



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0038850

(51)^{2020.01} H01M 10/0569; H01M 10/0568; H01M 2/02; H01M 10/44; H01M 10/0567 (13) B

(21) 1-2020-04433

(22) 07/03/2019

(86) PCT/KR2019/002648 07/03/2019

(87) WO 2019/172674 A1 12/09/2019

(30) 10-2018-0027389 08/03/2018 KR

(45) 26/02/2024 431

(43) 25/01/2021 394

(73) Amogreentech Co., Ltd. (KR)

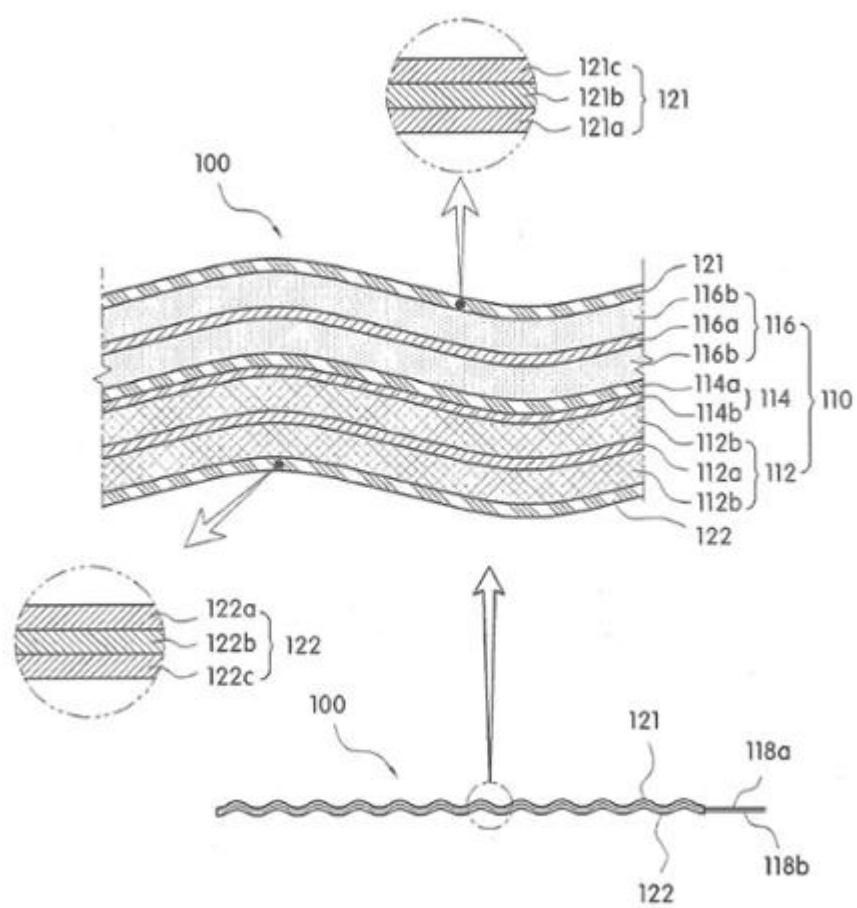
91, Gimpo-daero 1950beon-gil, Tongjin-eup, Gimpo-si Gyeonggi-do 10014, Korea

(72) JANG, Ju Hee (KR); CHO, Hyeon Woo (KR).

(74) Công ty TNHH Tư vấn ALIATLEGAL (ALIAT LEGAL)

(54) DUNG DỊCH ĐIỆN PHÂN CHO PIN THỨ CẤP, PIN VÀ PIN DẪO BAO GỒM DUNG DỊCH ĐIỆN PHÂN NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến dung dịch điện phân cho pin thứ cấp. Dung dịch điện phân cho pin thứ cấp theo một phương án của sáng chế này bao gồm: dung môi hữu cơ không chứa nước bao gồm propyl propionat (PP) và etyl propionat (EP); muối lithi; và chất phụ gia. Muối lithi bao gồm có nồng độ từ 0,6 đến 1,6 M. Theo đó, khi dung dịch điện phân được sử dụng cho pin và pin dẻo, dung lượng xả tuyệt vời có thể được thể hiện ở nhiệt độ cực thấp và nhiệt độ cao. Ngoài ra, pin dẻo theo sáng chế có thể ngăn ngừa hoặc giảm thiểu sự suy giảm các tính chất vật lý cần thiết như một pin ngay cả khi xảy ra uốn cong được lặp đi lặp lại. Dung dịch điện phân như vậy cho pin thứ cấp theo sáng chế này có thể được sử dụng cho các lĩnh vực khác nhau đòi hỏi dung lượng xả cao ở nhiệt độ cực thấp và nhiệt độ cao. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến pin và pin dẻo bao gồm dung dịch điện phân này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến dung dịch điện phân cho pin thứ cấp, và pin và pin dẻo bao gồm dung dịch điện phân này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do nhu cầu của người tiêu dùng đã thay đổi do việc số hóa và hiệu suất cao của các sản phẩm điện tử, nhu cầu thị trường cũng thay đổi cùng với sự phát triển của các nguồn cung cấp điện có dạng mỏng và nhẹ và có dung lượng cao với mật độ nguồn điện cao.

Để đáp ứng nhu cầu của người tiêu dùng, các nguồn cung cấp điện chẳng hạn như mật độ nguồn điện cao và pin thứ cấp ion lithi dung lượng cao, pin ion lithi polyme, siêu tụ điện (tụ điện hai lớp điện và tụ điện giả), và các loại tương tự đã được phát triển.

Gần đây, nhu cầu về các thiết bị điện tử di động như điện thoại di động, máy tính xách tay, máy ảnh kỹ thuật số và các loại tương tự đang tăng liên tục, và đặc biệt, được quan tâm đến thiết bị điện tử di động dạng dẻo (linh hoạt) có màn hình cuộn, giấy điện tử dẻo, màn hình tinh thể lỏng dẻo (màn hình LCD dẻo), điốt phát sáng hữu cơ dẻo (OLED dẻo) hoặc loại tương tự được sử dụng đang ngày càng tăng. Theo đó, nguồn cung cấp điện cho thiết bị điện tử di động dạng dẻo cũng cần phải có các đặc tính dẻo (linh hoạt).

Pin dẻo đã được phát triển như một trong những nguồn cung cấp điện có khả năng phản ánh được các đặc điểm như đã được mô tả ở trên.

Ví dụ về pin dẻo có thể là pin niken-cadimi, pin hydrit-kim loại niken, pin niken-hydro, pin ion lithi hoặc loại tương tự có đặc tính dẻo. Cụ thể, pin ion lithi có mật độ nguồn điện cao trên mỗi đơn vị khối lượng và có thể được nạp điện (sạc) nhanh so với các loại pin khác như pin axit chì, pin niken-cadimi, pin niken-hydro, pin niken kẽm và loại tương tự, và do đó có hiệu suất sử dụng cao.

Pin ion lithi sử dụng chất điện phân lỏng và chủ yếu được sử dụng ở dạng được hàn bằng cách sử dụng hộp kim loại làm hộp chứa. Tuy nhiên, do pin ion lithi dạng hình trụ sử dụng kim loại có thể làm hộp chứa có hình dạng cố định, nên có một nhược điểm là hạn chế việc thiết kế của sản phẩm điện và rất khó để giảm thể tích.

Cụ thể là, như đã được đề cập ở trên, do các thiết bị điện tử di động được phát triển để được làm mỏng và kích thước thu nhỏ cũng như có dạng dẻo, có một vấn đề là pin ion lithi thông thường sử dụng hộp kim loại hoặc pin có cấu trúc dạng hình lăng trụ không dễ dàng sử dụng cho các thiết bị điện tử di động như đã được mô tả ở trên.

Theo đó, để giải quyết các nhược điểm về kết cấu như được mô tả ở trên, pin loại túi trong đó chất điện phân được đặt vào một túi bao gồm hai điện cực và bộ phân tách và được làm kín để sử dụng đã được phát triển. Pin loại túi được làm bằng vật liệu có tính dẻo (linh hoạt) và có thể được sản xuất dưới nhiều dạng khác nhau và có ưu điểm là thực hiện mật độ nguồn điện cao trên mỗi đơn vị khối lượng.

Tuy nhiên, dung dịch điện phân được dùng trong pin là loại có sẵn trên thị trường hoặc được phát triển cho đến hiện nay để đảm bảo hiệu suất xả lên đến -20°C , nhưng ở -32°C , có một vấn đề là hiệu suất xả giảm đáng kể.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Để nhằm mục đích giải quyết nhược điểm đã biết nêu trên, sáng chế đề xuất dung dịch điện phân cho pin thứ cấp có khả năng thể hiện hiệu suất phóng điện (xả) tuyệt vời ngay cả ở nhiệt độ cực thấp và nhiệt độ cao khi sử dụng cho pin và pin dẻo (linh hoạt).

Hơn nữa, sáng chế nhằm mục đích đề xuất pin dẻo có khả năng ngăn ngừa hoặc giảm thiểu sự suy giảm đặc tính vật lý cần thiết ngay cả khi pin bị uốn cong lặp đi lặp lại.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh của sáng chế đề xuất dung dịch điện phân cho pin thứ cấp bao gồm dung môi hữu cơ không chứa nước bao gồm propyl propionat (PP) và etyl

propionat (EP), muối lithi và phụ gia, trong đó bao gồm muối lithi có nồng độ từ 0,6 đến 1,6 M.

