

REIVINDICACIONES

1. PROCESO PARA RECICLAJE A TRAVÉS DE SEPARACIÓN DE LOS CONSTITUYENTES DE ENVASES ALUMINIZADOS Y PLASTIFICADOS, ENCARTONADOS O NO,

caracterizado por separación de los constituyentes de película plástica de polietileno o polipropileno con aluminio a través de solubilización del polímero en un solvente primario compatible, operación efectuada por debajo de la temperatura de reblandecimiento del polímero y bajo presión, seguido de insolubilización vía reducción de temperatura, separación del solvente del polímero y por fin filtración y reutilización del solvente en la fase de solubilización, de forma continua en la siguiente secuencia:

A) Alimentación de pequeños retazos de película o equivalente de forma intermitente a través del dosificador de película (A01), pasando por una válvula de bloqueo (U01) en la entrada del alimentador intermitente (B01) y de este a través de otra válvula de bloqueo (U02) en la entrada del alimentador continuo (B01A);

B) Se dosifica una cantidad predefinida de película del alimentador intermitente (B01) con válvula (U01) bloqueada y la válvula (U02) abierta transfiriendo la película para alimentador continuo (B01A); se bloquea la válvula (U02) y se desbloquea la válvula (U01) y se realimenta película del alimentador (A01) para el alimentador intermitente (B01); y así sucesivamente;

C) Se alimenta película del alimentador continuo (B01A) a través de su rosca transportadora interna, concomitante a la entrada del solvente, en el tanque de suspensión (B02) con la válvula (U02) bloqueada, con alimentación volumétrica continua de solvente a través de la bomba alimentadora de solvente (Z01) en una relación de 8 a 15 partes de solvente para una parte de película, con el fin de cubrir todo el contenido de película en el tanque de suspensión (B02) y formación de una suspensión de la película polímero/aluminio en solvente;

D) Alimentación de la suspensión en el tanque disolutor (C01) donde la suspensión sufre rotación por perfil en el formato de un paso helicoidal interno y calentamiento a 100 a 105 °C de forma indirecta y con mayor recorrido de circulación, agitación y consecuente mejor convección, manteniéndose un tiempo de residencia de 2 a 5 segundos;

E) Al final de la disolución, la corriente líquida con la solución de polímero y aluminio en suspensión, adentra a un filtro de tela especial (D01) transportado por una rosca helicoidal, que conduce el aluminio a lo largo de la operación de filtración y separa la solución concentrada;

F) La solución concentrada atraviesa las paredes de la tela manteniendo una contra presión al fluido en las salidas de solución para mantener el tanque disolutor (C01) presurizado y se recoge en el tanque de solución concentrada (F01) y el aluminio con residual de polímero sigue empujado por la rosca del filtro (D01) a otro compartimento contiguo, el tanque lavador de residuo de polímero (E01) e inmediatamente antes y después de la pared que comunica los dos compartimentos, el conducto no más permite el paso a través de su superficie y utilizando diferente velocidad el aluminio se conduce hacia el dispositivo especial de salida de aluminio (G10) hacia fuera del sistema;

G) En el tanque lavador de residuo de polímero (E01) se inyecta solvente filtrado y condensado proveniente del tanque de solvente (X01), a través del interior del eje de la rosca helicoidal del tanque (E01), para remover residual de solución de polímero en el aluminio y la solución diluida atraviesa la tela manteniendo una contra presión al fluido en las salidas de solución para mantener el tanque disolutor (C01) presurizado y se recoge en el tanque de solución diluida (F02);

H) La solución concentrada, tras alcanzado el régimen, se recoge en el tanque de solución concentrada (F01) y transferida de forma continua por la bomba de solución concentrada (Z02) para enfriamiento entre 50 a 70

°C, inicialmente en el recuperador de calor (LM01) para ceder calor al solvente filtrado y condensado, y de manera complementaria en el enfriador de solución concentrada (L01) con el fin de precipitar e insolubilizar el polímero, siguiendo entonces para filtración en el filtro de pasta (I01), de donde el solvente filtrado se acumula, juntamente con solvente proveniente del condensador (J01), en el tanque de solvente (X01) y retorna pasando por el recuperador de calor (LM01), por la bomba de solvente (Z03), por el calentador de solvente (M01) y por el eje de la rosca helicoidal del tanque lavador de residuo de polímero (E01);

I) La solución diluida, proveniente de la limpieza del aluminio en el tanque lavador de residuo de polímero (E01), se recoge en el tanque de solución diluida (F02), y retorna al inicio del proceso de forma continua a través de la bomba alimentadora de solvente de lavado (Z01);

