

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 612**

51 Int. Cl.:

B64F 1/02 (2006.01)

E01C 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2013** **PCT/US2013/052445**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014** **WO14039179**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2013** **E 13745772 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018** **EP 2892808**

54 Título: **Aridos estabilizados y otros materiales y estructuras para finalidades que incluyen, pero no se limitan, a la absorción de energía**

30 Prioridad:

06.09.2012 US 201213604787

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

07.06.2018

73 Titular/es:

**ENGINEERED ARRESTING SYSTEMS
CORPORATION (100.0%)
2550 Market Street
Aston, Pennsylvania 19014, US**

72 Inventor/es:

**VALENTINI, SYLVIA, C.;
LI, YOUHONG y
DOHERTY, SHAWN, PATRICK**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 671 612 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

Áridos estabilizados y otros materiales y estructuras para finalidades que incluyen, pero no se limitan, a la absorción de energía

CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se relaciona con áridos, materiales y otras estructuras y, más particularmente, con sistemas de frenar aeronaves en los cuales se usan áridos, materiales u otras estructuras para absorber energía a efectos de frenados de aeronaves.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El documento de patente de EE.UU. poseída en común nº 7,597,502 para Allen y otros (la "Patente Allen"), divulga el uso de material compresible tal como material cerámico o espuma fenólica o hormigón celular para ayudar a frenar vehículos. El material compresible puede, si se desea, ser conformado en bloques o lechos de gradiente de resistencia a la compresión particular. Tela, película u otros envoltorios pueden rodear al menos porciones de los bloques con "[a] función básica de [estando los envoltorios] ayudar a mantener la integridad estructuras" de los bloques "durante condiciones de no emergencia, mientras que son sometidos a rasgado, rotura u otra desintegración parcial o completa durante un incidente de frenado." Véase la Patente Allen col. 4, 11. 43-48.

La publicación de solicitud de patente de EE.UU. nº 2012/0057931 de Narmo (la "Solicitud Narmo") divulga de manera similar el uso de árido de vidrio celular para frenados de vehículos. Los sistemas de la Solicitud Narmo incluyen lechos rellenos con árido de vidrio celular así como "cubierta(s) superior(es)". Según se define en la Solicitud Narmo, una "cubierta superior" comprende "cualquier cubierta... la cual impedirá que la masa de árido sea contaminada o se llene con partículas transportadas por el aire, está sujeta a crecimiento de plantas u otros impactos ambientales los cuales interfieren con el comportamiento de la masa de árido de vidrio celular." Véase la Solicitud Narmo, párrafo [0028]. El documento de patente de EE.UU. US8021074 (Valentini Silvia C y otros) se relaciona con lechos para frenar aeronaves contruidos de hormigón celular en los extremos de pistas de aterrizaje pueden estar sometidas a efectos de deterioro por fenómenos del chorro de reactores. Un bloque de material compresible, tal como hormigón celular, proporciona características de fallo a compresión adecuadas para frenar el desplazamiento de una aeronave sobrepasa una pista de aterrizaje. El documento de patente de EE.UU. US2004/058095 (Carr Patrick J y otros) se relaciona con un método para instalar un césped artificial estéticamente agradable que repele pájaros y otros animales y una subsuperficie que soporta el peso de una aeronave, mejora el drenaje de agua y posibilita la accesibilidad de vehículos aeroportuarios a todas las partes de una pista de aterrizaje o pista de rodaje. La subsuperficie también es adaptable para ser un lecho de frenado que ralentiza el movimiento de un aeroplano pista de aterrizaje. Barsotti Matthew A y otros, "Developing improved Civil Aircraft Arresting Systems" proporciona un informe sobre el desarrollo de sistemas de frenar de aeronaves civiles mejorados.

RESUMEN DE LA INVENCION

No está claro si cualquier "cubierta superior" de la solicitud Narmo será satisfactoria para mantener la integridad estructural de su correspondiente lecho de árido. La presente invención, según se define en las reivindicaciones anexas, proporciona así "empaquetar" parcial o completo y otras soluciones para mantener la integridad del lecho, especialmente cuando se emplea vidrio u otro árido. Las partículas pueden estar encerradas mediante una caja o ancladas a un tejado, techo u otra estructura.

Al menos una versión de la invención puede incluir cubiertas geotextiles y anclajes que se extienden generalmente en vertical. En esta realización, las partículas de vidrio celular u otro material pueden formar un lecho cubierto, en todo o en parte, por una cubierta geotextil en la forma de malla o una red, por ejemplo. Barras verticales u otras estructuras pueden servir como anclajes, conectando la cubierta a la cimentación del lecho o cualquier otro sitio según sea apropiado. Tales anclajes pueden estar hechos de material rompible o deformable para no impedir indebidamente los frenados de vehículos.

En otras versiones de la invención, al menos una parte de las partículas puede estar colocada dentro de cajas o bolsas (moldeables o no). Si las bolsas están adheridas o fijadas a cubiertas y cimentaciones de lechos, las propias bolsas pueden ayudar a anclar las cubiertas en lugar de, o añadidas a, barras u otras estructuras. Bolsas preferidas pueden estar formadas de material frangible de red abierta, aunque otros tipos de materiales pueden ser empleados en su lugar.

Embolsado o no, el árido puede ser colocado dentro de cubículos u otras estructuras que tengan suelos y, si se desea, paredes verticales. En al menos algunas realizaciones de las invenciones, los bordes superiores de las paredes pueden estar plegados para crear aletas para facilitar la fijación a las cubiertas. Tal estructura reorientada ciento ochenta grados (es decir, posicionada dada la vuelta) puede tener sus aletas fijadas a las cimentaciones. En algunos casos, el árido puede estar adherido a los suelos de los cubículos u otras estructuras.

Materiales deformables alternativos pueden incluir otros tipos de materiales cerámicos de celda abierta o de celda cerrada en lugar de vidrio celular. Si se necesita, estructuras que incluyan materiales cerámicos de celda abierta pueden, por ejemplo, ser recubiertas y cubiertas de otra manera con material impermeable al agua (o resistente al agua). Un recubrimiento tal, a su vez, puede ser material cerámico no poroso; alternatively, pueden emplearse otros recubrimientos o cubrimientos. Aún otro material deformable puede ser o incluir hormigón celular curado en autoclave (AAC), material compuesto celular ligado con fosfato, ceniza volátil celular activada alcalinamente o polímeros celulares.

Sistemas de calentamiento solares o energizados de otra forma, incluyendo elementos calefactores, canales, conductos o venteos, pueden incluirse en o adyacentes a los lechos en ciertos climas fríos. Para aeropuertos que no tienen servicio para reactores (por tanto los lechos no estarán sometidos al chorro de reactores), puede usarse árido u otro material a granel o embolsado o bien sin ninguna cubierta o con redes o recubrimientos de baja resistencia. Alternativamente, el árido u otro material pueden estar cubiertos con asfalto – en esencia como una continuación de la pista de aterrizaje, no obstante, con asfalto que sea de resistencia suficientemente baja como para ayudar a efectuar el frenado del vehículo cuando se necesite. Los lechos pueden ser autodrenantes o incluir tuberías o túneles de drenaje y pueden incluir juntas de expansión si fuera necesario.

Así, es un objeto opcional, no exclusivo, de la presente invención el proporcionar materiales y estructuras de absorción de energía.

Es otro objeto opcional, no exclusivo, de la presente invención el proporcionar materiales y estructuras para efectuar frenados de aeronaves.