Theo một phương án của sáng chế, propyl propionat và etyl propionat có thể được bao gồm với lượng từ 60 đến 90% thể tích dựa trên tổng thể tích của dung môi hữu cơ không chứa nước.

Hơn nữa, dung môi hữu cơ không chứa nước có thể bao gồm propyl propionat và etyl propionat theo tỷ lệ thể tích nằm trong khoảng từ 1:0,2 đến 1:0,8.

Ngoài ra, dung môi hữu cơ không chứa nước có thể còn bao gồm một hoặc nhiều thành phần được chọn từ nhóm bao gồm etylen cacbonat (EC) và propylen cacbonat (PC).

Ngoài ra, dung môi hữu cơ không chứa nước có thể bao gồm từ 20 đến 80 phần theo thể tích etyl propionat, 15 đến 65 phần theo thể tích của etylen cacbonat và 3 đến 17 phần theo thể tích propylen cacbonat dựa trên 100 phần theo thể tích propylat propionat.

Ngoài ra, phụ gia có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần được chọn từ nhóm bao gồm vinylen cacbonat (VC), 1,3-propan sulton (PS), floetylen cacbonat (FEC), etylen sulfat (ESA), LiBOB, LiPO₂F₂ và adiponitril (ADN) với lượng từ 1 đến 8% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung dịch điện phân cho pin thứ cấp.

Ngoài ra, phụ gia có thể bao gồm vinylen cacbonat (VC) với lượng từ 0,1 đến 1% khối lượng, 1,3-propan sulton (PS) với lượng từ 0,8 đến 3,2% khối lượng, floetylen cacbonat (FEC) với lượng từ 1,2 đến 3,8% khối lượng và adiponitril (ADN) với lượng từ 0,1 đến 1% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung dịch điện phân cho pin thứ cấp.

Ngoài ra, phụ gia có thể bao gồm etylen sulfat (ESA) với lượng từ 0,1 đến 1% khối lượng, floetylen cacbonat (FEC) với lượng từ 1,2 đến 3,8% khối lượng và LiBOB với lượng từ 0,1 đến 1% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung dịch điện phân cho pin thứ cấp.

Ngoài ra, phụ gia có thể bao gồm etylen sulfat (ESA) với lượng từ 0,1 đến 1% khối lượng, floetylen cacbonat (FEC) với lượng từ 1,2 đến 3,8% khối lượng và LiPO₂F₂ với lượng từ 0,1 đến 1% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung dịch điện phân cho pin thứ cấp.

Trong khi đó, theo một khía cạnh khác của sáng chế này đề xuất pin dẻo bao gồm cụm điện cực, dung dịch điện phân như được mô tả ở trên và vật liệu bên ngoài được tạo cấu hình để bọc kín cụm điện cực với dung dịch điện phân.

Theo một phương án của sáng chế này, dung lượng xả được đo bằng phương pháp đo sau đây có thể là lớn hơn hoặc bằng 80%:

Phương pháp đo

Pin dẻo được nạp điện (sạc) ở 25 °C và được để ở -32 °C trong 24 giờ, sau đó đo dung lượng xả.

Trong khi đó, theo một khía cạnh khác của sáng chế này, sáng chế này đề xuất pin cho pin thứ cấp bao gồm dung dịch điện phân như đã được mô tả ở trên.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Với dung dịch điện phân cho pin thứ cấp theo sáng chế này, có được hiệu quả là dung dịch điện phân cho pin thứ cấp có thể thể hiện hiệu suất xả điện tuyệt vời ngay cả ở nhiệt độ cực thấp và nhiệt độ cao khi sử dụng cho pin và pin dẻo.

Hơn nữa, pin dẻo theo sáng chế này có thể ngăn ngừa hoặc giảm thiểu sự suy giảm của đặc tính vật lý cần thiết ngay cả khi xảy ra pin bị uốn cong lặp đi lặp lại. Dung dịch điện phân như được mô tả ở trên cho pin thứ cấp theo sáng chế này có thể được sử dụng cho các lĩnh vực khác nhau đòi hỏi phải đảm bảo dung lượng xả cao ngay cả ở nhiệt độ cực thấp và nhiệt độ cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình vẽ khai triển minh họa các cấu hình chi tiết của pin dẻo theo một phương án của sáng chế này.

Fig. 2 là hình vẽ sơ đồ tổng thể minh họa pin dẻo theo một phương án của sáng chế này.

Fig. 3 là hình vẽ sơ đồ tổng thể minh họa pin dẻo theo phương án khác của sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án tốt nhất

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Dung dịch điện phân cho pin thứ cấp theo một phương án của sáng chế này bao gồm dung môi hữu cơ không chứa nước, muối lithi và phụ gia.

Trước hết, dung môi hữu cơ không chứa nước sẽ được mô tả.

Dung môi hữu cơ không chứa nước bao gồm propyl propionat (PP) và etyl propionat (EP).

Propyl propionat và etyl propionat có thể được bao gồm trong khoảng từ 60 đến 90% thể tích, và tốt nhất là từ 65 đến 85% thể tích dựa trên tổng thể tích của dung môi hữu cơ không chứa nước. Khi propyl propionat và etyl propionat nhỏ hơn 60% thể tích hoặc lớn hơn 90% thể tích dựa trên tổng thể tích của dung môi hữu cơ không chứa nước, dung lượng xả có thể bị giảm ở nhiệt độ cực thấp và nhiệt độ cao. Hơn nữa, dung môi hữu cơ không chứa nước có thể bao gồm propyl propionat và etyl propionat theo tỷ lệ thể tích 1:0,2 đến 1:0,8 và tốt nhất là tỷ lệ thể tích là 1:0,3 đến 1:0,7. Khi tỷ lệ thể tích của propyl propionat và etyl propionat nhỏ hơn 1:0,2 hoặc lớn hơn 1:0,8, dung lượng xả có thể bị giảm ở nhiệt độ cực thấp và nhiệt độ cao.

Hơn nữa, để đáp ứng tỷ lệ thể tích của propyl propionat và etyl propionat, dung môi hữu cơ không chứa nước có thể bao gồm từ 20 đến 80 phần theo thể tích của etyl propionat, và tốt nhất là 35 đến 65 phần theo thể tích của etyl propionat dựa trên 100 phần theo thể tích propyl propionat. Khi etyl propionat nhỏ hơn 20 phần theo thể tích hoặc lớn hơn 80 phần theo thể tích dựa trên 100 phần theo thể tích propyl propionat, dung lượng xả có thể bị giảm ở nhiệt độ cực thấp và nhiệt độ cao.

Trong khi đó, dung môi hữu cơ không chứa nước thường được sử dụng trong tình trạng kỹ thuật đã biết khác ngoài propyl propionat và etyl propionat có thể được sử dụng làm dung môi hữu cơ không chứa nước mà không có giới hạn, và tốt nhất là dung môi hữu cơ không chứa nước có thể còn bao gồm một hoặc nhiều loại được chọn trong số nhóm bao gồm dung môi hữu cơ không chứa nước gốc propionat và dung môi hữu cơ không chứa nước có gốc cacbonat. Tốt hơn là, dung môi hữu cơ không chứa nước có thể còn bao gồm dung môi hữu cơ không chứa nước gốc cacbonat và có thể có được ưu

thể trong việc phân tách muối lithi và cải thiện tính chất ở nhiệt độ thấp bằng cách thêm một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm bao gồm etylen cacbonat và propylen cacbonat.

Khi dung môi hữu cơ không chứa nước bao gồm etylen cacbonat và propylen cacbonat, dung môi hữu cơ không chứa nước có thể bao gồm từ 15 đến 65 phần theo thể tích etylen cacbonat và từ 3 đến 17 phần theo thể tích của propylen cacbonat, và tốt nhất là từ 20 đến 60 phần theo thể tích của etylen cacbonat và từ 5 đến 15 phần theo thể tích propylen cacbonat dựa trên 100 phần theo thể tích propyl propionat. Khi hàm lượng etylen cacbonat không nằm trong phạm vi như đã được mô tả ở trên, điện trở có thể tăng lên và khi hàm lượng propylen cacbonat nằm ngoài khỏi phạm vi như được mô tả ở trên, tuổi thọ có thể bị giảm.

Tiếp theo, muối lithi sẽ được mô tả.

Muối lithi thường được sử dụng trong tình trạng kỹ thuật đã biết có thể được sử dụng làm muối lithi mà không có giới hạn, và tốt nhất, sử dụng LiPF₆ có thể tuyệt vời hơn trong việc cải thiện dung lượng xả ở nhiệt độ cực thấp và nhiệt độ cao.

Tiếp theo, phụ gia sẽ được mô tả.

Các chức năng của phụ gia để cải thiện dung lượng xả ở nhiệt độ cực thấp và nhiệt độ cao.

Phụ gia thường được sử dụng trong tình trạng kỹ thuật đã biết có thể được sử dụng làm phụ gia mà không có giới hạn, và tốt nhất là, phụ gia có thể bao gồm một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm bao gồm vinylen cacbonat (VC), 1,3-propan sulton (PS), floetylen cacbonat (FEC), etylen sulfat (ESA), LiBOB, LiPO₂F₂ và adiponitril (ADN).

