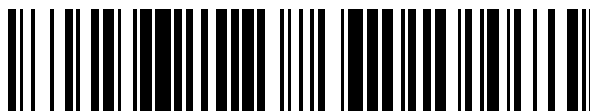


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 659**

51 Int. Cl.:  
**E01C 19/05** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **02789138 .1**  
96 Fecha de presentación: **03.10.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1495188**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.01.2005**

54 Título: **Unidades de sistema para el tratamiento de material agregado**

30 Prioridad:  
**09.04.2002 TR 200200962**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2012**

73 Titular/es:  
**MEHMET NEZIR GENCER  
M. FUAT KUSCUOGLU CAD. NO:63 SIMGE  
TESISLERI, 16180 BURSA, TR**

72 Inventor/es:  
**Gencer, Mehmet Nezir**

74 Agente/Representante:  
**Izquierdo Faces, José**

ES 2 378 659 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**

Unidades de sistema para el tratamiento de material agregado.

**5 CAMPO TECNICO**

**[0001]** La presente invención se refiere a un método y mecanismos de producción para la producción de la mezcla en caliente bituminosa (asfalto) en plantas donde las partículas de polvo agregadas y micro granuladas obtenidas del material de balasto se usan como materia prima y se recogen dentro de un sistema cerrado. En este sistema, los materiales agregados son triturados y separados a través de cribas considerando los requisitos de sus tamaños y grados de partícula relativos y depositados. Más tarde los agregados son o transferidos a la planta de asfalto para la alimentación continua del sistema o tomados directamente para su descarga.

**15 ANTECEDENTES DE LA TECNICA**

**[0002]** Para entender mejor la presente invención, se explican a continuación términos y definiciones característicos de este campo técnico:

- 20 Agregado:** Materia prima principal usada en la producción de asfalto, obtenida a través de la trituración de partículas de piedra duras.
- Bitumen:** materia prima obtenida del petróleo, usada para unir los agregados entre sí.
- Planta de Triturado:** Planta para triturar y tamizar partículas de piedra duras.
- Planta de Asfalto:** Planta para la producción del asfalto.
- 25 Asfalto:** Material obtenido de la mezcla del agregado con el bitumen, usado especialmente para pavimentar carreteras y espacios abiertos.
- Gradación:** Tamaño relativo de una partícula de piedra en una serie graduada.
- Balasto:** Partículas de piedra con un tamaño de 25-65 mm, son trituradas en el triturador primario tras la extracción de la cantera de piedra para ser separadas de otras partículas extrañas.

**30 [0003]** El asfalto es obtenido a través de varios pasos que implican la mezcla de bitumen caliente con tamaños específicos de agregados juntados de acuerdo a sus tamaños y calentados de una manera controlada.

**35 [0004]** En la Figura 1, se muestran piedras duras usadas en la producción de asfalto. Son obtenidas dinamitando canteras, minas o lechos de ríos de piedra y transferidas a una unidad trituradora. Este material habitualmente contiene tierra y partículas de piedras grandes, gruesas que son trituradas con varios elementos de trituración como trituradores de mandíbula, trituradores de impacto, trituradores de martillo, etc. en dos etapas conocidas como trituración primaria y trituración secundaria. Esto se muestra en la Figura 2.

**40 [0005]** Para producir el agregado, primero el material de tierra dentro de las partículas de piedra triturada es en líneas generales eliminado a través de un sistema de derivación más tarde las partículas de piedra gruesas pasan a través de las etapas de trituración y tamizado para producir agregados en los tamaños requeridos en las unidades de trituración que han sido dispuestas de forma horizontal.

**45 [0006]** Como se ve en la Figura 2, el procedimiento de trituración se lleva a cabo en dos órdenes secuenciales llamados etapa de trituración primaria y etapa de trituración secundaria. El transporte y la conducción entre estas dos etapas se hacen con cintas transportadoras.

**50 [0007]** Las partículas de piedra grandes son casi reducidas a menos de 150 mm de tamaño en la trituración primaria mientras que se consigue una reducción adicional del tamaño que es casi menos de 25 mm a través de la trituración secundaria.

**55 [0008]** Las piedras trituradas (agregados) son clasificadas de acuerdo a su tamaño pasándolas a través de cribas de varios tamaños (Figura 2) y estos agregados clasificados (por ejemplo clasificados entre 0-4 mm, 4-7 mm, 7-12 mm y 12-19 mm) son almacenados en áreas abiertas como se muestra en la Figura 3 sin permitir que se mezclen entre sí. Cada categoría de agregados clasificados es después transferida a carboneras de agregado frías para ser usadas como materia prima para la producción de asfalto. Esto se muestra en la Figura 4.

**60 [0009]** Los agregados son transferidos a cintas transportadoras (Figura 4) pasando a través de alimentadores colocados bajo las carboneras y descargados en hornos de secado donde los agregados avanzan dentro del horno por un movimiento rotatorio y se secan con la ayuda de aire caliente y se calientan en la superficie interior del horno de secado como resultado de la vaporización del vapor de agua dentro de los agregados. La temperatura dentro del secador se eleva hasta 160 C. Los hornos de secado son calentados de forma general con quemadores que consumen combustible ya sea en forma líquida o gaseosa. (Figura 4).

- 5 [0010] Los gases quemados del horno de secado son expulsados habitualmente a través de una tubería de escape después de que hayan sido inicialmente tratados con un filtro de retención de polvo de alta capacidad localizado sobre el sistema de escape de la planta para prevenir;
1. La contaminación medioambiental que es causada como resultado de la mezcla y esparcimiento de partículas de polvo micro granuladas dentro del agregado y el aire quemado en el interior del horno de secado con vapor de agua y los gases de escape durante el vaciado de la tubería.
  2. La fuga de partículas de polvo que son una materia prima importante para la producción de asfalto de buena calidad y para almacenarla.
- 10 [0011] Las partículas de polvo son retenidas en ciclones de este sistema de filtrado para ser usadas como material de relleno. Como se muestra en la Figura 4, esta aplicación está empezando a ser ampliamente usada excepto en algunos tipos de planta.
- 15 [0012] El material de relleno recogido en las unidades de los ciclones es transferido a un silo de relleno a través del uso de una cinta transportadora espiral (Figura 4).
- 20 [0013] Los agregados calentados y secados en el horno de secado son transferidos a la planta de asfalto a través de elevadores verticales (Figura 4). Como se ve en la figura, los agregados calientes se pasan a través de una unidad de cribado multicapa para un cribado adicional, se clasifican de acuerdo a sus tamaños, y se descargan en la carbonera de agregado caliente.
- 25 [0014] Los agregados requeridos para la producción de asfalto a ciertas cantidades y tamaños con pesados automáticamente y transferidos a un mezclador.
- 30 [0015] Por otro lado, el bitumen que también será usado en la producción de asfalto es automáticamente pesado en la báscula de puente de bitumen y añadido al contenido de agregado dentro del mezclador.
- 35 [0016] Ahora, los agregados y el bitumen que están juntos en el mezclador son mezclados concienzudamente durante un intervalo de tiempo definido para obtener una mezcla caliente bituminosa homogénea (Figura 4).
- [0017] La mezcla obtenida a través de este proceso es o directamente descargada sobre el vehículo de transporte o almacenada en carboneras de asfalto listo antes de transportarla para el uso. El Documento FR 2358966 revela el almacenamiento y clasificación de agregado para la producción de asfalto, el agregado siendo almacenado en los cuerpos correspondientes.

