(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 615 231**

(51) Int. CI.:

***E01C 13/02*** (2006.01)
***E01C 13/06*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.09.2011 PCT/SE2011/051066**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **22.03.2012 WO2012036612**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2011 E 11825526 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016 EP 2616152**

(54) Título: **Método para cimentación de un búnker de golf y búnker de golf con dicha cimentación**

(30) Prioridad:

**17.09.2010 US 383815 P**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**06.06.2017**

(73) Titular/es:

**CAPILLARY CONCRETE AB (100.0%)**
**c/o Torrekulla GK Alveredsvägen**
**431 90 Mölndal, SE**

(72) Inventor/es:

**STERNBERG, MARTIN**

(74) Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

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

Método para cimentación de un búnker de golf y búnker de golf con dicha cimentación

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se relaciona con un método para la cimentación de un búnker de golf y con un búnker de golf con dicha cimentación.

ANTECEDENTE DE LA INVENCIÓN

La contaminación de arena por el suelo base y el cambio de arena del búnker durante eventos de lluvia en los búnkeres de golf son problemas ampliamente conocidos. En general los golfistas prefieren capas más delgadas de arena en búnkeres ya que aumenta la oportunidad de ejecutar un buen tiro fuera del búnker. Por lo tanto, se prefiere una capa delgada de arena en el búnker. Adicionalmente, cuando se construye un búnker, una capa delgada de arena es menos costosa de aplicar sobre la superficie del búnker que una capa gruesa, En razón a que el volumen total de arena que se necesita es más pequeño para dicha capa delgada. Sin embargo, una capa delgada de arena es más susceptible a mezclarse con la tierra subyacente. Más aún, una capa delgada de arena tiene propiedades de drenaje muy pobres que una capa gruesa de arena, que puede resultar en acumulación de agua y arena en el fondo del búnker después de lluvia intensa. Otro problema con una capa delgada de arena es que la arena escurrirá al menos en partes de las pendientes de los flancos del búnker.

Una solución al problema es utilizar a una tela permeable al agua como un revestimiento que se aplica a la tierra/suelo antes de la aplicación de la arena de búnker, como se describe en el documento US US2007/0278142. Sin embargo, existen diversos problemas cuando se utiliza dicha tela. Por ejemplo, cuando un jugador de golf golpea la bola en un búnker él también puede golpear la tela subyacente, por lo tanto, existe el riesgo de que la tela se mueva con relación a la arena y el suelo. Dicho movimiento puede resultar en que la tela se haga visible al golpear la arena. Adicionalmente, los jugadores pueden golpear por error la tela, resultando en que la tela se rasgue y rompa. De esta manera, se necesita cambiar la tela. El tiempo de vida promedio de una tela es de aproximadamente de cinco a siete años. Los problemas con los movimientos de tela son incluso mayores en regiones en donde la tierra se congela durante el invierno, en razón a que el congelamiento de la tierra aumenta el riesgo de movimientos de la tela, y de esta manera también el riesgo de exposición de la tela a los golpes de golf.

Una solución al problema se describe en el documento WO2007070913, en el que se divulga una base para un campo de juego. La base para un campo de juego se puede utilizar para búnkeres de golf y comprende una capa de un material particulado, dicha capa forma por lo menos una parte superior de la base y un aglutinante aplicado a la capa de material particulado, el aglutinante se extiende desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 150 mm dentro de la capa de material particulado, el aglutinante actúa para unir por lo menos la parte más superior de la capa de material particulado , dicha capa es porosa al agua de tal manera que el agua aplicada a la superficie de la base fluye través de dicha capa. Sin embargo, ha resultado que existen diversos problemas con dicha base para un campo de juego. Un problema es la formación de grietas, es decir, cuando la base se expone al agua durante largos períodos, tal como durante los períodos de lluvia en países nórdicos, la base primero se volverá blanda y después se agrieta. Más aún, el aglutinante de la base es difícil de aplicar a la superficie y el fraguado del aglutinante es complicado, en razón a que se prefiere el mejor fraguado posible de la base y que la base no se exponga al agua durante el fraguado. Esto puede ser difícil de alcanzar, en razón a que el tiempo total antes de que la base esté completamente fraguada es de aproximadamente 7 días. Todavía otro problema es que el tiempo de vida de la base no es satisfactorio.

Por lo tanto, subsiste la necesidad de métodos mejorados para la cimentación de búnkeres de golf y más específicamente que superen o por lo menos alivien los problemas de la técnica anterior de las bases o revestimientos de búnkeres de golf.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

En vista de las desventajas mencionadas anteriormente y otras desventajas de la técnica anterior, un objetivo de la presente invención es superar dichas desventajas. De acuerdo con un primer aspecto de la invención se proporciona un método para cimentación de un búnker del golf. El método comprende las etapas de: proporcionar una primera mezcla de cemento y material de piedra particulado; mezclar dicha primera mezcla con una cantidad predeterminada de agua para formar una segunda mezcla; aplicar una capa de dicha segunda mezcla a una superficie de una depresión rodeada por un área de pasto sobre un campo de golf; y curar/fraguar dicha capa de dicha segunda mezcla aplicada a la superficie de dicha depresión, en el que la capa curada es porosa y permite que el agua fluya a través de dicha capa.

Dicha capa porosa es ventajosa, en razón a que evita la contaminación de la arena, por ejemplo en un búnker de golf y permite al mismo tiempo drenar un búnker en razón a que el agua puede fluir a través de dicha capa. Adicionalmente, el tiempo de vida de dicha capa es suficientemente largo debido a la resistencia de la capa.