Es también otro objeto opcional, no exclusivo, de la presente invención el proporcionar “empaquetado” y otras soluciones para mantener la integridad del lecho cuando el árido se emplea como material absorbente de energía.

Es, además, otro objeto opcional, no exclusivo, de la presente invención el proporcionar soportes, cubículos u otras estructuras para materiales absorbentes de energía.

Otros objetos, particularidades y ventajas de la presente invención quedarán claros a los expertos en la técnica pertinente con referencia al texto que resta y los dibujos de esta solicitud.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las figuras 1, 2, 3, 4, 9 y las figuras 12-14 están dirigidas a la materia reivindicada. Las figuras 5, 6, 7, 8 y 11 no están dirigidas a la materia reivindicada pero su inclusión es con la finalidad de ilustración de la presente invención.

La figura 1 es una representación esquematizada de un ejemplo de lecho de la presente invención.

La figura 2 es una representación esquematizada de un ejemplo de lecho de la presente invención.

La figura 3 es una maqueta de ejemplos de componentes de un lecho de la presente invención.

La figura 3A es una vista en perspectiva de ejemplos de componentes de un lecho similares a los de la figura 3.

La figura 3B es una vista en sección transversal de los componentes de lecho de la figura 3A.

La figura 4 es una maqueta de ejemplos de componentes de un lecho de la presente invención.

La figura 4A es una vista en sección transversal de los componentes de lecho similares a los de la figura 4.

La figura 5 es una representación esquematizada de un ejemplo de componentes de un lecho.

La figura 6 representa un ejemplo de material a granel adherido con o a un aglutinante o soporte para formar una unidad.

La figura 6A proporciona otra representación similar a la figura 6.

La figura 7 representa un ejemplo de material a granel adherido con un aglutinante y posicionado dentro de un cubículo.

La figura 7A proporciona otra representación similar a la figura 7.

Las figuras 8A-8B son representaciones esquematizadas de una unidad que incluye (sólo) una cubierta o recubrimiento superior (figura 8A) o ambas cubiertas o recubrimientos superior y lateral (figura 8B).

La figura 9 es una representación esquematizada de un tercer ejemplo de lecho de la presente invención.

Las figuras 10A-B son vistas esquematizadas desde arriba (figura 10A) y en planta (figura 10B) de un ejemplo de lecho de la presente invención.

Las figuras 11A-B y 12-13 son vistas esquematizadas de ejemplos de técnicas para verter materiales in situ.

Las figuras 14A-C son vistas esquematizadas de ejemplos de componentes de un lecho de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La figura 1 ilustra, de forma esquemática, un ejemplo de lecho 10 de la presente invención. El lecho 10, y cualquier otro lecho mencionado en este documento, pueden extenderse por encima del nivel del suelo, por debajo del nivel del suelo o tanto por encima como por debajo del nivel del suelo según se desee. En la figura 1, se muestra el nivel

del suelo o superficie S, con al menos parte del lecho 10 extendiéndose por encima de la superficie S. Si el lecho 10 está diseñado (al menos principalmente) para efectuar frenados de aeronaves de ala fija, la superficie S, ventajosamente, puede ser una pista de aterrizaje o pista de rodaje.

El lecho 10 puede contener al menos material deformable 14, techo o cubierta 18 y anclajes 22. El material 14 puede ser o comprender árido en la forma de partículas de vidrio celular de acuerdo con la aplicación Narmo. Alternativa o adicionalmente, el material 14 puede ser o comprender otro material deformable permanente o temporalmente. El material 14, beneficiosamente, no propaga el fuego, coherente con las directrices de la U.S. Federal Aviation Administration.

No habiendo cubierta 18, al menos algo del material 14 que forma el lecho 10 puede estar expuesto al chorro de reactores, viento u otras condiciones que pueden causar la dispersión del material 14. En consecuencia, la cubierta 18 puede servir para confinar el material 14 existente en o por encima del nivel del suelo. La cubierta 18 está formada por una red cuya malla es menor que la mayoría de cualesquiera partículas sueltas que forman el material 14. La cubierta 18, beneficiosamente, se puede deformar cuando es sometida al peso de un vehículo a ser frenado; una forma de cubierta 18 presentemente preferida – pero no exclusiva – puede ser un geotextil tal como una red de plástico. Uno o más anclajes 22 sirven para sujetar firmemente la cubierta 18 en posición con respecto al material 14. Los anclajes 22 pueden fijarse o adherirse a la cubierta 18 y se extienden generalmente en vertical a través del lecho 10 hasta el terreno u otra cimentación que soporta el lecho 10, anclar la cubierta 18 a la cimentación. Según se representa en las figuras 14A-C, anclajes 22 posibles pueden comprender trozos de tuberías de plástico 26 y conectores 30 y discos 34 de liberación rápida o ruptura opcionales. La tubería 26, preferiblemente, se deforma cuando es sometida al peso de un vehículo a ser frenado para no impedir un frenado, mientras que los discos 34, si están presentes, pueden ayudar a estabilizar los anclajes 22 frente al movimiento dentro del árido debido a las vibraciones u otras fuerzas.

En la figura 2, se ilustra un lecho 100 alternativo de la presente invención. Como el lecho 10, el lecho 100 puede incluir material 14 y cubierta 18. De la misma manera, incluye anclajes 22. A diferencia del lecho 10, no obstante, el lecho 100 puede incluir bolsas 38, cajas u otros recipientes de material 14 más bien que, o además de, árido a granel. Contener el material 14 de esta manera debería reducir el deslizamiento u otro movimiento indeseado del material 14. Además, si las bolsas 38 se extienden desde la cimentación del lecho 100 hasta la cubierta 18, según se muestra en la figura 2, aquellas pueden estar adheridas o fijadas a la cimentación y la cubierta 18 como anclajes adicionales o alternativos. Aunque la figura 2 ilustra cada bolsa 38 como que se extiende la altura del lecho 100, en vez de esto, pueden conectarse juntas múltiples bolsas 38 más cortas para extenderse por encima de esa altura.

La figura 3 detalla una maqueta de un ejemplo de estructura de soporte 42 para el material 14. La estructura puede incluir una base 46 y paredes verticales 50, las últimas de las cuales intersecan para formar cubículos 54. El árido a granel del material 14 puede estar colocado dentro de los cubículos 54 para reducir más la oportunidad de que el material 14 se mueva indeseablemente dentro del lecho. Adicionalmente, las paredes 50 pueden incluir aletas 58 para facilitar la fijación a la cubierta 18. La figura 4 ilustra una estructura similar 42' en la cual el material 14 está contenido tanto dentro de una bolsa 38 como de un cubículo 54, la combinación de los cuales reduce aún más el movimiento indeseado del material 14 dentro del lecho.

El material 14 puede comprender una mezcla de, por ejemplo, árido y aglutinante solidificada para formar un ladrillo integrado, bloque o unidad 62. Alternativamente, el material 14 puede estar pegado con pegamento o adherido de otra manera al material de base 66 para formar una unidad integrada 62' (véase la figura 6). En cualquier circunstancia, las unidades 62 (o 62') pueden ser apiladas como partes de un lecho, con o sin espacios vacíos entre unidades 62 (o 62') individuales. La figura 5 muestra unidades 62 apiladas con espacios vacíos. Aunque se ilustran dos filas de unidades 62, pueden incluirse más o menos en un lecho. De manera similar, aunque se representan en la figura 5 múltiples unidades 62 de tamaño y forma uniformes, el tamaño o la forma (o ambos) de una unidad 62 individual pueden diferir del o de los de unidades 62 individuales adyacentes o próximos. Las unidades 62 también pueden estar adheridas o fijadas una a otra en puntos de contacto, aunque tal adhesión o fijación no es obligatoria.

