

Lo que se reivindica es:

1. Un electrodo bipolar que comprende:
 - una placa de electrodo bipolar, la placa de electrodo bipolar que comprende una superficie frontal y una superficie posterior; y
 - un ensamble de cátodo que comprende un material de carbono;
 - un separador; y
 - una canastilla de cátodo,en donde la canastilla de cátodo mantiene el material de carbono en comunicación eléctrica con la superficie frontal de la placa de electrodo bipolar y la placa de electrodo bipolar y la canastilla de cátodo comprenden un material de titanio.
2. El electrodo bipolar de la reivindicación 1, en donde al menos una parte de la superficie posterior de la placa de electrodo bipolar es una superficie áspera.
3. El electrodo bipolar de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde al menos una parte de la placa de electrodo bipolar y al menos una parte de la canastilla de cátodo comprende un recubrimiento de carburo de titanio.
4. El electrodo bipolar de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la superficie frontal de la placa de electrodo bipolar comprende además una parte rebajada.
5. El electrodo bipolar de la reivindicación 4, en donde la parte rebajada de la superficie frontal de la placa de electrodo bipolar está configurada para acomodar al menos una parte del material de carbono.
6. El electrodo bipolar de la reivindicación 5, en donde la canastilla de cátodo está dispuesta sobre el material de carbono de tal manera que el material de carbono está dispuesto entre la parte rebajada y la canastilla de cátodo.
7. El electrodo bipolar de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde el separador está dispuesto entre el material de carbono y la canastilla de cátodo.

8. El electrodo bipolar de una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde la canastilla de cátodo comprende una región de cavidad y la región de cavidad comprende una pluralidad de orificios pasantes.
9. El electrodo bipolar de la reivindicación 8, en donde la pluralidad de orificios pasantes están separados y distribuidos uniformemente a lo largo de filas en un patrón de repetición alterna.
10. El electrodo bipolar de cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, en donde cada uno de los orificios pasantes comprende un diámetro calculado sobre la base de una separación entre el ensamble de cátodo y la superficie posterior de una placa de electrodo bipolar adyacente a cada una de una pluralidad de ubicaciones correspondientes a las ubicaciones de la pluralidad de orificios.
11. El electrodo bipolar de la reivindicación 10, en donde el diámetro calculado para cada orificio se basa además en un área de orificio nominal y una separación mínima nominal entre el ensamble de cátodo y la superficie posterior de la placa de electrodo bipolar adyacente.
12. El electrodo bipolar de cualquiera de las reivindicaciones 10 o 11, en donde la separación entre el ensamble de cátodo y la superficie posterior de la placa de electrodo bipolar adyacente en cada ubicación se calcula utilizando una ecuación de ajuste con base a un delta medido de cero para cada uno de los ensambles de cátodo y la superficie posterior de la placa de electrodo bipolar adyacente a cada una de la pluralidad de ubicaciones.
13. El electrodo bipolar de una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en donde el separador comprende una tela de carbono o fieltro de carbono.
14. El electrodo bipolar de una cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en donde el separador comprende una tela de carbono o fieltro de carbono.
15. El electrodo bipolar de una cualquiera de las reivindicaciones 1-14, en donde el material de carbono del electrodo bipolar comprende un material negro de carbono.