## DESVENTAJAS DEL ESTADO ACTUAL DE LA TECNICA

### Área de establecimiento de la unidad de triturado

- 40 [0018] Cualquier unidad de triturado que alimentará a una planta de asfalto de triturado medio que tenga una capacidad de producción de 2.000 toneladas por día debería producir y almacenar aproximadamente 20.000 toneladas de agregado sólo para satisfacer las necesidades para 10 días. Como la transferencia de 20.000 toneladas de agregado de la cantera de piedra a la planta trituradora así como el almacenamiento de los agregados puede dar lugar a ciertas dificultades, las plantas de triturado están habitualmente establecidas en áreas abiertas en las cercanías de las canteras de piedra.
- 45 [0019] Las unidades de triturado y tamizado de una planta de triturado que son operadas en base al estado actual de los conocimientos técnicos están construidas siendo integradas en un orden de establecimiento horizontal en el que una unidad sigue a la otra y la transferencia de material entre las unidades es llevado a cabo con cintas transportadoras en el mismo plano (Figura 2).
- 50

### Áreas de almacenamiento

- 55 [0020] Como se puede comprender de las explicaciones anteriores la integridad estructural que se ajusta al actual estado de los conocimientos técnicos y procesos de producción de asfalto requieren inicialmente la trituración de los agregados enteros a todos los niveles de gradación y el almacenamiento para el uso adicional.
- 60 [0021] Las unidades principales de una planta de asfalto son estructuralmente grandes en términos de masa y volumen y requieren un cierto periodo de tiempo para alcanzar las condiciones de proceso requeridas como la temperatura de operación. Por lo tanto, una operación ininterrumpida es lo que el fabricante busca después de que la planta ha sido operada. Por otro lado, una operación de planta continua depende de un factor importante que es la presencia de la cantidad y tamaños requeridos de agregados en un tiempo apropiado durante la operación para alimentar la planta de forma continua.
- 65 [0022] Una operación de planta continua no es sin embargo muy práctica incluso inviable en términos de una coordinación entre la planta y la unidad de triturado que proporciona una alimentación de material sostenida donde al

menos en los sistemas de operación existentes en los que las unidades están dispuestas horizontalmente de acuerdo a un sistema de área abierta. Además, la estructura compleja de los equipamientos, la necesidad de áreas amplias, el alto coste de la inversión y la operación y la parada tota de todo el sistema cuando tiene lugar un fallo hace la operación continua poco práctica a la vista de los fabricantes de asfalto.

**[0023]** Por lo tanto, los fabricantes de asfalto tienden a operar la planta de asfalto y la unidad de triturado de forma separada y a almacenar la cantidad requerida de agregado para todos los niveles de gradación antes de la producción de asfalto. Esta gran cantidad de agregados es depositada en grandes áreas de almacenamiento hasta que van a ser usados.

**[0024]** Otro factor que hace el almacenamiento inevitable es que la cantidad de agregados obtenidos tras la trituración, tamizado y clasificación no cumplen la cantidad de agregado real requerida para la producción de asfalto. Por lo tanto, la cantidad de agregados producidos en una unidad de triturado es planeada para cumplir el requisito de agregado posible más alto. También las tasas de distribución incontrolables de los diferentes tamaños de agregados hace la producción de cantidades en exceso de agregados necesaria, también el almacenamiento de agregados terminados en áreas grandes y cerradas antes de la producción de asfalto conlleva costes de inversión adicionales y dificultades.

**[0025]** Los agregados que están clasificados en el mejor nivel de gradación 0-4 mm constituyen alrededor del 50% de los requisitos de agregado total para la producción de asfalto. Estos agregados que son habitualmente almacenados en áreas abiertas no cubiertas son fácilmente perdidos por efecto del viento. Este tamaño de agregados que son fácilmente volados (por debajo de 1 mm.) son la clase de agregado más importante para la producción de asfalto de calidad. En caso de baja producción de esta clase de agregados, cuando la producción no alcanza los requisitos el suministro a través medios externos es tanto problemático como difícil.

**[0026]** El tomar las precauciones necesarias para deshacerse del efecto del viento como cubrir con una lámina de lona no es siempre posible, de hecho es preferible no cubrir los agregados para obtener el beneficio del efecto de calentamiento de la luz del sol para el secado de los agregados. Sin embargo, el almacenamiento de los agregados en áreas abiertas puede dar lugar a numerosos efectos no deseados que a su vez estropean la calidad del asfalto producido.

**El efecto del viento**

**[0027]** Durante la determinación del área en la que la unidad de triturado se establecerá, se deben considerar factores tales como la dirección del viento dominante en el área ya que afectará adversamente tanto a la salud de los trabajadores y al medioambiente debido al esparcimiento de partículas de polvo alrededor con el efecto del viento. Siempre se prefiere un viento ligero en el área. Cuando ahí no sopla viento, el polvo pesado que se levanta durante la operación cae sobre las unidades dejando la unidad de trituración casi inoperable. Otro factor negativo que se debe al efecto del viento es que cuando el área está expuesta a viento fuerte, las partículas de polvo se esparcen alrededor y ya no son utilizables como material de relleno lo que se requiere como una aportación importante para la producción de asfalto.

**[0028]** Algunas plantas de triturado usan el método de la pulverización de agua para humedecer los agregados como un medio para disminuir el polvo en ciertos casos, pero la calidad del asfalto producido usando agregados húmedos es desfavorablemente afectada.

**El efecto de la mezcla con partículas extrañas**

**[0029]** El mantenimiento del terreno y de los alrededores de las áreas de almacenamiento de agregado no es siempre fácil. Los agregados habitualmente se mezclan con otras sustancias extrañas o no se evita que los agregados almacenados finos se mezclen con sustancias del suelo de las áreas de almacenamiento. También, los agregados de diferentes niveles de gradación se mezclan entre sí.

**El efecto del clima exterior**

**[0030]** Los agregados se mojan debido al efecto de las condiciones climáticas exteriores como la lluvia y la nieve. Cuando los agregados contactan con el agua y la humedad, habitualmente tienden a absorber el agua y mantenerla en el interior ya que tienen un área superficial grande de contacto lo que conduce a una disminución en la calidad del asfalto producido porque el agua oxida las moléculas de metal dentro de los agregados y el asfalto producido de agregados oxidados es de calidad pobre.

**El efecto de las partículas de polvo que se pegan a los agregados**

**[0031]** Cuando los agregados se humedecen se vuelven más propensos a rodearse de partículas de polvo que, durante el transporte y el acarreo de los agregados con cintas transportadoras se adhieren exhaustivamente a la superficie del agregado y forman una cascara exterior que no se desprende fácilmente incluso durante la etapa de

secado de los agregados dentro del secador y permanecen en la superficie de partículas de agregado grandes. Esta situación evita el mezclado homogéneo de los agregados con el bitumen durante la producción de asfalto porque esta cascara exterior más tarde se seca formando una capa de película sobre los agregados evitando así que se haga una mezcla homogénea con el bitumen por lo que el resultado es una calidad pobre en la formación del asfalto.

5

#### **El efecto del polvo durante la transferencia, carga y descarga de los agregados**

[0032] Mientras los agregados son transferidos de una unidad de trituración a las áreas de almacenamiento o a la planta de asfalto, son cargados y descargados varias veces causando que se forme una cantidad significativa de polvo. Se usan generalmente camiones para transferir los agregados de un lugar a otro en distancias cortas y durante la transferencia el cubrir los agregados con una lámina de lona no es una práctica habitual. Como resultado, el polvo durante la carga y la descarga de los agregados tiene el mismo efecto con el polvo que se forma en la unidad de trituración y sólo contribuye a la situación.

10

#### **Efecto del medioambiente**

[0033] El ruido que resulta de las actividades de transferencia, cribado, carga y descarga del agregado junto con la emisión de energía tiene un efecto inverso al medioambiente y a la gente que trabaja en el área. También, los costes de mantenimiento para los equipos usados para este propósito aumentan la inversión total y también reducen la productividad.