En una versión de la unidad 62' de la figura 6, el material 14 es, preferiblemente, vidrio celular, mientras que el material base 66 es, preferiblemente, asfalto. Por supuesto, las personas expertas en la técnica se darán cuenta de que pueden usarse en su lugar otros materiales. Porque incluso las unidades 62 y 62' pueden estar más confinadas para mantener la integridad del lecho, la figura 7 muestra ejemplos de unidades 62 dentro de cubículos 54 de la estructura de soporte 42'.

Las unidades 62 y 62' pueden estar recubiertas en cualquiera de o todas las superficies superior, lateral o inferior para mejorar diversas características (véanse las figuras 8A-B). En particular, recubrimientos hidrófugos pueden añadirse beneficiosamente a las unidades 62 y 62'. Tales recubrimientos podrían ser materiales cerámicos, plásticos o de otra manera según sea apropiado. Alternativamente, obleas de tales materiales pueden ser adheridas o fijadas a las unidades. Ciertamente, el propio vidrio celular (no obstante, preferiblemente de densidad más elevada) podría usarse como un recubrimiento u oblea cerámica.

La figura 9 representa aún otro lecho 200 carente de cualquier cubierta 18. Más bien, el lecho 200 puede estar

formado extendiendo asfalto a través de la superficie S y adhiriendo el material 14 o recipientes del mismo tales como bolsas 38 al asfalto. Aunque no se requiera la cubierta 18 en conexión con el lecho 200, sin embargo, puede estar presente si se desea.

- 5 Las figuras 10A-B representa esquemáticamente el lecho 300. Además del material 14, el lecho 300 puede incluir elementos o componentes para su calentamiento. Estos elementos o componentes pueden ser especialmente beneficiosos cuando el lecho 300 está instalado en climas fríos, porque temperaturas extremas podrían impactar posiblemente las características de comportamiento del lecho 300.
- 10 Cualquier tipo de calentamiento puede utilizarse con el lecho 300. Las figuras 10A-B, no obstante, ilustran un ejemplo de técnica para calentamiento no eléctrico del lecho 300. De acuerdo con esta técnica, una o más tuberías 70 con venteos podría instalarse en una cimentación y comunicarse con una fuente 74 de aire caliente forzado. Cuando el aire caliente forzado se mueve a través de las tuberías, calienta el lecho 300 desde la cimentación hacia arriba (pues el aire caliente que sale de los venteos se eleva). La nieve acumulada y el hielo derretidos por el aire
- 15 caliente puede, entonces, desplazarse hacia abajo y salir del área del lecho 300 mediante una pendiente adecuada del terreno circundante. Si el material 14 no está sellado, el aire caliente puede salir del lecho 300 por vía de fisuras o espacios vacíos en el material 14. Por el contrario, si el material 14 está sellado, podría ser necesario crear una salida para el aire caliente.
- 20 Más bien que embolsar, meter en cajas o contener de otra forma el material 14 antes de formar el lecho, el material 14 puede ser vertido in situ en algunas ocasiones. Las figuras 11A-B y 12-13 ilustran esquemáticamente algunos métodos de verter in situ, con lechadas de material 14 siendo volcadas o proyectadas en un lecho, por ejemplo. En cualquiera de estos métodos, el material 14 puede ser fijado en una estructura monolítica o formada en múltiples tongadas o formado en múltiples bloques o formado de otra forma con o sin fibras, tela u otros materiales o
- 25 sustancias entremezclados en el mismo.
- Lo que antecede se proporciona con la finalidad de ilustrar, explicar y describir realizaciones de la presente invención. Otras modificaciones y adaptaciones de estas realizaciones quedarán claras a los expertos en la técnica y pueden hacerse sin salir del alcance de la invención según se define en las reivindicaciones. Ciertamente, pueden
- 30 hacerse a las realizaciones identificadas en esta solicitud múltiples revisiones coherentes con los conceptos de materiales estabilizadores usados como parte de sistemas de frenado de vehículos. Cualesquiera términos de dirección y posicionamiento relativo (por ejemplo superior, inferior, hacia arriba, etc.) se usan para identificar relaciones nominales o preferidas, más bien que absolutas, de los componentes y pueden modificarse según sea apropiado.
- 35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Estructura de absorción de energía para frenar una aeronave que se desplaza a lo largo de una superficie de una pista de aterrizaje, configurada dicha estructura de absorción de energía para extenderse por encima de la superficie de la pista de aterrizaje, que comprende:
 - 10 a. un árido a granel (14) estructurado para deformarse para absorber energía, y
 - b. medios (18) para estabilizar la ubicación del árido a granel para formar un lecho (10, 100, 200, 300);

caracterizado por que el árido a granel (14) está cubierto por dichos medios de estabilización que comprenden una red cuya malla es más pequeña que la mayoría de cualesquiera partículas sueltas que forman el árido a granel (14) y **por que** uno o más anclajes (22) sirven para sujetar firmemente la red (18) en su posición con respecto al árido a granel (14).
- 15 2. La estructura (10, 100, 200, 300) de la reivindicación 1, en la que la uno o más anclajes (22) se extienden generalmente en vertical a través del lecho.
- 20 3. La estructura (10, 100, 200, 300) de la reivindicación 1 o 2, en la que cada uno de los anclajes (22, 26) está hecha de material rompible o deformable para no impedir indebidamente el frenado de un vehículo.
- 25 4. La estructura (10, 100, 200, 300) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la red está formada de material plástico.
- 30 5. La estructura (10, 100, 200, 300) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que al menos un anclaje (22) comprende una tubería de plástico (26).
- 35 6. La estructura (10, 100, 200, 300) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que cada uno de los anclajes (22, 26) comprende un conector (30) de suelta rápida o ruptura.
- 40 7. La estructura (10, 100, 200, 300) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el lecho se extiende por debajo del nivel del suelo.
- 45 8. La estructura (10, 100, 200, 300) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el árido a granel (14) se selecciona de uno o más del grupo que consta de vidrio celular de celda abierta, vidrio celular de celda cerrada, materiales cerámicos, material compuesto celular ligado con fosfato, ceniza volátil celular activada alcalinamente, geopolímeros celulares y hormigón celular curado en autoclave.
9. La estructura (10, 100, 200, 300) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, medios para calentar (70,74) el árido a granel (14).
10. La estructura (10, 100, 200, 300) de la reivindicación 9, en la que los medios de calentamiento comprende aire caliente forzado (74).
11. La estructura (10, 100, 200, 300) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que los medios estabilizadores comprenden, además, una bolsa (38) o caja (54, 62) o paredes (50) que contienen el árido a granel (14).