J) La tarta tras la filtración sigue hacia secado en el secador de polímero (H01) y los vapores de solvente siguen hacia el condensador (J01) y el solvente condensado se junta con el solvente condensado proveniente del secador de aluminio (K01);

L) Todas las corrientes de vapores de solvente, tras condensado, siguen hacia el tanque de solvente (X01), son reutilizadas para lavado del aluminio y de ahí siguen para el inicio del proceso;

M) El aluminio se retira de forma intermitente, a través de un dispositivo especial de salida de aluminio (G10) con abertura y cierre intermitente, rotativo y con desplazamiento alternativo vertical con el fin de también mantener la presión en el interior del tanque disolutor (C01) y el aluminio del que fue removido el polímero, se conduce al secado en el secador (K01), separándose los vapores de solvente que sigue hacia el condensador (J01) juntándose con el solvente condensado proveniente del secador de polímero (H01);

O) Aluminio seco que contiene pequeñas cantidades de fibras celulósicas y pedazos de tapas no removidas, así como cintas de polipropileno, en proceso por lote, se alimentan en un tanque de trituración (P01), se añade queroseno a temperatura ambiente y se realiza la trituración con cizallamiento, no solo removiendo el residual de polímero, sino todas las fibras celulósicas residuales se sueltan;

P) Se desconecta, entonces, la agitación y se transfiere la suspensión de aluminio hacia el tanque de flotación (Q01), se asperje aire a través de dispositivo contenido en el fondo del tanque de trituración (P01), produciéndose la formación de espuma que acarrea las fibras y retazos de cinta de polipropileno y fibras celulósicas;

Q) Esta espuma es continuamente removida, por el drenaje de la corriente líquida sobrenadante, espuma que pasa a través de un cesto enrejado (R01), donde tendrá lugar la retención de los particulados leves de polipropileno y fibra, retornando entonces el queroseno al tanque, por bombeo con la bomba de recirculación (T01) por su parte inferior; y

R) La suspensión de aluminio, tras eliminadas las impurezas, es drenada por un filtro (Y01), el queroseno se bombea con la bomba de retorno (V01) y retorna hacia el tanque de queroseno (O01) que alimentará el próximo lote y el aluminio sigue hacia el prensado en la prensa (S01) para remoción de gran parte de queroseno, que sigue a la etapa de fusión, donde se produce evaporación del restante de queroseno retenido.

2. “PROCESO PARA RECICLAJE A TRAVÉS DE SEPARACIÓN DE LOS CONSTITUYENTES DE ENVASES ALUMINIZADOS Y PLASTIFICADOS, ENCARTONADOS O NO”, de acuerdo con la reivindicación 1., caracterizado por, alternativamente, la insolubilización del polímero ocurrir por incorporación de un solvente secundario con afinidad con el solvente primario y no solvente del polímero.

3. “PROCESO PARA RECICLAJE A TRAVÉS DE SEPARACIÓN DE LOS CONSTITUYENTES DE ENVASES ALUMINIZADOS Y PLASTIFICADOS, ENCARTONADOS O NO”,

de acuerdo con la reivindicación 1., caracterizado por, alternativamente, el proceso ser intermitente en las siguientes etapas:

A) Alimentación de pequeños retazos de película o equivalente de forma intermitente a través del dosificador de película (A01), pasando por una válvula de bloqueo (U01) en la entrada del alimentador intermitente (B01) y de este a través de otra válvula de bloqueo (U02) en la entrada del tanque de suspensión (B02);

B) Una vez bloqueada la válvula (U01) entre el dosificador de película (A01) y el alimentador intermitente (B01), se dosifica la película concomitante a la alimentación del solvente en el tanque de suspensión (B02) y a cada realimentación del tanque intermediario (B01), la válvula (U02) entre este y el tanque de suspensión (B02) se mantiene cerrada;

C) Alimentación volumétrica intermitente de solución concentrada a través del alimentador de solución concentrada (N01) y de solvente de lavado a través del alimentador de retorno de solvente (N02) efectuada por desplazamiento positivo, el primero operando solamente hasta la entrada en régimen, en una relación de 8 a 15 partes de solvente para una parte de película, de forma a cubrir todo el contenido de película en el tanque de suspensión (B02) y formación de una suspensión del película polímero/aluminio en solvente;