En una realización de ejemplo, el método para cimentación de un búnker de golf comprende adicionalmente la etapa de aplicación de una capa de una fracción de partícula sobre dicha capa después de la etapa de curado.

En una realización de ejemplo, una relación de un tamaño promedio de partículas de dicha fracción de partícula y un tamaño promedio de partículas de dicho material de piedra particulado está en el rango de 10 a 20%, adecuadamente del 12 al 18% y más adecuado del 14 al 15%.

Dicha relación de tamaño promedio de las partículas de la fracción de partículas y el material de piedra particulado es ventajoso, en razón a permite que el tamaño de los poros de la capa curada coincida con el tamaño de los poros de la capa de la fracción de partículas en la capa curada, con el fin de permitir que el agua fluya a través de la capa de arena y la capa curada. Es decir, la relación resultante entre el tamaño promedio de los poros de la capa curada y las partículas de la fracción de partículas será tal que la partícula de la fracción de partículas no puede obstruir los poros de la capa curada. Adicionalmente, las partículas de la fracción de tamaño de partículas no se deslizarán en los poros de la capa curada. De esta manera, no es necesario rellenar el área de deporte con arena después de un período debido al problema con la arena que fluye a través de la capa curada hacia la tierra subyacente. Adicionalmente, debido a la relación resultante entre los tamaños promedio de los poros de cada capa se obtiene una capacidad de drenaje ventajosa de la capa curada en relación con la capacidad de drenaje de la capa de la fracción de partículas. De esta manera, se asegura una propiedad de drenaje suficiente de la capa. Adicionalmente, dicha relación del tamaño promedio de partículas de la fracción de partículas y el material de piedra particulado, resulta en aspereza de superficie adecuada de la capa curada que contribuye a la fracción de tamaño de partícula sobre una superficie de pendiente de la capa curada para permanecer mejor en el área destinada. Especialmente, para los búnkeres de golf, la fracción de partículas en la forma de arena en las pendientes laterales del búnker descansará parcialmente en las cavidades sobre la superficie, y por lo tanto se evita que escurra por los flancos.

En una realización de ejemplo, dicha primera mezcla comprende 15 a 40% de peso seco de cemento y 60 a 85% de peso de material de piedra particulado, adecuadamente 20 a 35% en peso seco de cemento y 65 a 80% de peso de material de piedra particulado, y más adecuado 30% en peso seco de cemento y 70% en peso de material de piedra particulado.

Dicha mezcla es ventajosa, en razón a que la capa resultante tiene una resistencia que es suficiente para asegurar un tiempo de vida deseable de la capa. La resistencia de la capa curada se puede relacionar con la capacidad que tiene la capa curada y con la resistencia de superficie de la capa curada.

En una realización de ejemplo, dicho cemento es cemento hidráulico.

El cemento hidráulico es ventajoso, en razón a que durante el curado los cementos hidráulicos se endurecen debido a las reacciones químicas de hidratación que ocurren independientemente del contenido de agua de la mezcla, y pueden por lo tanto endurecerse incluso bajo el agua o cuando se exponen constantemente a clima húmedo.

En una realización de ejemplo, dicho cemento es un cemento Portland o cemento mezclado.

Se prefiere cemento Portland, en razón a que dicho cemento frecuentemente tiene un color que es similar a la arena. Es ventajoso que el color de la capa porosa sea tan similar al color de la arena como sea posible, en razón a que resultan en que la capa porosa será más imperceptible.

En una realización de ejemplo, un tamaño de partícula promedio de dicha fracción de tamaño partículas es 0. 75 mm.

En una realización de ejemplo, dicha fracción de tamaño de partícula es arena con tamaños de partícula que varían de 0.15 a 1.5 mm.

En una realización de ejemplo, en donde dicha cantidad predeterminada de agua está dentro del rango de 6 a 20% en volumen.

La cantidad de agua predeterminada agregada a la mezcla depende de las condiciones al momento de aplicación. Normalmente, en clima húmedo, la cantidad de agua agregada a la mezcla está en un rango inferior y en clima seco, la cantidad de agua agregada a la mezcla está en un rango mayor. En general, es posible conservar la cantidad de agua tan bajo como sea posible para lograr la mayor resistencia posible de la capa curada.

En una realización de ejemplo, por lo menos el 75% de dichas partículas de dicho material de piedra particulado tienen tamaños dentro del rango de 0.1 a 10 mm.

Las partículas de tamaños dentro de dicho rango son ventajosas, en razón a que dicho tamaño de partícula implica que la capa sea porosa de tal manera que se permite el drenaje. Adicionalmente, las partículas son suficientemente pequeñas, de tal manera que las partículas que posiblemente durante uso del búnker de golf golpearán el área de pasto circundante no pueden dañar las cortadoras de césped u otras máquinas utilizadas en los campos de golf.

En una realización de ejemplo, por lo menos 85% de dichas partículas de dicho material de piedra particulado tienen tamaños dentro del rango de 0.2 a 8 mm, mas adecuado por lo menos 95% de dichas partículas de dicho material de piedra particulado tienen tamaños dentro del rango de 0.5 a 6 mm.

Dichos tamaños de partículas son ventajosos, en razón a que la capa resultante tendrá suficientemente fuerza y tendrá suficientes propiedades de drenaje.

