

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 841**

51 Int. Cl.:

C08L 95/00 (2006.01)

E01C 19/10 (2006.01)

E01C 7/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2004 E 04290977 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014 EP 1469038**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de un aglomerado asfáltico**

30 Prioridad:

18.04.2003 FR 0304876

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

04.06.2014

73 Titular/es:

**LEA-CO INTERNATIONAL (100.0%)
17, rue Gutenberg Zone Industrielle La Butte
91620 Nozay, FR**

72 Inventor/es:

**ROMIER, ALAIN;
MARTINEAU, YVES;
DAVID, JACQUES y
AUDEON, MAURICE**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 464 841 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

Procedimiento de fabricación de un aglomerado asfáltico

5 **Sector de la técnica**

La presente invención se refiere a los procedimientos de fabricación de aglomerados asfálticos.

10 Más particularmente, la invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un aglomerado asfáltico que comprende áridos recubiertos con asfalto, comprendiendo este procedimiento al menos las siguientes etapas:

(a) se secan mediante calentamiento al menos algunos de los áridos,

15 (b) se realiza una mezcla intermedia recubriendo con asfalto caliente una primera parte de los áridos, sensiblemente desprovista de finos,

(c) se mezcla una segunda parte de los áridos, que comprende arenas y finos, con la mezcla intermedia obtenida en la etapa (b).

20 **Estado de la técnica**

25 El documento US-A-3 868 262 describe un ejemplo de un procedimiento de este tipo, en el que se calienta la totalidad de los áridos en el transcurso de la etapa (a), lo que requiere un gasto de energía importante teniendo en cuenta el hecho de que la mezcla inicial de áridos contiene una cantidad de agua importante. Además, el secado y la elevación de temperatura conllevan un desprendimiento importante de humos que contienen vapor de agua cargado con polvo: teniendo en cuenta su gran cantidad, estos humos son difíciles de tratar y la puesta en práctica de procedimientos de este tipo conlleva por tanto una contaminación no despreciable para el medio ambiente.

30 Por otro lado, el documento FR-A-2 689 051 enseña a realizar un aglomerado asfáltico en el que se realiza una mezcla intermedia recubriendo gravilla con asfalto, y después de añade arena a temperatura ambiente a la mezcla de gravilla y de asfalto.

Objeto de la invención

35 La presente invención tiene concretamente como objetivo paliar estos inconvenientes.

Para ello, se propone un procedimiento del tipo en cuestión y tal como se define en la reivindicación 1.

40 Gracias a estas disposiciones, ya no es necesario secar los áridos que contienen finos, comprendidos en la segunda parte de los áridos.

45 Por el contrario, sólo se seca la gravilla y, dado el caso, las arenas sin finos, poco cargadas con agua (la primera parte de los áridos está generalmente de 2 a 3 veces menos cargada con agua que la segunda parte), más fáciles de secar que los áridos que contienen finos y que producen poco polvo, de manera que se limita en gran medida el consumo de energía y las emanaciones de humos durante el calentamiento.

Además, el volumen relativamente bajo de humos producidos durante el secado permite tratar más eficazmente estos humos, de lo que se deriva un claro beneficio para el medio ambiente.

50 Por último, el procedimiento según la invención también permite utilizar instalaciones más pequeñas y menos costosas que en la técnica anterior. En efecto, el secador que calienta los áridos puede ser mucho menos importante que en la técnica anterior, al igual que la instalación de eliminación de polvo de los humos procedentes del secador.

55 En modos de realización preferidos de la invención, eventualmente puede recurrirse además a una y/u otra de las disposiciones especificadas en las reivindicaciones dependientes.

Descripción de la figura

60 Otras características y ventajas de la invención se desprenderán durante la siguiente descripción de una de sus formas de realización, proporcionada a modo de ejemplo no limitativo, con referencia al dibujo adjunto.

En el dibujo, la figura 1 es un esquema básico que ilustra un dispositivo adaptado para poner en práctica un procedimiento según la invención.

65

Descripción detallada de la invención

El procedimiento según la invención tiene como objetivo fabricar un aglomerado asfáltico que comprende áridos recubiertos con asfalto.