H) La solución concentrada, tras alcanzado el régimen, se recoge en el tanque de solución concentrada (F01) y se transfiere de manera intermitente por el alimentador de solución concentrada (N03) al enfriamiento entre 50 y 70 °C, inicialmente en el recuperador de calor (LM01) para ceder calor al solvente filtrado y condensado, y de manera complementaria, en el enfriador de solución concentrada (L01) con el fin de precipitar e insolubilizar el polímero, siguiendo entonces para filtración en el filtro de pasta (I01), de donde el solvente filtrado se acumula, juntamente con solvente proveniente del condensador (J01), en el tanque de solvente (X01) y retorna pasando por el recuperador de calor (LM01), por el alimentador de solución concentrada (N04) de manera intermitente, por el calentador de solvente (M01) y por el eje de la rosca helicoidal del tanque lavador de residuo de polímero (E01); y

I) La solución diluida, proveniente de la limpieza del aluminio en el tanque lavador de residuo de polímero (E01), se recoge en el tanque de solución diluida (F02), y retorna al inicio del proceso de manera intermitente a través del alimentador de retorno de solvente (N02);

4. “EQUIPOS”, para realización del proceso de reciclaje a través de separación de los constituyentes de envases aluminizados y plastificados, encartonados o no, de acuerdo con la reivindicación 1., caracterizados por dosificador de película (A01) volumétrico del tipo válvula rotativa o similar; alimentador intermitente (B01) de formato cilíndrico y fondo cónico, intercalado entre el alimentador continuo (B01A) y el dosificador de película (A01) y con la válvula (U01) de bloqueo del tipo diafragma en la entrada; alimentador continuo (B01A) de formato cilíndrico y fondo cónico con rosca transportadora interna, con la válvula (U02) de bloqueo del tipo diafragma en la entrada y con conexión tangencial de alimentación de solvente; tanque disolutor (C01) con sección cilíndrica y camisa de calentamiento, teniendo en su interior, a lo largo de su sección vertical, un paso helicoidal fijo involucrando toda sección circular transversal; filtro de tela especial (D01) de formato cónico y con rosca helicoidal cónica ajustada a la pared de la tela y válvula de retención en la salida hacia el tanque de solución concentrada (F01) y que se comunica con el tanque lavador de residuo de polímero (E01) a través de conducto no enrejado que conduce al otro compartimento; tanque lavador de residuo de polímero (E01) de conducto enrejado de configuración cilíndrica y con mayor sección transversal y que contiene en su interior rosca helicoidal cilíndrica con perforaciones en su eje y válvula de retención en la salida hacia el tanque de solución diluida (F02); tanque de solución concentrada (F01); tanque de solución diluida (F02); dispositivo especial de salida de aluminio (G10) rotativo y pulsante con émbolo (G11) que se mueve dentro de una camisa (G12) cilíndrica con abertura superior

(G12A) haciendo la conexión con el sistema bajo presión, y otra abertura inferior (G12B) localizada abajo, distante de la superior de una longitud un poco mayor que a altura de la abertura superior y desfasada de 180 grados de la primera y que se comunica con el medio externo, el émbolo (G11) tiene una cavidad (G11A) de formato semicilíndrico con el corte inferior inclinado con 45 grados y es delimitada por tres anillos de sellado en la parte superior y tres otros anillos equidistantes en la parte inferior, situados a una distancia un poco mayor que la correspondiente altura de la cavidad; secador de polímero (H01) del tipo rosca transportadora con calentamiento indirecto; secador de aluminio (K01) del tipo rosca transportadora con camisa de calentamiento indirecto, resfriador de solución concentrada (L01) del tipo intercambiador de calor; filtro de pasta (I01) presurizado continuo; tanque de solvente (X01); condensador de vapores de solvente (J01) tipo intercambiador de calor; recuperador de calor (LM01) tipo intercambiador de calor; bomba alimentadora de solvente de lavado (Z01); bomba de solución concentrada (Z02); bomba de solvente (Z03); calentador de solvente (M01); tanque de queroseno (O01); trituradora de aluminio (P01) del tipo cizallador de formato cilíndrico y con hélices cortantes y deflectoras; tanque de flotación (Q01) de formato cilíndrico alargado y con dispositivo aspersor de aire contenido en el fondo del tanque; cesto enrejado (R01); prensa (S01) tipo pistón; bomba de recirculación (T01); bomba de retorno (V01); y filtro de drenaje (Y01) tipo cesto.

5. **“EQUIPOS”**, para realización del proceso para reciclaje a través de separación de los constituyentes de envases aluminizados y plastificados, encartonados o no, de manera intermitente de acuerdo con las reivindicaciones 3. y 4., caracterizados por tanque de suspensión (B02) de formato cilíndrico con fondo cónico posicionado entre el alimentador descontínuo (B01) y tanque disolutor (C01); alimentador de solución concentrada (N01) y alimentador retorno de solvente (N02) volumétricos del tipo pistón alternativo.