16. El electrodo bipolar de una cualquiera de las reivindicaciones 1-15, en donde el material de carbono comprende además PTFE.
17. El electrodo bipolar de una cualquiera de las reivindicaciones 1-16, que comprende además de 1 a 5 bloques de material de carbono.
18. Una celda electroquímica bipolar recargable que comprende:
un electrolito acuoso de haluro de zinc;
un electrodo bipolar que comprende:
una placa de electrodo bipolar, la placa de electrodo bipolar que comprende un primer material de titanio;
un material de carbono;
una canastilla de cátodo que mantiene el material de carbono en comunicación eléctrica con una superficie frontal de la placa de electrodo bipolar, la canastilla de cátodo que comprende un segundo material de titanio; y
un separador interpuesto entre al menos una parte de la canastilla de cátodo y el material de carbono; y
una placa extrema de borne paralela con y adyacente a la primera placa de electrodo bipolar, la placa extrema de borne que comprende un segundo material de titanio, la placa extrema de borne que tiene una superficie interior que se opone a la superficie frontal del primer electrodo bipolar y al menos una parte de la superficie interna es una superficie áspera,
en donde el electrodo bipolar y la placa extrema de borne están al menos parcialmente dispuestos en el electrolito.
19. La celda electroquímica de la reivindicación 18, en donde el separador comprende una tela de carbono o fieltro de carbono.
20. La celda electroquímica de cualquiera de las reivindicaciones 18 o 19, en donde la placa de electrodo bipolar comprende un material de titanio que se encuentra al menos parcialmente recubierto con carburo de titanio.
21. La celda electroquímica de una cualquiera de las reivindicaciones 18-20, en donde el material de carbono del electrodo bipolar comprende un material negro de carbono.

22. La celda electroquímica de una cualquiera de las reivindicaciones 18-21, en donde el material de carbono comprende además PTFE.

23. La celda electroquímica de una cualquiera de las reivindicaciones 18-22, que comprende además de 1 a 5 bloques de material de carbono.

24. La celda electroquímica de una cualquiera de las reivindicaciones 18-23, en donde la placa extrema del borne comprende un material de titanio que se encuentra al menos parcialmente recubierto con carburo de titanio.

25. La celda electroquímica de una cualquiera de las reivindicaciones 18-24, en donde la placa de electrodo bipolar comprende además una parte rebajada.

26. La celda electroquímica de la reivindicación 25, en donde la parte rebajada de la superficie frontal de la placa de electrodo bipolar está configurada para acomodar al menos una parte del material de carbono.

27. La celda electroquímica de la reivindicación 26, en donde la canastilla de cátodo está dispuesta sobre el material de carbono de tal manera que el material de carbono está dispuesto entre la parte rebajada y la canastilla de cátodo.

28. La celda electroquímica de una cualquiera de las reivindicaciones 18-27, en donde el electrolito acuoso de haluro de zinc comprende bromuro de zinc, cloruro de cinc o cualquier combinación de los mismos.

29. La celda electroquímica de una cualquiera de las reivindicaciones 18-28, en donde el electrolito acuoso de haluro de zinc comprende un compuesto que contiene indio, un compuesto que contiene estaño, un compuesto que contiene plomo o cualquier combinación de los mismos.

30. La celda electroquímica de una cualquiera de las reivindicaciones 18-29, en donde la canastilla de cátodo comprende una región de cavidad y la región de cavidad comprende una pluralidad de orificios pasantes.

31. La celda electroquímica de la reivindicación 30, en donde la pluralidad de orificios pasantes están separados y distribuidos uniformemente a lo largo de filas en un patrón de repetición alterna.

32. La celda electroquímica de cualquiera de las reivindicaciones 30 o 31, en donde cada uno de los orificios pasantes comprende un diámetro calculado sobre la base de una separación entre el ensamble de cátodo y la superficie posterior de una placa de electrodo bipolar adyacente a cada una de una pluralidad de ubicaciones correspondientes a las ubicaciones de la pluralidad de orificios.

33. La celda electroquímica de la reivindicación 32, en donde el diámetro calculado para cada orificio se basa además en un área de orificio nominal y una separación mínima nominal entre el ensamble de cátodo y la superficie posterior de la placa de electrodo bipolar adyacente.

34. La celda electroquímica de cualquiera de las reivindicaciones 32 o 33, en donde la separación entre el ensamble de cátodo y la superficie posterior de la placa de electrodo bipolar adyacente en cada ubicación se calcula utilizando una ecuación de ajuste con base a un delta medido de cero para cada uno de los ensambles de cátodo y la superficie posterior de la placa de electrodo bipolar adyacente a cada una de la pluralidad de ubicaciones.