Hơn nữa, phụ gia có thể được bao gồm với lượng từ 1 đến 8% khối lượng, và tốt nhất là từ 2 đến 7% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung dịch điện phân cho pin thứ cấp. Khi phụ gia nhỏ hơn 1% khối lượng hoặc lớn hơn 8% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung dịch điện phân cho pin thứ cấp, dung lượng xả ở nhiệt độ cực thấp và/hoặc nhiệt độ cao có thể bị giảm.

Trong khi đó, theo một phương án của sáng chế này, phụ gia có thể bao gồm vinylen cacbonat (VC), 1,3-propan sulton (PS), floetylen cacbonat (FEC) và adiponitril (ADN).

Trong trường hợp này, phụ gia có thể bao gồm vinylen cacbonat (VC) với lượng từ 0,1 đến 1% khối lượng, 1,3-propan sulton (PS) với lượng 0,8 đến 3,2% khối lượng, floetylen cacbonat (FEC) với lượng từ 1,2 đến 3,8% khối lượng và adiponitril (ADN) với lượng từ 0,1 đến 1% khối lượng, và tốt nhất là vinylen cacbonat (VC) với lượng từ 0,3 đến 0,8% khối lượng, 1,3-propan sulton (PS) với lượng từ 1,2 đến 2,8% khối lượng, floetylen cacbonat (FEC) với lượng từ 1,5 đến 3,5% khối lượng và adiponitril (ADN) trong khoảng từ 0,3 đến 0,8% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung dịch điện phân cho pin thứ cấp. Theo đó, dung lượng xả ở nhiệt độ cực thấp và/hoặc nhiệt độ cao có thể rất tuyệt vời.

Hơn nữa, theo một phương án khác của sáng chế này, phụ gia có thể bao gồm etylen sulfat (ESA), floetylen cacbonat (FEC) và LiBOB.

Trong trường hợp này, phụ gia có thể bao gồm etylen sulfat (ESA) với lượng từ 0,1 đến 1% khối lượng, floetylen cacbonat (FEC) với lượng từ 1,2 đến 3,8% khối lượng và LiBOB với lượng từ 0,1 đến 1% khối lượng, và tốt nhất là etylen sulfat (ESA) với lượng từ 0,3 đến 0,8% khối lượng, floetylen cacbonat (FEC) với lượng từ 1,5 đến 3,5% khối lượng và LiBOB với lượng từ 0,3 đến 0,8% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung dịch điện phân cho pin thứ cấp. Theo đó, dung lượng xả ở nhiệt độ cực thấp và/hoặc nhiệt độ cao có thể rất tuyệt vời.

Hơn nữa, theo một phương án khác của sáng chế này, phụ gia có thể bao gồm etylen sulfat (ESA), floetylen cacbonat (FEC) và LiPO2F2.

Trong trường hợp này, phụ gia có thể bao gồm etylen sulfat (ESA) với lượng từ 0,1% đến 1% khối lượng, floetylen cacbonat (FEC) với lượng từ 1,2% đến 3,8% khối lượng và LiPO2F2 với lượng từ 0,1% đến 1% khối lượng, và tốt nhất là etylen sulfat (ESA) với lượng từ 0,3% đến 0,8% khối lượng, floetylen cacbonat (FEC) với lượng từ 1,5% đến 3,5% khối lượng và LiPO2F2 với lượng từ 0,3% đến 0,8% khối lượng dựa trên tổng khối lượng dung dịch điện phân cho pin thứ cấp. Theo đó, dung lượng xả ở nhiệt độ cực thấp và/hoặc nhiệt độ cao có thể rất tuyệt vời.

Sau đây, các phương án điển hình của sáng chế này sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo để có thể cho phép người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật dễ dàng thực hiện sáng chế này. Sáng chế có thể được thực hiện dưới nhiều hình thức khác nhau và không bị giới hạn trong các phương án sau đây.

Các thành phần không liên quan đến mô tả sáng chế này không được bao gồm trong các hình vẽ để mô tả được rõ ràng sáng chế và các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng cho các thành phần tương tự hoặc giống nhau trong mô tả sáng chế này.

Như thể hiện trong Fig. 1, pin dẻo 100 theo một phương án của sáng chế này bao gồm cụm điện cực 110, dung dịch điện phân như được mô tả ở trên theo sáng chế này và vật liệu bên ngoài 120 bao bọc cụm điện cực 110 bằng dung dịch điện phân.

Trước hết, cụm điện cực 110 sẽ được mô tả.

Cụm điện cực 110 được đóng kín với dung dịch chất điện phân trong vật liệu bên ngoài 120 sẽ được mô tả sau đây, và như thể hiện trong Fig. 1, bao gồm điện cực dương 112, điện cực âm 116 và bộ phân tách 114.

Điện cực dương 112 có thể bao gồm bộ thu dòng điện cực dương 112a và vật liệu hoạt động điện cực dương 112b, điện cực âm 116 có thể bao gồm bộ thu dòng điện cực âm 116a và vật liệu hoạt động điện cực âm 116b, và mỗi bộ thu dòng điện cực dương 112a và bộ thu dòng điện cực âm 116a có thể được thực hiện dưới dạng tấm có diện tích được xác định trước.

Nghĩa là, trong điện cực dương 112 và điện cực âm 116, các vật liệu hoạt động 112b và 116b có thể được nén, lắng đọng hoặc phủ lên một bề mặt hoặc cả hai bề mặt của mỗi bộ thu dòng điện cực dương 112a và bộ thu dòng điện cực âm 116a. Trong trường hợp này, ít nhất một bề mặt của mỗi bộ thu dòng điện cực dương 112a và bộ thu dòng điện cực âm 116a có thể được bố trí một phần hoặc toàn bộ với các vật liệu hoạt động 112b và 116b.

Ở đây, một vật liệu thường được sử dụng làm bộ thu dòng điện cực dương của pin dẻo trong tình trạng kỹ thuật đã biết có thể được sử dụng làm bộ thu dòng điện cực dương 112a mà không có giới hạn, và tốt nhất là có thể sử dụng nhôm (Al). Hơn nữa, bộ thu dòng điện cực dương 112a có thể có độ dày cuối cùng từ 10 đến 30 μm , và tốt nhất, có thể có độ dày từ 15 đến 25 μm .

Hơn nữa, vật liệu thường được sử dụng làm bộ thu dòng điện cực âm của pin dẻo trong tình trạng kỹ thuật đã biết có thể được sử dụng làm bộ thu dòng điện cực âm 116a mà không có giới hạn, và tốt nhất là có thể sử dụng đồng (Cu).

Ngoài ra, bộ thu dòng điện cực âm 116a có thể có độ dày cuối cùng từ 3 đến 18µm, và tốt nhất, có thể có độ dày từ 6 đến 15 µm.

Hơn nữa, như thể hiện trong Fig. 1 đến Fig. 3, bộ thu dòng điện cực dương 112a và bộ thu dòng điện cực âm 116a có thể được hình thành tương ứng với đầu điện cực âm 118a và đầu điện cực dương 118b để kết nối điện giữa các bộ phận của chúng và các thiết bị bên ngoài. Ở đây, đầu điện cực dương 118b và đầu điện cực âm 118a có thể được tạo thành theo hình dạng tương ứng kéo dài từ bộ thu dòng điện cực dương 112a và bộ thu dòng điện cực âm 116a để nhô về một phía của vật liệu bên ngoài 120, và có thể được bố trí được tiếp xúc với một bề mặt của vật liệu bên ngoài 120.

Đồng thời, vật liệu hoạt động điện cực dương 112b bao gồm vật liệu hoạt động điện cực dương có khả năng đảo ngược và khử xen kẽ các ion lithi, và các ví dụ đại diện của vật liệu hoạt động điện cực dương có thể là một trong các oxit kim loại chuyển tiếp Li như LiCoO_2 , LiNiO_2 , LiNiCoO_2 , LiMnO_2 , LiMn_2O_4 , V_2O_5 , V_6O_{13} , $\text{LiNi}_{1-x}\text{Co}_x\text{Mn}_y\text{O}_2$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$, M là kim loại chẳng hạn như Al, Sr, Mg, La, hoặc tương tự), và vật liệu hoạt động dựa trên lithi niken coban mangan (NCM), và hỗn hợp của một hoặc nhiều trong số đó có thể được sử dụng.

Hơn nữa, vật liệu hoạt động điện cực âm 116b bao gồm vật liệu hoạt động điện cực âm có khả năng đảo ngược và khử liên kết các ion lithi, và vật liệu hoạt động điện cực âm có thể được chọn từ nhóm bao gồm cacbon tinh thể hoặc vô định hình, sợi cacbon hoặc vật liệu hoạt động điện cực âm gốc cacbon của composit cacbon, oxit thiếc, vật liệu được tráng phủ của chúng, lithi, hợp kim lithi và hỗn hợp của một hoặc nhiều chất đó. Ở đây, cacbon có thể có ít nhất một trong số được chọn từ nhóm bao gồm ống nano cacbon, dây nano cacbon, sợi nano cacbon, graphit (than chì), than hoạt tính, graphen và graphit.

