

RESUMEN

Los dos baños de cobre más utilizados comercialmente son el baño ácido a base de sulfato y el baño alcalino a base de cianuro. Los baños alcalinos son utilizados principalmente para producir recubrimientos en piezas con geometría compleja y para evitar la deposición galvánica cuando se deposita un metal en un sustrato menos noble. Debido a la toxicidad de los compuestos de cianuro, se han desarrollado baños alternativos usando diferentes agentes complejantes. El punto de partida de la presente investigación es un baño primario sin cianuros para deposición de cobre en sustratos de Zamak desarrollado en el Instituto de Investigaciones Tecnológicas del Estado de Sao Paulo / Brasil. La sustitución de materias primas como el cianuro debe ser económicamente ventajosa y técnicamente viable. De esta manera, la investigación presentada pretendió proponer una alternativa para el tratamiento de residuos líquidos del baño ya mencionado con la finalidad de recuperar de manera simultánea el agua y las materias primas en un sistema cerrado. Se ha estudiado el proceso de separación por membranas de intercambio iónico, la electrodiálisis, usando un sistema en escala de laboratorio y una disolución sintética que simulaba las aguas residuales del baño a base de HEDP. Se ha evaluado la viabilidad del sistema por medio del análisis de los parámetros de operación, como la extracción de iones, la tasa de desmineralización, el porcentaje de concentración, la eficiencia de la intensidad calculada para cada especie y el consumo medio de energía. Debido a que el ácido HEDP es un agente quelante, se ha evaluado el transporte de los quelatos Cu(II)-HEDP a través de membranas de intercambio de aniones por medio de métodos electroquímicos. Se han construido curvas cronopotenciométricas y curvas intensidad-potencial para diferentes disoluciones sintéticas que contenían los mismos compuestos que el baño original. Se ha establecido la relación entre la presencia de los quelatos en las disoluciones y los grupos fijos de intercambio de aniones. Por fin, se han realizado las pruebas de deposición usando electrólitos conteniendo los compuestos reciclados y se han evaluado las características de los depósitos obtenidos. Los resultados indicaron que el sistema de electrodiálisis usando membranas de intercambio de aniones con grupos de intercambio de base fuerte ha podido producir disoluciones tratadas y un concentrado conteniendo los iones del baño. Se ha podido añadir el concentrado al baño original para compensar eventuales pérdidas del arrastre sin afectar la calidad de los depósitos. Por lo tanto, la aplicación de la electrodiálisis demostró ser una alternativa viable para la recuperación del agua y de las materias primas de la disolución evaluada, reduciendo la generación de residuos líquidos y ahorrando los recursos naturales.

Palabras clave: procesos de membranas; electrodiálisis; quelatos de cobre; baño electrolítico sin cianuros; recuperación del agua; recuperación de materias primas.