Estos áridos, que forman el esqueleto mineral del aglomerado, comprenden en sí mismos:

- finos, que presentan por ejemplo una dimensión inferior o igual a 80 μm ,
- arenas, que presentan por ejemplo una dimensión inferior a 4 mm y que contienen una cantidad de elementos de dimensión inferior a 63 μm ,
- y gravilla, que tiene una granulometría comprendida entre 4 y 20 mm.

Todos estos áridos pueden obtenerse a partir o bien de minerales naturales o bien de materiales de recuperación (que contienen áridos y aglutinantes naturales o artificiales, por ejemplo aglomerados asfálticos reciclados).

Para realizar una masa dada E de aglomerado asfáltico, se utiliza una masa G de gravilla, una masa S de arenas y finos y una masa B de asfalto, siendo E sensiblemente igual a $G + S + B$.

Tal como se representa muy esquemáticamente en la figura 1, el procedimiento según la invención puede ponerse en práctica en una central (1) de recubrimiento fija o móvil, en posición estacionaria alejada del lugar de aplicación o en desplazamiento en el lugar de aplicación, que puede ser por ejemplo de tipo discontinuo como en el ejemplo representado o también de tipo continuo (no representado).

Esta central (1) de recubrimiento puede comprender, por ejemplo, tolvas (2) de almacenamiento de áridos, en las que se almacena una primera parte de los áridos que entran en la composición del aglomerado asfáltico. Esta primera parte de los áridos está exenta de finos y comprende por ejemplo toda la gravilla G y, dado el caso, una parte de las arenas que entran en la composición del aglomerado que va a realizarse (concretamente arenas gruesas exentas de finos, de dimensión comprendida por ejemplo entre 2 y 4 mm). Dicha primera parte de los áridos puede representar por ejemplo de un 25 a un 80%, ventajosamente de un 50 a un 75%, de la masa total de los áridos G + S.

La primera parte de los áridos presenta por ejemplo un contenido en masa de agua inferior a un 2,5% (al estar constituida la primera parte de los áridos generalmente por una mezcla de áridos que tienen granulometrías diferentes y almacenados en tolvas diferentes, se trata del contenido en masa medio de esta mezcla).

Un dispositivo (3) de transporte recoge los áridos de dicha primera parte de los áridos en la salida de las tolvas (2) (puede tratarse, por ejemplo, de una o varias cintas rodantes y/o elevadores de cangilones y/u otros dispositivos de transporte) y los lleva a un secador (4).

Para eliminar sensiblemente toda el agua contenida en la primera parte de los áridos, el secador (4) calienta dicha primera parte de los áridos a una temperatura que, en todos los modos de realización de la invención, es superior a 100°C, o bien comprendida entre 100 y 160°C o bien entre 180 y 220°C. Teniendo en cuenta el hecho de que la primera parte de los áridos está exenta de finos, esta operación de secado es fácil de poner en práctica y sólo requiere un secador de potencia relativamente baja, con poco consumo de energía.

Los humos emitidos por el secador (4), en una cantidad relativamente baja y no muy cargados con polvo debido a la ausencia de finos en la primera parte de los áridos, se recogen mediante un conducto 6 que los lleva a un conjunto (5) de eliminación de polvo y/o condensador. Este conjunto (5) puede comprender eventualmente un recipiente (5a) de finos en el que se recoge el polvo separado de estos humos.

Tras el secado en el secador (4), los áridos de la primera parte de los áridos llegan, por ejemplo, a un elevador (7) (de tipo de cangilones u otro) que sube estos áridos a la parte superior de una tolva (8) de almacenamiento intermedio.

Por otro lado, pueden almacenarse finos en un silo (9) de almacenamiento de finos. Los finos almacenados en el silo (9) pueden comprender concretamente polvo acumulado en el recipiente (5a) de finos del conjunto (5) condensador/de eliminación de polvo, así como otros finos.