20

#### **Efecto de la energía malgastada durante el secado de los agregados**

[0034] Para conseguir una mezcla homogénea del agregado y el bitumen que sea de la calidad requerida durante la producción de asfalto, la masa total de agregados debe ser secada en un horno secador que está calentado hasta a 160 C. Los agregados almacenados y mantenidos en áreas abiertas se mojan y contienen por lo tanto una cantidad significativa de agua en el interior que debería ser primero evaporada para secar efectivamente los agregados. La energía calorífica requerida para el calentamiento de agregados mojados y humidificados constituye un elemento importante respecto a los costes de energía e inversión del procedimiento. Otra consecuencia del alto consumo de energía durante el calentamiento y secado de agregados humidificados son los valores de emisión de gases de escape aumentados que es el resultado de usar grandes cantidades de combustible en la etapa de secado.

25

30

[0035] Otro efecto no deseado del alto contenido de agua de los agregados es el vapor de agua que se forma como resultado del aire caliente liberado a través de la chimenea del horno de secado. Como el vapor de agua contenido dentro de los gases calientes liberados de la chimenea coge una apariencia fangosa junto con el polvo en los filtros atrapa polvo y se obstruye en las mallas disminuyendo así la permeabilidad del filtro y el rendimiento de trabajo. Una bolsa de filtro obstruida evita que los ventiladores de aire absorban el aire apropiadamente. Bajo estas circunstancias, la cantidad de oxígeno requerida para el quemado eficiente del combustible usado en el quemador del secador no se suministra de manera suficiente como resultado de que la capacidad del secador está disminuida y los gases no quemados se difunden en la atmósfera.

35

40

[0036] Por otro lado, cuando los agregados son triturados, se forma energía calorífica debido a la fricción entre las superficies de los agregados y esta energía permite que una cantidad significativa de vapor de agua se evapore. Sin embargo, debido a la pérdida de temperatura del material agregado depositado en lugares abiertos a la atmósfera, vuelve a tener lugar la humidificación y la energía creada durante la fricción se malgasta.

45

#### **El efecto de usar partículas de polvo micro granuladas en la producción**

[0037] El polvo se forma de dos maneras en una planta de asfalto:

50

- 1- Como resultado de los procesos de trituración, cribado y transferencia de los agregados en la unidad de trituración, tras la carga y descarga de los agregados en las áreas de almacenamiento y al final de los procesos de secado, cribado y acarreo de los agregados en la planta de asfalto,
- 2- partículas micro granuladas separadas del mismo agregado.

55

[0038] Las partículas de polvo micro granuladas no son sólo un elemento fundamental para la calidad del asfalto producido si no que también son una importante materia prima para otros sectores industriales como el farmacéutico, el de los cosméticos, el químico y la industria del tinte. Si las partículas de polvo granuladas se pueden obtener en cantidades sustanciales tras los procesos descritos anteriormente, pueden ser usadas en la planta de asfalto como un potenciador de la calidad y como materia prima para otros sectores industriales. Sin embargo, por algunas de las razones anteriormente mencionadas como la localización de las unidades de trituración en áreas amplias, su operación de sistema abierto, lugares de almacenamiento amplios que hacen el control de la formación de polvo difícil, una gran parte del polvo formado también se pierde. En este caso, algunos sectores industriales se encuentran con la pérdida de una materia prima importante y satisfacen este requisito aplicando algunos procesos de producción especiales que son de alto coste o lo importan. Por lo tanto, la contribución industrial de esta materia

60

65

está subestimada. Esta situación está además aumentando la importancia de recoger las partículas de polvo micro granuladas sin dejar que se esparzan en el medioambiente. No obstante, recoger incluso una pequeña cantidad de partículas antes de que se repartan a través de los alrededores en las áreas de desplazamiento horizontales, abiertas convencionales donde habitualmente están dispersos el equipamiento y la maquinaria es difícil y requiere la implementación de un sistema de absorción de polvo altamente complejo que es más cara que la misma planta.

[0039] A pesar de que han aumentado la alerta social y las medidas para la contaminación medioambiental han aumentado, las alternativas a un sistema convencional no son prácticas para la mayoría de las compañías.

#### El efecto en la cantidad de bitumen y la calidad del asfalto

[0040] La cantidad de agregados que deberían ser contenidos en una mezcla de asfalto y la proporción de bitumen son dos factores críticos que son determinados por los cálculos técnicos y se basan en pruebas y experimentos de laboratorio de acuerdo al propósito de uso del asfalto, su fuerza y el tipo de agregado. La proporción menor o la proporción mayor de agregado en la mezcla de asfalto afectan directamente a la calidad del asfalto. Una cantidad de bitumen menor que la requerida evita que los agregados se adhieran bien entre sí, por otro lado una cantidad que es mayor que la requerida reduce la fuerza y la vida de uso del asfalto y causa deformación en un corto plazo. Por lo tanto, la proporción correcta de bitumen dentro de una mezcla de asfalto debe ser calculada cuidadosamente, controlada y mantenida a niveles óptimos para la producción de asfalto de calidad.

[0041] Sin embargo, en las áreas planta de desplazamiento horizontales, abiertas convencionales donde la tierra y las sustancias extrañas que se mezclan fácilmente con el agregado no pueden ser efectivamente retiradas, se usa una cantidad de bitumen que es mayor que la cantidad requerida porque la tierra y las sustancias extrañas forman una capa delgada alrededor del agregado de tal forma que la absorción del bitumen por los agregados se hace difícil. Una absorción de bitumen mejorada sólo se consigue cuando la cantidad de bitumen es mayor que la cantidad requerida. En este caso, demasiado bitumen disminuye la calidad del asfalto. Por otro lado, el bitumen siendo un subproducto del petróleo es la entrada de alto coste dentro de los elementos de gasto por lo que el aumento en sus cantidades no es deseable respecto a los costes de producción.

#### El efecto en el coste de producción de asfalto

[0042] Como se ha explicado en los párrafos anteriores, a pesar de todas estas condiciones desfavorables e independientemente del tipo y número de etapas de trituración y cribado así como de los procesos aplicados en las áreas de planta de desplazamiento horizontales, abiertas convencionales que imperan actualmente, el control y la prevención del mezclado no deseado de los agregados con la tierra y sustancias extrañas no pueden ser conseguidos. Como el asfalto se produce de agregados que no pueden ser separados de las impurezas y cambiados en la forma de balasto y se obtiene un asfalto de baja calidad a un precio más alto.

[0043] Esta invención que ha sido explicada en el párrafo siguiente, ofrece una nueva forma de eliminar o al menos minimizar todas las desventajas del sistema actual proporcionando un sistema y procedimiento mejorado, industrialmente aplicable para la producción de asfalto de alta calidad a un precio más bajo.

#### DESCRIPCION DE LA INVENCION

[0044] El objeto de la invención es proporcionar un método para usar agregados libres de tierra en la producción de asfalto produciendo material de balasto de piedras duras procesándolo más tarde para eliminar otras.

[0045] Otro objeto de la invención es proporcionar un sistema para eliminar costes de inversión innecesarios requeridos para la recogida de las partículas de polvo micro granuladas que aparecen durante la producción de asfalto o los procesos de triturado.

[0046] Es todavía otro objeto de la invención el proporcionar medios para el almacenamiento de materiales de balasto antes de que se lleven a la gradación final. De esta manera, podemos;

- Reducir los costes de almacenamiento ya que podemos eliminar el requisito de producción necesario para producir la cantidad más alta de agregados que serán necesarios para la producción de asfalto,
- Eliminar el efecto dañino de la oxidación de las moléculas de metal causado por la humidificación de los agregados,
- Reducir los requisitos para las áreas de almacenamiento,
- Reducir el efecto medioambiental dañino impidiendo la diseminación de partículas de polvo micro granuladas,
- Crear un ambiente de trabajo más saludable para la gente en la planta,
- Eliminar el efecto del polvo que se forma durante la transferencia, carga y descarga de los agregados,
- Parar el ruido que resulta durante los procesos de transferencia, cribado, descarga y carga de los agregados y acabar con los efectos dañinos de la energía emitida durante la operación de equipamientos en los procesos anteriores,

- Reducir los costes de reparación y mantenimiento de los equipos usados en los procesos anteriores y evitar las razones que pueden entorpecer la producción y reducir la capacidad de producción,
- Evitar la mezcla de agregados con partículas extrañas como tierra y otras impurezas.