En una realización de ejemplo, máximo 10% de dichas partículas de dicho material piedra particulado son más pequeña de 3 mm, y adecuadamente de máximo 5% de dichas partículas de material de piedra particulado son más pequeñas de 2.8 mm. De esta manera, se asegura que la capa curada será totalmente impermeable al agua y que la capa curada comprende suficientes poros.

En una realización de ejemplo, máximo 10% de dichas partículas de dicho material de piedra particulado son más pequeño de 4.5 mm, y adecuadamente máximo 5% de dichas partículas de dicho material de piedra particulado son más pequeños de 4 mm.

En una realización de ejemplo, dicho material de piedra particulado comprende piedra natural. El material de piedra natural o piedras naturales, significa material de piedra que se encuentra en la naturaleza. La piedra natural es ventajosa, en razón a que para una capa curada que tiene suficientes propiedades de drenaje, las uniones entre las partículas de piedra naturales dentro de dicha capa curada son más fuerte en comparación con los enlaces entre las partículas de agregado triturado dentro de dicha capa curada.

En una realización de ejemplo, dicho material de piedra particulado comprende agregado triturado.

En una realización de ejemplo, el método comprende adicionalmente la etapa de insertar una línea de goteo dentro de la capa aplicada de dicha segunda mezcla antes de dicha etapa de curado/fraguado de dicha capa. La capa porosa aplicada permitirá que líquidos, tal como agua, de la línea de goteo incorporada se dispersen por medio de fuerzas capilares. De esta manera, el líquido puede incluso ser distribuido a otra capa, por ejemplo, una capa de material particulado, tal como arena, dispuesta en la parte superior de dicha capa aplicada de dicha segunda mezcla. Con esta construcción, la arena del búnker de golf mantendrá la húmeda mediante la humedad que emana de la línea de goteo. La arena húmeda es más compacta que la arena seca y por lo tanto es menos probable que se mueva, de esta forma se mantiene mejor intacto el búnker.

En una realización de ejemplo, dicha línea de goteo se inserta en un área periférica o áreas de la capa aplicada de dicha segunda mezcla. Adecuadamente, la línea de goteo se puede disponer entre la mayoría de la circunferencia completa de la capa aplicada.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un búnker de golf que comprende una primera capa que se cura sobre un terreno, y una segunda capa de una fracción de tamaño particulado ubicada verticalmente en la parte superior de dicha primera capa. Dicha primera y segunda capa se proporcionan de acuerdo con un método de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

En una realización de ejemplo, dicha segunda capa de una fracción de tamaño particulado comprende arena.

La ventaja del búnker de golf es análoga a las ventajas discutidas en relación con el primer aspecto de la invención y las realizaciones de la misma.

Características adicionales de, y ventajas con, las presentes invenciones serán evidentes cuando se estudien las reivindicaciones adjuntas y la siguiente descripción. El experto destinatario se dará cuenta de que se pueden combinar diferentes características de la presente invención para crear realizaciones diferentes a aquellas descritas en lo siguiente, sin apartarse del alcance de la presente invención, como se define por las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los diversos aspectos de la invención, que incluyen sus características y ventajas particulares, se entenderán fácilmente a partir de la siguiente descripción detallada y los dibujos acompañantes, en los que:

La figura 1 es una ilustración esquemática de un búnker de golf de ejemplo que resulta de acuerdo con el método de la invención; y

La figura 2 es una curva granular para un material de piedra particulado de ejemplo utilizado en un método de acuerdo con la invención.

La figura 3 es una curva granular para otro material de piedra particulado de ejemplo utilizado en un método de acuerdo con la invención.

La figura 4 es una curva granular para aun otro material de piedra particulado de ejemplo utilizado en un método de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de las realizaciones de ejemplo

La invención se relaciona con un método para cimentación de un búnker de golf en un campo de golf.

En un método de ejemplo de acuerdo con la invención, se proporciona una primera mezcla de cemento y material de piedra particulado. La primera mezcla comprende adecuadamente 15 a 40% en peso seco de cemento y 60 a 85% de peso seco de material de piedra particulado. Las partículas del material de piedra particulado tienen tamaños ligeramente por encima de 2 mm hasta aproximadamente 6 mm, y aproximadamente 75% de las partículas tienen

tamaños dentro del rango de 2.8 a 4 mm, máximo 10% de dichas partículas son más pequeñas de 3 mm, y adecuadamente un máximo 5% de dichas partículas son más pequeñas de 2.8 mm.

En otro método de ejemplo de acuerdo con la invención, las partículas del material de piedra particulado tienen tamaños de aproximadamente de 2.8 a 8 mm, y aproximadamente 95% de las partículas tienen tamaños dentro del rango de 4 a 8 mm, máximo el 10% de dichas partículas de dicho material de piedra particulado son más pequeñas de 4.5 mm, y adecuadamente máximo 5% de dichas partículas de dicho material de piedra particulado son más pequeñas de 4 mm.

En aún otro método de ejemplo de acuerdo con la invención, la primera mezcla comprende adecuadamente 30% de peso seco de cemento y 70% de peso seco de material de piedra particulado. Un tamaño promedio de partículas de material de piedra particulado está en el rango de 1 a 2 mm. Adecuadamente dicho material de piedra particulado comprenden máximo 0.5% de partículas de un tamaño más pequeño de 0.125 mm, 2% en peso seco de partículas dentro del rango de tamaño de 0.2 a 0.6 mm, 24% de peso seco de partículas dentro del rango de tamaño de 0.6 a 1 mm, 51% de peso seco de partículas dentro del rango de tamaño de 1 a 2 mm , 23% de partículas dentro del rango de tamaño de 2 a 4 mm, y 0% de partículas dentro del rango de tamaño de 4 a 5.6 mm.