Tuy nhiên, vật liệu hoạt động điện cực dương và vật liệu hoạt động điện cực âm được sử dụng theo sáng chế này không bị giới hạn ở đó và tất cả các vật liệu hoạt động điện cực dương và vật liệu hoạt động điện cực âm thường được sử dụng.

Trong trường hợp này, theo sáng chế này, vật liệu hoạt động điện cực dương 112b và vật liệu hoạt động điện cực âm 116b có thể chứa các thành phần polytetrafluoroetylen (PTFE) để có thể ngăn ngừa vật liệu hoạt động điện cực dương

112b và vật liệu hoạt động điện cực âm 116b, các bộ thu dòng điện 112a và 116a không bị bong ra hoặc các vết nứt trong quá trình uốn cong.

Thành phần PTFE như được mô tả ở trên có thể với lượng từ 0,5 đến 20% khối lượng của tổng khối lượng của từng vật liệu hoạt động điện cực dương 112b và vật liệu hoạt động điện cực âm 116b, và tốt nhất là, 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn tổng khối lượng.

Trong khi đó, bộ phân tách 114 được đặt giữa điện cực dương 112 và điện cực âm 116 có thể bao gồm lớp lưới sợi nano 114b trên một bề mặt hoặc cả hai bề mặt của lớp vải không dệt 114a.

Ở đây, lớp lưới sợi nano 114b có thể là sợi nano chứa ít nhất một sợi được chọn từ sợi nano polyacrylonitril và sợi nano florua polyvinyliden.

Tốt hơn là, lớp lưới sợi nano 114b có thể chỉ bao gồm sợi nano polyacrylonitril để bảo đảm khả năng phát sinh và hình thành lỗ đồng đều. Ở đây, sợi nano polyacrylonitril có thể có đường kính trung bình từ 0,1 đến 2 μm , và tốt nhất, có thể có đường kính trung bình từ 0,1 đến 1,0 μm .

Điều này là do, khi đường kính trung bình của sợi nano polyacrylonitril nhỏ hơn 0,1 μm , có thể có một vấn đề là bộ phân tách không đảm bảo đủ khả năng chịu nhiệt và khi đường kính trung bình của sợi nano polyacrylonitril lớn hơn 2 μm , thì bộ phân tách có thể có độ bền cơ học tuyệt vời, nhưng có thể có lực đàn hồi giảm.

Hơn nữa, trong bộ phân tách 114, khi sử dụng dung dịch điện phân polyme dạng gel làm dung dịch điện phân, thì bộ phân tách dạng xốp composít này được sử dụng để tối ưu hóa tính chất ngâm tẩm của dung dịch điện phân polyme dạng gel. Đó là, bộ phân tách dạng xốp composít được sử dụng như một ma trận và có thể bao gồm loại vải không dệt dạng xốp có vi lỗ mịn và lưới sợi nano dạng xốp được hình thành từ vật liệu polyme kéo sợi (spin) và thấm dung dịch điện phân.

Ở đây, vải không dệt dạng xốp có thể bao gồm loại vải không dệt bằng polypropylen (PP), vải không dệt bằng polyetylen (PE), vải không dệt bao gồm sợi PP/PE có cấu trúc kép được phủ PE trên ngoại vi phía bên ngoài của sợi PP như lõi, vải không dệt có cấu trúc ba lớp PP/PE/PP và có chức năng đóng bằng PE với điểm nóng chảy tương đối thấp, vải không dệt bằng polyetylen terephthalat (PET) làm từ sợi

polyetylen terephthalat (PET) và vải không dệt làm từ sợi xenluloza. Hơn nữa, vải không dệt PE có thể có nhiệt độ nóng chảy từ 100 °C đến 120 °C, vải không dệt PP có thể có nhiệt độ nóng chảy từ 130 °C đến 150 °C và vải không dệt PET có thể có nhiệt độ nóng chảy từ 230 °C đến 250 °C.

Trong trường hợp này, vải không dệt dạng xấp có thể được đặt để có độ dày trong phạm vi từ 10 đến 40 μm , độ xấp từ 5 đến 55% và giá trị Gurley từ 1 đến 1000 giây /100c.

Trong khi đó, polyme có thể trương nở được làm trương nở trong dung dịch điện phân hoặc polyme hỗn hợp trong đó polyme chịu nhiệt có khả năng tăng cường khả năng chịu nhiệt được trộn với polyme có thể trương nở có thể được sử dụng làm lưới sợi nano xấp.

Trong lưới xấp được mô tả ở trên, khi polyme đơn hoặc hỗn hợp được hòa tan trong dung môi để tạo thành dung dịch kéo sợi, và sau đó dung dịch kéo sợi được kéo sợi (spin) bằng thiết bị kéo sợi điện, sợi nano được tách ra được tích lũy trong bộ thu và lưới sợi nano xấp có cấu trúc lỗ rỗng ba chiều được hình thành.

Ở đây, tất cả các polyme hòa tan trong dung môi để tạo thành dung dịch kéo sợi và sau đó được kéo sợi bằng phương pháp kéo sợi bằng điện để tạo thành sợi nano có thể được sử dụng làm lưới sợi xấp. Ví dụ, polyme có thể là loại polyme đơn hoặc polyme hỗn hợp, và loại polyme có thể trương nở, polyme không trương nở, polyme chịu nhiệt, polyme hỗn hợp trong đó polyme có thể trương nở và polyme không thể trương nở được trộn lẫn với nhau polyme hỗn hợp trong đó polyme dễ trương nở và polyme chịu nhiệt được trộn với nhau, hoặc loại tương tự có thể được sử dụng làm polyme.

Trong trường hợp này, khi polyme hỗn hợp của polyme có thể trương nở và polyme không trương nở (hoặc polyme chịu nhiệt) được sử dụng làm lưới sợi dạng xấp, polyme có thể trương nở và polyme không trương nở có thể được trộn với tỷ lệ khối lượng trong phạm vi từ 9:1 đến 1:9, và tốt nhất là tỷ lệ khối lượng trong phạm vi từ 8:2 đến 5:5.

Thông thường, polyme không trương nở nói chung là polyme chịu nhiệt và có khối lượng phân tử lớn hơn so với polyme có thể trương nở và do đó có điểm nóng chảy tương đối cao hơn. Theo đó, polyme không trương nở có thể là polyme chịu nhiệt có

nhệt độ nóng chảy lớn hơn 180 °C, và polyme có thể trương nở có thể là nhựa có nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn 150 °C, và tốt nhất là có thể là nhựa có điểm nóng chảy trong khoảng từ 100 đến 150 °C.

Trong khi đó, vì polyme có thể trương nở có thể được sử dụng trong sáng chế này, polyme có khả năng trương nở trong dung dịch điện phân và có khả năng tạo ra các sợi nano siêu mịn bằng cách sử dụng kéo sợi điện.

Ví dụ, polyvinyliden florua (PVDF), poly(vinyliden florua-co-hexafluoropropylen), perfluoropolyme, polyvinyl chlorit hoặc polyvinyliden chlorit và copolyme của chúng, dẫn xuất polyetylen glycol bao gồm polyetylen glycol dialkyl ete và polyetylen glycol dialkyl este, poly(oxymetylen-oligo-oxyetylen), polyoxit bao gồm polyetylen oxit và polypropylen oxit, polyvinyl axetat, poly(vinylpyrrolidon-vinyl axetat), polystyren và polystyren acrylonitril copolyme, polyacrylonitril copolyme bao gồm polyacrylonitril metyl metacrylat copolyme, polymetyl metacrylat, polymetyl metacrylat copolyme, và hỗn hợp của một hoặc nhiều loại có thể sử dụng làm polyme trương nở được.

Hơn nữa, polyme chịu nhiệt hoặc polyme không trương nở có thể được hòa tan trong dung môi hữu cơ để kéo sợi điện, và trương nở xảy ra chậm hoặc không xảy ra so với polyme có thể trương nở do dung môi hữu cơ có trong dung dịch điện phân hữu cơ và nhựa có điểm nóng chảy từ 180 °C trở lên có thể được sử dụng.

Ví dụ, polyacrylonitril (PAN), polyamit, polyimit, polyamideimit, poly(meth-phenylen isophthalamit), polysulfon, polyete keton, polyetylen terephthalat, polytrimetylen telephthalat, polyeste thơm chẳng hạn như polyetylen naphtalat hoặc tương tự, polytetrafluoroetylen, polydiphenoxyphosphazen, polyphosphazen chẳng hạn như poly{bis[2-(2-methoxyethoxy)phosphagen]}, polyuretan copolyme bao gồm polyuretan và polyete uretan, xenluloza axetat, xenluloza axetat butylat, xenluloza axetat propionat, và tương tự có thể được sử dụng làm polyme chịu nhiệt hoặc polyme không trương nở được.

Trong khi đó, một hoặc nhiều được chọn trong số xenluloza, xenluloza axetat, rượu polyvinyl (PVA), polysulfon, polyimit, polyetherimit, polyamit, polyetylen (PEO), polyetylen (PE), polypropylen (PP), polyetylen (PET), polyuretan (PU), polymetyl

metacrylat (PMMA) và polyacrylonitril có thể được sử dụng làm vải không dệt cấu thành lớp vải không dệt 114a.