6. **“PROCESO PARA RECICLAJE A TRAVÉS DE SEPARACIÓN DE LOS CONSTITUYENTES DE ENVASES ALUMINIZADOS Y PLASTIFICADOS”**, con separación de los constituyentes de envases aluminizados y plastificados donde el aluminio se aísla en la forma de pigmento, de acuerdo con la reivindicación 1., caracterizado por filtración y lavado del aluminio sobre elementos con poros bien cerrados en cerámica y conducida en la temperatura de disolución y el filtrado después de enfriado sufre precipitación del polímero y se conduce a nueva filtración con elemento poroso en el filtro de pasta (I01).

7. **“EQUIPO”**, para realización de proceso para reciclaje a través de separación de los constituyentes de envases aluminizados y plastificados donde el aluminio se aísla en la forma de pigmento, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por filtro (I01) en cerámica.

8. **PROCESO PARA RECICLAJE A TRAVÉS DE SEPARACIÓN DOS CONSTITUYENTES DE ENVASES ALUMINIZADOS, PLASTIFICADOS Y ENCARTONADOS**, caracterizado por siguiente secuencia:

A. Etapa A: Separación de celulosa de los envases encartonados, aluminizados y plastificados (ECAP), con la siguiente secuencia:

A.a Corte en pedazos de los envases obteniendo retazos sucios (RTS) triturados;

A.b Lavado de los retazos sucios (RTS) con agitación vigorosa con agua a temperatura ambiente y retención de los retazos, separándose el agua con suciedades, que tras recirculación en sistema cerrado sufre filtración y remoción de suciedades (SRF), retornando el agua recuperada (ARE) para nueva utilización en el lavado y los retazos limpios (RTL) con composición polimérica rica en polímero/aluminio, limpios son retirados y encaminados para la etapa de desagregación;

A.c Desagregación de los retazos (RTL) por acción de cizallamiento obteniendo pulpa de papel que a medida que ocurre la agitación desagrega y las fibras de celulosa con dimensión y densidad inferior al residuo resultante, auxiliado todavía por el vórtice formado por la agitación, pasa a través de tela donde pierde velocidad resultando residuo de composición polimérica rica en polímero/aluminio (RPA) concentrado prácticamente libre de celulosa que se direcciona hacia la etapa de secado A.d y la suspensión de pulpa de celulosa (PC) que pasa hacia el lado externo de la tela, decanta y se retira del proceso y se direcciona hacia la etapa A.e;

A.d El residuo de composición polimérica rica en polímero/aluminio (RPA) pasa por proceso de secado, conducido de forma indirecta con vapor de agua con leve grado de sobrecalentamiento, o por vapor de agua saturado, o de forma directa, con aire calentado o gases de combustión y una vez seco, el residuo de composición polimérica rica en polímero/aluminio (RPA) sigue hacia la separación y aislamiento de aluminio y de polímero en la etapa B;

A.e Filtración de la suspensión de pulpa de celulosa (PC), donde la pulpa de celulosa (PC) es drenada y direccionada hacia la etapa A.f y el filtrado, que es agua filtrada exenta de celulosa (AFIC), retorna hacia la etapa A.c, recirculando y alimentando constantemente la desagregación; y

A.f La pulpa de celulosa (PC) sufre parcial secado obteniendo celulosa seca (CES) o direccionamiento directo hacia la producción de hojas de papel (FPA) o de celulosa blanqueada (CEB); y

B. Etapa B: Separación y aislamiento de aluminio y de polímero contenido en el residuo de composición polimérica rica en polímero/aluminio (RPA), con siguiente secuencia:

B.a Disolución del residuo de composición polimérica rica en polímero/aluminio (RPA) en un solvente de disolución (SOLV) de la familia de los alcanos, de bajo a medio punto de ebullición en estado líquido independientemente de su temperatura de ebullición, asociado a la agitación o movimiento, operación esta efectuada con temperatura de 100 a 105 °C por debajo de la temperatura de reblandecimiento del polímero, en presión atmosférica o en presiones por encima de esta cuando el solvente presente bajas temperaturas de ebullición, con concentración del polímero en la solución durante su tiempo de residencia a partir de 2 segundos, con drenaje de la solución rica en polímero concentrado (SPC) que se direcciona hacia la etapa B.d y separando las hojas de aluminio impregnadas con polímero y solvente (FAIP);

B.b Lavado de las hojas de aluminio impregnadas (FAIP) con solvente de disolución (SOLV) y concomitante drenaje para la retirada solución rica en polímero concentrada (SPC) que se direcciona hacia la etapa B.d y separando las hojas de aluminio impregnado con solvente (FAIS);