El material de piedra partícula y el cemento se pueden mezclar hasta la primera mezcla en alguna clase de fábrica de producción o en el sitio donde se ubica el búnker de golf.

El material de piedra particulado puede comprender material de piedra natural, o piedras naturales, que es, el material de piedra particulado puede comprender material de piedra que se presenta en la naturaleza.

La primera mezcla se hace con una cantidad predeterminada de agua para formar una segunda mezcla en la forma de una pasta que se puede aplicar sobre la superficie de un área deseada, que es adecuada para la aplicación pretendida. La cantidad de agua esta preferiblemente en el rango de 6 a 20% por volumen y depende de las condiciones ambientales. Si la primera mezcla se hace en el sitio en donde se ubica el búnker de golf el material de piedra particulado puede comprender cantidades pequeñas de agua, que la persona que hace la cimentación del búnker de golf tiene que considerar cuando mezcla agua con la primera mezcla. En dicho caso se puede preferir una cantidad de agua más pequeña.

La pasta se aplica sobre una superficie de la tierra, suelo, arcilla, grava, piedra triturada o similares. Sin embargo, es adecuado que el material sobre el que la pasta, que es la mezcla de cemento, material de piedra particulado y agua, se va a aplicar se compacta o comprime, de tal manera que no fraguará después de cimentación, en razón a que el fraguado puede provocar que la capa porosa se rompa. Para formar un revestimiento para un búnker de golf, se aplica una capa de la pasta a una superficie de una depresión sobre una cancha de golf. Después se dispersa una capa de espesor deseado o adecuado sobre la superficie deseada, la capa se cura o fragua. El espesor de la capa puede variar dependiendo de la aplicación. En general la capa está en el rango de 2 a 20 cm. Después de curado, se forma una capa porosa curada que se drena y permite de esta manera que fluya agua a través de dicha capa curada.

Después de la etapa de curado, una capa de una fracción de tamaño de partícula, en una realización de ejemplo en forma de una capa de arena, se aplica directamente sobre dicha capa curada. De tal manera que las partículas de la fracción de tamaño de partícula están en contacto con la superficie de la capa porosa curada. Adecuadamente, un tamaño de partículas promedio de dicha fracción de partícula está en el rango de 25 a 50% de un tamaño promedio de poros de capa. Un tamaño promedio de una parte mayor de las partículas del material de piedra particulado de la mezcla es apropiadamente 7 veces más grande que el tamaño promedio de partículas de dicha fracción de tamaño de partículas. Dicha fracción de tamaño de partículas puede estar en la forma de arena fina, arena de medio, arena áspera, grava, o similares. Un tamaño adecuado de partículas de fracción de tamaño de partícula puede variar dependiendo de la aplicación.

El cemento en la primera mezcla es ventajosamente cemento Portland, que es cemento hidráulico. Los cementos hidráulicos son ventajosos, ya que se endurecen debido a que ocurren reacciones químicas de hidratación independientemente del contenido de agua de la mezcla. De esta manera, el cemento hidráulico se puede endurecer incluso bajo agua o cuando se expone constantemente a climas húmedos. En general, el cemento es soluble en agua y no absorbe agua. El cemento de Portland es preferible en razón a que el color del cemento de Portland es frecuentemente similar al color de la arena que se utiliza en por ejemplo búnkeres de golf. Alternativamente, se pueden utilizar otros tipos de cemento, tal como cemento hidráulico mezclado o cemento expansivo. Dichos cementos se pueden utilizar en combinación con un polímero o un pigmento de tal manera que se obtiene un color deseado. También se pueden utilizar otros tipos de cemento.

Puede ser ventajoso agregar pigmento a la mezcla para obtener un color de la capa porosa que por alguna razón es más preferida que otro color. Adicionalmente, el color del cemento puede variar dependiendo de los constituyentes. Al utilizar pigmentos, el color de la capa curada se puede afectar de tal manera que esta coincidirá con el color de la fracción de partícula o la arena que se aplica a la capa curada. Debido a las variaciones de color de los diferentes pigmentos de cemento que se pueden agregar a la mezcla de tal manera que el color de la capa porosa resultante es como se desea. Alternativamente, se puede utilizar un cemento Portland de color especial para obtener una capa curada con un color que coincide con el color de la fracción de partícula.

La figura 1 es una ilustración esquemática de un búnker de golf de ejemplo cimentado de acuerdo con el método de acuerdo con la invención. El búnker 1 de golf en la figura es una depresión 2 rodeada por un área 3 de pasto sobre un campo de golf. El búnker 1 de golf comprende una capa 5 porosa curada aplicada en la tierra 8. El búnker 1 de golf comprende adicionalmente una capa 4 de arena aplicada sobre la capa 5 porosa curada de tal manera que las partículas de arena están en contacto directo con la capa 5 porosa. El espesor de la capa 5 porosa está ventajosamente en el rango de 2 a 20 cm. Dependiendo de la aplicación y las circunstancias circundantes, el espesor de la capa 5 porosa curada puede variar. Por ejemplo, si la tierra sobre la que se aplica la capa porosa propiamente dicha es porosa una capa más delgada puede proporcionar propiedades de drenaje requeridas. Por el contrario, si la tierra propiamente dicha casi es permeable al agua, se puede requerir una capa más gruesa para obtener las suficientes propiedades de drenaje o propiedades deseadas. Adicionalmente, las diferentes aplicaciones pueden requerir capas 5 porosas de diferente espesor.

