

[DESCRIPCIÓN]

[TÍTULO DE LA INVENCION]

COMPOSICIÓN DETERGENTE EN POLVO Y MÉTODO PARA PRODUCIRLA

[Campo Técnico]

[0001]

La presente invención se refiere a una composición detergente en polvo y un método para producirla. La composición detergente en polvo de la presente invención se presta como una composición detergente en polvo para mezclarse junto con otros componentes detergentes en un producto detergente en polvo.

Por ejemplo, la composición detergente en polvo de la presente invención puede usarse apropiadamente en un método para fabricar un producto detergente en polvo mezclando en seco la composición detergente en polvo de la presente invención y otros componentes detergentes.

Se reclama prioridad sobre la Solicitud de Patente Japonesa N.º 2016-131106, presentada en el Japón el 30 de junio de 2016, cuyo contenido se incorpora aquí por referencia.

[Estado Actual de la Tecnología]

[0002]

Una sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso (designada también en lo sucesivo como sal alfa-SF) se ha usado ampliamente como un surfactante para mezclarse en un detergente en polvo para prendas de vestir y similares.

En los últimos años, se ha fabricado un producto detergente en polvo preparando un grupo de partículas que contienen una sal alfa-SF en una concentración elevada y mezclar en seco el grupo de partículas con otros componentes detergentes.

Sin embargo, existe el problema de que un grupo de partículas de una sal alfa-SF tiende a solidificarse fácilmente.

En respuesta al problema mencionado anteriormente, el Documento de Patente 1 propone un método para eliminar la solidificación de una composición en polvo que contiene un grupo de partículas de sal alfa-SF recubriendo las partículas de sal alfa-SF con un agente de recubrimiento y un insumo líquido.

[Listado de Citaciones]

[Documentos de Patente]

[0003]

Documento de Patente 1: Solicitud de Patente Japonesa, sin Examinar, Primera Publicación N.º 2011-116807

[Resumen de la Invención]

[Problema Técnico]

[0004]

No obstante, la técnica del Documento de Patente 1 ofrecía una posibilidad de mejorarse a su vez en términos inhibición de la solidificación (eliminación de la solidificación). En particular, cuando la sal alfa-SF estaba contenida en una concentración elevada, la propiedad de eliminar la solidificación era insuficiente.

La presente invención se ha realizado en vista de las circunstancias mencionadas anteriormente. Un objeto de la presente invención es proporcionar una composición

detergente en polvo que contiene una sal alfa-SF en una concentración elevada y, al mismo tiempo, exhibe una propiedad superior de eliminar la solidificación, y facilitar además un método para producirla.

[Solución al Problema]

[0005]

La presente invención tiene los aspectos descritos a continuación.

[1] Una composición detergente en polvo que contiene un grupo de partículas de una sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso (A) y un grupo de partículas de una sal sulfato de alquilo (B), en donde una cantidad total de ingredientes activos de la sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso en el grupo de partículas (A) mencionado anteriormente y la sal sulfato de alquilo en el grupo de partículas (B) mencionado anteriormente es 50% en masa o más; la cantidad de la sal sulfato de alquilo en el grupo de partículas (B) mencionado anteriormente varía de 1 a 100 partes en masa con respecto a 100 partes en masa de los ingredientes activos de la sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso en el grupo de partículas (A) mencionado anteriormente; y las partículas de la sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso mencionada anteriormente y las partículas de la sal sulfato de alquilo mencionada anteriormente existen como partículas mutuamente independientes.

[2] Una composición detergente en polvo que contiene un grupo de partículas de una sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso (A), un grupo de partículas de sal sulfato de alquilo (B) y un polvo inorgánico (C), en donde una cantidad total de ingredientes activos de la sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso en el grupo de partículas (A) mencionado anteriormente y la sal sulfato de alquilo en el grupo de partículas (B) mencionado anteriormente es 50% en masa o más; la cantidad de la sal

sulfato de alquilo en el grupo de partículas (B) mencionado anteriormente varía de 1 a 100 partes en masa con respecto a 100 partes en masa de los ingredientes activos de la sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso en el grupo de partículas (A) mencionado anteriormente; una cantidad del polvo inorgánico (C) mencionado anteriormente varía de 1 a 30 % en masa; y las partículas de la sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso mencionada anteriormente y las partículas de la sal sulfato de alquilo mencionada anteriormente existen como partículas mutuamente independientes.

[3] La composición detergente en polvo de acuerdo con [2], en donde el grupo de partículas de la sal sulfato de alquilo (B) mencionada anteriormente tiene un diámetro promedio de partícula de 50 μm o más y menos de 3 mm, y el polvo inorgánico (C) mencionado anteriormente tiene un diámetro promedio de partícula que varía de 0,8 a 5 μm .

[0006]

[4] Un método para producir una composición detergente en polvo de [1], el cual comprende mezclar en seco un grupo de partículas de una sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso (A) y un grupo de partículas de una sal sulfato de alquilo (B).

[5] Un método para producir una composición detergente en polvo de [2] o [3], que comprende mezclar en seco un grupo de partículas de una sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso, un grupo de partículas de una sal sulfato de alquilo y un polvo inorgánico.

[0007]

[6] La composición detergente en polvo de acuerdo con uno cualquiera de [1] a [3], en donde una cantidad de partículas que tienen un diámetro de partícula de 355 μm o menos contenidas en el grupo de partículas (A) mencionado anteriormente varía de 20 a 70% en masa con respecto a una masa total del grupo de partículas (A) mencionado

anteriormente.

[7] Un método para producir un producto detergente en polvo, que comprende: mezclar en seco la composición detergente en polvo como se describe en uno cualquiera de [1] a [3] o [6] con otros componentes detergentes.

[Efectos Ventajosos de la Invención]

[0008]

De acuerdo con la presente invención, se puede obtener una composición detergente en polvo que contiene una sal alfa-SF en una concentración elevada y que, al mismo tiempo, exhibe una propiedad superior de eliminar la solidificación.

Preferiblemente, puede obtenerse una composición detergente en polvo que contiene una sal alfa-SF en una concentración elevada y, simultáneamente, suprime la adhesión del polvo a otros materiales (propiedad de adherirse a polvo), exhibiendo asimismo una propiedad superior de eliminar la solidificación.

[Descripción de Modalidades]

[0009]

Una composición detergente en polvo de la presente invención es una composición en la forma de un polvo, que comprende un grupo de partículas de una sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso (A) y un grupo de partículas de una sal sulfato de alquilo (B). Adicionalmente, es preferible la composición en polvo que contiene además un polvo inorgánico (C).

[0010]

< Grupo de partículas de la sal alfa-SF (A) >

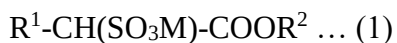
El grupo de partículas (A) es un grupo de partículas de una sal alfa-SF y es un componente detergente. Las partículas de la sal alfa-SF pueden contener impurezas. Las partículas de la sal alfa-SF pueden contener humedad.

Las partículas de la sal alfa-SF pueden contener, además de la sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso, representada por la siguiente fórmula (1), un sulfato (tal como sulfato de sodio), una sal sulfato de alquilo (tal como metilsulfato de sodio) y una disal de ácido alfa-sulfograso (tal como sal disódica de ácido alfa-sulfograso), que son subproductos inevitables durante la producción de la sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso, o insumos sin reaccionar. La disal de ácido alfa-sulfograso tiene una función como un surfactante.