Además, una segunda parte de los áridos, que representa por ejemplo entre un 15 y un 75%, ventajosamente de un 25 a un 50% de la masa total de los áridos, se almacena en una tolva (10) de almacenamiento intermedio. Esta segunda parte de los áridos comprende arenas húmedas y finos (o incluso un aglomerado reciclado, triturado) a temperatura ambiente, y dicha segunda parte de los áridos se recibe por la tolva (10) desde tolvas (11) de almacenamiento de arena húmeda, por medio de un dispositivo (12) de transporte que comprende por ejemplo cintas rodantes y/o elevadores de cangilones u otros. La segunda parte de los áridos puede presentar por ejemplo un contenido en agua comprendido entre un 2 y un 5% en masa, ventajosamente del orden de un 3,5% en masa.

Las tolvas (8, 9, 10) alimentan un mezclador (13) u otro dispositivo de mezclado, que sirve para realizar el aglomerado asfáltico.

5 Este mezclador (13) puede ser, por ejemplo, de tipo de doble pared, de modo que se calienta por circulación de vapor de agua en la doble pared. Para ello puede estar previsto un conducto (14) para conducir el vapor de agua desde el conjunto (5) condensador/de eliminación de polvo hacia la doble pared del mezclador (13), vapor de agua que se reenvía a continuación hacia el conjunto (5) condensador/de eliminación de polvo por otro conducto (15).

10 El mezclador (13) está unido por otro lado a un depósito (16) de asfalto caliente, asociado a un sistema de dosificación, de manera que puede añadirse del asfalto caliente en forma fluida al mezclador. El asfalto se mantiene preferiblemente a su temperatura de utilización (que depende de la calidad del asfalto y está comprendida por ejemplo entre 140 y 180°C aproximadamente) en el depósito (16). El asfalto en cuestión puede estar dopado o no con adyuvantes, tales como productos tensioactivos para facilitar, a la vez, la cohabitación con el agua, la expansión del aglutinante y mejorar la adhesividad del mismo sobre el esqueleto mineral. Además pueden dispersarse
15 finamente aditivos higroscópicos en el asfalto con el fin de favorecer la introducción y la distribución regular del agua dentro del asfalto durante las operaciones de recubrimiento que se detallan a continuación en el presente documento.

20 Por último, el mezclador (13) también puede estar unido:

- dado el caso, a un depósito (17) de agua, asociado a un sistema de dosificación de modo que eventualmente puede añadirse agua (a la que eventualmente se le ha añadido tensioactivo u otro adyuvante) a dicho mezclador, por ejemplo por medio de una rampa de aspersion (no representada),

25 - eventualmente, a medios (no representados) para añadir adyuvantes diversos en el aglomerado durante la preparación.

30 Para realizar el aglomerado asfáltico deseado, se empieza realizando en el mezclador (13) una mezcla intermedia que comprende la primera parte de los áridos (procedentes de la tolva (9)) y la masa total de asfalto B (procedente del depósito (16)) que entra en la composición de la masa E de aglomerado que va a obtenerse. En el transcurso de esta mezcla inicial, puede introducirse en primer lugar en el mezclador o bien el asfalto (eventual y simultáneamente con agua) o bien la primera parte de los áridos (seguida entonces por el asfalto más eventualmente agua).

35 Durante este mezclado, los áridos calientes y secos de la primera parte de los áridos se recubren completamente con una película espesa de asfalto, que queda bien anclada a estos áridos.

Se continúa este mezclado inicial durante un tiempo suficiente (por ejemplo inferior a 2 min) para obtener un recubrimiento completo de la gravilla y las arenas que constituyen la primera parte de los áridos.

40 A continuación se añade la segunda parte de los áridos, procedente de la tolva (10), a la mezcla intermedia así obtenida, y después se mezcla todo durante algunos minutos, por ejemplo aproximadamente 2 min.

45 Al inicio de este mezclado final, la segunda parte de los áridos se calienta bruscamente por transferencia térmica con la mezcla intermedia, transferencia térmica que se ve facilitada por el puente térmico que constituye el asfalto que recubre la primera parte de los áridos.

De ello se deriva una vaporización de al menos una parte del agua contenida en la segunda parte de los áridos y un equilibrado de las temperaturas de los áridos, lo que da lugar a una temperatura homogénea de la mezcla.