Fig. 1

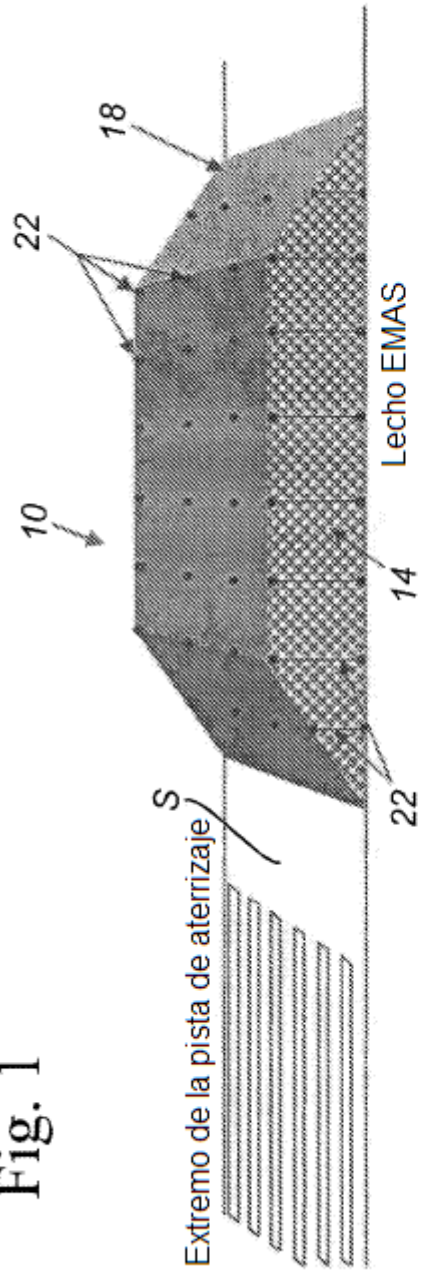
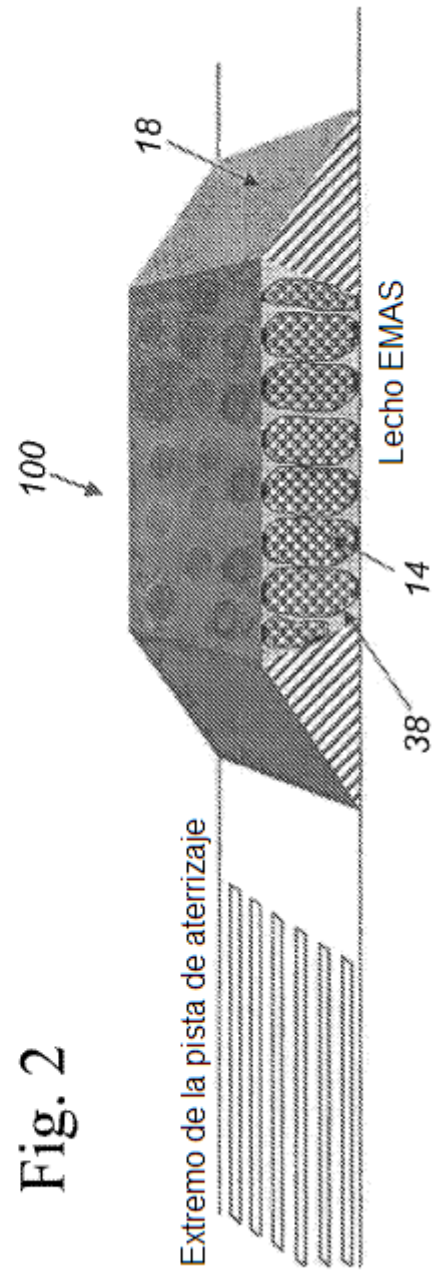
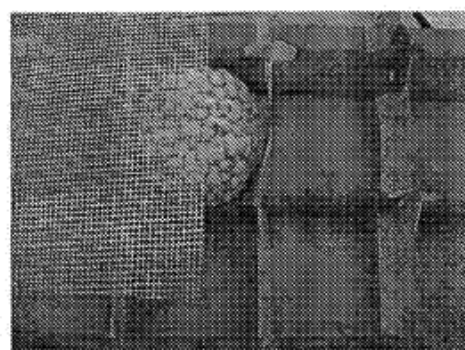
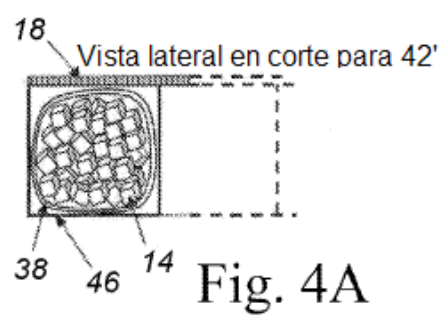
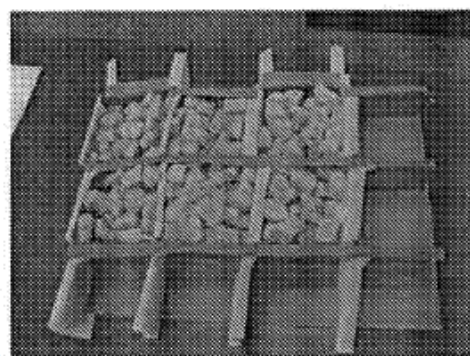
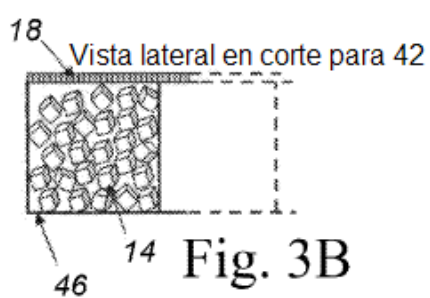
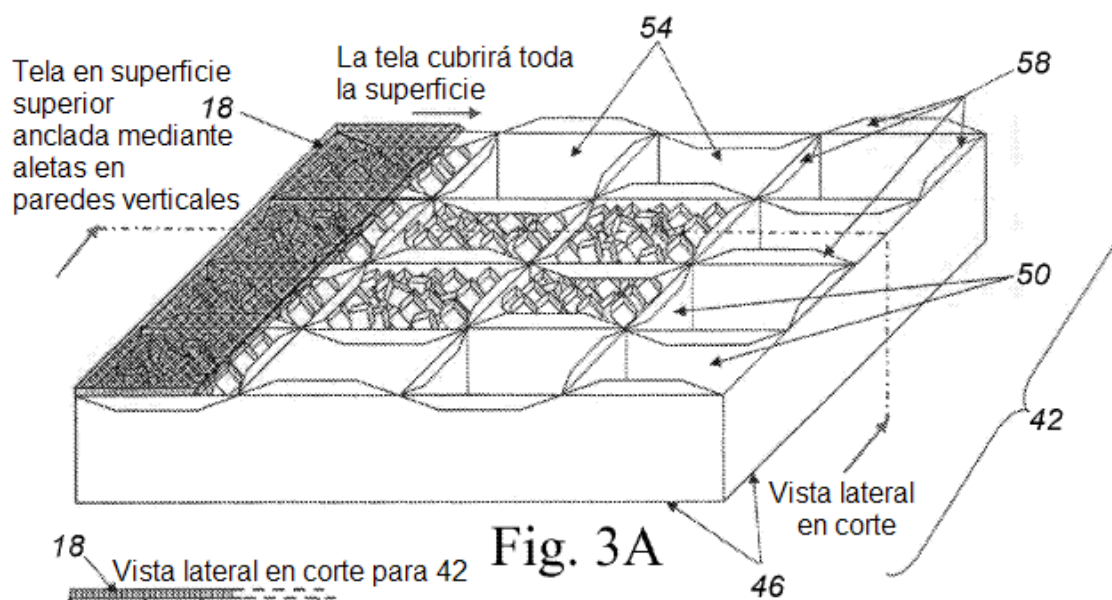