El búnker 1 de golf en la figura 1 está provisto con una tubería 9 de drenaje en el área 7 más profunda o más baja del búnker. La tubería 9 de drenaje está rodeada por grava 10 de drenaje que tiene un tamaño de partícula promedio conocido por el experto en la técnica. Alternativamente, se puede aplicar una tela entre el tubo 9 y la grava 10 para evitar la obstrucción de los agujeros del tubo 9.

Se dispone una línea 11 de goteo en un área 6 superior del búnker a lo largo de la circunferencia de la capa 5 porosa. La línea 11 de goteo ha sido incorporada en la capa 5 porosa antes que la capa se cure/fragüe. La línea 11 de goteo, puede, por ejemplo, tener la forma de un tubo suministrado con agua y teniendo una pluralidad de aberturas a lo largo de su extensión. El agua escapará desde la capa 5 porosa. Debido a las fuerzas capilares, la humedad será extraída hasta la capa 4 de arena, que puede mantenerse húmeda. Esto es ventajoso en razón a que la arena húmeda probablemente se mueva menos y de esta manera sea más fácil mantener el búnker 1 de golf intacto. Se debe entender que, aunque la línea 11 de goteo se utiliza ventajosamente para conservar la capa 4 de arena suficientemente húmeda, la tubería 9 de drenaje se presenta para evitar que se acumule demasiada agua en el búnker, por ejemplo debido a fuertes lluvias.

La figura 2 es una curva granular para un material de piedra particulado de ejemplo de piedra natural utilizada en una mezcla de acuerdo con la invención. En esta realización de ejemplo las partículas del material de piedra particulado tienen tamaños de 0.2 a 4 mm y por lo menos 95% de las partículas tienen tamaños dentro del rango de 0.6 a 2 mm. Un material de piedra particulado de acuerdo con la curva granular es ventajoso en razón a que resulta en una capa porosa con una porosidad adecuada. Es decir, dicha capa tiene un tamaño de poro promedio que asegura que la capa tiene las propiedades de drenaje requeridas, aunque el tamaño de poro es relativamente ventajoso con el tamaño promedio de partículas de arena que se utilizan generalmente para los búnkeres de golf. De esta manera, se aseguran las propiedades de drenaje de la capa.

La figura 3 es una curva granular para material de piedra particulado de ejemplo utilizado en una mezcla de acuerdo con la invención. En este ejemplo las partículas incorporadas de material de piedra particulado tienen tamaños ligeramente por encima de 2mm hasta aproximadamente 6mm y aproximadamente 75% de las partículas tienen tamaños dentro del rango de 2.8 a 4 mm, máximo 10% de dichas partículas son más pequeñas de 3 mm, y adecuadamente máximo 5% de dichas partículas son más pequeñas de 2.8 mm.

La figura 4 es una curva granular para aun otro material de piedra particulado de ejemplo utilizado en una mezcla de acuerdo con la invención. En este ejemplo las partículas incorporadas de material de piedra particulado tienen tamaños de aproximadamente 2.8 a 8 mm, y aproximadamente 95% de las partículas tienen tamaños dentro del rango de 4 a 8 mm. Máximo el 10% de dichas partículas de dicho material de piedra particulado son inferior más pequeña de 4,5 mm, y adecuadamente máximo 5% de dichas partículas de dicho material de piedra particulado son más pequeñas de 4 mm.

Cabe entender que los porcentajes máximos especificados anteriormente no se limitan a las realizaciones que tienen las curvas granulares ilustradas en las figuras 3 y 4. Por el contrario, estos porcentajes máximos se pueden presentar para realizaciones que tiene otras curvas granulares también. De manera similar los rangos descritos en relación con las figuras 3 y 4 no se limitan a sólo aquellas realizaciones específicas. Existen otras realizaciones concebibles que tienen diferentes curvas granulares para los cuales dichos rangos aún pueden ser válidos.

De esta manera, las figuras 2 a 4 han ilustrado que puede haber diferentes tamaños y distribuciones de tamaño de material de piedra particulado en la mezcla para una cimentación de un área deportiva. Cuando se planea para una cimentación de un búnker de golf, diferentes factores pueden influenciar la elección de los tamaños de material de piedra particulado. Uno de dichos factores es qué tipo de arena u otro material se va a colocar en la parte superior de la cimentación del área deportiva. Por ejemplo, para arena áspera un tamaño de partícula relativamente más grande de material de piedra particulado sería adecuado. En contraste, para arena fina sería apropiado seleccionar un tamaño relativamente pequeño de material particulado con el fin de reducir el riesgo de taponar los poros de la cimentación. Se pueden esperar otros factores condiciones climáticas en el sitio y aspectos relacionados con el coste.

Aunque la invención se ha descrito con referencia a las realizaciones específicas de ejemplo de la misma, muchas alteraciones diferentes, modificaciones y similares, serán evidentes para los expertos en la técnica. Por ejemplo, el material de piedra particulado puede ser un agregado triturado en lugar de ser una piedra natural, o la tela puede estar dispuesta entre la capa curada y la fracción de tamaño de partícula si esta es adecuada. Adicionalmente, la capa curada puede comprender refuerzo, por ejemplo de material compuesto.