50 Dado el caso también pueden añadirse adyuvantes al mezclador (5), por ejemplo cal o incluso finos adicionales procedentes de la tolva (9).

55 En un primer modo de realización de la invención, la temperatura inicial de la primera parte de los áridos está comprendida entre 100 y 160°C, preferiblemente entre 110 y 130°C en la salida del secador (4), y esta temperatura se elige para que el aglomerado asfáltico obtenido tras el mezclado en el mezclador (5) esté a una temperatura comprendida entre 50 y 100°C, preferiblemente de 60 a 100°C.

60 A modo de ejemplo, para una mezcla que contiene un 66% de gravilla y un 33% de arenas y finos, calentando la gravilla sola a 150°C en el secador, se obtiene una temperatura final del aglomerado de 95 - 100°C tras un minuto de mezclado.

65 En este primer modo de realización, una parte del agua contenida en la segunda parte de los áridos no se evapora durante el contacto inicial entre las partes primera y segunda de los áridos (dado el caso, puede ser necesario añadir agua en el mezclador (13) durante el mezclado final, si el contenido en agua de la segunda parte de los áridos es insuficiente), lo que permite una expansión del asfalto. Se genera así una autoexpansión del asfalto, sin tener que utilizar ningún medio específico, a diferencia de los procedimientos de formación de espuma de la técnica anterior.

Debido a esta expansión, las arenas y los finos de la segunda parte de los áridos quedan perfectamente recubiertos en el asfalto.

5 El aglomerado templado o semitemplado obtenido puede ponerse en práctica fácilmente a pesar de su temperatura relativamente baja. Este modo de realización presenta la ventaja de limitar en gran medida las emanaciones de productos orgánicos, concretamente de compuestos orgánicos volátiles (COV) y de elementos policíclicos aromáticos hidrogenados (HAP), perjudiciales para la salud humana.

10 Dado el caso también pueden añadirse adyuvantes al mezclador (5), por ejemplo cal (viva o hidratada) o incluso finos adicionales procedentes de la tolva (9).

Además, puede añadirse eventualmente una cantidad de agua adicional, a la que dado el caso se le han añadido tensioactivos, a la mezcla hacia el final del mezclado. Esta agua forma una emulsión dentro del asfalto y mejora la manejabilidad posterior del aglomerado. En efecto, se crea así una emulsión de tipo agua - aceite, y esta emulsión de agua en el asfalto garantiza una buena manejabilidad a pesar de una temperatura muy baja del aglomerado.

15 Según un segundo modo de realización de la invención, la primera parte de los áridos calentados en el secador (4) se lleva a una temperatura comprendida entre 180 y 220°C, preferiblemente del orden de 200°C, y esta temperatura se elige de manera que la temperatura final del aglomerado tras el mezclado en el mezclador (5) está comprendida entre 100 y 150°C, ventajosamente del orden de 130°C.

20 En este segundo modo de realización, la temperatura elevada de la primera parte de los áridos conlleva una eliminación brusca del agua, que no permite la autoexpansión del asfalto, y se obtiene así un aglomerado clásico, a una temperatura moderada, lo que limita también las emanaciones de compuestos orgánicos. En este segundo modo de realización, puede ser ventajoso añadir agua, a la que eventualmente se le han añadido tensioactivos, al mezclador (5), al final del mezclado del aglomerado: se facilita así la puesta en práctica posterior del aglomerado, haciéndolo más maleable.

25 En todos los modos de realización de la invención, se observará que se utiliza un solo aglutinante asfáltico en el aglomerado. Además, se observará asimismo que el aglomerado realizado presenta desde su puesta en práctica sus características mecánicas nominales, sin que sea necesario esperar durante un periodo de curado antes de que se alcancen estos rendimientos.

30 En los dos modos de realización de la invención, una vez terminado el mezclado, la masa E de aglomerado asfáltico se transfiere mediante un dispositivo (18) de transporte hacia una tolva (19) de almacenamiento de aglomerado, que está adaptada para cargar el aglomerado asfáltico en camiones u otros vehículos.

35 A continuación se proporcionan las características finales de algunos ejemplos de aglomerados asfálticos realizados mediante el procedimiento según el primer modo de realización de la invención.