- 5 **[0047]** Otro objeto de la invención es proporcionar un sistema para hacer uso de partículas de polvo micro granuladas como materia prima en otras aplicaciones industriales.
- [0048]** Otro objeto de la invención es evitar que partículas de polvo micro granuladas se adhieran en la superficie de agregados formando una capa de película ininterrumpida que más tarde inhiba una formación de mezcla homogénea entre los agregados y el bitumen.
- 10 **[0049]** Otro objeto de la invención es reducir los requisitos de energía y como consecuencia reducir los costes de inversión.
- 15 **[0050]** Otro objeto de la invención es evitar usar demasiado combustible consecuentemente disminuir los valores de emisión de gases de chimenea.
- [0051]** Otro objeto de la invención es evitar que el vapor de agua liberado con el aire caliente de la tubería de escape se adhiera en la superficie del polvo retardando los filtros y consecuentemente eliminar cualquier efecto no deseado que entorpecería la función del filtro.
- 20 **[0052]** Otro objeto de la invención es evitar la disminución en la capacidad del secador y la difusión de gases no quemados a la atmósfera.
- 25 **[0053]** Otro objeto de la invención es disminuir los requisitos de energía del horno de secado impidiendo la humidificación de los agregados que ya han sido calentados y secados con el efecto de la formación de energía calorífica como resultado de la fricción entre las superficies de los agregados.
- [0054]** Otro objeto de la invención es hacer posible el uso de partículas de polvo micro granuladas como materia prima para otras aplicaciones industriales en dichas industrias farmacéuticas, cosméticas de tinte y químicas.
- 30 **[0055]** Otro objeto de la invención es aumentar la calidad del asfalto proporcionando una mejor homogeneización del agregado y el bitumen.
- 35 **[0056]** Otro objeto de la invención es disminuir costes y aumentar la calidad del asfalto a través de una utilización óptima del bitumen.
- [0057]** Otro objeto de la invención es proporcionar una alimentación continua de la planta de asfalto almacenando agregados a gradaciones diferentes en el mismo sistema cerrado.
- 40 **[0058]** Otro objeto de la invención es proporcionar la cantidad exacta de agregados requerida por la producción justo a tiempo debido a la ventaja de la alimentación continua de la planta de asfalto que proporciona el ajuste de la velocidad de revoluciones de la trituradora.
- 45 **[0059]** Otro objeto de la invención es proporcionar un mecanismo para la alimentación de más de una planta de asfalto consiguiendo abundantes números de transferencias y alimentaciones de agregados cada una en un eje diferente bajo el nuevo mecanismo.
- [0060]** Otro objeto de la invención es, cuando sea necesario, proporcionar un mecanismo para dirigir la descarga de agregados en los vehículos consiguiendo abundantes números de transferencias y alimentaciones de agregados cada una en un eje diferente bajo el nuevo mecanismo.
- 50 **[0061]** Otro objeto de la invención es proporcionar un mecanismo para el almacenamiento de agregados en más de una categoría de gradación y alterar las capacidades de almacenamiento de acuerdo a los requisitos de la planta de asfalto.
- 55 **[0062]** Otro objeto de la invención es proporcionar un mecanismo para el almacenamiento y recogida de partículas de polvo a través de la absorción directa de las unidades de planta debido a una operación completamente cubierta tras la etapa de triturado secundaria.
- 60 **[0063]** El mecanismo de almacenamiento y clasificación de agregado de acuerdo a la invención como se define en la reivindicación 1 generalmente consiste de un cuerpo de estructura dentro del que el material agregado de la trituradora secundaria es contenido en compartimentos circulares y pies que sujetan el cuerpo.
- 65 **[0064]** Las cribas están localizadas en el sitio superior del área donde los agregados son introducidos en el mecanismo, por lo tanto, los agregados en la categoría de gradación requerida son depositados dentro del cuerpo.

El flujo de dirección de los agregados hacia los compartimentos circulares respectivos de acuerdo a su nivel de gradación se consigue con canales de dirección.

5 **[0065]** Se consigue la distribución y almacenamiento homogéneos de los agregados en varios lugares dentro del cuerpo a través de compartimentos circulares y el paso fácil de los agregados con canales de dirección entre compartimentos. Los corredores de paso horizontales entre los compartimentos circulares proporcionan un medio para la utilización de los compartimentos circulares como un compartimento completo.

10 **[0066]** Los extremos inferiores de los compartimentos circulares están diseñados de forma cónica para una liberación conveniente de los agregados durante la producción de asfalto. La invención también se refiere a un método para el almacenamiento y clasificación de agregado usando el mecanismo de la reivindicación 1.

15 **EXPLICACION DE LAS ILUSTRACIONES**

**[0067]** Para comprender la presente invención junto con todos sus elementos auxiliares, las ilustraciones siguientes deberían ser evaluadas como una parte complementaria de la invención.

- 20 **Figura 1** ilustra un orden de establecimiento de cantera de piedra como una parte de la práctica actual.
- Figura 2** ilustra un orden de establecimiento de planta de triturado de acuerdo al criterio de establecimiento actual.
- Figura 3** ilustra áreas de almacenamiento de agregado dispuestas al criterio de establecimiento actual.
- Figura 4** ilustra un orden de establecimiento de planta de asfalto dispuesto de acuerdo al criterio de establecimiento actual.
- 25 **Figura 5** ilustra el orden de establecimiento de una planta de triturado de acuerdo a la presente invención.
- Figura 6** ilustra el orden de establecimiento de una planta de asfalto de acuerdo a la presente invención.
- Figura 7** ilustración en perspectiva de una estructura seccional de las secciones de clasificación y almacenamiento de agregado de acuerdo a la presente invención.
- 30 **Figura 8** ilustra una vista en sección transversal de las secciones de clasificación y almacenamiento de agregado para indicar como son clasificados los agregados gradados distintivamente son clasificados y distribuidos en diferentes rangos.
- Figura 9** ilustra una vista esquemática de cómo las cubiertas de descarga de agregados están alineadas y orientadas con la estructura cónica de las secciones de clasificación y almacenamiento de agregado diseñadas en la parte inferior de acuerdo a la presente invención.
- 35 **Figura 10** ilustra una vista en perspectiva de las secciones de clasificación y almacenamiento de agregado dispuestas de acuerdo a la siguiente invención.
- Figura 11** ilustra la estructura de las cubiertas de llenado de agregado dispuestas de acuerdo a la presente invención donde los agregados que vienen de las cribas son orientados hacia el cuerpo del mecanismo por los canales de dirección
- 40 **Figura 12** ilustra esquemáticamente como más de una cubierta de descarga de agregado está alineada en más de un eje dispuesta de acuerdo a la presente invención.

**NUMEROS DE REFERENCIA DE PARTES DADAS EN CADA ILUSTRACION**

- 45 **[0068]**
- 1 Pie
- 2 Cuerpo
- 50 3 Criba
- 4 Bocas de descarga
- 55 5 Parte de dirección
- 6 Secciones (segmentos) circulares
- 7 Corredores
- 60 8 Cubiertas
- 9 Superficie del cuerpo inferior
- 65 10 Superficie exterior del cuerpo



- 11 Pistón
- 12 Caja de paletas
- 5 13 Tuberías de succión de polvo
- 14 Bocas de llenado
- 10 15 Canales
- 16 Boca de flujo

**EXPLICACION DETALLADA DE LA INVENCION**

15 **[0069]** Este mecanismo construido dentro del contexto de la presente invención funciona en un esquema general de los procesos descritos a continuación:

20 **[0070]** El material de la cantera que generalmente contiene tierra y partículas de piedra grandes y gruesas es primero triturado en la trituradora primaria y tratado para eliminar sus partículas extrañas por el sistema de derivación. El material triturado es llevado a la unidad de tamizado por cintas transportadoras, se criba a través de ellas y se clasifican de acuerdo a sus tamaños. El material de balasto con tamaños de partículas de 25-65 mm es separado de otros en la unidad de tamizado y depositado en áreas de almacenamiento abiertas para su uso adicional en la producción de asfalto. Otro grupo clasificado de materiales son llevados por cintas transportadoras a áreas abiertas y utilizado como material de relleno de alta calidad que es requerido para la producción de asfalto.