En una realización alterna, en lugar de ser mezclada con agua antes de aplicación, la mezcla de cemento y material de piedra particulado se puede aplicar sobre la superficie del área que se va a cubrir. Después de esto, se aplica una cantidad predeterminada de agua a dicha capa de mezcla para activar dicho cemento, y tendrá lugar el posterior curado/fraguado de dicha segunda mezcla aplicada a la superficie. Después de curada, la arena se aplica a las capas porosa curadas. Aún alternativamente, el material de piedra en particulado se puede aplicar sobre la superficie del área que se va a cubrir. Después de eso, una cantidad predeterminada de agua mezclada con cemento se aplica a dicha capa de material de piedra particulado y tendrá lugar la posterior cura/fraguado de dicha segunda mezcla aplicada a la superficie. Después de curado, la arena se aplica a la capa porosa curada.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para cimentación de un búnker (1) de golf, el método comprende los pasos de:

-proporcionar una primera mezcla de cemento y material de piedra particulado;

-mezclar dicha primera mezcla con una cantidad predeterminada de agua para formar una segunda mezcla;

-aplicar una capa de dicha segunda mezcla a una superficie de una depresión (2) rodeada por un área (3) de pasto en un campo de golf; y

-curar/fraguar dicha capa de dicha segunda mezcla aplicada a la superficie de dicha depresión (2), en el que la capa (5) curada es porosa y permite que fluya agua a través de dicha capa.

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente la etapa de aplicación de una capa de una fracción de partícula sobre dicha capa después de la etapa de curado.

3. Método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que una relación de un tamaño promedio de partículas de dicha fracción de partículas y un tamaño promedio de partículas de dicho material de piedra particulado está en el rango de 10 a 20%, adecuadamente 12 a 18%, y más adecuadamente 14 a 15%.

4. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha primera mezcla comprende 15 a 40% de peso seco de cemento y 60 a 85% de peso seco de material de piedra particulado, adecuadamente 20 a 35% en peso seco de cemento y 65 a 80% de peso seco de material de piedra particulado, y más adecuadamente 30% de peso seco de cemento y el 70% de peso seco de material de piedra particulado.

5. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el tamaño de partícula promedio de dicha fracción de partícula es 0.75 mm o en el que dicha fracción de partícula es arena con tamaños de partícula en el rango 0.15 a 1.5 mm.

6. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que por lo menos 75% de dichas partículas de dicho material de piedra particulado tiene tamaños dentro del rango de 0.1 a 10 mm, adecuadamente por lo menos 85% de dichas partículas de dicho material de piedra particulado tiene tamaños dentro del rango de 0.2 a 8 mm, más adecuadamente por lo menos 95% de dichas partículas de dicho material de piedra particulado tiene tamaños dentro del rango de 0.5 6 mm.

7. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que máximo el 10% de dichas partículas de dicho material de piedra particulado es más pequeño de 4.5 mm y preferiblemente más pequeño de 3 mm, y adecuadamente máximo 5% de dichas partículas de dicho material de piedra particulado es más pequeños de 4 mm y preferiblemente más pequeño que 2.8 mm.

8. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho cemento es cemento hidráulico, tal como cemento Portland o cemento mezclado, y/o dicho material de piedra particulado comprende piedra natural o agregado triturado.

9. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende adicionalmente la etapa de insertar una línea (11) de goteo dentro de la capa aplicada de dicha segunda mezcla antes de dicha etapa de curado/fraguado de dicha capa, en el que la línea (11) de goteo, adecuadamente, se inserta en el área periférica o áreas de la capa aplicada de dicha segunda mezcla.

10. Un búnker (1) de golf que comprende:

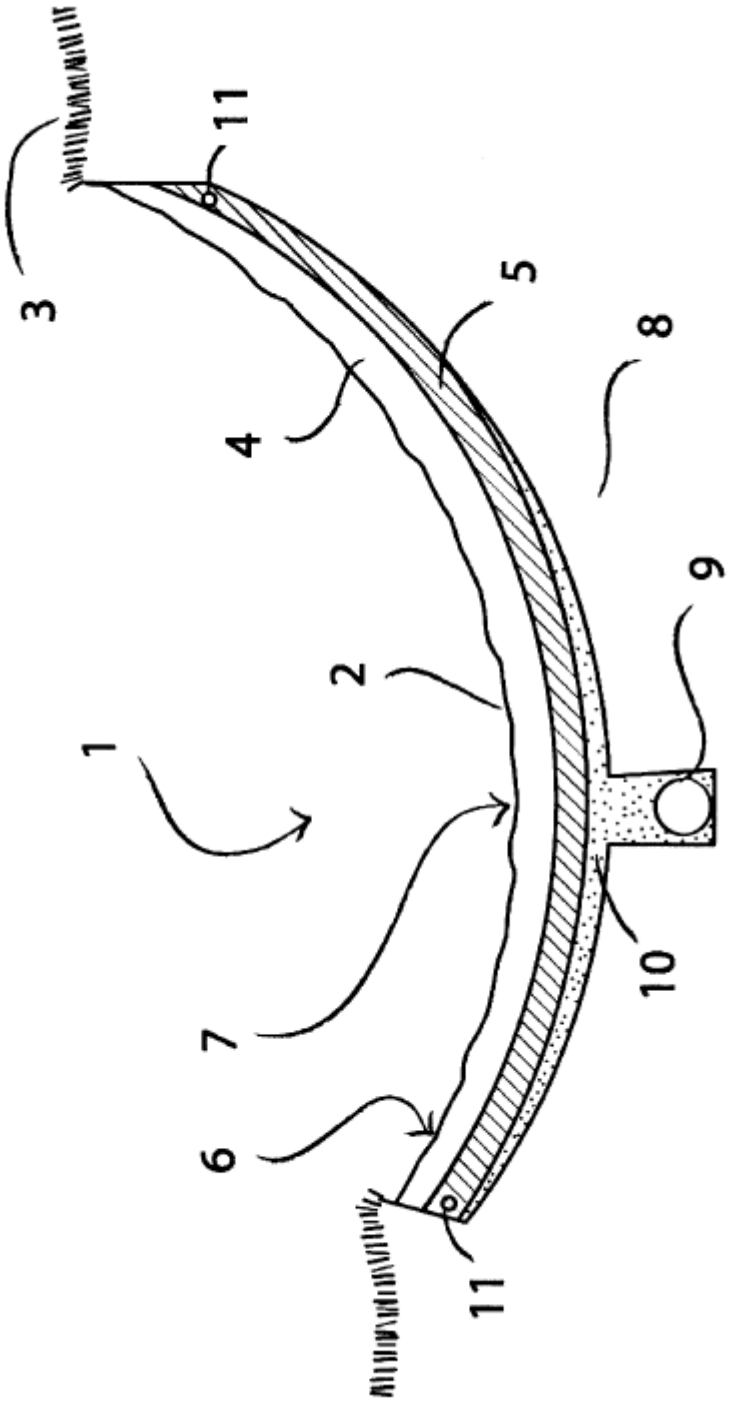
una primera capa que se cura sobre un terreno (8), y