B.c Lavado de las hojas de aluminio (FAIS) con solvente lavador (SL) elegido entre alcanos de bajo punto de ebullición, entre otros el propio solvente de disolución (SOLV), con drenaje para la retirada de la solución rica en polímero concentrada (SPC) para la etapa B.d y con separación final de las hojas de aluminio (FA) por secado y evaporación y subsecuente condensación del solvente, que retorna como el solvente de disolución recuperado caliente (SOLVQ) para el proceso de disolución, etapa B.a;

B.d Separación del solvente del polímero es obtenida por enfriamiento de la solución a 50 a 70 °C y separación del polímero de la solución rica en polímero concentrada (SPC) a través de filtración en caliente bajo presión de 1,0 até 10 bar, con encaminamiento del polímero concentrado en la forma de pasta (PFP) para elevación

de la concentración de la pasta a través de la filtración posterior, etapa B.e y del solvente de disolución recuperado caliente (SOLVQ) para nueva operación de disolución, etapa B.a;

B.e. Filtración con lavado de la pasta (PFP) bajo presión, donde la mayor parte del residual de solvente de disolución recuperado caliente (SOLVQ) se agota y retorna al proceso de disolución etapa B.a y la tarta resultante, con característica de un polvo húmedo pulverizado impregnado con solvente de disolución;

B.f. Si el solvente lavador (SL) no es el mismo que el solvente de disolución, se lava la tarta con reducido volumen de solvente lavador (SL), elegido entre alcanos de bajo punto de ebullición o etanol 96 °GL que removerá gran parte del solvente impregnado en la tarta, obteniendo mezcla de solventes (MDS) y el polvo de polímero húmedo (PPU) va a la etapa B.i.;

B.g Separación del pequeño volumen de mezcla de solventes (MDS) por destilación con retorno del solvente de disolución recuperado caliente (SOLVQ) del fondo de la columna de destilación para nueva disolución, etapa B.a, el solvente lavador recuperado (SLR) del topo de la destilación retorna al nuevo lavado;

B.h. Si el solvente de disolución tiene baja temperatura de ebullición, la tarta impregnada ya es el polvo de polímero húmedo (PPU) sin trazos de solvente de alto punto de ebullición;

B.i. Se seca el polvo de polímero húmedo (PPU) y se obtiene el producto final polvo de polímero seco (PPS) y los vapores de solvente residual son condensados y el solvente de disolución recuperado caliente (SOLVQ) retorna a la nueva disolución, etapa B.a.

9. “PROCESO PARA RECICLAJE A TRAVÉS DE SEPARACIÓN DE LOS CONSTITUYENTES DE ENVASES ALUMINIZADOS, PLASTIFICADOS Y ENCARTONADOS”, de acuerdo con la reivindicación 8., caracterizado por el solvente de disolución (SOLV) ser de punto de ebullición preferentemente por encima de 60 °C.

10. “PROCESO PARA RECICLAJE A TRAVÉS DE SEPARACIÓN DE LOS CONSTITUYENTES DE ENVASES ALUMINIZADOS, PLASTIFICADOS Y ENCARTONADOS”, de acuerdo con las reivindicaciones 8 y 9 caracterizado por, preferentemente, el solvente de disolución (SOLV) ser el hexano.

11. “PROCESO PARA RECICLAJE A TRAVÉS DE SEPARACIÓN DE LOS CONSTITUYENTES DE ENVASES ALUMINIZADOS, PLASTIFICADOS Y ENCARTONADOS”, de acuerdo con las reivindicaciones 8 y 9 caracterizado por, alternativamente, el solvente de disolución (SOLV) ser el queroseno.

12. “PROCESO PARA RECICLAJE A TRAVÉS DE SEPARACIÓN DE LOS CONSTITUYENTES DE ENVASES ALUMINIZADOS, PLASTIFICADOS Y ENCARTONADOS”, de acuerdo con las reivindicaciones 8 y 9 caracterizado por, alternativamente, el solvente de disolución (SOLV) ser el aceite mineral.

13. “PROCESO PARA RECICLAJE A TRAVÉS DE SEPARACIÓN DE LOS CONSTITUYENTES DE ENVASES ALUMINIZADOS, PLASTIFICADOS Y ENCARTONADOS”, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por disolución ocurrir en temperaturas de 100 a 105 °C, muy por debajo de la temperatura de fluidez del polímero en temperaturas próxima del reblandecimiento del polímero.

14. “PROCESO PARA RECICLAJE A TRAVÉS DE SEPARACIÓN DE LOS CONSTITUYENTES DE ENVASES ALUMINIZADOS, PLASTIFICADOS Y ENCARTONADOS”, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por el solvente lavador (SL) ser preferentemente el hexano.