Fig. 2





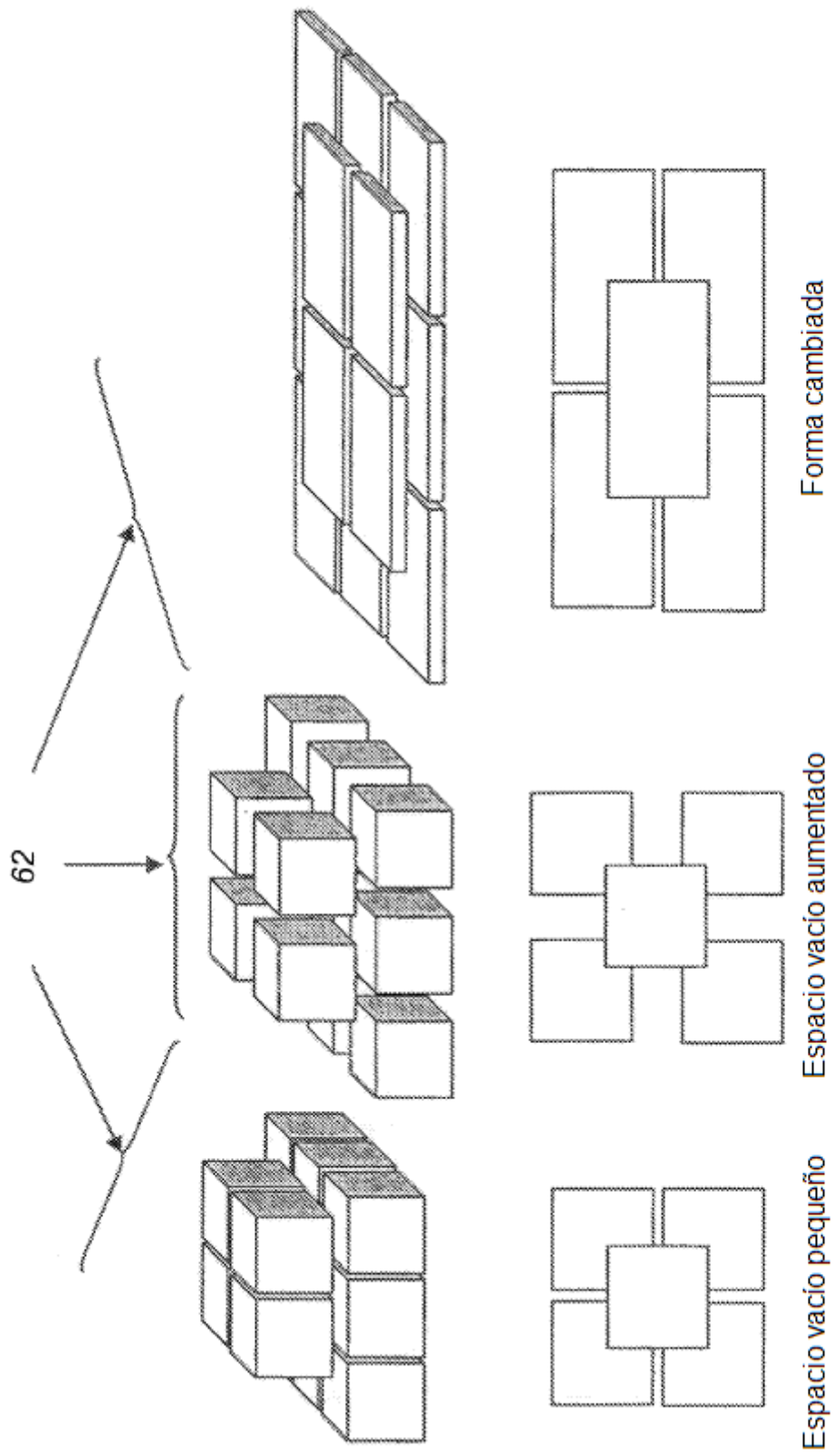


Fig. 5

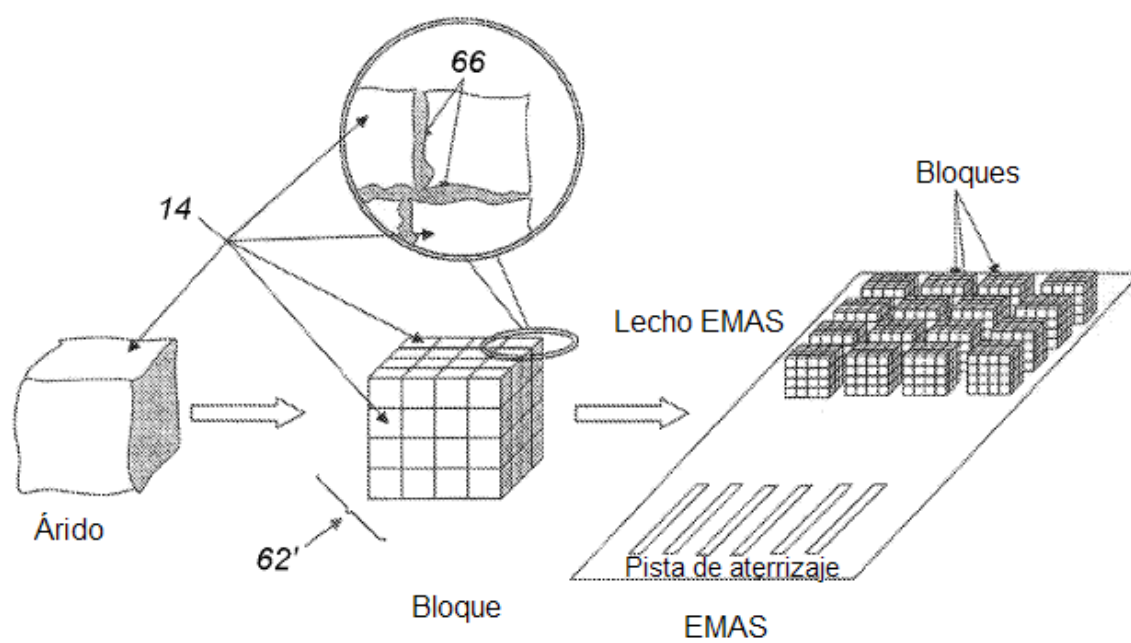


Fig. 6A

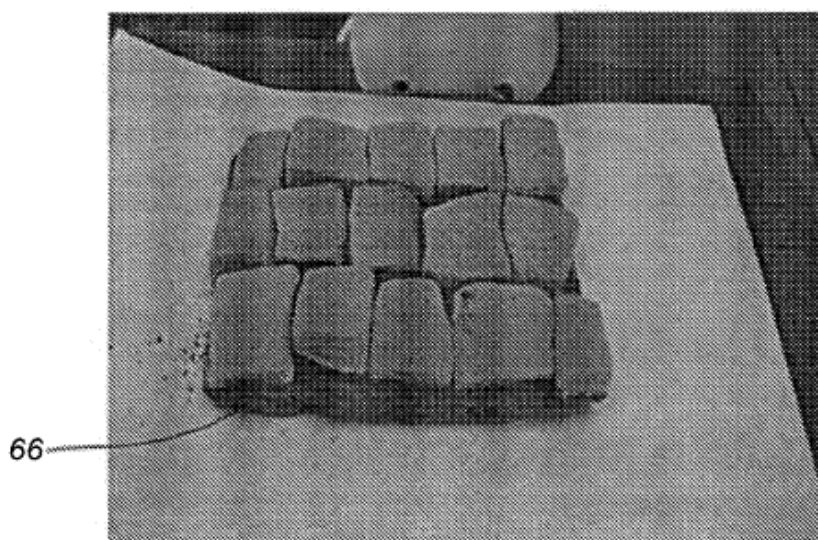


Fig. 6

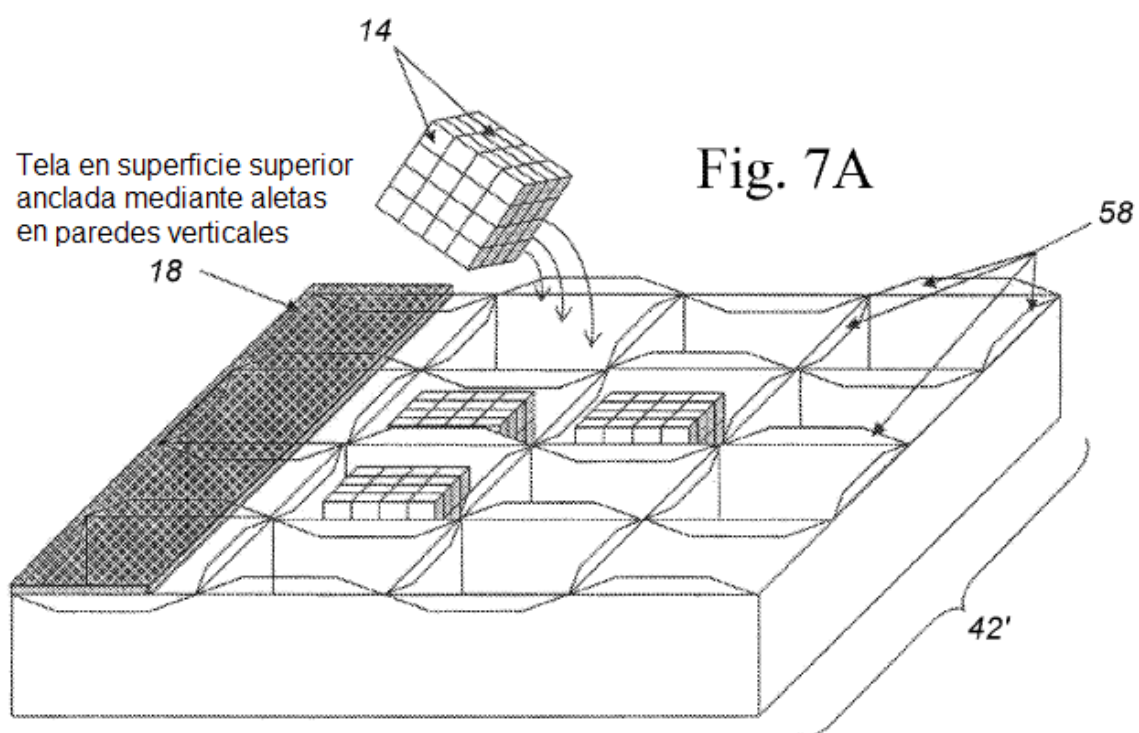


Fig. 7



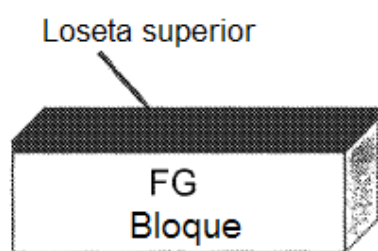