En la presente invención, la cantidad total (% en masa) de la sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso y la disal de ácido alfa-sulfograso contenidas en el grupo de partículas (A) se define como una cantidad de los ingredientes activos. La cantidad de los ingredientes activos se mide mediante un método para cuantificar una cantidad de ingredientes activos descritos a continuación.

[0011]

La sal alfa-SF contenida en el grupo de partículas (A) se representa por la siguiente fórmula (1).



[En fórmula (1), R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene 6 a 20 átomos de carbono o un grupo alquenilo lineal o ramificado que tiene 6 a 20 átomos de carbono; R^2 es un grupo alquilo que tiene 1 a 6 átomos de carbono; y M es un ion contrario.]

El número de átomos de carbono de R^1 preferiblemente varía de 8 a 18 y, más preferiblemente, varía de 12 a 16.

El número de átomos de carbono de R^2 preferiblemente varía de 1 a 3. Ejemplos de R^2 incluyen, por ejemplo, un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo propilo, un grupo isopropilo y similares. Desde el punto de vista del mejoramiento de la detergencia, son preferibles un grupo metilo, un grupo etilo y un grupo propilo.

Ejemplos del ion contrario (M) incluyen un ion de metal alcalino, una amina protonada, amonio y similares. Ejemplos del metal alcalino que pueden ser el ion contrario incluyen sodio, potasio y similares. La amina, que puede ser el ion contrario, puede ser una cualquiera de aminas primarias a terciarias, y es preferible que el número total de átomos de carbono varíe de 1 a 6. La amina mencionada anteriormente puede tener un grupo hidroxilo. Ejemplos de tales aminas incluyen una alcanolamina tal como monoetanolamina, dietanolamina, o trietanolamina.

Entre estos, M es preferible un ion de metal alcalino y, más preferible, un ion de sodio o un ion de potasio.

La sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso contenida en las partículas de la sal alfa-SF puede ser un tipo, o puede ser una mezcla de dos o más tipos de sales de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso que tienen diferentes números de átomos de carbono de R^1 .

Las partículas de la sal alfa-SF que constituyen el grupo de partículas (A) pueden ser un tipo o pueden ser dos o más tipos.

En la sal alfa-SF mencionada anteriormente, la proporción en masa de la sal alfa-SF, en la que el número de átomos de carbono de R^1 es 14, con respecto a la sal alfa-SF, en la que el número de átomos de carbono de R^1 es 16, preferiblemente varía de

40:60 a 100:0. Además, es preferible una sal de éster metílico de ácido alfa-sulfograso (sal MES) en la que R^2 es un grupo metilo, y M es preferiblemente un ion de sodio.

[0012]

La cantidad de los ingredientes activos de la sal alfa-SF con respecto al total (masa total) del grupo de partículas (A) es preferiblemente 70% en masa o más y, más preferiblemente, 80% en masa o más. El grupo de partículas (A) puede contener, además de la sal alfa-SF mencionada anteriormente, un sulfato (tal como sulfato de sodio), una sal sulfato de alquilo (tal como metilsulfato de sodio) y una disal de ácido alfa-sulfograso (tal como sal disódica de ácido alfa-sulfograso), que son subproductos inevitables obtenidos durante los procesos de síntesis de la sal de éster de ácido alfa-sulfograso, y humedad. En general, el grupo de partículas (A) incluye 60 a 98% en masa de una sal alfa-SF, 1 a 10% en masa de una disal de ácido alfa-sulfograso y 1 a 10% en masa de una sal sulfato de alquilo.

La cantidad de humedad contenida en el grupo de partículas (A) es preferiblemente 10% en masa o menos y, más preferiblemente, 5% en masa o menos, con respecto a la masa total del grupo de partículas (A). Cuando la cantidad de humedad contenida en el grupo de partículas (A) está en el intervalo mencionado anteriormente, puede eliminarse fácilmente la adhesividad a baja temperatura y puede mejorarse fácilmente la estabilidad al almacenamiento a baja temperatura.

En el presente capítulo descriptivo, la cantidad de humedad contenida en el grupo de partículas (A) es un valor medido por el método de Karl Fischer.

[0013]

El diámetro promedio de partícula del grupo de partículas (A) de la presente invención se representa por un diámetro de partícula del 50% acumulativo en masa

(diámetro medio en masa) mediante un método de cernido. En particular, el diámetro medio en masa es un valor medido de acuerdo con el siguiente procedimiento.

Se lleva a cabo una operación de clasificación de las partículas usando nueve etapas de tamices con tamaños de orificio de 1700 μm , 1400 μm , 1180 μm , 1000 μm , 710 μm , 500 μm , 355 μm , 250 μm y 150 μm respectivamente, y un plato de soporte.

La operación de clasificación se realiza en la siguiente forma. En primer lugar, los tamices se apilan sobre el plato de soporte en orden, comenzando con el tamiz con el tamaño de orificio mínimo hasta un tamiz con el tamaño de orificio máximo, respectivamente 100 g de partículas se ponen en el tamiz más alto con el tamaño de orificio de 1700 μm , el tamiz más alto se cubre con una tapa, y los tamices apilados sobre el plato de soporte con las partículas se montan en una criba vibradora tipo Ro-Tap (fabricada por Dalton Corporation, golpeteo vertical: 125 veces/min, movimiento circular horizontal: 250 veces /min) y se dejan vibrar durante 3,5 minutos. Posteriormente, se recogen las muestras que quedan en cada tamiz y el plato de soporte. Repitiendo esta operación de clasificación, es posible obtener muestras clasificadas que tienen respectivamente un tamaño de partícula de más de 1400 μm y 1700 μm o menos (1400 μm . on), un tamaño de partícula de más de 1180 μm y 1400 μm o menos (1180 μm . on), un tamaño de partícula de más de 1000 μm y 1180 μm o menos (1000 μm . on), un tamaño de partícula de más de 710 μm y 1000 μm o menos (710 μm . on), un tamaño de partícula de más de 500 μm y 710 μm o menos (500 μm . on), un tamaño de partícula de más de 355 μm y 500 μm o menos (355 μm . on), un tamaño de partícula de más de 250 μm y 355 μm o menos (250 μm . on), un tamaño de partícula de más de 150 μm y 250 μm o menos (150 μm . on), y un tamaño de partícula en el plato de soporte hasta 150 μm o menos (150 μm . pass). Usando las muestras clasificadas obtenidas, se calcula la frecuencia en masa (%).

El tamaño de orificio del tamiz se fija en X, y la sumatoria de las frecuencias en masa (%) de las muestras clasificadas recogidas en el tamiz con el tamaño de orificio X y en el (los) tamiz (tamices) con el tamaño de orificio de tamiz más grande que el tamaño de orificio de tamiz X se fija en Y.

La pendiente de la línea de aproximación de mínimos cuadrados, cuando $\log \{ \log (100 / Y) \}$ se grafica contra $\log X$, se fija en “a”, y la intersección se fija en “y” (log es logaritmo común), con la condición de que los puntos en los que Y es 5% o menos y es 95% o más se excluyen de los gráficos mencionados anteriormente.