15. “PROCESO PARA RECICLAJE A TRAVÉS DE SEPARACIÓN DE LOS CONSTITUYENTES DE ENVASES ALUMINIZADOS, PLASTIFICADOS Y ENCARTONADOS”, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por, alternativamente, el solvente lavador (SL) ser etanol 96 °GL.

16. “PROCESO DE OPERACIÓN”, para realización de la etapa B contenida en la reivindicación 8, caracterizado por los, siguientes equipos:

E.B.a Disolución del residuo composición polimérica rica en polímero/aluminio (RPA) en equipo dotado de un canal inclinado (CAI) en forma de escalera con superficie inferior en curvas, donde el residuo (RPA) se alimenta en la parte superior y en el curso a través del canal, ocurre la turbulencia y la total disolución del polímero y en el final del canal la suspensión aluminio en solución polimérica cae sobre una correa transportadora enrejada (CTL) donde la solución drenada inicialmente recircula a través de la Bomba de Solución Rica en Polímero Concentrado (BSPC) y del Filtro de Solución Rica en Polímero Concentrado (FSPC) y en el final drenando la solución rica en polímero concentrada (SPC) que se direcciona hacia la etapa E.B.d y separando las hojas de aluminio impregnado con polímero y solvente (FAIP);

E.B.b. Lavado de las hojas de aluminio impregnadas (FAIP) en la continuación de la correa transportadora enrejada (CTL) con spray de solvente de disolución (SOLV) y concomitante drenaje de la solución rica en polímero concentrada (SPC) inicialmente por gravedad y enseguida por vacío a través de cámara de vacío (CAV) que se direcciona hacia la etapa E.B.d y separando las hojas de aluminio impregnadas con solvente (FAIS);

E.B.c Lavado de las hojas de aluminio (FAIS) en la continuación de la correa transportadora enrejada (CTL) con spray con solvente lavador (SL) con drenaje de la solución rica en polímero concentrada (SPC) inicialmente por gravedad y enseguida por vacío a través de cámara de vacío (CAV) que se direcciona hacia la etapa E.B.d y separando las hojas de aluminio (FA) que son secas en secador inferior (SEI) calentados por vapor saturado de baja presión y el solvente impregnado es separado por evaporación y subsecuente condensación en condensador de solvente (COS), que retorna como el solvente de disolución recuperado caliente (SOLVQ) para los respectivos procesos de disolución, etapa E.B.a;

E.B.d. Separación del solvente del polímero de la solución rica en polímero concentrada (SPC) a través de ultrafiltración en caliente bajo presión de 2 hasta 10 bar, empleándose, para ello, separador por ultrafiltración (SU) con encaminamiento del polímero en la forma de pasta (PFP) después de enfriada para la filtración por prensado, etapa E.B.e y del solvente de disolución recuperado caliente (SOLVQ) para nueva operación de disolución etapa E.B.a;

E.B.e. Filtración de la pasta (PFP) que sigue hacia una subsecuente filtración por prensado en filtro prensa con lavado (FPL), donde la mayor parte del residual de solvente de disolución recuperado caliente (SOLVQ) se acaba y retorna al proceso de disolución etapa E.B.a y la tarta resultante, con característica de un polvo pulverizado se lava con reducido volumen de solvente lavador (SL), que remueve todo el solvente impregnado en la pasta, obteniendo separadamente pequeño volumen de mezcla de solventes (MDS) y polvo de polímero húmedo (PPU); y

E.B.f. Separación del pequeño volumen de mezcla de solventes (MDS) por destilación en destilador simple de solvente (DSS) con retorno del solvente de disolución recuperado caliente (SOLVQ) del fondo del

destilador (DSS) para nueva disolución, etapa E.B.a, el solvente lavador recuperado (SLR) de la parte superior del destilador (DSS) retorna al nuevo lavado y el polvo de polímero húmedo (PPU) se seca en secador de polímero (SEPO) y se obtiene el producto final de polvo de polímero seco (PPS) y los vapores de solvente residual son condensados en condensador de solvente (COS) y el solvente de disolución recuperado caliente (SOLVQ) retorna a la nueva disolución, etapa E.B.a.