Ở đây, lớp vải không dệt có thể còn bao gồm phụ gia vô cơ và phụ gia vô cơ có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần được chọn trong số SiO_2 , SnO , SnO_2 , PbO_2 , ZnO , P_2O_5 , CuO , MoO_3 , V_2O_5 , B_2O_3 , Si_3N_4 , CeO_2 , Mn_3O_4 , $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{O}_7$, $\text{Sn}_2\text{B}_2\text{O}_5$, $\text{Sn}_2\text{B}_6\text{O}_{13}$, TiO_2 , BaTiO_3 , Li_2O , LiF , LiOH , Li_3N , BaO , Na_2O , Li_2CO_3 , CaCO_3 , LiAlO_2 , SiO_2 , Al_2O_3 , và PTFE.

Hơn nữa, hạt vô cơ là phụ gia vô cơ có thể có đường kính hạt trung bình từ 10 đến 50nm, tốt nhất là có thể có đường kính hạt trung bình từ 10 đến 30 nm, và tốt hơn nữa, có thể có đường kính hạt trung bình từ 10 đến 20 nm.

Hơn nữa, độ dày trung bình của bộ phân tách có thể là từ 10 đến 100 μm , và tốt nhất, có thể là từ 10 đến 50 μm . Điều này là do bộ phân tách quá mỏng và do đó có thể không đảm bảo độ bền lâu dài do uốn cong lặp đi lặp lại và/hoặc lan rộng của pin khi độ dày trung bình của bộ phân tách nhỏ hơn 10 μm , và có một nhược điểm cho việc làm mỏng pin dẻo khi độ dày trung bình của bộ phân tách lớn hơn 100 μm , và do đó, bộ phân tách có thể có độ dày trung bình nằm trong phạm vi như được mô tả ở trên.

Hơn nữa, lớp vải không dệt có thể có độ dày trung bình từ 10 đến 30 μm , và tốt nhất là có thể có độ dày trung bình từ 15 đến 30 μm và lớp lưới sợi nano có thể có độ dày trung bình từ 1 đến 5 μm .

Vật liệu bên ngoài 120 được hình thành từ bộ phận có dạng hình tấm có diện tích được xác định trước và được bố trí để bảo vệ cụm điện cực 110 khỏi lực bên ngoài bằng cách bố trí cụm điện cực 110 và dung dịch điện phân trong đó.

Tóm lại, như thể hiện trong Fig. 2 và Fig. 3, vật liệu bên ngoài 120 được tạo ra như một cặp vật liệu bên ngoài thứ nhất 121 và vật liệu bên ngoài thứ hai 122 và được dán kín dọc theo một cạnh bằng chất dính để tránh bị hở và rò rỉ dung dịch điện phân và cụm điện cực 110 được đặt trong đó ra bên ngoài.

Đó là, vật liệu bên ngoài thứ nhất 121 và vật liệu bên ngoài thứ hai 122 bao gồm khu vực thứ nhất S1 tạo thành khoang chứa để chứa cụm điện cực và dung dịch điện phân, và khu vực thứ hai S2 được bao quanh khu vực thứ nhất S1 và tạo thành bộ phận làm kín để ngăn chặn rò rỉ dung dịch điện phân ra bên ngoài.

Trong vật liệu bên ngoài 120, các phần cạnh tạo thành bộ phận làm kín có thể được làm kín thông qua chất dính sau khi vật liệu bên ngoài thứ nhất 121 và vật liệu bên ngoài thứ hai 122 được tạo thành hai bộ phận, hoặc các phần còn lại gấp nhau có thể được làm kín thông qua chất kết dính sau vật liệu bên ngoài thứ nhất 121 và vật liệu bên ngoài thứ hai 122 được hình thành như một bộ phận và gấp lại một nửa dọc theo hướng chiều rộng hoặc theo hướng dọc.

Hơn nữa, vật liệu bên ngoài 120 có thể bao gồm mẫu hình 124 dành cho sự co lại và giãn ra theo hướng dọc trong khi uốn, và như thể hiện trong Fig. 2, cả khu vực thứ nhất S1 và khu vực thứ hai S2 có thể được hình thành với mẫu hình và tốt nhất là, như thể hiện trong Fig. 3, mẫu hình 124 có thể được hình thành chỉ trong khu vực thứ nhất S1.

Trong khi đó, đối với mẫu hình theo sáng chế này, Bằng độc quyền sáng chế Hàn Quốc số 10-1680592 của tác giả sáng chế này có thể được đưa vào như một tham chiếu đến sáng chế này, và do đó mô tả chi tiết về mẫu hình sẽ bị bỏ qua.

Hơn nữa, khi vật liệu bên ngoài 120 không bao gồm mẫu hình, vật liệu bên ngoài 120 có thể sử dụng màng polyme có khả năng chịu nước tuyệt vời và trong trường hợp này, mẫu hình riêng biệt có thể không được bố trí do đặc tính dẻo của màng polyme.

Vật liệu bên ngoài 120 có thể được tạo ra dưới dạng trong đó các lớp kim loại 121b và 122b được đặt giữa các lớp nhựa thứ nhất 121a và 122a và lớp nhựa thứ hai 121c và 122c. Đó là, vật liệu bên ngoài 120 được cấu tạo theo hình dạng trong đó các lớp nhựa thứ nhất 121a và 122a, các lớp kim loại 121b và 122b, và các lớp nhựa thứ hai 121c và 122c được dán liên tiếp lên nhau, các lớp nhựa thứ nhất 121a và 122a được sắp xếp ở phía bên trong để tiếp xúc với dung dịch điện phân, và các lớp nhựa thứ hai 121c và 122c được tiếp xúc với bên ngoài.

Trong trường hợp này, các lớp nhựa thứ nhất 121a và 122a đóng vai trò là bộ phận liên kết, làm kín giữa các vật liệu bên ngoài 121 và 122 để bịt kín dung dịch điện phân được bố trí trong pin sao cho để dung dịch điện phân không bị rò rỉ ra bên ngoài. Các lớp nhựa thứ nhất 121a và 122a có thể là vật liệu của bộ phận liên kết thường được bố trí trong vật liệu bên ngoài cho pin, nhưng tốt nhất, có thể bao gồm cấu trúc một lớp của polypropylen biến tính axit (PPa), polypropylen (CPP) đúc, polyetylen mật độ thấp tuyến tính (LLDPE), polyetylen mật độ thấp (LDPE), polyetylen mật độ cao (HDPE),

polyetylen, polyetylen terephtalat, polypropylen, etylen vinyl axetat (EVA), nhựa epoxy và nhựa phenolic, hoặc cấu trúc nhiều lớp của chúng, và tốt hơn là, có thể bao gồm một lớp duy nhất được chọn từ polypropylen biến tính axit (PPa), polypropylen đúc (CPP), polyetylen mật độ thấp tuyến tính (LLDPE), polyetylen mật độ thấp (LDPE) và polyetylen (HDPE) mật độ cao hoặc có thể bao gồm cấu trúc nhiều lớp của hai hoặc nhiều thành phần của chúng.

Hơn nữa, mỗi lớp nhựa thứ nhất 121a và 122a có thể có độ dày trung bình từ 20 μm đến 100 μm , và tốt nhất, có thể có độ dày trung bình từ 20 μm đến 80 μm .

Đó là do, khi độ dày trung bình của mỗi lớp nhựa thứ nhất 121a và 122a nhỏ hơn 20 μm , cường độ liên kết giữa các lớp nhựa thứ nhất 121a và 122a gặp nhau có thể bị suy giảm trong quá trình làm kín các cạnh của vật liệu bên ngoài thứ nhất 121 và vật liệu bên ngoài thứ hai 122 hoặc có thể có bất lợi trong việc đảm bảo độ kín khí để tránh rò rỉ dung dịch điện phân, và khi độ dày trung bình lớn hơn 100 μm , điều đó là không kinh tế và bất lợi cho việc làm mỏng.

Các lớp kim loại 121b và 122b được đặt xen kẽ giữa các lớp nhựa thứ nhất 121a và 122a và các lớp nhựa thứ hai 121c và 122c để ngăn ngừa sự xâm nhập của hơi ẩm vào phần bên ngoài và ngăn ngừa rò rỉ dung dịch điện phân từ khoang chứa ra bên ngoài.

Cuối cùng, các lớp kim loại 121b và 122b có thể được hình thành dưới dạng các lớp kim loại đặc để độ ẩm và chất điện phân không thể lọt qua. Lớp kim loại được hình thành thông qua màng mỏng kim loại dạng lá hoặc màng lắng kim loại hình thành trên lớp nhựa thứ hai 121c và 122c, sẽ được mô tả sau đây, thông qua các phương pháp đã được biết đến trong tình trạng kỹ thuật đã biết, ví dụ, phun, lắng đọng hơi hóa học, và phương pháp tương tự, và tốt nhất là, có thể được hình thành từ một tấm kim loại mỏng. Theo đó, vì sự nứt của lớp kim loại được ngăn chặn khi hình thành mẫu hình, việc rò rỉ dung dịch chất điện phân ra bên ngoài và sự lọt ẩm từ bên ngoài có thể được ngăn chặn.