Fig. 8A

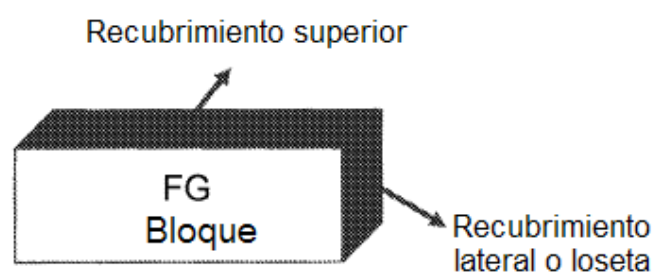
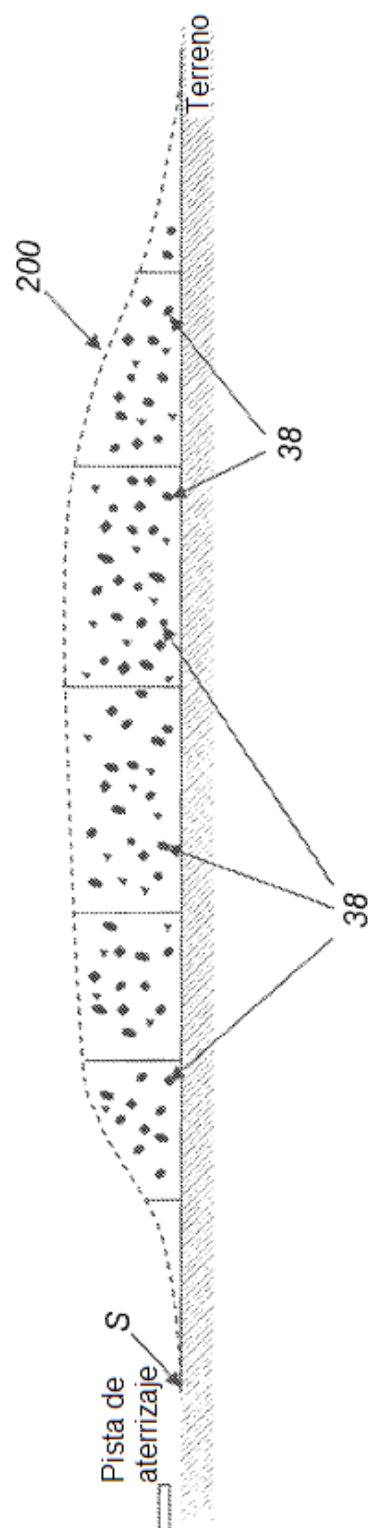


Fig. 8B



Nota: Bolsa de árido, asfalto proyectado sobre pista de aterrizaje, bolsas pegadas sobre el fondo, ninguna cubierta más