17. “PROCESO DE OPERACIÓN”, para realización de la etapa B.a contenida en la reivindicación 8, caracterizado por primera alternativa los siguientes equipos:

E.B.a.1 Inmersión del residuo de composición polimérica rica en polímero/aluminio (RPA) en un solvente de disolución (SOLV) en correa transportadora enrejada (CTL), con agitación por movimiento por chorros de solvente recirculante a través de filtro de solución (FSPC) y bomba de recirculación de solución (BSPC) inferiores con concentración del polímero en la solución durante su tiempo de residencia, con drenaje a través de la tela, por gravedad de la solución rica en polímero concentrada (SPC) quedando las hojas de aluminio impregnadas con polímero y solvente (FAIP) al emerger de la solución son retenidas y aisladas sobre la correa enrejada (CTL).

18. “PROCESO DE OPERACIÓN”, para realización de la etapa B.a contenida en la reivindicación 8, caracterizado por segunda alternativa los siguientes equipos:

E.B.a.2 Disolución del residuo con composición polimérica rica en polímero/aluminio (RPA) con un solvente de disolución (SOLV) en extractor tipo Hildebrand (EH), con drenaje por gravedad de la solución rica en polímero concentrada (SPC) quedando las hojas de aluminio impregnadas con polímero y solvente (FAIP) al emerger de la solución.

19. “PROCESO DE OPERACIÓN”, para realización de la etapa B.d contenida en la reivindicación 8, caracterizado por, en su forma alternativa, los siguientes equipos:

E.B.d.1 Separación del solvente del polímero es obtenida por enfriamiento en intercambiador de calor (RSTC) y por filtración en filtro por prensado (FFP) y que sufre recalentamiento en el calentador de solvente (AQS).

20. “PROCESO DE OPERACIÓN”, para realización del proceso completo de separación de polímero del aluminio en su forma alternativa, a través de las etapas E.B y E.C, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por los siguientes equipos:

B. Etapa B: obtención de película de aluminio (FIA) separada de la solución polimérica rica en polímero (SPC):

E.B.A Posicionamiento del residuo de composición polimérica rica en polímero/aluminio (RPA) y contenido en cesto perforado (CP) en el interior de un tanque de disolución (TQD) de modo que en su posición dentro del vaso no toca el fondo del mismo, permaneciendo sustentado en apoyos en la pared y enseguida se cierra el tanque; el tanque (TQD) tiene dos sistemas distintos de calentamiento, ambos alimentados con vapor saturado: el primer sistema se constituye de un termosifón (TSF); y el segundo con camisa de vapor en el fondo del tanque está conectado a un condensador de reflujo (CR) que tiene control de la temperatura y de presión y de caudal de agua en el condensador de reflujo y tiene válvula de fondo;

E.B.B Transferencia del solvente de disolución (SOLV) en el rango de 100 a 105 °C del tanque de solvente (TS) al tanque de disolución (TQD) hasta que encubra residuo aluminio/composición polimérica rica en polímero (RPA) contenido en el cesto (CP) y se inicia la disolución de la composición polimérica rica en polímero, alimentándose vapor de agua en el termosifón (TSF) conectado al tanque de disolución (TQD), ocurriendo el calentamiento y vaporización del solvente dentro del haz de tubos, que en consecuencia, desplaza una columna

líquida responsable del desplazamiento ascendente del solvente líquido y la circulación de este a través de los retazos del residuo de composición polimérica rica en polímero/aluminio retornando al fondo y realimentando el haz de tubos se mantienen la circulación durante 1 a 5 minutos cuando ocurre la evaporación parcial del solvente que se condensa en el Condensador de Reflujo (CR) retornando al tanque y al final se drena la solución de composición polimérica rica en polímero concentrado (SPC) por la válvula en el fondo y pasando por el filtro de línea (FL) hacia el tanque concentrador de solvente (TCS) y sigue hacia la etapa E.B.F;

E.B.C Se transfiere nuevamente solvente del tanque de solvente (TS) hacia el tanque de disolución (TQD) en nivel por debajo del fondo del cesto (CP) y se inicia el lavado, alimentándose ahora el vapor de agua en la camisa del tanque de disolución, ocurriendo el calentamiento del solvente contenido en el fondo del vaso, y ascensión de los vapores, pasando a través del cesto, siguiendo al condensador de reflujo (CR), operación esta mantenida en la presión correspondiente a la temperatura de disolución y el solvente condensado en la temperatura un poco abajo de la temperatura de saturación percola a través del contenido del cesto y, que al entrar en contacto con la corriente ascendente de vapores absorbe calor y de forma que al bajar calentado sobre los retazos, lavan el residual de solución de composición polimérica rica en polímero que todavía envuelven el aluminio, siendo entonces la referida solución transferida al espacio situado por debajo de la base del cesto, obteniéndose lavado completo y continuo del aluminio y finalmente se transfiere, con auxilio de la presión interna, la solución de composición polimérica rica en polímero diluida (SPD), a través de la válvula lateral del tanque (TQD), hacia el tanque de solución diluida (TSD) que contiene su propio condensador de reflujo, posicionado por encima del tanque (TQD) que alimentará una nueva carga de residuo de composición polimérica rica en polímero/aluminio, complementada por solvente nuevo o recuperado;