Ví dụ, các lớp kim loại 121b và 122b có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần được chọn từ nhôm, đồng, đồng photpho (PB), đồng nhôm, đồng trắng, đồng beryli, đồng crôm, đồng titan, đồng sắt, hợp kim kiểu Corson, và hợp kim đồng crôm zirconi.

Trong trường hợp này, các lớp kim loại 121b và 122b có thể có hệ số giãn nở tuyến tính từ $1,0 \times 10^{-7}$ đến $1,7 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$, và tốt nhất là, hệ số giãn nở tuyến tính là 1,2

$\times 10^{-7}$ đến $1,5 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$. Điều này là do, khi hệ số giãn nở tuyến tính nhỏ hơn $1,0 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$, độ dẻo cần thiết có thể không được bảo đảm và do đó vết nứt có thể xảy ra do lực bên ngoài được tạo ra trong quá trình uốn và khi hệ số giãn nở tuyến tính lớn hơn trên $1,7 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$, độ cứng bị giảm và do đó biến dạng có thể xảy ra một cách nghiêm trọng.

Mỗi lớp kim loại 121b và 122b như được mô tả ở trên có thể có độ dày trung bình lớn hơn hoặc bằng $5 \mu\text{m}$, tốt nhất là độ dày trung bình từ $5 \mu\text{m}$ đến $100 \mu\text{m}$, và tốt nhất là độ dày trung bình từ $30 \mu\text{m}$ đến $50 \mu\text{m}$.

Điều này là do, khi độ dày trung bình của lớp kim loại nhỏ hơn $5 \mu\text{m}$, hơi ẩm có thể xâm nhập vào khoang chứa hoặc dung dịch điện phân trong khoang chứa có thể bị rò rỉ ra bên ngoài.

Các lớp nhựa thứ hai 121c và 122c được đặt trên bề mặt tiếp xúc của vật liệu bên ngoài 120 để tăng cường độ bền của vật liệu bên ngoài và ngăn ngừa hư hại như trầy xước cho vật liệu bên ngoài do tiếp xúc vật lý từ bên ngoài.

Các lớp nhựa thứ hai 121c và 122c như được mô tả ở trên có thể bao gồm một hoặc nhiều loại được chọn từ nylon, polyetylen terephthalat (PET), xyclo olefin polyme (COP), polyimide (PI) và hợp chất gốc flo, và tốt nhất là có thể bao gồm nylon hoặc một hợp chất gốc flo.

Ở đây, hợp chất gốc flo có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần được chọn từ polytetrafluoroetylen (PTFE), axit perfluorination (PFA), copolyme etylen propylen (FEP), polyetylen tetrafluoroetylen (ETFE), polyvinyliden (polyetylen)) và polychlorotrifluoroetylen (PCTFE).

Trong trường hợp này, mỗi lớp nhựa thứ hai 121c và 122c có thể có độ dày trung bình từ $10 \mu\text{m}$ đến $50 \mu\text{m}$, tốt nhất là, độ dày trung bình từ $15 \mu\text{m}$ đến $40 \mu\text{m}$, và tốt hơn nữa là độ dày trung bình từ $15 \mu\text{m}$ đến $35 \mu\text{m}$.

Điều này là do, khi độ dày trung bình của mỗi lớp nhựa thứ hai 121c và 122c nhỏ hơn $10 \mu\text{m}$, tính chất cơ học có thể không được bảo đảm và khi độ dày trung bình lớn hơn $50 \mu\text{m}$, có thuận lợi để đảm bảo tính chất cơ học, nhưng điều đó là không kinh tế và bất lợi cho việc làm mỏng.

Trong khi đó, mỗi pin dẻo 100 và 100', theo sáng chế này có thể còn bao gồm các lớp dính giữa các lớp kim loại 121b và 122b và các lớp nhựa thứ nhất 121a và 122a.

Các lớp dính có thể dùng để tăng độ bám dính giữa các lớp kim loại 121b và 122b và các lớp nhựa thứ nhất 121a và 122a và có thể ngăn dung dịch điện phân chứa trong vật liệu bên ngoài tiếp xúc với các lớp kim loại 121b và 122b của vật liệu bên ngoài để chống ăn mòn các lớp kim loại 121b và 122b bằng dung dịch điện phân axit và/hoặc bị bong lớp nhựa thứ nhất 121a và 122a và các lớp kim loại 121b và 122b. Hơn nữa, ngay cả khi xảy ra sự cố như bị quá nhiệt một cách bất thường và tương tự, do đó, pin dẻo sẽ mở rộng trong quá trình sử dụng pin dẻo 100 và 100', có thể ngăn chặn rò rỉ dung dịch điện phân và do đó có thể được chấp nhận độ tin cậy về tính an toàn.

Các lớp dính như được mô tả ở trên có thể được tạo thành từ vật liệu tương tự như vật liệu tạo thành các lớp nhựa thứ nhất 121a và 122a để cải thiện độ bám dính để tương thích với các lớp nhựa thứ nhất 121a và 122a. Ví dụ, các lớp dính có thể bao gồm ít nhất một lớp được chọn từ silicon, polyphtalat, polypropylen biến tính axit (PPa) và polyetylen biến tính axit (Pea).

Trong trường hợp này, mỗi lớp dính có thể có độ dày trung bình từ 5 μm đến 30 μm , và tốt nhất là độ dày trung bình từ 10 μm đến 20 μm . Điều này là do, khi độ dày trung bình của lớp bám dính nhỏ hơn 5 μm , độ bám dính ổn định có thể khó bảo đảm và khi độ dày trung bình của lớp bám dính lớn hơn 30 μm , sẽ bất lợi cho việc làm mỏng.

Hơn nữa, mỗi pin dẻo 100 và 100', theo sáng chế này có thể còn bao gồm lớp ghép khô giữa các lớp kim loại 121b và 122b và các lớp nhựa thứ hai 121c và 122c.

Lớp ghép khô dùng để liên kết các lớp kim loại 121b và 122b và lớp nhựa thứ hai 121c và 122c, và có thể được hình thành bằng cách làm khô chất kết dính gốc dung môi hữu cơ và/hoặc dầu chứa nước.

Trong trường hợp này, lớp ghép khô có thể có độ dày trung bình từ 1 μm đến 7 μm , tốt nhất là, từ 2 μm đến 5 μm , và tốt hơn nữa là từ 2,5 μm đến 3,5 μm .

Đó là vì, khi độ dày trung bình của lớp ghép khô nhỏ hơn 1 μm , độ bám dính quá yếu và do đó bong tróc giữa các lớp kim loại 121b và 122b và lớp nhựa thứ hai 121c và 122c có thể xảy ra và khi độ dày trung bình của lớp ghép khô lớn hơn 7 μm , độ dày của

lớp ghép khô là không cần thiết phải lớn, có thể ảnh hưởng xấu đến sự hình thành của mẫu hình cho sự co lại và giãn ra.

Trong khi đó, trong pin dẻo theo sáng chế này, dung lượng xả được đo bằng phương pháp đo trình bày sau đây có thể là lớn hơn hoặc bằng 80%, và tốt nhất có thể là bằng hoặc lớn hơn 85%.

Phương pháp đo

Pin dẻo được nạp điện (sạc) ở 25 °C và được để ở -32 °C trong 24 giờ, sau đó đo dung lượng xả.

Dung lượng xả cho thấy hiệu suất của pin, trường hợp dung lượng xả cao cho thấy hiệu suất của pin là tuyệt vời ngay cả ở nhiệt độ cực thấp và trường hợp dung lượng xả thấp cho thấy hiệu suất của pin kém ở nhiệt độ cực thấp.

Hơn nữa, pin cho pin thứ cấp theo một phương án của sáng chế này bao gồm dung dịch điện phân như được mô tả ở trên theo sáng chế này.

Mô tả về pin cho pin thứ cấp giống như pin dùng cho pin thứ cấp thường được sử dụng trong tình trạng kỹ thuật đã biết và sẽ được bỏ qua trong mô tả sáng chế này.

Trong khi đó, trong dung dịch điện phân cho pin thứ cấp theo sáng chế này, có hiệu quả là dung dịch điện phân cho pin thứ cấp có thể thể hiện hiệu suất phóng điện (xả) tuyệt vời ngay cả ở nhiệt độ cực thấp và nhiệt độ cao khi sử dụng cho pin và pin dẻo. Hơn nữa, pin dẻo theo sáng chế này có thể ngăn ngừa hoặc giảm thiểu sự xuống cấp đặc tính vật lý cần thiết đối với pin ngay cả khi xảy ra sự uốn cong được lặp đi lặp lại. Dung dịch điện phân được mô tả ở trên cho pin thứ cấp theo sáng chế này có thể được sử dụng cho các lĩnh vực khác nhau đòi hỏi phải đảm bảo dung lượng xả cao ngay cả ở nhiệt độ cực thấp và nhiệt độ cao.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn thông qua các ví dụ sau đây, nhưng các ví dụ này không làm giới hạn phạm vi của sáng chế này và nên được hiểu là nhằm hỗ trợ để hiểu được sáng chế này.