Usando los “a” y “y” mencionados anteriormente, puede obtenerse el diámetro promedio de partícula de acuerdo con la siguiente ecuación.

$$\text{Diámetro promedio de partícula (diámetro 50\% en masa)} = 10^{((-0.521 - y) / a)}$$

[0014]

El diámetro promedio de partícula del grupo de partículas (A) preferiblemente varía de 250 a 3000 μm y, más preferiblemente, varía de 350 a 1000 μm . Cuando el diámetro promedio de partícula del grupo de partículas (A) es 250 μm o más, es mayor la probabilidad de que pueda eliminarse la solidificación de la composición detergente en polvo de la presente invención. Cuando el diámetro promedio de partícula del grupo de partículas (A) es 3000 μm o menos, en el caso del grupo de partículas (A) que se mezclan en un detergente en polvo o similar, la diferencia entre el diámetro de partícula del grupo de partículas (A) y el diámetro de partícula de los otros componentes no es demasiado grande y, por esta razón, difícilmente ocurre separación.

[0015]

El grupo de partículas (A) puede contener partículas que tienen un diámetro de partícula 355 μm o menos (designado en lo sucesivo también como "polvo fino"). Si la cantidad de polvo fino se aumenta, la solidificación tiende a continuar durante el

almacenamiento. Por otro lado, cuando se elimina una gran cantidad de polvo fino por una operación de clasificación descrita a continuación, con el fin de reducir la cantidad de polvo fino, se disminuye la productividad.

En la presente invención, la cantidad del polvo fino (designada también en lo sucesivo como “porcentaje de polvo fino”) contenido en el grupo de partículas (A) no se limita particularmente. Desde el punto de vista de la posibilidad de omitir la operación de clasificación descrita a continuación y la capacidad de mejorar la productividad, la cantidad del polvo fino contenido en el grupo de partículas (A) es preferiblemente 70% en masa o menos, más preferiblemente 60% en masa o menos y, aún más preferiblemente, 50% en masa o menos, con respecto a la masa total del grupo de partículas (A). Desde el punto de vista de la capacidad de obtener más eficazmente el efecto de eliminar la solidificación de la presente invención, la cantidad del polvo fino contenido en el grupo de partículas (A) es preferiblemente 20% en masa o más y, más preferiblemente, 30% en masa o más, con respecto a la masa total del grupo de partículas (A). Por otro lado, cuando se aumenta la cantidad de polvo fino, se reduce el diámetro promedio de partícula del grupo de partículas (A). Adicionalmente, en el caso en el que el grupo de partículas (A) se mezcla en el producto detergente en polvo, aumenta la diferencia entre el diámetro de partícula del grupo de partículas (A) y el diámetro de partícula de los otros componentes y, como resultado, pueden ocurrir problemas tales como separación. Por esta razón, en vista de esto, la cantidad del polvo fino contenido en el grupo de partículas (A) es preferiblemente 50% en masa, o menos, con respecto a la masa total del grupo de partículas (A).

[0016]

Se sabe que el grupo de partículas (A), que contiene la sal alfa-SF, tiene un estado cristalino metaestable y un estado cristalino estable formados cristalizando el grupo de partículas (A).

Además, se sabe que el grupo de partículas (A) en el estado cristalino estable (designado en lo sucesivo también como “sólido estable”) tiene una propiedad superior de eliminar la solidificación, comparado con el grupo de partículas (A) en el estado cristalino metaestable (designado en lo sucesivo también como “sólido metaestable”) (véase Publicación Internacional N.º WO2009 / 054406).

[0017]

En general, es difícil formar sólidos metaestables de una sal alfa-SF que tiene un grado de pureza elevado. Sin embargo, cuando se obtiene una sal alfa-SF mediante el método de preparación descrito a continuación, usando un éster alquílico de ácido graso como material de partida, usualmente se generan subproductos tales como sal sulfato de alquilo y una disal de ácido alfa-sulfograso, además de la sal alfa-SF. Si tales subproductos están contenidos en el grupo de partículas (A), el material sólido que contiene la sal alfa-SF tiende a estar en un estado metaestable.

[0018]

En la presente invención, mediante el contenido del grupo de partículas (A) de la sal alfa-SF y el grupo de partículas (B) de la sal sulfato de alquilo y la existencia de las partículas de la sal alfa-SF y las partículas de la sal sulfato de alquilo como partículas mutuamente independientes, puede mejorarse una propiedad de eliminar la solidificación. Por esta razón, incluso si el grupo de partículas (A) está en la forma de sólidos metaestables, se puede obtener una buena propiedad de eliminar la solidificación.

Por lo tanto, como el grupo de partículas (A) pueden usarse sólidos metaestables, o pueden usarse sólidos estables. Desde el punto de vista de la capacidad de omitir un

paso de añejamiento y la capacidad de aumentar la productividad, es preferible usar los sólidos metaestables como el grupo de partículas (A).

[0019]

< Método para preparar el grupo de partículas (A) >

El grupo de partículas (A) (designado en lo sucesivo también como componente (A)) puede producirse por un método conocido o, para tal fin, puede usarse un producto disponible en el comercio.

Un ejemplo incluye un método que comprende un paso de preparar una pasta que contiene una sal alfa-SF (paso de formación de una pasta), un paso de preparar escamas de la pasta (paso de formación de escamas), un paso de preparar cordones delgados de las escamas (paso de formación de cordones delgados), un paso de preparar aglomerados de los cordones delgados (paso de peletización) y un paso de pulverizar las escamas, cordones delgados o aglomerados mencionados anteriormente para obtener partículas (paso de pulverización).

Los pasos mencionados anteriormente (paso de formación de cordones delgados) y (paso de peletización) son pasos opcionales y pueden omitirse. Además, luego del paso mencionado anteriormente (paso de pulverización), puede proveerse un paso de clasificar un grupo de partículas (paso de clasificación). Adicionalmente, después de los pasos mencionados anteriormente (paso de formación de escamas), (paso de formación de cordones delgados) o (paso de peletización) y, antes del paso de pulverización mencionado anteriormente, puede proveerse un paso de añejar las escamas, cordones delgados, o aglomerados (paso de añejamiento).

[0020]

(Paso de añejamiento)

Llevando a cabo un paso de añejamiento, con respecto al estado cristalino de las partículas de la sal alfa-SF, el estado metaestable (sólidos metaestables) puede convertirse en el estado estable (sólidos estables). Convirtiendo los sólidos metaestables en los sólidos estables, se mejora aún más una propiedad de eliminar la solidificación.

Métodos para convertir sólidos metaestables en sólidos estables son conocidos, e incluyen, por ejemplo, los siguientes métodos (I-1) a (I-3).

(I-1) Un método de mantener un sólido metaestable durante por lo menos 48 horas a 30°C o más, bajo una presión de 20000 Pa o menos.

(I-2) Un método de mantener un material fundido obtenido fundiendo un sólido metaestable, durante 5 minutos o más, a una temperatura que es igual a, o mayor que, el punto de fusión del sólido metaestable, y es igual a, o menor que, el punto de fusión del sólido estable.

(I-3) Un método de impartir fuerza de cizallamiento a un material fundido obtenido fundiendo un sólido metaestable a una velocidad de cizallamiento de 100 (1/s) o más, a una temperatura que es igual a, o mayor que, el punto de fusión del sólido metaestable e igual a, o menor que, 80°C.

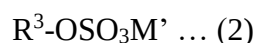
Los sólidos metaestables y los sólidos estables pueden distinguirse fácilmente mediante análisis térmico usando un analizador térmico diferencial de barrido. El grado de cristalinidad (unidad: %) obtenido por $100 \times S1/S2$, en donde un área pico de absorción de calor a 50 - 130°C observada en el momento del análisis térmico con un analizador térmico diferencial de barrido se fija en S1; y un área pico de absorción de calor a 0 - 130°C que se fija en S2, es menor que 50%, en el caso de sólidos metaestables, y es 50% o más, en el caso de sólidos estables.