E.B.D Una vez transferido todo solvente líquido del tanque de disolución (TQD), tras el lavado y estando cerrada la salida de fondo del tanque de disolución (TQD), se procede inicialmente al vacío a través de sistema de vacío (SV) que direcciona el vapor hacia el condensador de reflujo (CR) y de este hacia la atmósfera y se mantienen el tanque calentado con vapor en la camisa y enseguida a una operación de purga de los vapores residuales contenido en el tanque de disolución, que son arrastrados por una corriente de nitrógeno para purga (NPP) calentado hacia el condensador de reflujo (CR) y de este hacia la atmósfera;

E.B.E Enseguida, el tanque de disolución (TQD) se abre, el cesto (CP) es retirado y después de retirada de los pedazos de película de aluminio (FA) exentos de composición polimérica rica en polímero, retorna hacia la etapa E.A.b y el aluminio recuperado se direcciona hacia el procesamiento en un horno de fusión y colada u otra etapa;

E.B.F La solución de composición polimérica rica en polímero concentrado (SPC) contenido en el tanque concentrador de solvente (TCS) se somete a calentamiento para destilar parte del solvente y los vapores se conducen al condensador de reflujo (CRS) que transfiere el solvente de disolución recuperado caliente (SOLVQ) hacia el tanque de stock de solvente (TES) que alimenta el tanque de disolución (TQD), obteniéndose solución resultante (SR) que contiene composición polimérica rica en polímero con mayor viscosidad pudiendo entonces ser enviada hacia la etapa E.B.G o hacia las etapas C.1.a, C.2.a, C.3.a, C.4.a o C.5.a; y

E.B.G La solución resultante (SR) que contiene composición polimérica rica en polímero con mayor viscosidades, de la que fue parcialmente removido el solvente, se somete a arrastre por vapor de agua saturado (VAS), que se ejecuta en la temperatura próxima a temperatura de reblandecimiento de composición polimérica rica en polímero y empleándose en esta operación vapor directo saturado y vapor indirecto con temperatura del vapor

inyectado en la camisa del tanque (TCS) mantenida próxima a aquella del vapor saturado inyectado; la corriente de vapores proveniente de esta operación sigue hacia un condensador, donde el agua condensada se drena y los vapores de solvente salen en la parte superior de este primer condensador (CD1), pasa a un segundo condensador (CD2) donde se produce la condensación del solvente, siguiendo, aún caliente, hacia el tanque stock de solvente (TES) que retroalimenta el tanque de disolución (TQD) con solvente de disolución recuperado caliente (SOLVQ); esta etapa tiene su control de eliminación de solvente ajustada para diferentes procesos de recuperación de la solución polimérica rica en polímero (SPC), en lo que se refiere a su forma final; en la forma de película, polvo o pellets; y

21. “PROCESO DE OPERACIÓN”, de acuerdo con la reivindicación 20, caracterizado por realización del proceso de la etapa E.C. en su alternativa, utilizando los siguientes equipos:

C.1 En la forma de precipitado

E.C.1.a La solución resultante (SR) que contiene composición polimérica rica en polímero con mayor viscosidad es enfriada y precipitada en Etanol (AE) bajo agitación y con enfriamiento indirecto en Tanque de Precipitación (TPP);

E.C.1.b El polímero precipitado se filtra, en filtro (FIL), separándose el polvo obtenido, entonces se transfiere hacia un Tanque con agua (TA) donde ocurrirá la eliminación de solventes;

E.C.1.c El solvente se elimina usándose calentamiento directo con vapor de agua (VA), los vapores de solvente arrastrados son dirigidos a un condensador (COND) y enseguida a un tanque de decantación (TDE) para realizar la separación de la fase inmiscible y del solvente sobrenadante;

E.C.1.d La fase acuosa se somete a la destilación para recuperación del etanol recuperado (AER) en la disuelto en destilador (DESA), y la fase orgánica, que contiene en mayor cantidad solvente de disolución sigue para posterior destilación en destilador (DESH), recuperándose de esta mezcla, el solvente de disolución (SOLVQ) y también un poco de etanol partido y en equilibrio con el solvente de disolución en el equilibrio de fases; y

E.C.1.e El polímero resultante se filtra, en filtro (FIL), y seco en secador convencional (SEC), obteniendo el polímero precipitado seco (PPS).