35. Una pila de baterías de haluro de zinc bipolar recargable que comprende:

una pluralidad de electrodos bipolares;

un ensamble de cátodo del borne;

un ensamble de ánodo del borne; y

un electrolito acuoso de haluro de zinc,

en donde cada electrodo bipolar comprende una canastilla de cátodo, un material de carbono, un separador y una placa de electrodo bipolar; el ensamble de cátodo borne comprende una primera placa extrema del borne; el ensamble de ánodo borne comprende una segunda placa extrema del borne; la placa de electrodo bipolar, la canastilla de cátodo, la primera placa extrema del borne y la segunda placa extrema del borne comprenden cada una un material de titanio y están recubiertas al menos parcialmente con carburo de titanio.

36. La pila de baterías de la reivindicación 35, en donde el separador comprende una tela de carbono o un fieltro de carbono.

37. La pila de baterías de cualquiera de las reivindicaciones 35 o 36, en donde el material de carbono comprende un material negro de carbono.

38. La pila de baterías de una cualquiera de las reivindicaciones 35-37, en donde cada electrodo bipolar comprende además de 1 a 5 bloques de material de carbono.

39. La pila de baterías de una cualquiera de las reivindicaciones 35-38, en donde el electrolito acuoso de haluro de zinc comprende bromuro de zinc, cloruro de cinc o cualquier combinación de los mismos.

40. La pila de baterías de una cualquiera de las reivindicaciones 35-39, en donde el electrolito acuoso de haluro de zinc comprende un compuesto que contiene indio, un compuesto que contiene estaño, un compuesto que contiene plomo o cualquier combinación de los mismos.

41. La pila de baterías de una cualquiera de las reivindicaciones 35-40, en donde la superficie frontal de cada placa de electrodo bipolar comprende además una parte rebajada.

42. La pila de baterías de la reivindicación 41, en donde la parte rebajada de la superficie frontal de cada placa de electrodo bipolar está configurada para acomodar al menos una parte del material de carbono.

43. La pila de baterías de la reivindicación 42, en donde la canastilla de cátodo está dispuesta sobre el material de carbono de tal manera que el material de carbono está dispuesto entre la parte rebajada y la canastilla de cátodo.

44. La pila de baterías de una cualquiera de las reivindicaciones 35-43, en donde el separador está dispuesto entre el material de carbono y la canastilla de cátodo.

45. La pila de baterías de una cualquiera de las reivindicaciones 35-44, en donde la canastilla de cátodo comprende una región de cavidad y la región de cavidad comprende una pluralidad de orificios pasantes.

46. La pila de batería de la reivindicación 45, en donde la pluralidad de orificios pasantes están separados y distribuidos uniformemente a lo largo de filas en un patrón de repetición alterna.

47. La pila de baterías de cualquiera de las reivindicaciones 45 o 46, en donde cada uno de los orificios pasantes comprende un diámetro calculado sobre la base de una separación entre el ensamble de cátodo y la superficie posterior de una placa de electrodo bipolar adyacente a cada una de una pluralidad de ubicaciones correspondientes a las ubicaciones de la pluralidad de orificios.

48. La pila de baterías de la reivindicación 47, en donde el diámetro calculado para cada orificio se basa además en un área de orificio nominal y una separación mínima nominal entre el ensamble de cátodo y la superficie posterior de la placa de electrodo bipolar adyacente.

49. La pila de baterías de cualquiera de las reivindicaciones 47 o 48, en donde la separación entre el ensamble de cátodo y la superficie posterior de la placa de electrodo bipolar adyacente en cada ubicación se calcula utilizando una ecuación de ajuste con base a un delta medido de cero para cada uno de los ensambles de cátodo y la superficie posterior de la placa de electrodo bipolar adyacente a cada una de la pluralidad de ubicaciones.

50. La pila de baterías de la reivindicación 35-49, en donde al menos una parte de la superficie posterior de cada placa de electrodo bipolar es una superficie áspera.