25 **[0071]** Por lo tanto, el material de balasto depositado en áreas abiertas antes de que sea triturado para llevarlo a los tamaños de partícula requeridos está sujeto a los efectos dañinos del almacenamiento en áreas abiertas.

30 **[0072]** Usando el mecanismo construido dentro del contexto de nuestra presente invención, el material de balasto depositado en áreas de almacenamiento abiertas para la producción de asfalto es transferido a las carboneras de agregado frías (silos).

35 **[0073]** Los materiales de balasto que han sido eliminados de impurezas son triturados en la trituradora secundaria y son transferidos directamente por cintas transportadoras y elevadores verticales de forma cerrada en las cribas localizadas en el mecanismo construido.

40 **[0074]** Las revoluciones del triturado de la trituradora secundaria así como la velocidad, el caudal y los tamaños de triturado del material de balasto pueden ser ajustados de acuerdo al nivel de gradación de los agregados requeridos en la producción de asfalto. Como una consecuencia, sólo se puede obtener la cantidad suficiente de agregado requerida por la producción de asfalto que está sujeta a niveles de gradación variables a lo largo de la producción.

45 **[0075]** Las cantidades requeridas y obtenidas de agregados pueden ser equilibradas a través de este mecanismo que elimina la necesidad de hacer una planificación de la producción para determinar la cantidad requerida exacta para la producción de asfalto.

50 **[0076]** El material de agregado que se descarga de la trituradora secundaria es alimentado en un elevador vertical que tiene una estructura de forma cerrada a lo largo de las cintas transportadoras y después el material agregado es tamizado en proporción a las tasas de gradación requeridas por la producción de asfalto por cribas vibratorias (3) localizadas en el mecanismo construido y después se clasifica. Las cribas vibratorias, como el cuerpo (2) y el elevador, tienen una estructura de forma completamente cerrada y están en asociación con un sistema de filtrado para succionar el volumen de polvo causado por la trituración del agregado.

55 **[0077]** La criba (3) está localizada en la parte superior del cuerpo (2) donde los agregados son introducidos en el cuerpo (2) de ese modo tras el tamizado, el material de agregado puede caer libremente y llenar el cuerpo de almacenamiento (2).

**[0078]** Los agregados son dirigidos hacia sus respectivas secciones circulares dentro del cuerpo de almacenamiento en base a sus tasas de gradación con la ayuda de las partes de dirección.

60 **[0079]** Hay una pluralidad de secciones circulares localizadas dentro y de una manera que rodean el cuerpo de almacenamiento (2) para el almacenamiento homogéneo de agregados de categoría diferente [K1 (4-7 mm), K3 (7-12 mm), K4 (12-19 mm)] dispersándolos a través de las secciones.

65 **[0080]** Como se ve en las Figuras 7 y 8, hay canales (15) y corredores (7) entre las secciones circulares (6). Los canales (15) y los corredores (7) están dispuestos de una manera como de rama de árbol en el cuerpo (2) y proporcionan flujo de agregados en la dirección de las bocas de descarga (4) sin alterar su homogeneización

durante este flujo. Pueden también proporcionar la utilización de toda la pluralidad de secciones circulares (6) en la forma de una sección única cuando se requiere, es decir, requisitos respecto al volumen de agregado y al número de la gradación.

5 **[0081]** El segmento base del mecanismo construido está dado en una construcción cónica para la caída libre de los agregados depositados y clasificados para permitirles ir hacia las bocas de descarga (4).

10 **[0082]** En la Figura 10, se muestran las secciones de almacenamiento y clasificación de agregado de acuerdo a la presente invención. Las secciones comprenden un cuerpo principal (2) dentro del que los agregados son depositados y un componente de pie (1) que soporta el cuerpo y lo conecta con el suelo. Se pueden alterar ciertas características del mecanismo inventado, por ejemplo el número de pies (1), y las secciones de almacenamiento (6), la capacidad del cuerpo, el número de gradaciones diferentes y los medios de acceso entre las secciones para alimentar los requisitos de agregado de la planta de asfalto o se pueden añadir modificaciones en el presente mecanismo más tarde.

15 **[0083]** En la Figura 10, los agregados son tamizados pasando a través de cribas (3) posicionadas en la parte superior del nuevo mecanismo de sistema cerrado para ser clasificados de acuerdo a sus tasas de gradación.

20 **[0084]** Así los agregados tamizados y clasificados son enviados a las secciones (6) dispuestas de una manera circular dentro del cuerpo (2) por las partes de dirección (5) que dirigen el flujo de agregados.

25 **[0085]** Después de que los agregados han sido introducidos en el cuerpo principal (2) por las bocas de llenado (14) que están dispuestas en el lateral superior del cuerpo (2), son dirigidos a las secciones (6) por caída libre bajo la influencia de la gravedad, como se ve en la Figura 11 y la 8.

30 **[0086]** Como las capacidades de cada sección de almacenamiento varían para disponer correctamente la disposición de más de una serie gradada de agregados en varias cantidades, el número de secciones (6) que se construirán dentro del cuerpo (2) es determinado para igualar cada categoría de agregados. Estas secciones de almacenamiento (7), corredores (15) y canales también proporcionan una distribución y almacenamiento equilibrado de agregados dentro del cuerpo. Además, es también posible cambiar el número de gradaciones y capacidades de almacenamiento dando una nueva forma a las secciones de almacenamiento para que se acomoden con los cambios en los requisitos de agregado a lo largo del tiempo. Una ventaja más de las secciones circulares dentro del cuerpo es que el cuerpo entero es usado para controlar el centro de gravedad.

35 **[0087]** Dentro del contexto de la presente invención, el cuerpo ha sido construido en vista de las conveniencias operacionales en la producción y el montaje del mecanismo inventado. Las secciones de almacenamiento (6) que son de forma circular han sido dispuestas simétricamente dentro del cuerpo (2) pero dependiendo de los requisitos, se puede unir más de una sección circular construyendo pasillos horizontales (7) (15) para formar una única sección de almacenamiento única. Esto se muestra en la Figura 9.

40 **[0088]** Los materiales de agregado son descargados libremente de la parte superior y se permite que se almacenen en las secciones circulares de almacenamiento dentro del cuerpo con su caída libre. Los canales y los corredores entre las secciones están ramificados para proporcionar una distribución homogénea dentro de las secciones. Esto también se ha mostrado en las Figuras 11 y 8. Estos canales proporcionan flujo de material de una sección a otra a niveles diferentes. Por lo tanto, cuando el nivel de material aumenta dentro del silo, el agregado se mueve libremente entre estos canales haciendo así posible mantener un nivel de material estable sin alterar la homogeneización. Se impide que las partículas de agregado pesadas caigan al fondo.

45 **[0089]** Los agregados que son tamizados continuamente en las cribas superiores llenan las secciones pasando a través de los canales y corredores y manteniendo su nivel de llenado y formación homogénea. Cuando llegan a la boca de descarga (4), las cubiertas de descarga (8) se abren fácilmente con el peso de los agregados permitiendo que los agregados descarguen de forma homogénea y continuada para alimentar las cintas transportadoras localizadas bajo el cuerpo (2) para el acarreamiento de los mismos a la planta de asfalto.

50 **[0090]** Este mecanismo trabaja bajo un sistema completamente cerrado para permitir la clasificación, el almacenamiento y la alimentación continua de la planta de asfalto y el formado de polvo por causa de los procesos anteriores es absorbido y recogido con la ayuda de la caja de paletas (12) así como por las tuberías de absorción de polvo (13). Con este método, no se permite que el polvo se esparza en el medio ambiente, en cambio es recogido sin conllevar mucha pérdida de cantidad y se cumple el requisito para las partículas de polvo micro granuladas también llamadas material de relleno en la producción de asfalto.

