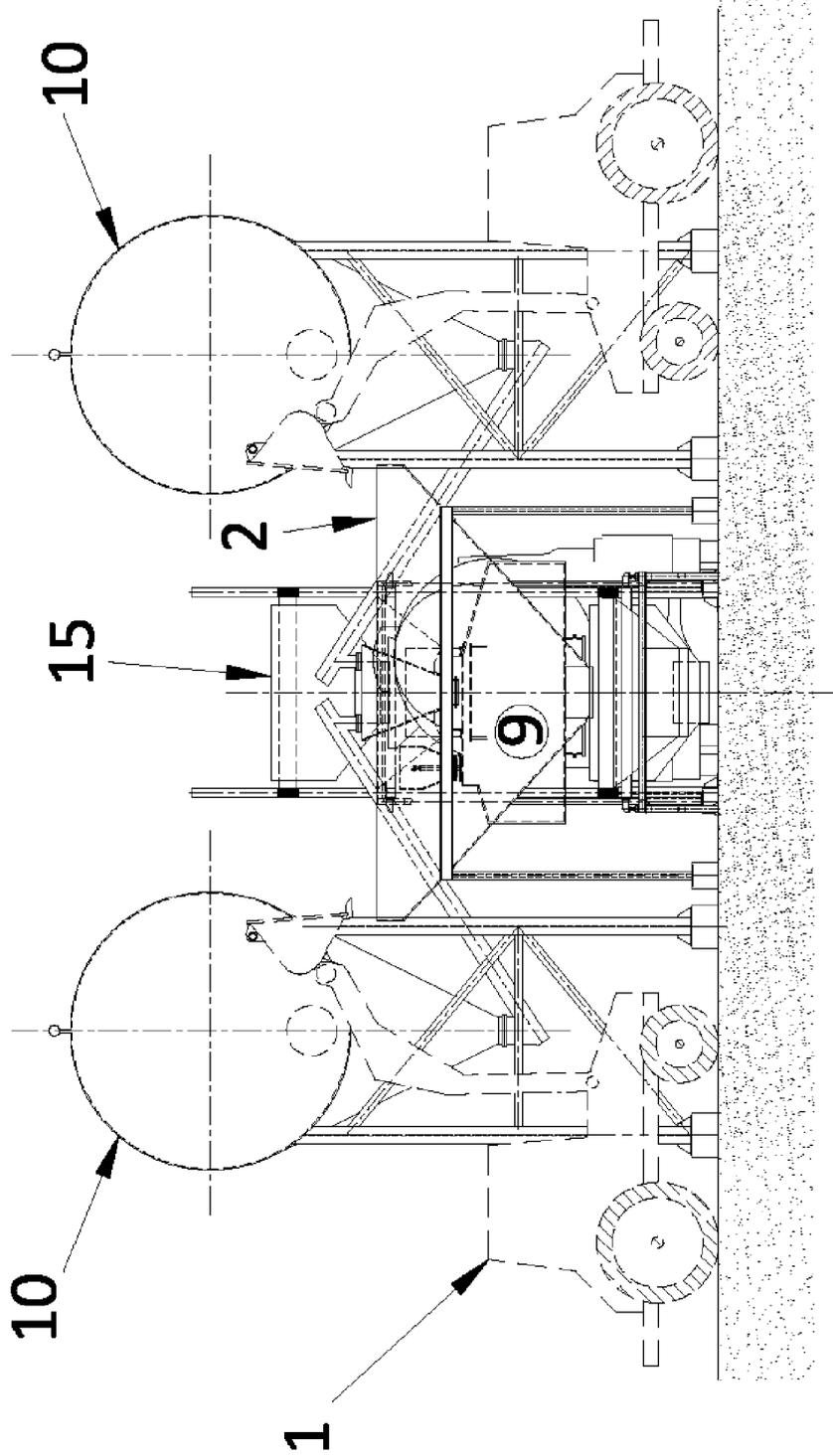


FIG - 8