[0021]

< Grupo de partículas de sal sulfato de alquilo (B) >

El grupo de partículas (B) (designado en lo sucesivo también como componente (B)) es un grupo de partículas de una sal sulfato de alquilo y contribuye a la eliminación de la solidificación de una composición detergente en polvo que contiene el grupo de partículas (A). Además, la sal sulfato de alquilo es un componente que contribuye al mejoramiento de la formación de espuma en el momento de usar un producto detergente en polvo. Las partículas de la sal sulfato de alquilo pueden contener impurezas, además de la sal sulfato de alquilo. Las partículas de la sal sulfato de alquilo pueden contener humedad.

La sal sulfato de alquilo se representa por la siguiente fórmula (2).



[En fórmula (2), R^3 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene 6 a 20 átomos de carbono o un grupo alquenilo lineal o ramificado que tiene 6 a 20 átomos de carbono; y M' es un ion contrario.]

El número de átomos de carbono de R^3 preferiblemente varía de 8 a 18 y, más preferiblemente, varía de 12 a 16. R^3 es preferiblemente un grupo alquilo o un grupo alquenilo lineal.

Ejemplos del ion contrario (M') incluyen un ion de metal alcalino, una amina protonada, un ion de amonio y similares. Ejemplos del metal alcalino que pueden ser el ion contrario incluyen sodio, potasio y similares. Ejemplos de la amina que puede ser el ion contrario incluyen una alcanolamina tal como monoetanolamina, dietanolamina, o trietanolamina.

Entre estos, el ion contrario (M') es preferiblemente un ion de metal alcalino y, más preferiblemente, un ion de sodio o un ion de potasio.

La sal sulfato de alquilo particularmente preferible es una en la cual R^3 es un grupo alquilo lineal o ramificado o un grupo alquenilo que tiene 12 a 16 átomos de carbono, y M' es un ion de sodio.

[0022]

La sal sulfato de alquilo contenida en las partículas de la sal sulfato de alquilo puede formarse de un tipo, o una mezcla de dos o más tipos, de sales de sulfato de alquilo que tienen diferentes números de átomos de carbono de R^3 .

Las partículas de la sal sulfato de alquilo que constituye el grupo de partículas (B) puede formarse de un tipo o dos o más tipos de las anteriores.

La cantidad de la sal sulfato de alquilo (como un ingrediente puro) contenida con respecto al total (masa total) del grupo de partículas (B) es preferiblemente 70% en masa o más y, más preferiblemente, 80% en masa o más.

La cantidad de humedad contenida en el grupo de partículas (B) es preferiblemente 10% en masa o menos y, más preferiblemente, 5% en masa o menos, con respecto a la masa total del grupo de partículas (B). Cuando la cantidad de humedad está presente en el intervalo mencionado anteriormente, puede suprimirse fácilmente la adhesividad a baja temperatura y puede mejorarse fácilmente la estabilidad al almacenamiento a baja temperatura.

El diámetro promedio de partícula del grupo de partículas (B) es preferiblemente 50 μm o más y menos de 3 mm y, más preferiblemente, 60 μm o más y menos de 1 mm. Cuando el diámetro promedio de partícula es no menos que el valor límite inferior mencionado anteriormente, se exhibe un efecto superior de eliminar la solidificación. Por otra parte, cuando el diámetro promedio de partícula es no más que el valor límite superior mencionado anteriormente, en el caso de mezclar la composición detergente en polvo de la presente invención en un producto detergente en polvo junto con otros

componentes detergentes, la diferencia en el diámetro de partícula de los otros componentes detergentes no aumenta demasiado, y difícilmente ocurre separación.

En la presente invención, el diámetro promedio de partícula del grupo de partículas (B) se representa por un diámetro medio basado en el volumen, que se mide mediante un método en seco usando un método de dispersión / difracción láser.

El grupo de partículas (B) puede producirse, por ejemplo, por un método conocido, tal como haciendo reaccionar un alcohol superior natural como insumo con anhídrido sulfúrico. Adicionalmente, se encuentra también disponible de productos comerciales.

[0023]

< Polvo inorgánico (C) >

Ejemplos del polvo inorgánico (C) (designado en lo sucesivo también como componente (C)) incluyen zeolita, carbonato de sodio, carbonato de calcio, carbonato de magnesio, carbonato de metal alcalinotérreo, sílice amorfa, carbón blanco, silicatos tales como silicato de sodio, silicato de calcio y silicato de magnesio, minerales arcillosos tales como talco y bentonita, óxido de titanio, sulfato de sodio, sulfato de potasio, tripolifosfato de sodio, y similares. Entre estos, son preferibles zeolita, carbonato de calcio, sílice amorfa y carbón blanco.

Zeolita es un término genérico para un aluminosilicato cristalino. Como el aluminosilicato, puede usarse uno cualquiera de cristalino o amorfo. El aluminosilicato cristalino (zeolita) es preferible desde el punto de vista de la capacidad de intercambio catiónico, y zeolitas tipo A, tipo X, tipo Y tipo P, y similares, son preferibles. En particular, es preferible la zeolita tipo A.

El polvo inorgánico (C) contribuye a la eliminación de la solidificación de la composición detergente en polvo que contiene el grupo de partículas (A). Un tipo del polvo inorgánico (C) puede usarse solo, o dos o más tipos pueden usarse en combinación.

El diámetro promedio de partícula del polvo inorgánico (C) preferiblemente varía de 0,8 a 5 μm y, más preferiblemente, de 0,8 a 3,8 μm . Cuando el diámetro promedio de partícula está presente en el intervalo mencionado anteriormente, se exhibe el efecto superior de eliminar la solidificación de la composición detergente en polvo.

En la presente invención, el diámetro promedio de partícula del polvo inorgánico (C) se representa por un diámetro medio basado en el volumen, medido por un método en seco usando un método de dispersión / difracción láser.

[0024]

< Cantidad de cada componente contenido >

La cantidad total de los ingredientes activos de la sal alfa-SF en el grupo de partículas (A) y la sal sulfato de alquilo en el grupo de partículas (B) con respecto a la masa total de la composición detergente en polvo es 50% en masa o más.

En el caso de contener el polvo inorgánico (C), la cantidad total de los ingredientes activos de la sal alfa-SF en el grupo de partículas (A) y la sal sulfato de alquilo en el grupo de partículas (B) es 50% en masa o más, y la cantidad del polvo inorgánico (C) contenido varía de 1 a 30% en masa, con respecto a la masa total de la composición detergente en polvo.

La composición detergente en polvo puede contener otros grupos de partículas que no corresponden a alguno de los componentes (A) - (C), como componentes opcionales, en un intervalo que no desmejora el efecto de la presente invención. Los otros grupos de partículas mencionados anteriormente pueden seleccionarse en forma

apropiada de grupos de partículas conocidos, contenidos en los productos detergentes en polvo, y usarse.

La cantidad de los otros grupos de partículas es preferiblemente 30% en masa o menos, más preferiblemente 20% en masa o menos y, todavía preferiblemente, 10% en masa o menos, y puede ser cero, con respecto a la masa total de la composición detergente en polvo.

El total de los componentes (A) - (C) y los otros grupos de partículas es 100% en masa con respecto a la masa total de la composición detergente en polvo.