55 **[0091]** De acuerdo a la Figura 12, a los laterales inferiores de cada sección de almacenamiento (6) se les dio una forma cónica para permitir que los agregados recogidos fluyeran hacia abajo libremente al vehículo de transporte. Bajo cada sección de almacenamiento, hay bocas de descarga (4) diseñadas separadamente para cada categoría de gradaciones como la K1 (0-4 mm), la K2 (4-7 mm), la K3 (7-12 mm), la K4 (12-19 mm).

65

- 5 **[0092]** Para cada categoría de gradaciones, se puede operar más de una boca de descarga en más de un eje y el número de bocas de descarga puede ser determinado de acuerdo a los requisitos de alimentación de agregado de la planta de asfalto. La forma y dimensiones de las superficies inferiores del cuerpo también son determinadas dependiendo del número y dimensiones de las bocas de descarga.
- 10 **[0093]** Los extremos exteriores del cuerpo (10) a los que se les ha dado forma de cono están conectados con la superficie inferior (9) y el mismo cuerpo (2) ignorando la estructura del cuerpo principal cuando parece necesario (Figura 10).
- 15 **[0094]** Como se ve en la Figura 12, las aberturas de la cubierta de las bocas de descarga (4) (el hueco que se forma cuando la cubierta (8) se abre para liberar agregados) de cada sección de almacenamiento que pertenece a cada categoría de gradaciones y situadas en la superficie inferior del cuerpo (9) en la dirección de ejes diferentes pueden ser ajustadas para descargar la cantidad exacta de agregados. Las aberturas (10) de la cubierta de la boca de descarga (8) pueden ser ajustadas con pistones hidráulicos (11) conectados a un sistema de control que opera o mecánicamente o electrónicamente dependiendo de la solicitud.
- 20 **[0095]** Como se ve en la Figura 12, puede ser conseguido a través de las bocas de descarga (4) situadas por duplicado en el mismo eje para alimentar más de una planta de asfalto localizada o en paralelo o en direcciones diferentes en los ejes (AA) y (BB). Esto también permite un uso más flexible de la capacidad de producción o sólo un 50 % de reducción en la capacidad en lugar de para completamente la producción cuando hay una avería en una planta porque la otra planta puede ser operada al 50 % de capacidad por medio de la alimentación suplementaria en un eje diferente.
- 25 **[0096]** Para la alimentación continua de la planta de asfalto, la descarga del material la descarga de material puede ser conseguida a través de las bocas de descarga (4) que vierten directamente el material en la unidad de transporte o la cinta transportadora es llevada a tamaños adecuados para permitirle que descargue agregados en el vehículo de transporte localizado bajo el cuerpo. La altura de la cinta transportadora desde el vehículo y la distancia entre los pies de la cinta transportadora están en consecuencia dispuestas para conseguir la carga directa del vehículo de carga que va entre los pies de la cinta transportadora.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un mecanismo de clasificación y almacenamiento de agregado para la producción en plantas de asfalto, que comprende un cuerpo (2), una criba (3) dispuesta en la parte superior del cuerpo, una pluralidad de medios de pie (1) para mantener el cuerpo (2), una pluralidad de bocas de descarga (4) y cubiertas de descarga (8) para descargar el material de agregado del cuerpo (2) y para alimentar el material de agregado a cintas transportadoras localizadas debajo del cuerpo (2) a través de una pluralidad de ejes de descarga, una caja de paletas (12), el mecanismo de clasificación y almacenamiento de agregado siendo capaz de asociarse con un elevador para acarrear el material de agregado proporcionado por una trituradora secundaria a la criba (3) **caracterizado porque**, en una estructura de forma cerrada, el cuerpo (2) comprende una pluralidad de secciones circulares (6) de tal forma que el cuerpo en sección transversal se asemeja a un círculo cuando dichas secciones (6) están dispuestas juntas en el cuerpo (2), el material de agregado almacenado en secciones de acuerdo a sus niveles de gradación; los medios de corredores (7) y los medios de canales (15) estando dispuestos en el cuerpo (2) de una manera en forma de ramas de árbol y localizados entre y a lo largo de la altura de las secciones para distribuir el agregado homogéneamente entre las secciones cuando es requerido, sin alterar la homogeneización de los mencionados niveles de gradación en el cuerpo (2).
- 10 2. Un mecanismo de clasificación y almacenamiento de agregado de forma cerrada de acuerdo a la reivindicación 1, **caracterizado porque** la criba (3) es una criba de vibración y la parte superior de la misma está cubierta.
- 15 3. Un mecanismo de clasificación y almacenamiento de agregado de forma cerrada de acuerdo a la reivindicación 1, **caracterizado porque** los pistones (11) operables mecánicamente o electrónicamente se están proporcionados para la apertura y cerrado de las cubiertas de descarga (8).
- 20 4. Un mecanismo de clasificación y almacenamiento de agregado de forma cerrada de acuerdo a la reivindicación 1, **caracterizado porque** las tuberías de succión de polvo (13) están provistas en las mencionadas cajas de paletas (12) para succionar el polvo originado en la criba (3), en la trituradora y en el cuerpo.
- 25 5. Un mecanismo de clasificación y almacenamiento de agregado de forma cerrada de acuerdo a la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios de corredores (7) y los medios de canales (15) están provistos horizontalmente de tal forma que la mencionada pluralidad de secciones (6) están unidas para formar una única sección de almacenamiento.
- 30 6. Un método para el almacenamiento y la clasificación de agregado que usando el mecanismo de la reivindicación 1 comprende los siguientes pasos de:
- 35 - triturar el material de balasto en una trituradora que está cubierta con una caja de paletas (12) y conectada a un sistema de filtrado para la absorción del polvo,  
 - la trituración controlada en la que el caudal de agregado, la velocidad de flujo, las gradaciones y la cantidad de cada gradación son gestionadas con modificaciones hechas en la velocidad de revolución de la trituradora secundaria,  
 40 - la transferencia de material de agregado a un elevador vertical cerrado que está conectado a un sistema de filtrado para la absorción del polvo,  
 - la transferencia de agregados en una posición vertical con el elevador vertical a las cribas (3) del mecanismo,  
 45 - el tamizado del material de agregado con cribas (3) que están cubiertas con cajas de paletas (12) y además conectadas a un sistema de filtrado para la absorción del polvo,  
 - dirigir el flujo de agregados hacia el interior del mecanismo usando las partes de dirección y llevando los agregados a las secciones de almacenamiento con respecto a sus gradaciones.  
 50 - el almacenamiento de más de un tamaño de gradación de agregados en un sistema completamente cerrado,  
 - el almacenamiento de más de un tamaño de gradación de agregados cambiando, ya sea aumentando o disminuyendo, sus cantidades cuando se requiere,  
 - la absorción y el almacenamiento de las partículas de polvo que se forman tras al trituración secundaria sin causar que se esparzan al medioambiente.  
 55 - la descarga directa o la descarga a través del sistema de alimentación de los materiales depositados desde las bocas de descarga (4) ya sea manualmente o por control automático,  
 - la localización de cintas transportadoras horizontales que pueden hacer la transferencia de agregado en más de un eje debajo del mecanismo.  
 60 - colocar una pluralidad de bocas de descarga (4) a lo largo con el mismo eje para permitir la alimentación de dos plantas de asfalto separadas situadas en dos direcciones diferentes.