una segunda capa de una fracción de tamaño particulado ubicada verticalmente sobre la parte superior de dicha primera capa, en el que

dicha primera y segunda capas se proporcionan de acuerdo con un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9.

11. Un búnker (1) de golf de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicha segunda capa de una fracción de tamaño particulado comprende arena.

Fig. 1



Análisis de tamaño de partícula:

| Tamaño de malla libre | Permanece | | Pasa | Permanece |
|---|---|---|---|---|
| | Gramo | % | Σ % | Σ % |
| 11,2 | 0 | 0,00 | | 0 |
| 8 | 0 | 0,00 | | 0,00 |
| 5,6 | 0 | 0,00 | 100,0 | 0,0 |
| 4 | 1,2 | 0,21 | 99,8 | 0,2 |
| 2 | 135,3 | 23,31 | 76,5 | 0,2 |
| 1 | 295,4 | 50,89 | 25,6 | 74,4 |
| 0,6 | 139,2 | 23,98 | 1,6 | 98,4 |
| 0,2 | 9,1 | 1,57 | 0,1 | 99,9 |
| 0,125 | 0,2 | 0,03 | 0,0 | 50 |
| 0,075 | 0,1 | 0,02 | 0,0 | |
| <0,075 | 0 | 0,00 | 0,0 | |
| Suma | 580,5 | 100,00 | | |

