

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para la flotación en espuma y la pulverización simultáneas de al menos un mineral y/o pigmento en bruto que comprende lo siguiente:
 - a) un envase (1) adecuado para contener al medio de pulverización (2), un gas de flotación, un agente recolector y al menos un mineral y/o pigmento en bruto;
 - b) una unidad de agitación (3) rotatoria montada en el envase (1);
 - c) medios de impulso (4) conectados a la unidad de agitación (3) para agitar el medio de pulverización (2) y el al menos un mineral y/o pigmento en bruto para pulverizarlo en al menos un mineral y/o pigmento pulverizado;
 - d) un sistema de carga (5) conectado al envase (1) que comprende lo siguiente:
 - i. una alimentación de mineral y/o pigmento en bruto (5a),
 - ii. una alimentación de agente recolector (5b), y
 - iii. una entrada de gas de flotación (5c);
 - e) un sistema de descarga (6) conectado al envase (1) que comprende lo siguiente:
 - i. un tamiz (6a) adecuado para separar la espuma del mineral y/o pigmento pulverizado,
 - ii. una zona de recolección del producto (6b) adecuada para recolectar el mineral y/o pigmento pulverizado,
 - iii. una zona de recolección de espuma (6c) y
 - iv. una zona de redireccionamiento de la espuma (6d).

2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, **que se caracteriza porque** la zona de recolección de espuma (6c) comprende boquillas rociadoras (6c1) y/o el sistema de descarga (6) comprende una válvula de control de descarga (6e) o una derivación con desborde (6f) y/o la zona de recolección del producto (6b) tiene forma de anillo y/o la zona de recolección de la espuma (6c) tiene forma de anillo y/o la zona de redireccionamiento de la espuma (6d) tiene forma de anillo.

3. El aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **que se caracteriza porque** la alimentación del mineral y/o pigmento (5a) está conectada a la parte inferior (7) del envase (1), de preferencial al centro (7a) de la parte inferior (7) o

al lateral (7b) de la parte inferior (7), con mayor preferencia de manera tangencial, de más preferencia el sistema de carga (5) está conectado a la parte inferior (7) del envase (1); y/o la alimentación del mineral y/o pigmento en bruto (5a), la alimentación del agente recolector (5b) y la entrada de gas de flotación (5c) del sistema de carga (5) están conectadas entre sí de manera tal de que el gas de flotación, de preferencia aire, y el agente recolector se alimentan juntos a al menos un mineral y/o pigmento en bruto en el envase (1).

4. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **que se caracteriza porque** el al menos un mineral y/o pigmento en bruto tiene un diámetro medio de partícula ponderado d_{50} en el rango que varía entre 20 y 500 μm y el medio de pulverización (2) tiene una densidad aparente dentro del rango de entre 1,5 y 6,0 kg/dm^3 , de preferencia entre 2,0 y 5,0 kg/dm^3 y con mayor preferencia entre 2,2 y 4,0 kg/dm^3 ; y/o el medio de pulverización (2) tiene un diámetro medio de partícula ponderado d_{50} en el rango que varía entre 0,2 y 5,0 mm, de preferencia entre 1,0 y 4,5 mm y con mayor preferencia entre 2,4 y 4,0 mm o el aparato es para la flotación y pulverización de al menos un mineral y/o pigmento en bruto que tiene un diámetro medio de partícula ponderado d_{50} en el rango que varía entre 0,5 y 20 μm y los medios de pulverización (2) tienen una densidad aparente dentro del rango de entre 1,5 y 6,0 kg/dm^3 , de preferencia entre 2,0 y 4,5 kg/dm^3 y con mayor preferencia entre 2,5 y 3 kg/dm^3 ; y/o los medios de pulverización (2) tienen un diámetro medio de partícula ponderado d_{50} en el rango que varía entre 0,2 y 5 mm, de preferencia entre 0,3 y 4,0 mm y con mayor preferencia entre 0,4 y 3,0 mm.

5. Un proceso que se lleva a cabo en un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 para fabricar al menos un mineral y/o pigmento pulverizado que comprende los siguientes pasos:
 - I. proporcionar al menos un mineral y/o pigmento en bruto, medio de pulverización (2) y al menos un agente recolector en el envase (1);
 - II. mezclar el al menos un mineral y/o pigmento, el medio de pulverización (2) y el al menos un agente recolector según se indica en el paso I. con agua para formar una suspensión acuosa;
 - III. hacer pasar un gas de flotación a través de la entrada de gas de flotación (5c) en la suspensión acuosa que se formó en el paso II. y agitar la suspensión acuosa obtenida mediante la unidad de agitación (3) para transformar el al menos un mineral y/o pigmento en bruto en al menos un mineral y/o pigmento pulverizado y, en

consecuencia, obtener una fase que contiene al mineral y/o pigmento pulverizado y a la espuma;

- IV. recuperar el al menos un mineral y/o pigmento pulverizado al eliminar la fase que contiene al mineral y/o pigmento pulverizado de la espuma obtenida en el paso III.