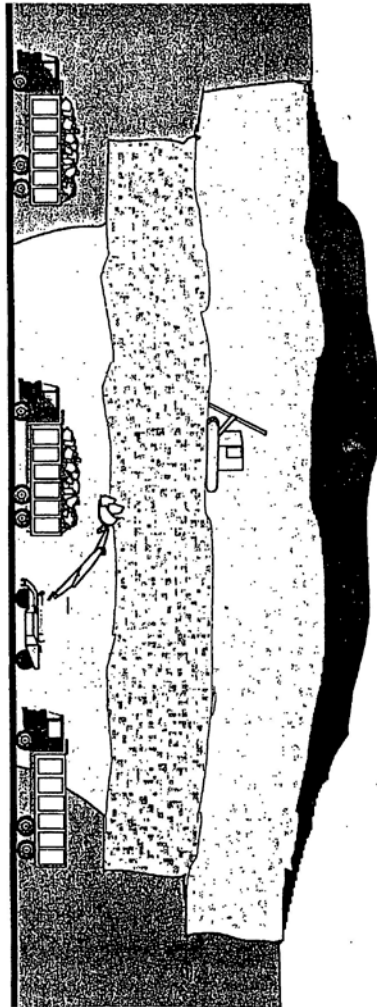


FIG.1

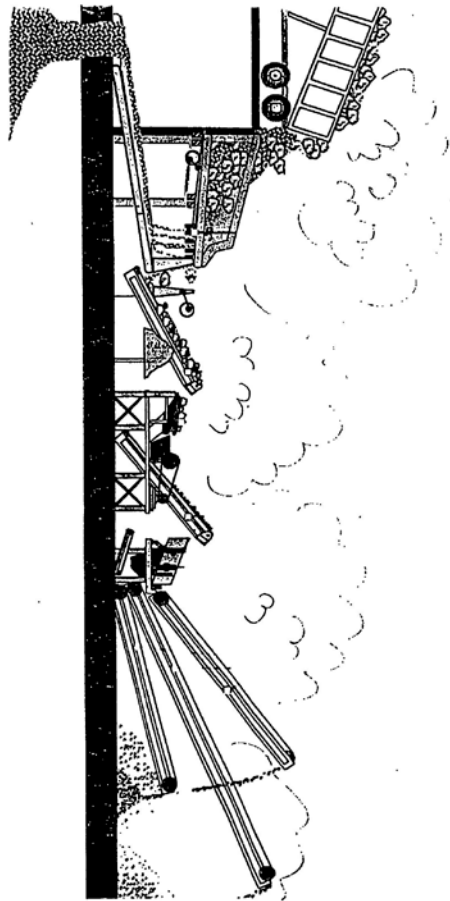


FIG.2

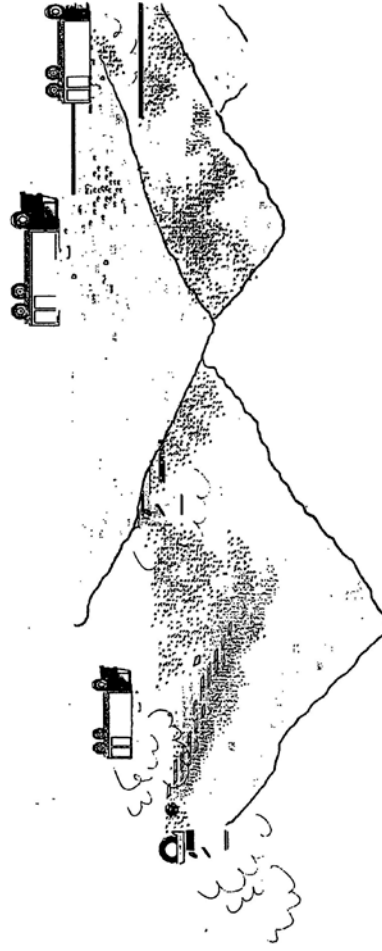


FIG.3

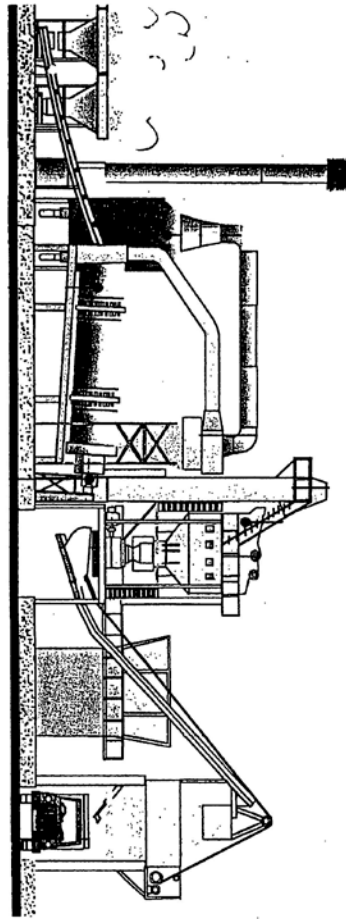


FIG.4



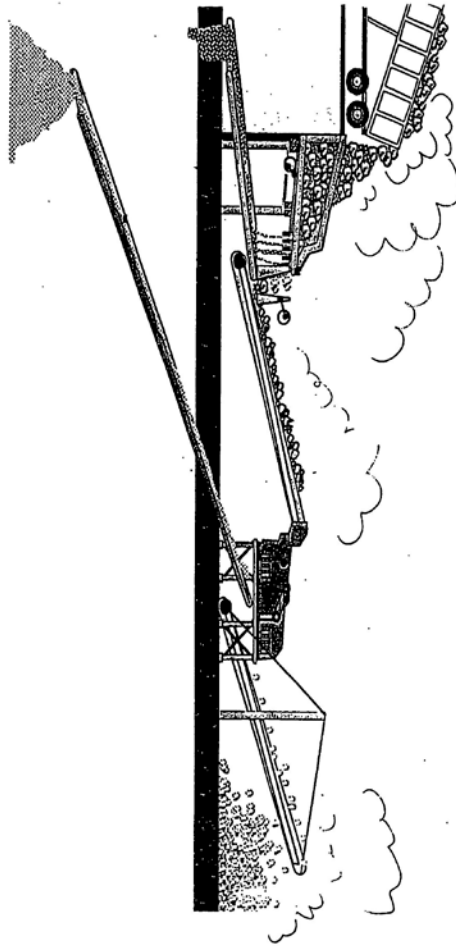


FIG.5

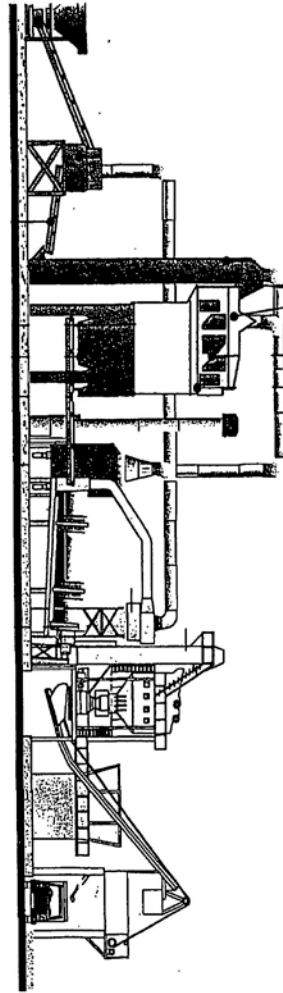


FIG.6

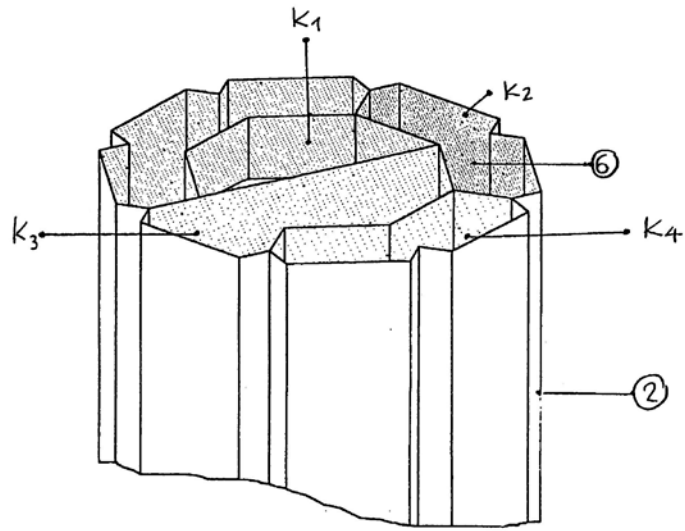


FIG.7.