Fig. 9

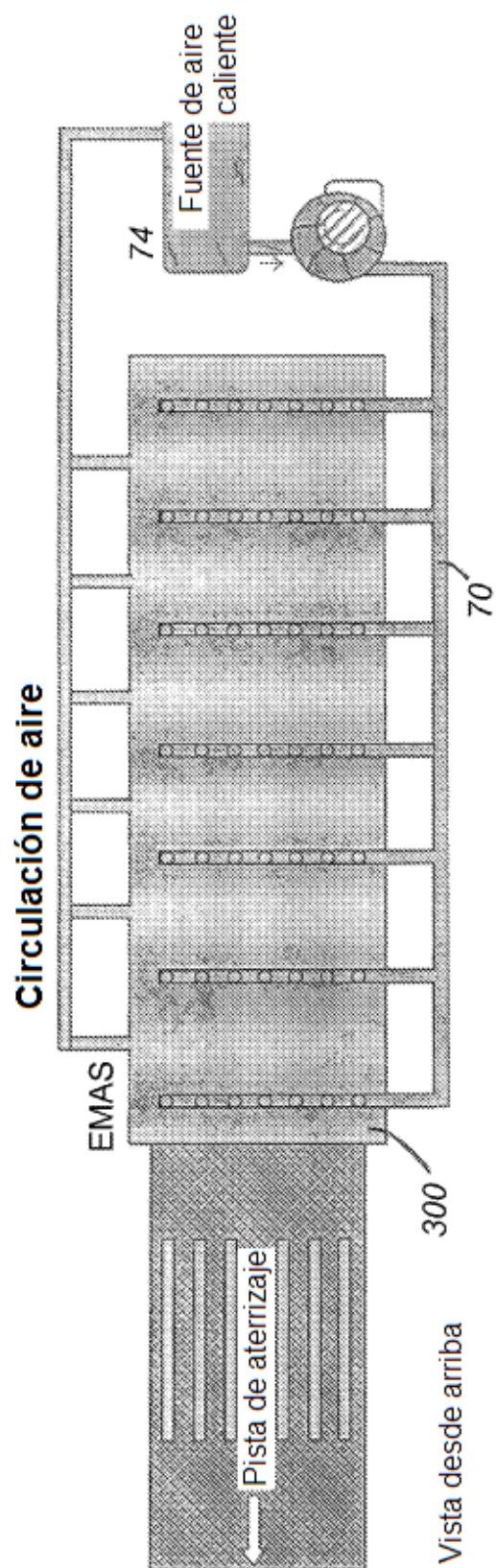


Fig. 10A

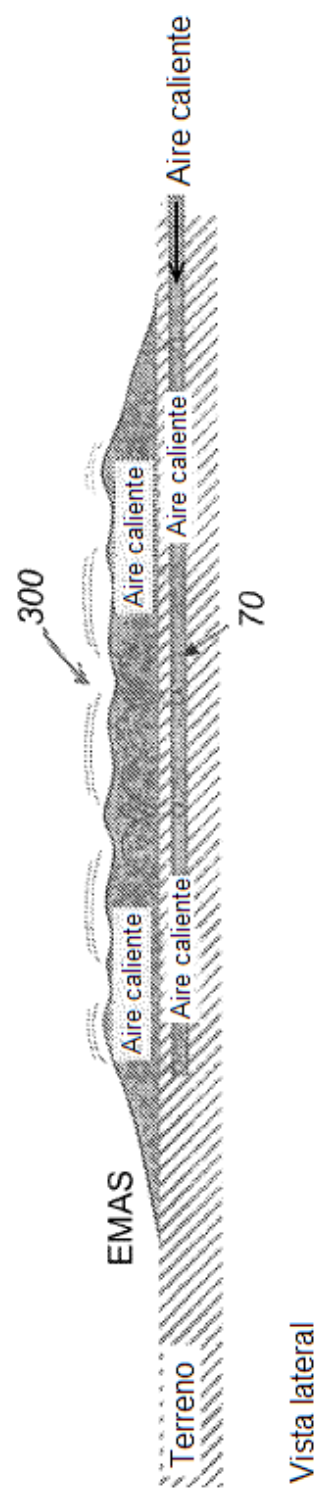


Fig. 10B

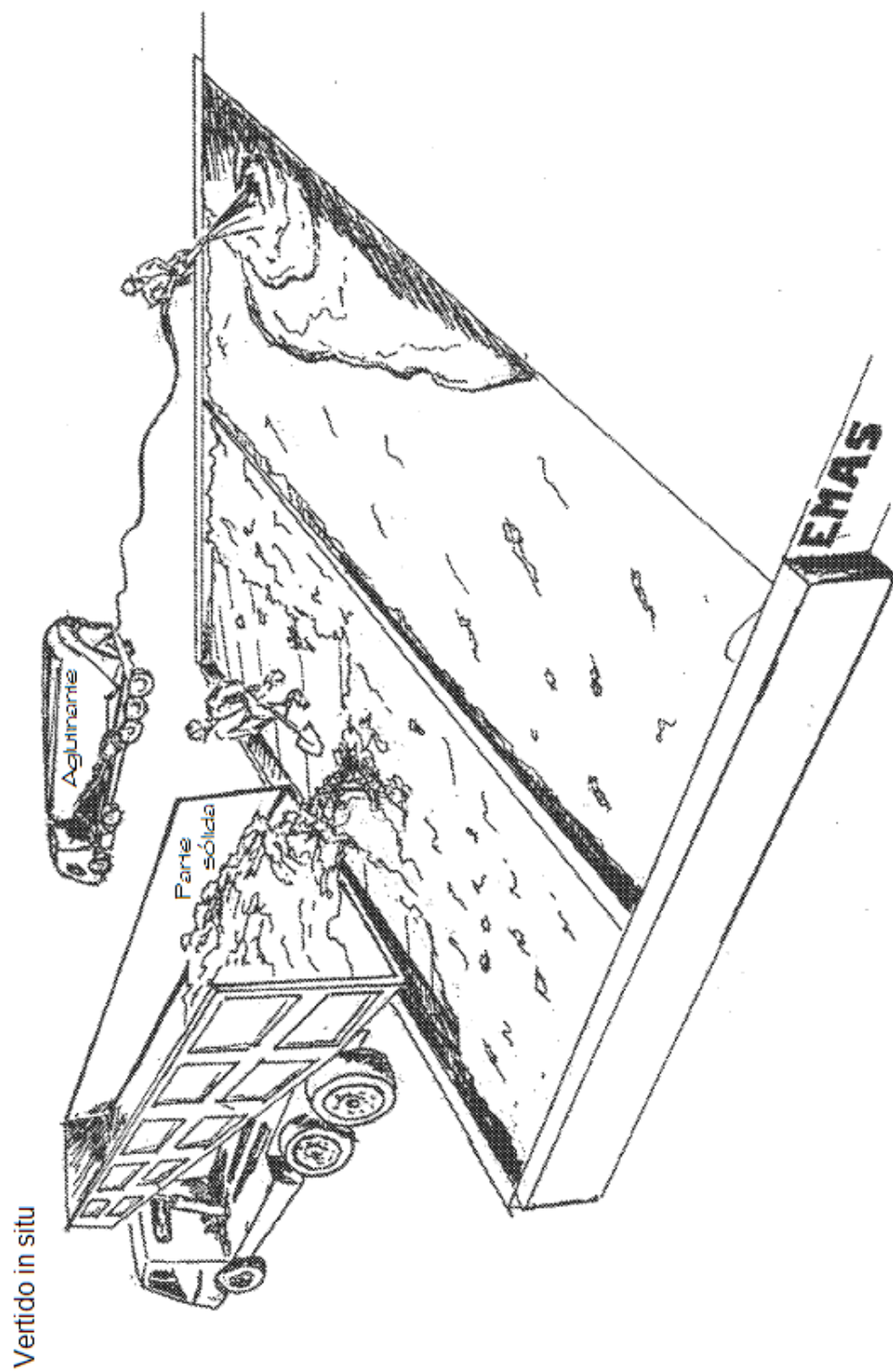


Fig. 11A

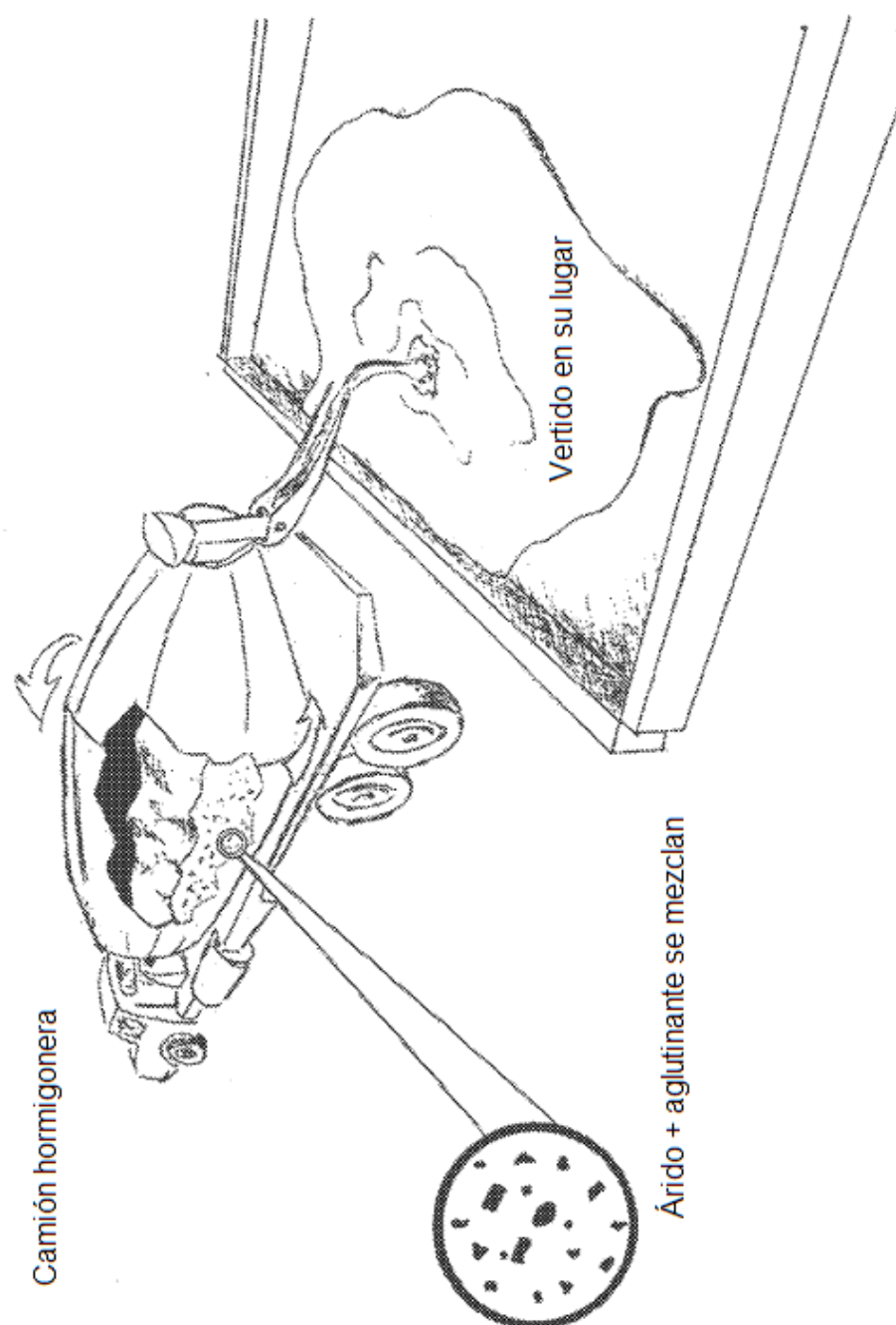
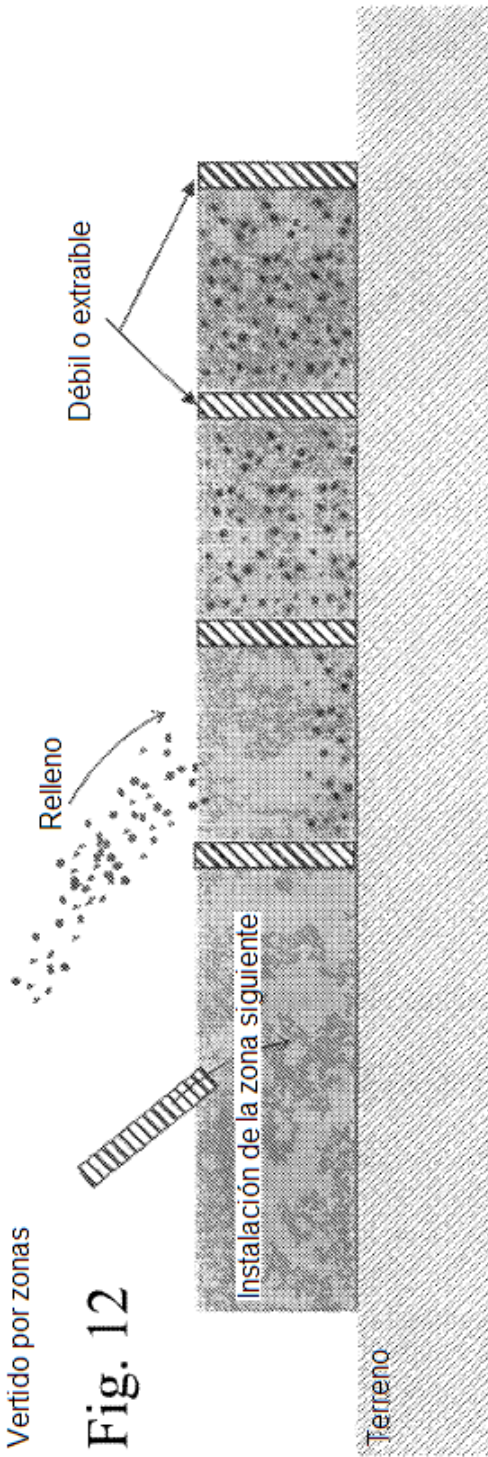