[0025]

En la modalidad en la cual la composición detergente en polvo comprende los componentes (A) - (C) y no contiene otros grupos de partículas, es preferible que, con respecto a la masa total de la composición detergente en polvo, la cantidad total de los ingredientes activos de la sal alfa-SF en el grupo de partículas (A) y la sal sulfato de alquilo en el grupo de partículas (B) varíe de 50 a 99% en masa, y la cantidad del polvo inorgánico (C) contenido preferiblemente varíe de 1 a 30% en masa.

Más preferiblemente, con respecto a la masa total de la composición detergente en polvo, la cantidad total de los ingredientes activos de la sal alfa-SF en el grupo de partículas (A) y la sal sulfato de alquilo en el grupo de partículas (B) varía de 65 a 95% en masa, y la cantidad del polvo inorgánico (C) contenido varía de 5 a 20% en masa.

En la modalidad que contiene los componentes (A) - (C) y otros grupos de partículas, es preferible que, con respecto a la masa total de la composición detergente en polvo, la cantidad total de los ingredientes activos de la sal alfa-SF en el grupo de partículas (A) y la sal sulfato de alquilo en el grupo de partículas (B) sea 50% en masa o más y menos que 95% en masa, la cantidad del polvo inorgánico (C) contenido varíe de 5

a 20% en masa, y la cantidad de los otros grupos de partículas contenidos sea mayor que 0% en masa a 20% en masa.

[0026]

La sal sulfato de alquilo en el grupo de partículas (B) mencionado anteriormente varía de 1 a 100 partes en masa, preferiblemente varía de 5 a 100 partes en masa, más preferiblemente, 5 a 50 partes en masa, todavía más preferiblemente varía de 5 a 40 partes en masa y, en particular, preferiblemente varía de 5 a 20 partes en masa, con respecto a 100 partes en masa de los ingredientes activos de la sal alfa-SF en el grupo de partículas (A) mencionado anteriormente. Cuando la cantidad de la sal sulfato de alquilo es 1 parte en masa, o más, con respecto a 100 partes en masa de los ingredientes activos de la sal alfa-SF, se exhibe un efecto superior de eliminar la solidificación de la composición detergente en polvo y, al mismo tiempo, se muestra un efecto superior del mejoramiento de la formación de espuma en el momento de usar un producto detergente en polvo en el cual se mezcla la composición detergente en polvo mencionada anteriormente.

En la composición detergente en polvo, que tiene una sal sulfato de alquilo en una cantidad de 100 partes en masa, o menos, con respecto a 100 partes en masa de los ingredientes activos de la sal alfa-SF, los ingredientes activos de la sal alfa-SF como un componente detergente están contenidos en forma suficiente.

Además, desde el punto de vista de la propiedad superior de suprimir la adhesión del polvo, es preferible que se reduzca la cantidad de la sal sulfato de alquilo contenido. Fijando los intervalos preferibles mencionados anteriormente, se pueden balancear la propiedad de eliminar la solidificación y la propiedad de suprimir la adhesión del polvo de la presente invención.

[0027]

< Composición detergente en polvo >

En una modalidad de la presente invención, la composición detergente en polvo se produce mediante un método de mezclar en seco el grupo de partículas (A), el grupo de partículas (B) y cualesquiera otros grupos de partículas en una proporción de mezcla predeterminada.

En otra modalidad, que incluye además el polvo inorgánico (C), la composición detergente en polvo se produce mediante un método de mezclar en seco el grupo de partículas (A), el grupo de partículas (B), el polvo inorgánico (C) y cualesquiera otros grupos de partículas en una proporción de mezcla predeterminada.

Como el método de mezclar en seco puede usarse, por ejemplo, un método en el cual se cargan y se mezclan polvos. Como un aparato para mezclar polvos, puede usarse cualquier aparato sin limitación particular, siempre y cuando sea un aparato usado para mezclar en seco. Ejemplos específicos de este incluyen, pero sin limitarse a, un mezclador rotativo de tanque (*container rotary mixer*), un mezclador tipo V, un granulador agitador y similares.

En la composición detergente en polvo de la presente invención, las partículas de sal alfa-SF (una partícula constituyendo el grupo de partículas (A)) y las partículas de sal sulfato de alquilo (una partícula constituyendo el grupo de partículas (B)) existen como partículas mutuamente independientes. En la presente invención, el término “existen como partículas independientes” significa un estado en el cual las partículas se mezclan en un estado tal que se mantiene generalmente la forma de partícula original antes de mezclar, como en el caso de mezclar en seco. Por ejemplo, se incluye también el estado en el que partículas de la sal sulfato de alquilo se adhieren a la periferia de las partículas de sal alfa-SF, manteniendo generalmente la forma de partícula antes de mezclar. Por otra parte, no se incluye el estado, en el cual las partículas se amasan, en la

medida en que las partículas no mantienen la forma de partícula antes de mezclar, y se vuelven a granular. Las partículas del polvo inorgánico (C) pueden existir en un estado en el cual las partículas del polvo inorgánico (C) se adhieren a la superficie de partículas diferentes del polvo inorgánico (C) o pueden estar presentes sin adherirse. Desde el punto de vista de la eliminación de la solidificación, las partículas del polvo inorgánico (C) están presentes preferiblemente en un estado en el que quedan adheridas a la superficie de las partículas de la sal alfa-SF y/o las partículas de la sal sulfato de alquilo.

[0028]

(Método de uso)

La composición detergente en polvo de la presente invención es apropiada como una composición detergente en polvo para agregarse junto con otros componentes detergentes a un producto detergente en polvo.

Por ejemplo, la composición detergente en polvo de la presente invención se emplea apropiadamente para un método de mezclar en seco la composición detergente en polvo de la presente invención y otros componentes detergentes para producir un producto detergente en polvo.

Como los otros componentes detergentes, pueden usarse componentes conocidos para mezclarse en un producto detergente en polvo. Ejemplos específicos de los mismos incluyen: surfactantes que no corresponden a uno cualquiera del grupo de partículas (A) o el grupo de partículas (B); mejoradores de detergente inorgánicos (*inorganic builders*), tales como sulfato de sodio o sulfito de sodio; agentes alcalinos tales como carbonato de sodio o carbonato de potasio; agentes fluorescentes; agentes blanqueadores; activadores de blanqueado; enzimas; perfumes; pigmentos; agentes suavizantes; mejoradores de detergente poliméricos tales como celulosa cationizada, celulosa en polvo, o poliacrilato de sodio; y similares.

La cantidad de la sal alfa-SF contenida preferiblemente varía de 1 a 40% en masa, más preferiblemente varía de 1 a 30% en masa y, aún más preferiblemente, varía de 1 a 20% en masa, con respecto a la masa total del producto detergente en polvo.

[Ejemplos]

[0029]

A continuación, se describe en detalle la presente invención con referencia a Ejemplos. Debe entenderse que la presente invención no se limita por las siguientes descripciones.

[0030]

< Método de Medición / Método de Evaluación >

(Método para la medición de una cantidad de los ingredientes activos de la sal alfa-SF en el grupo de partículas (A))

La cantidad total de la sal de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso y la disal de ácido alfa-sulfograso se cuantificó de acuerdo con el método (1) descrito a continuación, y se usó como la cantidad de los ingredientes activos.