6. El proceso de acuerdo con la reivindicación 5, **que se caracteriza porque** el proceso implica un paso de flotación directa o indirecta que conduce a la formación de una espuma que contiene la fase en flotación y una fase que contiene la lechada con el resto de mineral y/o pigmento pulverizado.
7. El proceso de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, **que se caracteriza porque** se agrega al menos un agente dispersante antes del paso III. o durante dicho paso y/o el al menos un mineral y/o pigmento en bruto comprende al menos un agente dispersante.
8. El proceso de acuerdo con las reivindicaciones 5 a 7, **que se caracteriza porque** el al menos un agente dispersante se selecciona del grupo que consiste en sodio, potasio, calcio, magnesio, litio, estroncio, aminas primarias, aminas secundarias, aminas terciarias y/o sales de amonio, donde las sales de amina son lineales o cíclicas, de homopolímeros o copolímeros de ácido (met)acrílico neutralizados al menos en parte, ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico, y derivados de estos ácidos, de preferencia, ésteres o amidas tales como metilmetacrilato, metilacrilato, acrilamida, hidrógenofosfato de sodio o polifosfatos tales como álcalipolifosfatos, carboximetilcelulosa, dispersantes estéricos, polímeros peine y/o mezclas de ellos, de preferencia poliacrilato de sodio con peso molecular M_w de entre 4 000 y 10 000 g/mol, de preferencia entre 4 000 y 8 000 g/mol y con mayor preferencia aproximadamente 6 000 g/mol; y/o el al menos un agente recolector se selecciona del grupo que consiste de tensioactivos hidrófobos de superficie activa, de preferencia xantato o tiofosfatos, ácido oleico, alquilsulfatos, polialquileniminas, aminas primarias, aminas terciarias, aminas cuaternarias, aminas grasas, esterquats, poliesterquats, imidazolininas o compuestos cuaternarios de imidazolio, de preferencia metosulfatos cuaternarios de imidazolio y/o mezclas de ellos; y/o el contenido del al menos un agente dispersante se encuentra en el rango que varía entre 0,1 y 1,0% en peso sobre la base del peso total del al menos un mineral y/o pigmento en bruto en suspensión acuosa, de preferencia entre 0,2 y 0,6% en peso sobre la base del peso total del al menos un mineral y/o

pigmento en bruto en suspensión acuosa y con mayor preferencia entre 0,3 y 0,5% en peso sobre la base del peso total del al menos un mineral y/o pigmento en suspensión acuosa; y/o el contenido el al menos un agente recolector se encuentra en el rango que varía entre 0,001 y 5,0% en peso sobre la base del peso total del al menos un mineral y/o pigmento en bruto en suspensión acuosa tal como se indica en el paso II., de preferencia entre 0,05 y 0,8% en peso sobre la base del peso total del al menos un mineral y/o pigmento en bruto en suspensión acuosa tal como se indica en el paso II. y con mayor preferencia entre 0,02 y 0,1% en peso sobre la base del peso total del al menos un mineral y/o pigmento en bruto en suspensión acuosa tal como se indica en el paso II.;

de preferencia el al menos un agente dispersante tiene carga negativa y/o el al menos un agente recolector es no iónico.

9. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, **que se caracteriza porque** el diámetro del molino se encuentra en el rango que varía entre 200 y 750 mm y la unidad de agitación se ajusta a la velocidad de eje de entre 150 y 400 rpm o el diámetro del molino se encuentra en el rango que varía entre 751 y 1 250 mm y la unidad de agitación se ajusta a una velocidad de eje de entre 125 y 350 rpm o el diámetro del molino se encuentra en el rango que varía entre 1 251 y 1 750 mm y la unidad de agitación se ajusta a una velocidad de eje de entre 100 y 300 rpm.
10. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, **que se caracteriza porque** el contenido sólido de la suspensión acuosa se encuentra entre 5,0 y 80,0% en peso sobre la base del peso total del al menos un mineral y/o pigmento en suspensión acuosa tal como se indica en el paso II., de preferencia entre 10,0 y 75,0% en peso sobre la base de peso total del al menos un mineral y/o pigmento en bruto en suspensión acuosa tal como se indica en el paso II., de mayor preferencia entre 20,0 y 70,0% en peso sobre la base del peso total del al menos un mineral y/o pigmento en bruto en suspensión acuosa tal como se indica en el paso II. y con mayor preferencia entre 30,0 y 55,0% en peso sobre la base del peso total del al menos un mineral y/o pigmento en bruto en suspensión acuosa tal como se indica en el paso II.
11. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, **que se caracteriza porque** el al menos un mineral y/o pigmento en bruto obtenido en