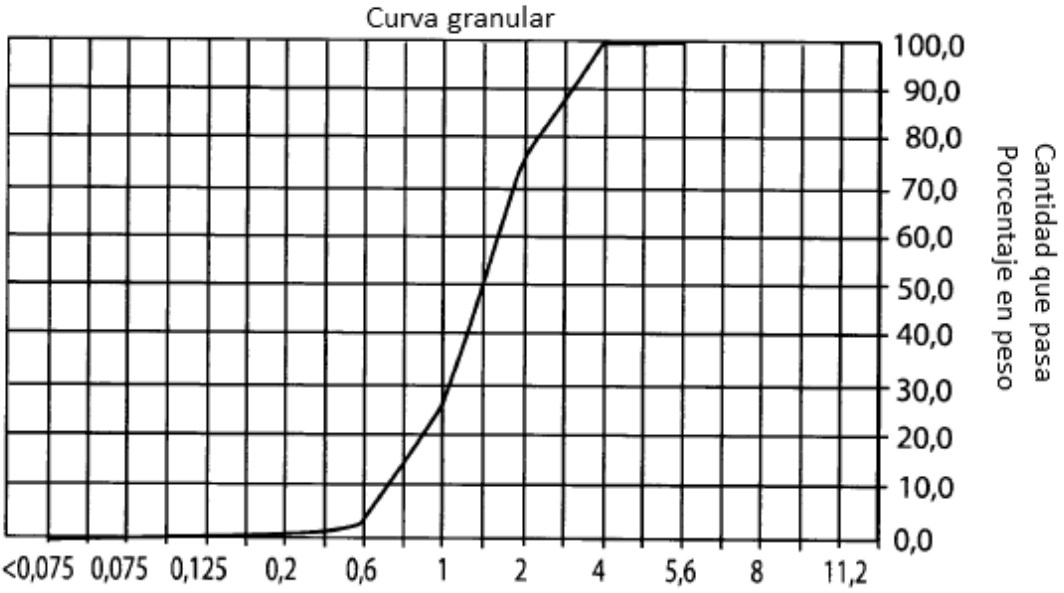



Fig. 2

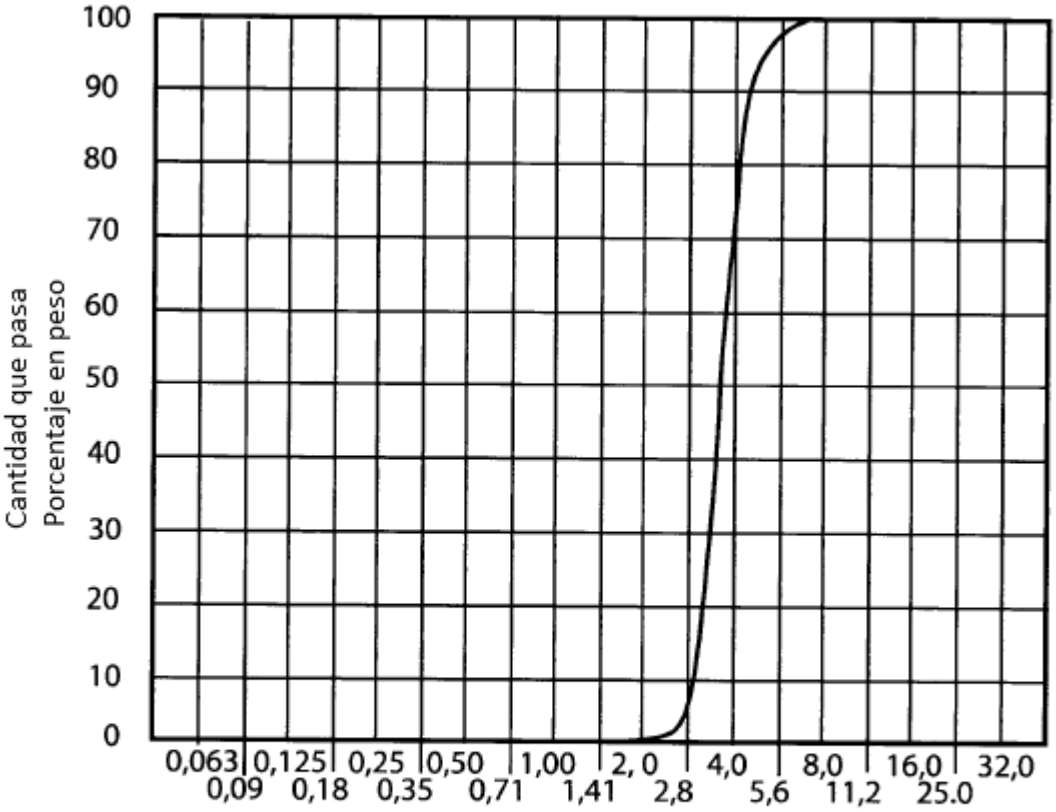

Cantidad que pasa
Porcentaje en peso
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,063
0,09
0,125
0,18
0,25
0,35
0,50
0,71
1,00
1,41
2, 0
2,8
4,0
5,6
8,0
11,2
16,0
25.0
32,0

Fig. 3

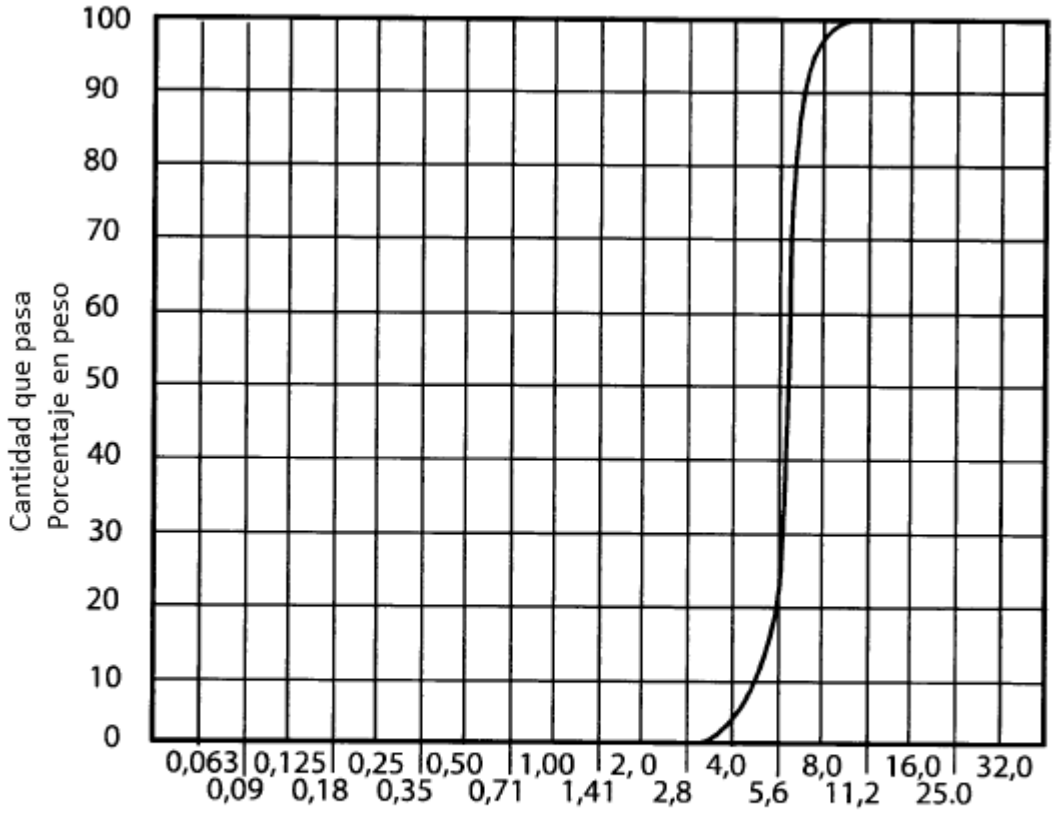

Cantidad que pasa
Porcentaje en peso
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,063
0,09
0,125
0,18
0,25
0,35
0,50
0,71
1,00
1,41
2, 0
2,8
4,0
5,6
8,0
11,2
16,0
25.0
32,0

Fig. 4