Ví dụ 1

Trước hết, lớp kim loại được hình thành từ vật liệu nhôm có độ dày 30 μm đã được chuẩn bị, lớp nhựa thứ nhất bao gồm polypropylen (CPP) đúc và có độ dày 40 μm được hình thành trên một bề mặt của lớp kim loại và lớp thứ hai của lớp nhựa được hình thành từ màng nylon và có độ dày 10 μm được hình thành trên bề mặt khác của lớp kim loại, và trong trường hợp này, vật liệu bên ngoài có tổng độ dày 85 μm được sản xuất bằng cách xen kẽ một lớp polypropylen biến tính axit chứa 6% khối lượng axit acrylic trong copolyme giữa lớp nhựa thứ nhất và lớp kim loại 5 μm .

Tiếp theo, để sản xuất cụm điện cực, trước hết, cụm điện cực dương và cụm điện cực âm đã được chuẩn bị. Cụm điện cực dương được sản xuất bằng cách đúc vật liệu hoạt động điện cực dương có chứa niken coban mangan (NCM) trên cả hai bề mặt của bộ thu dòng điện cực dương có độ dày 20 μm và được tạo thành từ vật liệu nhôm để độ dày cuối cùng đạt được 120 μm . Tiếp theo, cụm điện cực âm được sản xuất bằng cách đúc vật liệu hoạt động điện cực âm graphit trên cả hai bề mặt của bộ thu dòng điện cực âm loại lá hình thành từ vật liệu đồng, có độ dày 15 μm , và kéo dài 20% để cuối cùng đạt được độ dày bằng 115 mm. Ngoài ra, bộ phân tách hình thành từ vật liệu PET/PEN và có độ dày 20 μm đã được chuẩn bị và cụm điện cực dương, bộ phân tách và cụm điện cực âm được ghép xen kẽ để sản xuất cụm điện cực bao gồm ba điện cực dương, sáu bộ phân tách, và bốn cụm điện cực âm.

Ngoài ra, lớp nhựa thứ nhất của vật liệu bên ngoài đã chuẩn bị được gấp lại thành bề mặt bên trong, và sau đó, cụm điện cực được xử lý trong vật liệu bên ngoài để lớp nhựa thứ nhất của vật liệu bên ngoài gấp lại tiếp xúc với cụm điện cực, và cụm điện cực được ép nhiệt trong 10 giây ở nhiệt độ 150 $^{\circ}\text{C}$, ngoài phần ở đó dung dịch điện phân có thể được bơm vào. Ngoài ra, pin được sản xuất bằng cách bơm dung dịch điện phân cho pin thứ cấp bao gồm LiPF₆ dưới dạng muối lithi, dung môi hữu cơ không chứa nước bao gồm etylen cacbonat với lượng 20% thể tích, propylen cacbonat với lượng 5% thể tích, propyl propionat (PP) với lượng 50% thể tích, và etyl propionat (EP) với lượng 25% thể tích và chất phụ gia bao gồm vinylen cacbonat (VC) với lượng 0,5% khối lượng, 1,3-propan sulton (PS) với lượng 2% khối lượng, floetylen cacbonat (FEC) với 2,5% khối lượng, và adiponitril (ADN) với lượng 0,5% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung dịch điện phân cho pin thứ cấp vào phần đó, sau đó ép nhiệt phần cụm điện cực nơi dung dịch điện phân được bơm ở nhiệt độ 150 $^{\circ}\text{C}$ trong 10 giây. Ngoài ra, pin dẻo được sản xuất bằng cách hình thành mẫu hình dạng sóng như trong Fig. 3.

Ví dụ 2 đến Ví dụ 13

Theo cách tương tự như đối với Ví dụ 1, pin dẻo được sản xuất bằng cách thay đổi hàm lượng tổng propyl propionat và etyl propionat, tỷ lệ thể tích của propyl propionat và etyl propionat và hàm lượng tổng phụ gia và loại tương tự.

Ví dụ 14

Theo cách tương tự như đối với Ví dụ 1, pin dẻo được sản xuất bằng cách sử dụng dung dịch điện phân cho pin thứ cấp bao gồm etylen sulfat (ESA) với lượng 0,5% khối lượng, floetylen cacbonat (FEC) với lượng 2,5% khối lượng, và LiBOB với lượng 0,5% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung dịch điện phân cho pin thứ cấp làm phụ gia.

Ví dụ 15 đến Ví dụ 18

Theo cách tương tự như đối với Ví dụ 14, pin dẻo được sản xuất bằng cách thay đổi hàm lượng tổng phụ gia và loại tương tự.

Ví dụ 19

Theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, pin dẻo được sản xuất bằng cách sử dụng dung dịch điện phân cho pin thứ cấp bao gồm etylen sulfat (ESA) với lượng 0,5% khối lượng, floetylen cacbonat (FEC) với lượng 2,5% khối lượng và LiPO₂F₂ với lượng 0,5% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung dịch điện phân cho pin thứ cấp làm phụ gia.

Ví dụ 20 đến Ví dụ 23

Theo cách tương tự như đối với Ví dụ 19, pin dẻo được sản xuất bằng cách thay đổi hàm lượng tổng phụ gia và loại tương tự.

Ví dụ so sánh 1

Theo cách tương tự như đối với Ví dụ 1, pin dẻo được sản xuất mà không bao gồm phụ gia trong dung dịch điện phân.

Ví dụ thử nghiệm: Đánh giá dung lượng xả cho từng nhiệt độ

Trên cơ sở pin dẻo được sản xuất theo các Ví dụ và Ví dụ so sánh, pin dẻo được nạp điện (sạc) ở nhiệt độ 25 °C và được để tương ứng ở nhiệt độ -32 °C, -32 °C, -10 °C,

0°C, 25 °C, 45 °C và 60 °C trong 24 giờ và sau đó, dung lượng xả của từng pin đã được nạp điện.

Bảng 1

Phân loại			Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6
Dung môi hữu cơ không chứa nước	Propyl propionat (PP, % thể tích)		50	36,67	43,33	56,67	63,33	68,18
	Etyl propionat (EP, % thể tích)		25	18,33	21,67	28,33	31,67	6,82
	Hàm lượng tổng của PP và EP trong Dung môi hữu cơ không chứa nước (% thể tích)		75	55	65	85	95	75
	PP, EP tỷ lệ thể tích		1:0,5	1:0,5	1:0,5	1:0,5	1:0,5	1:0,1
Phụ gia	Thành phần thứ nhất	Sắp xếp và hàm lượng (% khối lượng)	VC 0,5	VC 0,5	VC 0,5	VC 0,5	VC 0,5	VC 0,5
	Thành phần thứ hai	Sắp xếp và hàm lượng (% khối lượng)	PS 2	PS 2	PS 2	PS 2	PS 2	PS 2
	Thành phần thứ ba	Sắp xếp và hàm lượng (% khối lượng)	FEC 2,5	FEC 2,5	FEC 2,5	FEC 2,5	FEC 2,5	FEC 2,5
	Thành phần thứ tư	Sắp xếp và hàm lượng (% khối lượng)	VÀ 0,5	VÀ 0,5	VÀ 0,5	VÀ 0,5	VÀ 0,5	VÀ 0,5
	Hàm lượng tổng (% khối lượng)		5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5

Dung lượng xả (%)	-32 °C	86,6	78,9	86,2	86,4	77,2	79,3
	-20 °C	97,6	91,2	96,4	97,1	90,5	91,5
	-10 °C	100	93,4	100	100	93,0	93,3
	0 °C	100	99,2	100	100	98,8	99,7
	25 °C	100	100	100	100	100	100
	45 °C	98,5	97,2	97,9	97,7	96,6	96,8
	60 °C	95,0	93,1	94,6	95,0	93,3	93,9

Bảng 2

Phân loại			Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ 12
Dung môi hữu cơ không chứa nước	Propyl propionat (PP, % thể tích)		57,69	44,12	39,47	50	50	50
	Etyl propionat (EP, % thể tích)		17,31	30,88	35,53	25	25	25
	Hàm lượng tổng của PP và EP trong Dung môi hữu cơ không chứa nước (% thể tích)		75	75	75	75	75	75
	PP, EP tỷ lệ thể tích		1:0,3	1:0,7	1:0,9	1:0,5	1:0,5	1:0,5
Phụ gia	Thành phần thứ nhất	Sắp xếp và hàm lượng (% khối lượng)	VC 0,5	VC 0,5	VC 0,5	VC 0,05	VC 0,3	VC 0,7
	Thành phần thứ hai	Sắp xếp và hàm lượng (% khối lượng)	PS 2	PS 2	PS 2	PS 0,2	PS 1,2	PS 2,6
	Thành phần	Sắp xếp và	FEC	FEC	FEC	FEC	FEC	FEC

	phần thứ ba	hàm lượng (% khối lượng)	2,5	2,5	2,5	0,25	1,5	2,8
	Thành phần thứ tư	Sắp xếp và hàm lượng (% khối lượng)	ADN 0,5	ADN 0,5	AND 0,5	AND 0,05	AND 0,3	AND 0,7
	Hàm lượng tổng (% khối lượng)		5,5	5,5	5,5	0,55	3,3	6,8
Dung lượng xà (%)	-32 °C		86,3	86,6	78,2	65,2	85,7	87,2
	-20 °C		96,5	97,0	90,9	84,2	97,0	97,8
	-10 °C		100	100	93,1	90,4	100	100
	0 °C		100	100	98,4	93,6	100	100
	25 °C		100	100	100	100	100	100
	45 °C		97,8	98,0	97,2	98,2	98,1	98,6
	60 °C		94,7	94,2	94,0	95,6	94,3	94,8