el paso I. es un material que contiene un pigmento blanco en bruto, donde el pigmento blanco se selecciona de preferencia del grupo que consiste de materiales que contienen carbonato de calcio, barita, óxido de aluminio, óxido de titanio y mezclas de ellos, y es de mayor preferencia carbonato de calcio natura, de preferencia el contenido del pigmento blanco en el material que contiene al pigmento blanco en bruto es de entre 0,1 y 99,9% en peso sobre la base del peso seco, de preferencia entre 30,0 y 99,7% en peso sobre la base del peso seco, con mayor preferencia entre 60,0 y 99,3% en peso sobre la base del peso seco y con incluso mayor preferencia entre 80,0 y 99,0% en peso sobre la base del peso seco.

12. El proceso de acuerdo con la reivindicación 11, **que se caracteriza porque** el material que contiene al pigmento blanco en bruto comprende impurezas seleccionadas del grupo que consiste de sulfuros de hierro, óxidos de hierro, silicatos, de preferencia cuarzo, mica, anfibolita, feldespato, mineral de arcilla y/o mezclas de ellos; grafito y mezclas de ellos, y/o la relación en peso del pigmento blanco y las impurezas en el material que contiene al pigmento blanco en bruto (pigmento blanco : impurezas) es de 0,1: 99,9 a 99,9:0,1, sobre la base el peso seco, de preferencia de 30:70 a 99,7:0,3 sobre la base del peso seco, con mayor preferencia de 60:40 a 99,3:0,7 sobre la base del peso seco, y con mayor preferencia de 80:20 a 99:1 sobre la base del peso seco.
13. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 12, **que se caracteriza porque** se agrega uno o más aditivos seleccionados del grupo que consiste en agentes reguladores del pH, espumantes, agentes supresores, solventes, y/o polielectrolitos antes del paso IV. de preferencia el contenido de estos aditivos varía entre 0,0005 y 1,0% en peso sobre la base del peso total del al menos un mineral y/o pigmento en pulverizado en suspensión acuosa, de más preferencia entre 0,001 y 0,5% en peso sobre la base del peso total del al menos un mineral y/o pigmento en suspensión acuosa y con incluso mayor preferencia entre 0,001 y 0,1% en peso sobre la base del peso total del al menos un mineral y/o pigmento pulverizado en suspensión acuosa.
14. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 13, **que se caracteriza porque** el proceso comprende además los siguientes pasos
 - V. deshidratar y secar de manera opcional la fase que contiene al mineral y/o pigmento pulverizado obtenida en el paso IV. para eliminar al menos una parte de agua para obtener un mineral y/o

pigmento pulverizado deshidratado en parte o para obtener un mineral y/o pigmento pulverizado seco;

- VI. tratar el mineral y/o pigmento pulverizado deshidratado en parte y/o seco obtenido después del paso de deshidratación V. con al menos un agente dispersante y rediluirlo para obtener una suspensión acuosa que comprende un mineral y/o pigmento pulverizado disperso, y/o
 - VII. tratar el mineral y/o pigmento pulverizado deshidratado en parte y/o seco antes o después del paso V. de deshidratación o secado con al menos un ácido carboxílico alifático saturado de cadena lineal o ramificada y/o con al menos un anhídrido succínico monosustituido y/o al menos ácido succínico mono-sustituido y/o producto(s) de la reacción de sal y/o con al menos una mezcla de éster de ácido fosfórico de uno o más monoésteres de ácido fosfórico y/o productos de sus reacciones y uno o más diésteres de ácido fosfórico y/o productos de sus reacciones para obtener un mineral y/o pigmento pulverizado hidrofobizado.
15. Uso de la fase que contiene al mineral y/o pigmento pulverizado obtenida por un proceso de acuerdo con las reivindicaciones 5 a 13 en aplicaciones de papel.
 16. Uso de la fase que contiene al mineral y/o pigmento pulverizado mediante un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 14 en aplicaciones de papel, plásticos, coberturas, adhesivos, selladores, alimentos, forraje, productos farmacéuticos, hormigón, cemento, cosméticos, tratamiento de agua y/o aplicaciones agrícolas, de preferencia en un proceso de acabado en húmedo en una máquina de papel, en papel para cigarrillos, cartón y/o aplicaciones de cobertura, o como soporte para huecograbado y/o impresión en offset y/o impresión por chorro de tinta y/o impresión por chorro de tinta continuo y/o flexografía y/o electrofotografía y/o superficies de decoración.
 17. La fase que contiene al mineral y/o pigmento pulverizado y el mineral y/o pigmento pulverizado obtenido mediante el proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 14.