Ejemplo 1:

45 Áridos con una granulometría de 0-10 mm (pórfido):

Cernido a 4 mm: 40%

Cernido a 0,08 mm: 9%

50 Calidad de asfalto: 70/100 dopado con un 0,5% de una mezcla "L200/240P" (CECA®)

Contenido en aglutinante: 5,37 p.p.c.

% de huecos Duriez= 8,2

55 R= 5,6 Mpa

r/R = 0,9

60 Contenido en agua residual: < 0,2%

(siendo R la resistencia Duriez en seco a 18° y r la resistencia Duriez tras inmersión a 18°, siendo r/R la resistencia en inmersión/compresión, según la norma CEE n.º 98 251 1)

65

ES 2 464 841 T3

Ejemplo 2:

Áridos con una granulometría de 0-10 mm (pórfido).

Cernido a 4 mm: 40%

5 Cernido a 0,08 mm: 9%

Calidad de asfalto: 50/70 dopado con un 0,2% de "Wetfix" (AKZO®)

Contenido en aglutinante: 5,42 p.p.c.

10 % de huecos Duriez: 9,2

R = 6,6 Mpa

15 $r/R = 0,8$

Ejemplo 3:

Áridos con una granulometría de 0-10 mm, que contienen un 40% de aglomerados de recuperación (reciclado):

20 Cernido a 4 mm: 35%

Cernido a 0,08 mm: 8,5%

25 Calidad de asfalto: 50/70 dopado con un 0,8% de "Wetfix" (AKZO®)

Contenido en aglutinante total: 5,3 p.p.c.

R = 6,2 Mpa

30 % de huecos Duriez: 10,3%.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un aglomerado asfáltico que comprende áridos recubiertos con asfalto, comprendiendo dichos áridos en sí mismos elementos finos, arenas y gravilla de dimensión comprendida entre 4 mm y 20 mm, comprendiendo este procedimiento al menos las siguientes etapas:
 - (a) se seca mediante calentamiento una primera parte de los áridos, sensiblemente desprovista de finos,
 - (b) se realiza una mezcla intermedia recubriendo con asfalto caliente dicha primera parte de los áridos,
 - (c) se mezcla una segunda parte de los áridos, constituida por áridos húmedos a temperatura ambiente que comprenden arenas y finos, con la mezcla intermedia obtenida en la etapa (b), caracterizado porque, en el transcurso de la etapa (a), se calienta únicamente dicha primera parte de los áridos, a una temperatura, al menos igual a 100°C, que está o bien comprendida entre 100 y 160°C de tal modo que, tras la etapa (c), el aglomerado está a una temperatura comprendida entre 60 y 100°C y de tal modo que una parte del agua contenida en la segunda parte de los áridos no se evapora durante el contacto inicial entre las partes primera y segunda de los áridos, lo que permite una expansión del asfalto, o bien comprendida entre 180 y 220°C de tal modo que, tras la etapa (c), el aglomerado está a una temperatura comprendida entre 100 y 150°C.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la segunda parte de los áridos comprende únicamente arenas y finos.
3. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera parte de los áridos comprende además arenas de dimensión superior a 2 mm.
4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda parte de los áridos representa de un 15 a un 75% en masa de los áridos.
5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda parte de los áridos presenta un contenido en agua comprendido entre un 2 y un 5% en masa, preferiblemente del orden de un 3,5%, antes de mezclarse con dicha mezcla intermedia.
6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que, en el transcurso de la etapa (a), se calienta la primera parte de los áridos a una temperatura comprendida entre 110 y 130°C.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que, durante la etapa (c), se introduce en la mezcla una cantidad de agua suficiente para que dicha agua se vaporice parcialmente y provoque una expansión del asfalto.
8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que, durante la etapa (c), se introduce en la mezcla una cantidad de agua suficiente para que quede agua en el aglomerado asfáltico tras la etapa (c).
9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que, en el transcurso de la etapa (a), se calienta la primera parte de los áridos a una temperatura del orden de 200°C y dicha temperatura de la primera parte de los áridos es tal que, tras la etapa (c), el aglomerado está a una temperatura del orden de 130°C.
10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que todo el asfalto que entra en la composición del aglomerado asfáltico se añade a la mezcla en el transcurso de la etapa (b).