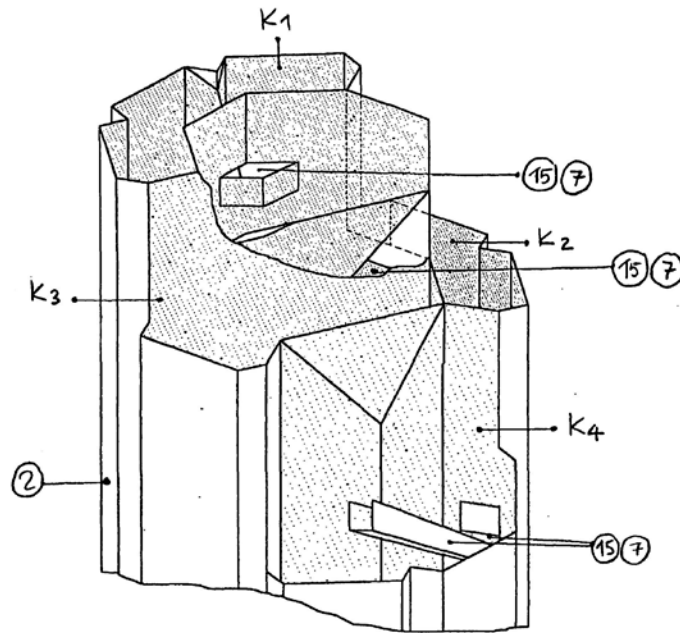


FIG.8

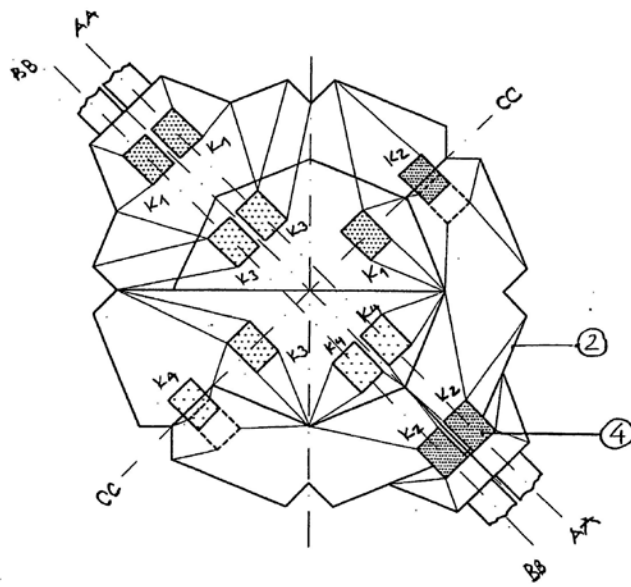


FIG.9

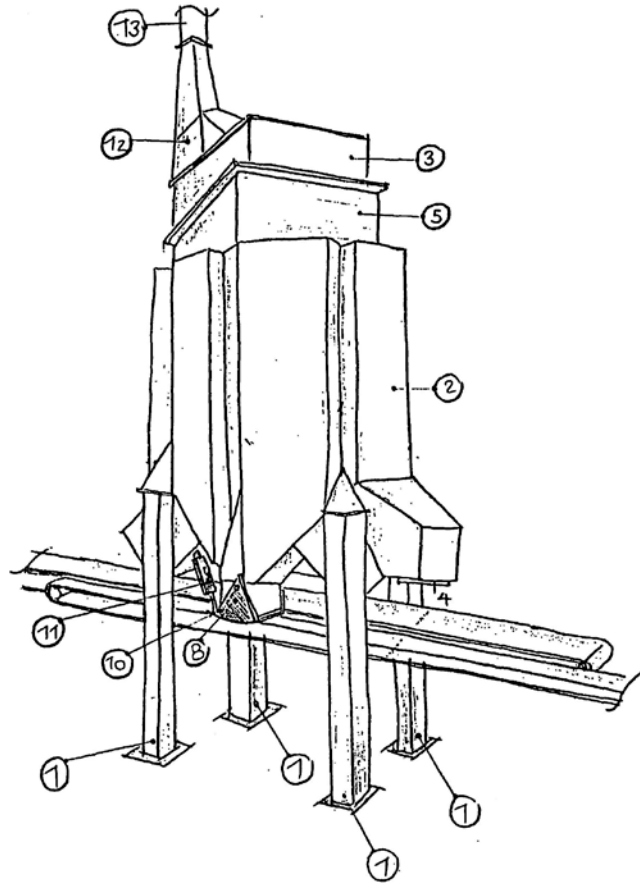


FIG.10

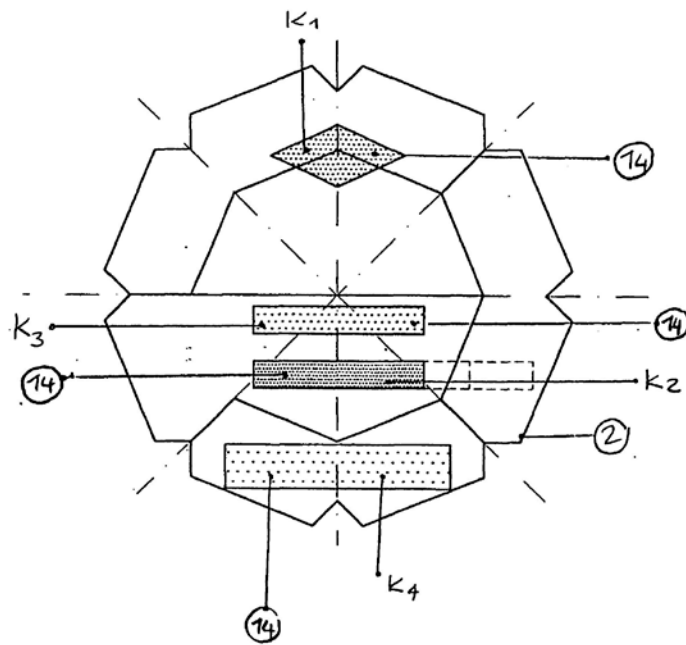


FIG.11

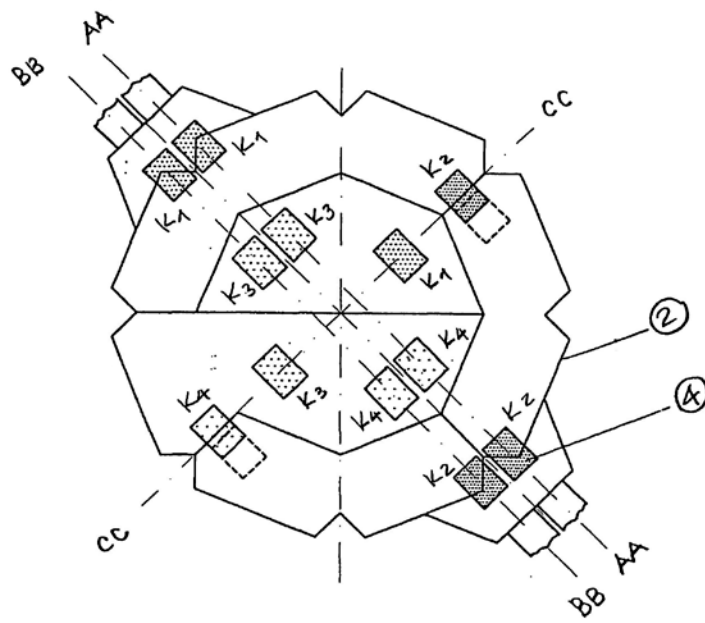


FIG.12