[0031]

(1) Método para medir la cantidad de ingredientes activos

Alrededor de 0,2 g de una muestra se pesaron exactamente en un matraz graduado con un volumen de 200 mL, y se agregó agua de intercambio iónico (agua destilada) hasta la línea marcada del matraz para disolver la muestra en agua de intercambio iónico mediante ondas ultrasónicas. Luego de la disolución, la solución se enfrió a alrededor de 25°C, y 5 mL de esta solución acuosa de la muestra se tomaron en un frasco de valoración (*titration*) mediante una pipeta. Se agregaron a ella 25 mL de indicador de azul de metileno y 15 mL de cloroformo. Adicionalmente, luego de agregar

5 mL de una solución que contenía 0,004 mol / L de cloruro de bencetonio, la mezcla se valoró con una solución que contenía 0,002 mol / L de sulfonato de alquilbenceno de sodio. En cada valoración, el frasco de valoración se tapó y se agitó vigorosamente, luego se dejó reposar, y el punto en el que las capas separadas tenían la misma tonalidad de color con una cartulina blanca como fondo se consideró como el criterio de valoración (*the end point*).

En la misma manera en que se describe anteriormente, se llevó a cabo una prueba en blanco (*a blank test*) (la misma prueba que la descrita anteriormente, con la excepción de que no se usó la muestra). Partiendo de la diferencia en la cantidad de valoración de la solución de sulfonato de alquilbenceno de sodio, la cantidad de los ingredientes activos en la muestra se calculó de la siguiente ecuación.

Cantidad de ingredientes activos (% en masa) = [(cantidad valoración (mL) en la prueba en blanco) – (cantidad de valoración (mL))] × 0,002 (mol / L) × peso molecular de la sal alfa-SF / (cantidad muestreada (g) × 5 (mL) / 200 (mL)) / 10

[0032]

(Método de medición de la humedad: método de Karl Fischer)

Se pulverizó finamente una muestra para obtener un producto pulverizado. Se usaron alrededor de 0,05 g del producto pulverizado y se midió la cantidad de humedad en el producto pulverizado usando un medidor de humedad Karl Fischer MKC-210 (fabricado por Kyoto Electronics Industry Co., Ltd.). En esa forma, se calculó la cantidad de humedad (% en masa) en la muestra.

[0033]

(Método de medición de la cristalinidad)

Como un calorímetro diferencial de barrido, se usó un DSC 6220 fabricado por SII. Se pulverizaron 20 g de una muestra mediante un mezclador Trio (fabricado por Trio

Science), 5 a 30 mg del producto pulverizado se pusieron en una bandeja de muestra fabricada de plata, y se subió la temperatura de 0°C a 130°C a una velocidad de 2°C/min. En esta forma se llevó a cabo un análisis térmico.

A partir del área pico de absorción de calor S1 a 50 - 130°C en este momento y el área pico de absorción de calor S2 a 0 - 130°C en este momento, se obtuvo $100 \times S1 / S2$, y el valor obtenido se usó como la cristalinidad (unidad: %). El valor de cristalinidad (unidad: %) es menor que 50% en el caso de sólidos metaestables, y el valor es 50% o más en el caso de sólidos estables.

El área S1 y el área S2 se obtuvieron respectivamente efectuando un procesamiento de “integración de división automática” (“*automatic split integration*”) usando software asociado al calorímetro diferencial de barrido. Adicionalmente, cuando se observó un pico exotérmico a 50 - 130°C, se usó como S1 un valor obtenido restando un valor absoluto del área pico exotérmico mencionado anteriormente del área pico de absorción de calor a 50 - 130°C. Además, cuando se observó un pico exotérmico a 0 - 130°C, se usó como S2 un valor obtenido restando un valor absoluto del área pico exotérmico mencionado anteriormente del área pico de absorción de calor a 0 - 130°C.

[0034]

(Método de medición del índice de polvo fino)

Se cernió una muestra mediante un tamiz que tenía un tamaño de orificio de 355 μm y se calculó el índice de polvo fino (unidad: % en masa) a partir de la cantidad de polvo fino que pasó (*passed*) a través del tamiz de acuerdo con la siguiente ecuación.

Índice de polvo fino = (Masa de polvo fino que pasó a través del tamiz / Masa total de la muestra aplicada para cernir) $\times 100$

(Método de medición de los diámetros promedio de partículas del grupo de partículas (B) y un polvo inorgánico (C))

La medición se llevó a cabo mediante un método en seco usando un aparato que mide la distribución del tamaño de partícula (LS 13 320, fabricado por Beckman Coulter, Inc.) por un método de dispersión / difracción láser. El diámetro medio (*median diameter*) sobre la base del volumen se usó como el diámetro promedio de partícula.

[0035]

(Método de evaluación de la propiedad de eliminar la solidificación)

En una celda cilíndrica, que tenía un diámetro interior de 50 mm y una altura de 100 mm, se pusieron 80 g de una muestra y se dejaron reposar durante una semana en condiciones de 40°C bajo una carga de 2 kg para formar un producto moldeado en forma de columna.

Se extrajo el producto moldeado y, usando el FORCE GAUGE (Modelo N.º, cuerpo principal: MX-500N, sección de detección: ZP-500N) fabricado por IMADA, se bajó la sección detectora de la parte superior en las condiciones de 5,32 mm/s para ejercer gradualmente la carga sobre la superficie superior, como un todo, del producto moldeado. Se midió la carga máxima (kgf) aplicada hasta que el cuerpo moldeado se rompió. La medición se llevó a cabo tres veces para cada muestra, y se obtuvo su valor promedio. En el caso del producto moldeado, en el cual la carga máxima excedió los 50 kgf, la medición se realizó usando el FORCE GAUGE (Modelo N.º, cuerpo principal: MX-5000N, sección de detección: ZTS-5000N) fabricado por IMADA, en las mismas condiciones descritas anteriormente.

A medida que se reduce la carga máxima, se exhibe una propiedad superior de eliminar la solidificación.

[0036]

(Método de evaluación de la propiedad de suprimir la adhesión del polvo)

80 g de una muestra se pusieron en una celda cilíndrica que tenía un diámetro interior de 50 mm y una altura de 100 mm (plamold ($\varnothing$ 50 $\times$ 100 (mm)), fabricada por Flowric Co., Ltd.), y se dejaron reposar durante una semana bajo una atmósfera de 40°C con una carga de 2 kg para obtener un cuerpo moldeado en forma de columna.

Se extrajo el cuerpo moldeado, y se evaluó visualmente el estado de adhesión del polvo en la superficie de la pared de la celda cilíndrica.

< Criterios de evaluación >

OO ... no se observó adhesión del polvo sobre la superficie de la pared de la celda.

O ... se observó adhesión del polvo en una parte de la superficie de la pared de la celda.

X ... se observó adhesión del polvo en toda la superficie de la pared de la celda.

[0037]

(Insumos utilizados)

< Grupo de partículas (A) >

(a-1): Grupo de partículas de la sal alfa-SF preparada en el Ejemplo de Preparación 1 descrito a continuación, en la forma de sólidos metaestables que tenían 91% en masa de los ingredientes activos, 2% en masa de humedad y una cristalinidad que variaba de 30 a 35%.

(a-2): Grupo de partículas de la sal alfa-SF preparada en el Ejemplo de Preparación 2 descrito a continuación, en la forma de sólidos metaestables que tenían 91% en masa de los ingredientes activos, 2% en masa de humedad y una cristalinidad que variaba de 30 a 35%.