Fig. 11B

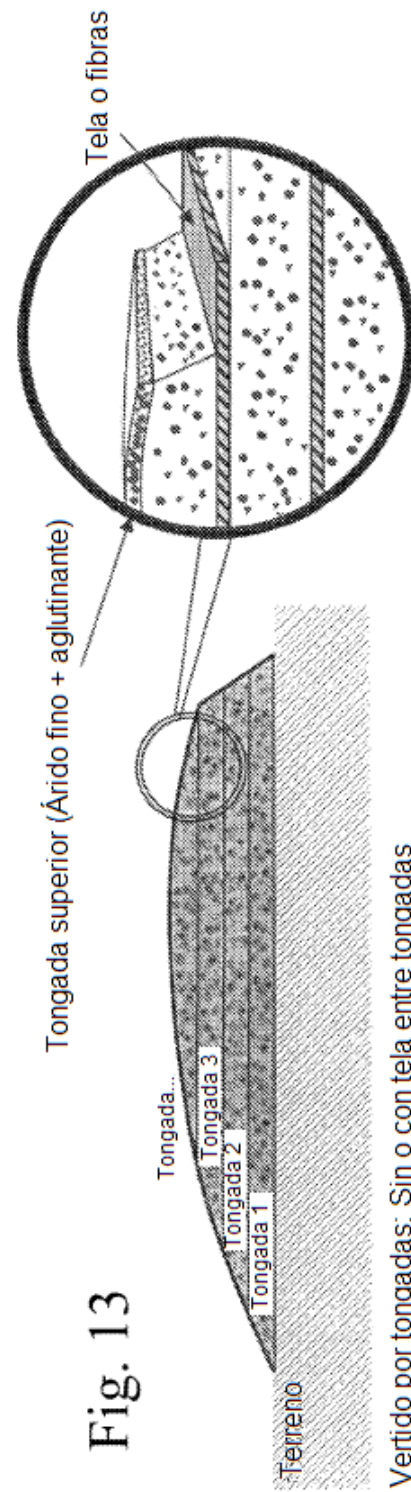
Vertido por zonas

Fig. 12



Vertido por zonas: el camión puede moverse a través de la pista de aterrizaje

Fig. 13



Vertido por tongadas: Sin o con tela entre tongadas