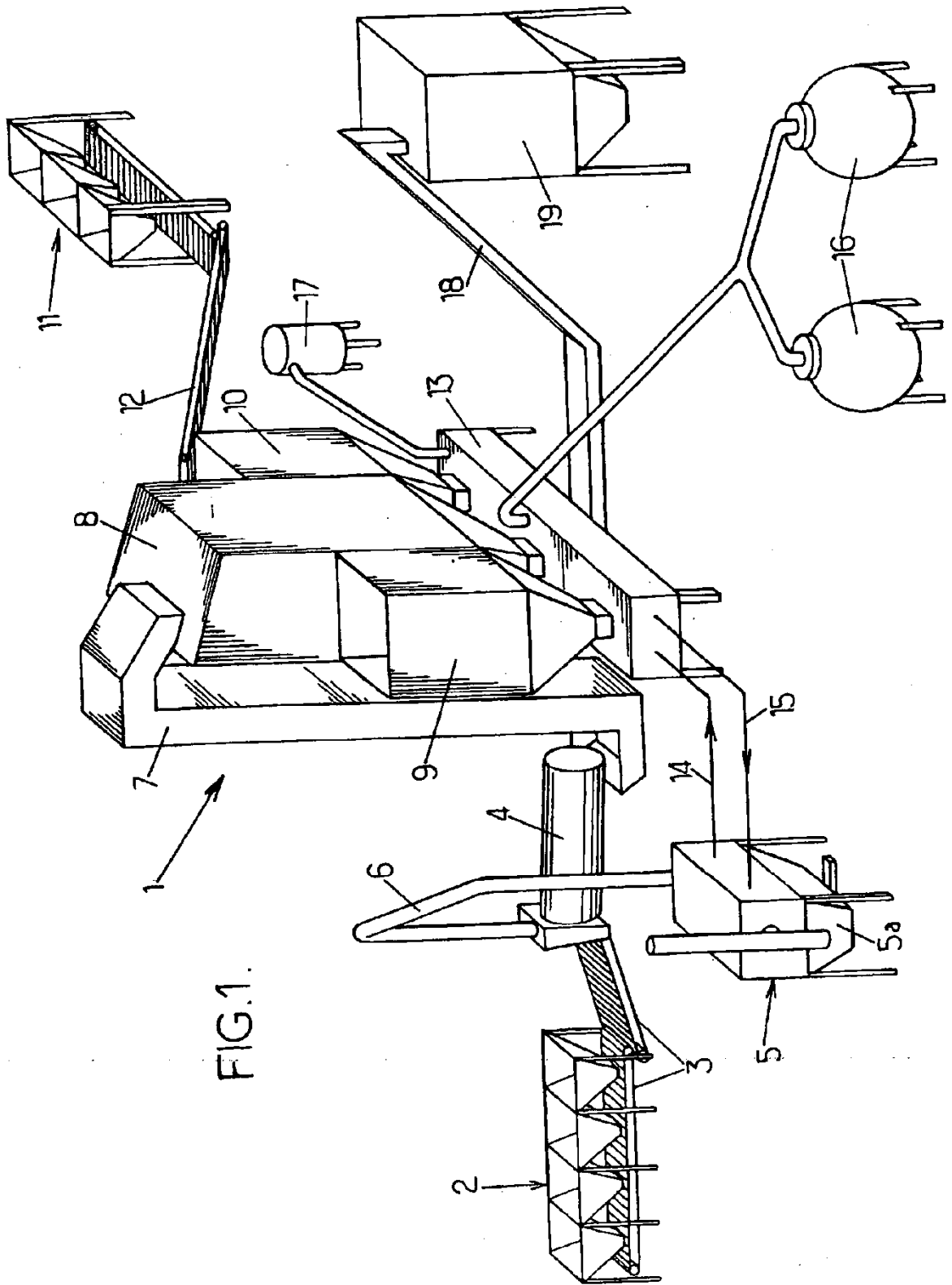


FIG.1.