(a-3): Grupo de partículas de la sal alfa-SF preparada en el Ejemplo de Preparación 3 descrito a continuación, en la forma de sólidos estables que tenían 91% en

masa de los ingredientes activos, 2% en masa de humedad y una cristalinidad que variaba de 70 a 80%.

(a-4): Grupo de partículas de la sal alfa-SF preparada en el Ejemplo de Preparación 4 descrito a continuación, en la forma de sólidos estables que tenían 91% en masa de los ingredientes activos, 2% en masa de humedad y una cristalinidad que variaba de 70 a 80%.

Todas las sales de éster alquílico de ácido alfa-sulfograso en las fórmulas (a-1) a (a-4) son compuestos de la fórmula general mencionada anteriormente (1) en la cual R^1 es un grupo alquilo que tiene 14 a 16 átomos de carbono, R^2 es un grupo metilo y M es un ion de sodio. El estado cristalino, el índice de polvo fino y el diámetro promedio de partícula de (a-1) a (a-4) se muestran en las Tablas 1 y 2.

[0038]

< Grupo de partículas (B) de la sal sulfato de alquilo >

(b-1): Lauril sulfato de sodio (Texapon OC-P, BASF), ingrediente puro = 94% en masa.

(b-2): Lauril sulfato de sodio (Shanghai YouYang Industrial), ingrediente puro = 95% en masa.

(b-3): Lauril sulfato de sodio (EMAL 10P HD, Kao Corporation), ingrediente puro = 98% en masa.

(b-4): Lauril sulfato de sodio (EMERSENSE AS 956-P, Emery), ingrediente puro = 95% en masa.

Los tamaños promedio de partícula de (b-1) a (b-4) se muestran en las Tablas 1 y 2.

< Polvo inorgánico (C) >

(c-1): Zeolita tipo A (zeolita 4 A, fabricada por Thai Silicate Chemicals, Co., Ltd.). El diámetro promedio de partícula de (c-1) se muestra en las Tablas 1 y 2.

(c-2): Zeolita tipo A (zeolita 4 A fabricada por Chalco). El diámetro promedio de partícula de (c-2) se muestra en las Tablas 1 y 2.

[0039]

(Ejemplo de Preparación 1: Preparación de (a-1))

[Paso de formación de la pasta]

Palmitato de metilo (denominación del producto “Pastel M-16”, fabricado por Lion Corporation) y estearato de metilo (denominación del producto “Pastel M-180”, fabricado por Lion Corporation) se mezclaron en una proporción de 80:20 (proporción en masa).

330 kg de una mezcla de ésteres metílicos de ácido graso mencionados anteriormente y sulfato de sodio anhidro, como un inhibidor de coloración, en una cantidad de 5% en masa de la mezcla de los ésteres metílicos de ácido graso mencionados anteriormente, se pusieron en un reactor que tenía una capacidad de 1 kL equipado con un agitador. Mientras la mezcla se agitaba, se hicieron burbujear 110 kg de gas SO_3 (gas de sulfonación) diluido al 4% en volumen con gas nitrógeno y se introdujeron por soplado (*blown into*) en la mezcla a una velocidad constante durante 3 horas para hacerlos reaccionar. La temperatura de reacción se mantuvo a 80°C. La relación molar del gas de sulfonación con respecto a la mezcla de los ésteres metílicos de ácido graso (gas de sulfonación / mezcla de los ésteres metílicos de ácido graso) fue 1,10.

El producto de reacción mencionado anteriormente se transfirió a un tanque de esterificación, se le agregaron 14 kg de metanol, y se llevó a cabo una reacción de esterificación a 80°C. Una vez concluida la reacción, se extrajo el producto esterificado del tanque de esterificación y se neutralizó continuamente agregando una cantidad

equivalente de una solución acuosa de hidróxido de sodio usando un mezclador de línea (*line mixer*).

A continuación, el producto neutralizado se alimentó a una línea de mezclado de agente blanqueador, y se suministró una solución acuosa que contenía 35% de peróxido de hidrógeno en una cantidad de 1 a 2% en masa, en términos de contenido puro con respecto a la sal alfa-SF. La mezcla se combinó y blanqueó manteniendo la temperatura a 80°C. Se obtuvo así una pasta con contenido de la sal alfa-SF.

[0040]

[Paso de la formación de escamas]

La pasta que contenía la sal alfa-SF así obtenida se introdujo en un evaporador de película fina en vacío (superficie de transferencia de calor: 4 m², fabricado por Ballestra) a 200 kg/h, y se concentró con una temperatura de calentamiento de pared interna que variaba de 100 a 160°C, con un grado de vacío que variaba de 0,01 a 0,03 MPa, y se extrajo como un material fundido que tenía una temperatura de 100 a 130°C.

El material fundido se enfrió a 20 - 30°C durante 0,5 minutos mediante un enfriador de cinta (*a belt cooler*) (fabricado por Japan Belting Co., Ltd.) y, adicionalmente, se desagregó mediante un desagregador (fabricado por Japan Belting Co., Ltd.). Se obtuvieron así escamas con contenido de la sal alfa-SF.

[Paso de pulverización]

Las escamas con contenido de la sal alfa-SF se pusieron en un pulverizador (Fitzmill) y se pulverizaron a 1.300 rpm para obtener un grupo de partículas de la sal alfa-SF.

[0041]

[Paso de clasificación]

El grupo de partículas de la sal alfa-SF obtenida anteriormente se cernió con un tamiz que tenía un tamaño de orificio de 355 μm , y se separó el polvo fino que pasó a través del tamiz. Seguidamente, el polvo fino que se había separado se retornó (mezcló) al grupo de partículas de la sal alfa-SF, de manera que el índice de polvo fino fue 15%. De ese modo, se usó el grupo de partículas obtenido como (a-1).

[0042]

(Ejemplo de Preparación 2: Preparación de (a-2))

(a-2) se preparó en la misma manera que se describe en el Ejemplo de Preparación 1, excepto que el paso de clasificación se llevó a cabo de manera que el índice de polvo fino fue 40%.

[0043]

(Ejemplo de Preparación 3: Preparación de (a-3))

En el Ejemplo de Preparación 1, el paso de añejamiento descrito a continuación se realizó entre el paso de la formación de escamas y el paso de pulverización. Se preparó (a-3) que tenía una cristalización más alta que (a-1) en la misma manera como se describe en el Ejemplo de Preparación 1, con la excepción del paso de añejamiento.

[Paso de añejamiento]

600 kg de las escamas que contenían la sal alfa-SF se pusieron en una bolsa flexible con un volumen de 1 m^3 y se mantuvieron 4 semanas en un ambiente de 30°C o mayor.

[0044]

(Ejemplo de Preparación 4: Preparación de (a-4))

Se preparó (a-4) en la misma manera que se describe en el Ejemplo de Preparación 3, con la excepción de que el paso de clasificación se llevó a cabo de manera que el índice de polvo fino fue 40%.

[0045]

< Ejemplos 1 a 14 >

El grupo de partículas (A), el grupo de partículas (B) y el polvo inorgánico (C) de acuerdo con cada una de las composiciones mostradas en las Tablas 1 y 2 se introdujeron en un mezclador rotatorio con tanque y se mezclaron en seco para producir una composición detergente en polvo.

Con respecto a las composiciones detergentes en polvo obtenidas, se evaluaron la propiedad de eliminar la solidificación y la propiedad de suprimir la adhesión de polvo por los métodos descritos anteriormente. Los resultados se muestran en las Tablas 1 y 2 (lo mismo que se describe anteriormente se aplica a partir de ahora).

[0046]

< Ejemplo 15 >

Ejemplo 15 es un ejemplo que no contiene el polvo inorgánico (C).

El grupo de partículas (A) y el grupo de partículas (B) de acuerdo con la composición mostrada en la Tabla 2 se introdujeron en el mezclador rotatorio de tanque y se mezclaron en seco para producir una composición detergente en polvo, en la misma manera como se describe en el Ejemplo 1. Adicionalmente, se llevó a cabo su evaluación en la misma manera como se describe en el Ejemplo 1.

< Ejemplos Comparativos 1, 2, 4 y 6 >

Los Ejemplos Comparativos 1, 2, 4 y 6 corresponden a un ejemplo que no contiene el grupo de partículas (B).

El grupo de partículas (A) y el polvo inorgánico (C) de acuerdo con cada una de las composiciones mostradas en la Tabla 2 se introdujeron en el mezclador rotatorio de tanque y se mezclaron en seco para producir una composición detergente en polvo, en la

misma manera como se describe en el Ejemplo 1. Adicionalmente, su evaluación se realizó en la misma manera como se describe en el Ejemplo 1.

[0047]

< Ejemplo Comparativo 3 >

El Ejemplo Comparativo 3 corresponde a un ejemplo que no contiene el grupo de partículas (B) y el polvo inorgánico (C).

Con respecto a la composición detergente en polvo que contiene únicamente el grupo de partículas (A) mostrado en la Tabla 2, la evaluación se llevó a cabo en la misma manera como se describe en el Ejemplo 1.

< Ejemplo Comparativo 5 >

El Ejemplo Comparativo 5 corresponde a un ejemplo que no contiene el grupo de partículas (A) y el polvo inorgánico (C).

Con respecto a la composición detergente en polvo que contiene únicamente el grupo de partículas (B) mostrado en la Tabla 2, la evaluación se realizó en la misma manera como se describe en el Ejemplo 1.

[0048]

[Tabla 1]

[illegible]

[0049]

[Tabla 2]

		Ingredientes Activos [% en masa]	Estado cristalino	Índice de polvo fino [%]	Diámetro promedio de partícula [µm]	Ejemplo					Ejemplo Comparativo					
						11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6
Grupo de partículas (A) [partes en masa]	(a-1)	91	Sólido metaestable	15	635						100					
	(a-2)	91	Sólido metaestable	40	476	100	100	100	100	100			100	100		
	(a-3)	91	Sólido estable	15	629											100
	(a-4)	91	Sólido estable	40	445							100				
Grupo de partículas (B) [partes en masa]	(b-1)	94	-	-	66,7	1	5	10	50	10					100	
	(b-2)	95	-	-	164,1											
	(b-3)	98	-	-	167,3											
	(b-4)	95	-	-	258,6											
Polvo inorgánico (C) [partes en masa]	(c-1)	-	-	-	2,7						17,6	17,6				
	(c-2)	-	-	-	3,7	17,8	18,5	19,4	26,4					17,6	17,6	17,6
Masa total de la composición detergente en polvo [partes en masa]						118,8	123,5	129,4	176,4	110	117,6	117,6	100	117,6	117,6	117,6
Ingredientes activos en el grupo de partículas (A) [partes en masa]						91	91	91	91	91	91	91	91	91	0	91
Sal sulfato de alquilo en el grupo de partículas (B) [partes en masa]						0,94	4,7	9,4	47	9,4	0	0	0	0	94	0
Proporción de mezclado de la sal sulfato de alquilo en el grupo de partículas (B) con respecto a 100 partes en masa de los ingredientes activos en el grupo de partículas (A) [partes en masa]						1,0	5,2	10,3	51,7	10,3	0	0	0	0	-	0
Cantidad total de los ingredientes activos en el grupo de partículas (A) y la sal sulfato de alquilo en el grupo de partículas (B) con respecto a la composición detergente en polvo [% en masa]						77,4	77,5	77,6	78,2	91,3	77,4	77,4	91,0	77,4	79,9	77,4
Cantidad de (C) contenido con respecto a la composición detergente en polvo [% en masa]						15,0	15,0	15,0	15,0	0	15,0	15,0	0	15,0	15,0	15,0
Evaluación de la propiedad de eliminar la solidificación				Carga máxima [kgf]		11	10	8	6	50	8	9	98	12	6	4
Evaluación de la propiedad de suprimir la adhesión del polvo						OO	O	O	X	X	OO	OO	OO	OO	OO	OO

[0050]

A partir de los resultados mostrados en las Tablas 1 y 2, las composiciones detergentes en polvo de los Ejemplos 1 a 15 exhibieron la mayor eliminación de la solidificación, comparados con el Ejemplo Comparativo 3.

Cuando los Ejemplos 1 a 3 se comparan con el Ejemplo Comparativo 1, cuando los Ejemplos 4 a 8 se comparan con el Ejemplo Comparativo 6 y cuando los Ejemplos 9 y 10 se comparan con el Ejemplo Comparativo 2, puede observarse que es posible mejorar la propiedad de eliminar la solidificación mezclando el grupo de partículas (B).

Cuando los Ejemplos 1 a 3 se comparan con los Ejemplos 4, 5 y 7, respectivamente, puede observarse que es posible mejorar aún más la propiedad de eliminar la solidificación usando los sólidos estables en el estado cristalino del grupo de partículas (A).

A partir de los resultados de los Ejemplos 11 a 14 y el Ejemplo Comparativo 4, puede observarse que es posible obtener el efecto de eliminar la solidificación mezclando la sal sulfato de alquilo en el grupo de partículas (B) en una cantidad de 1 parte en masa o más con respecto a 100 partes en masa de los ingredientes activos de la sal alfa-SF en el grupo de partículas (A).

Cuando los Ejemplos 9 y 10 se comparan con el Ejemplo Comparativo 2, puede observarse que, incluso en el caso de que el índice de polvo fino del grupo de partículas (A) sea tan alto como 40%, es posible puede mejorar la propiedad de eliminar la solidificación mezclando el grupo de partículas (B) y, en particular, se incrementa el efecto de mejoramiento mencionado anteriormente, a medida que aumenta el diámetro promedio de partícula del grupo de partículas (B).

Cuando el Ejemplo 15 se compara con el Ejemplo Comparativo 3, puede observarse que, incluso en el caso de que el índice del polvo fino del grupo de partículas (A) sea tan alto como 40%, puede mejorarse la propiedad de eliminar la solidificación mezclando el grupo de partículas (B).

A partir de los resultados de los Ejemplos 11 a 14, puede observarse que el efecto de mejoramiento de eliminar la solidificación se intensifica, a medida que se aumenta la cantidad del grupo de partículas (B) contenidas, y que puede suprimirse la adhesión del polvo a medida que se reduce la cantidad del grupo de partículas (B). Es decir, se pueden exhibir tanto la propiedad de eliminar la solidificación como la propiedad de suprimir la adhesión del polvo fijando la cantidad del grupo de partículas (B) contenidas en un intervalo apropiado.

[Posibilidad de Aplicación Industrial]

[0051]

Las composiciones detergentes en polvo mencionadas anteriormente exhiben una propiedad superior de eliminar la solidificación, mientras la sal alfa-SF está contenida en una concentración elevada.

La composición detergente en polvo mencionada anteriormente puede usarse convenientemente en la preparación de un producto detergente en polvo mezclando la composición detergente en polvo junto con otros componentes detergentes.