Bảng 3

Phân loại		Ví dụ 13	Ví dụ 14	Ví dụ 15	Ví dụ 16	Ví dụ 17	Ví dụ 18
Dung môi hữu cơ không chứa nước	Propyl propionat (PP, % thể tích)	50	50	50	50	50	50
	Etyl propionat (EP, % thể tích)	25	25	25	25	25	25
	Hàm lượng tổng của PP và EP trong Dung môi hữu cơ không chứa nước (% thể tích)	75	75	75	75	75	75
	PP, EP tỷ lệ thể tích	1:0,5	1:0,5	1:0,5	1:0,5	1:0,5	1:0,5

Phụ gia	Thành phần thứ nhất	Sắp xếp và hàm lượng (% khối lượng)	VC 1,2	-	-	-	-	-
	Thành phần thứ hai	Sắp xếp và hàm lượng (% khối lượng)	PS 3,6	ESA 0,5	ESA 0,07	ESA 0,3	ESA 0,8	ESA 1,5
	Thành phần thứ ba	Sắp xếp và hàm lượng (% khối lượng)	FEC 4,0	FEC 2,5	FEC 0,36	FEC 1,5	FEC 3,5	FEC 6
	Thành phần thứ tư	Sắp xếp và hàm lượng (% khối lượng)	ADN 1,2	LiBOB 0,5	LiBOB 0,07	LiBOB 0,3	LiBOB 0,8	LiBOB 1,5
	Hàm lượng tổng (% khối lượng)		10	3,5	0,5	2,1	5,1	9
Dung lượng xả (%)	-32 °C		79,6	89,7	68,4	89,1	90,2	78,3
	-20 °C		86,1	97,3	84,1	96,4	96,8	86,0
	-10 °C		93,9	100	90,3	100	100	93,4
	0 °C		91,1	99	92,5	99,2	98,9	96,6
	25 °C		100	100	100	100	100	100
	45 °C		96,4	97,9	97,6	97,6	97,1	94,8
	60 °C		86,4	92,9	93,7	93,2	93,4	84,2

Bảng 4

Phân loại	Ví dụ 19	Ví dụ 20	Ví dụ 21	Ví dụ 22	Ví dụ 23	Ví dụ so sánh 1
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------------

Dung môi hữu cơ không chứa nước	Propyl propionat (PP, % thể tích)		50	50	50	50	50	50
	Etyl propionat (EP, % thể tích)		25	25	25	25	25	25
	Hàm lượng tổng của PP và EP trong Dung môi hữu cơ không chứa nước (% thể tích)		75	75	75	75	75	75
	PP, EP tỷ lệ thể tích		1:0,5	1:0,5	1:0,5	1:0,5	1:0,5	1:0,5
Phụ gia	Thành phần thứ nhất	Sắp xếp và hàm lượng (% khối lượng)	-	-	-	-	-	-
	Thành phần thứ hai	Sắp xếp và hàm lượng (% khối lượng)	ESA 0,5	ESA 0,07	ESA 0,3	ESA 0,8	ESA 1,5	-
	Thành phần thứ ba	Sắp xếp và hàm lượng (% khối lượng)	FEC 2,5	FEC 0,36	FEC 1,5	FEC 3,5	FEC 6	-
	Thành phần thứ tư	Sắp xếp và hàm lượng (% khối lượng)	LiPO ₂ F ₂ 0,5	LiPO ₂ F ₂ 0,07	LiPO ₂ F ₂ 0,3	LiPO ₂ F ₂ 0,8	LiPO ₂ F ₂ 1,5	-
	Hàm lượng tổng (% khối lượng)		3,5	0,5	2,1	5,1	9	-
Dung lượng xà (%)	-32 °C		91,8	70,6	91,5	91,7	79,4	54,7
	-20 °C		98,7	85,5	98,2	98,0	86,6	73,6
	-10 °C		100	90,1	100	100	93,5	84,5

0 °C	100	93,3	100	100	91,0	92,2
25 °C	100	100	100	100	100	100
45 °C	97,3	96,7	97,1	96,3	94,2	99,3
60 °C	91,5	92,2	90,6	91,2	84,3	96,2

Như thể hiện trong Bảng 1 đến Bảng 4, có thể thấy rằng các Ví dụ 1, 3, 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19 và 20 đáp ứng tất cả hàm lượng tổng của propylat propionat và etyl propionat theo sáng chế này, tỷ lệ thể tích của propyl propionat và etyl propionat, loại và hàm lượng tổng của phụ gia, và tương tự thể hiện dung lượng xả tuyệt vời trong tất cả các phạm vi nhiệt độ khác nhau bao gồm nhiệt độ cực cao và nhiệt độ thấp so với các Ví dụ 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 17, 18, 21 trong đó ít nhất một trong những điểm nêu trên được bỏ qua và Ví dụ so sánh 1.

Mặc dù theo một phương án của sáng chế này như được mô tả ở trên, tinh thần của sáng chế không bị giới hạn trong phương án thực hiện trong mô tả sáng chế này và mặc dù người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực có thể tạo ra các phương án khác thông qua việc thêm, thay đổi hoặc loại bỏ các thành phần trong cùng phạm vi tinh thần của sáng chế này, các phương án như vậy cũng được bao gồm trong phạm vi tinh thần của sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dung dịch điện phân cho pin thứ cấp bao gồm:

dung môi hữu cơ không chứa nước bao gồm propyl propionat (PP) và etyl propionat (EP);

muối lithi; và

phụ gia,

trong đó muối lithi được bao gồm có nồng độ từ 0,6 đến 1,6 M.

2. Dung dịch điện phân theo điểm 1, trong đó propyl propionat và etyl propionat được bao gồm với lượng từ 60 đến 90% thể tích dựa trên tổng thể tích của dung môi hữu cơ không chứa nước.

3. Dung dịch điện phân theo điểm 1, trong đó dung môi hữu cơ không chứa nước bao gồm propyl propionat và etyl propionat theo tỷ lệ thể tích từ 1:0,2 đến 1:0,8.

4. Dung dịch điện phân theo điểm 1, trong đó dung môi hữu cơ không chứa nước còn bao gồm một hoặc nhiều thành phần được chọn từ nhóm bao gồm etylen cacbonat (EC) và propylen cacbonat (PC).

5. Dung dịch điện phân theo điểm 4, trong đó dung môi hữu cơ không chứa nước bao gồm từ 20 đến 80 phần thể tích etyl propionat, từ 15 đến 65 phần thể tích etylen cacbonat và từ 3 đến 17 phần thể tích của propylen cacbonat dựa trên 100 phần thể tích của propyl propionat.

6. Dung dịch điện phân theo điểm 1, trong đó phụ gia bao gồm một hoặc nhiều thành phần được chọn từ nhóm bao gồm vinylen cacbonat (VC), 1,3-propan sulton (PS), floetylen cacbonat (FEC), etylen sulfat (ESA), LiBOB, LiPO2F2 và adiponitril (ADN) với lượng từ 1 đến 8% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung dịch điện phân cho pin thứ cấp.

7. Dung dịch điện phân theo điểm 1, trong đó phụ gia bao gồm vinylen cacbonat (VC) với lượng từ 0,1 đến 1% khối lượng, 1,3-propan sulton (PS) với lượng từ 0,8 đến 3,2% khối lượng, floetylen cacbonat (FEC) với lượng từ 1,2 đến 3,8% khối lượng và

adiponitril (ADN) với lượng từ 0,1 đến 1% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung dịch điện phân cho pin thứ cấp.

8. Dung dịch điện phân theo điểm 1, trong đó phụ gia bao gồm etylen sulfat (ESA) với lượng từ 0,1 đến 1% khối lượng, floetylen cacbonat (FEC) với lượng từ 1,2 đến 3,8% khối lượng và LiBOB với lượng từ 0,1 đến 1% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung dịch điện phân cho pin thứ cấp.

9. Dung dịch điện phân theo điểm 1, trong đó phụ gia bao gồm etylen sulfat (ESA) với lượng từ 0,1 đến 1% khối lượng, floetylen cacbonat (FEC) với lượng từ 1,2 đến 3,8% khối lượng và LiPO₂F₂ với lượng từ 0,1 đến 1% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của dung dịch điện phân cho pin thứ cấp.

10. Pin dẻo bao gồm:

cụm điện cực;

dung dịch điện phân theo điểm 1; và

vật liệu bên ngoài được tạo cấu hình để làm kín cụm điện cực với dung dịch điện phân.

11. Pin dẻo theo điểm 10, trong đó dung lượng xả được đo bằng phương pháp đo sau đây là lớn hơn hoặc bằng 80%:

phương pháp đo:

pin dẻo được nạp điện ở 25 °C và được để ở -32 °C trong 24 giờ, sau đó đo dung lượng xả.

12. Pin cho pin thứ cấp bao gồm dung dịch điện phân theo điểm 1.

1/3

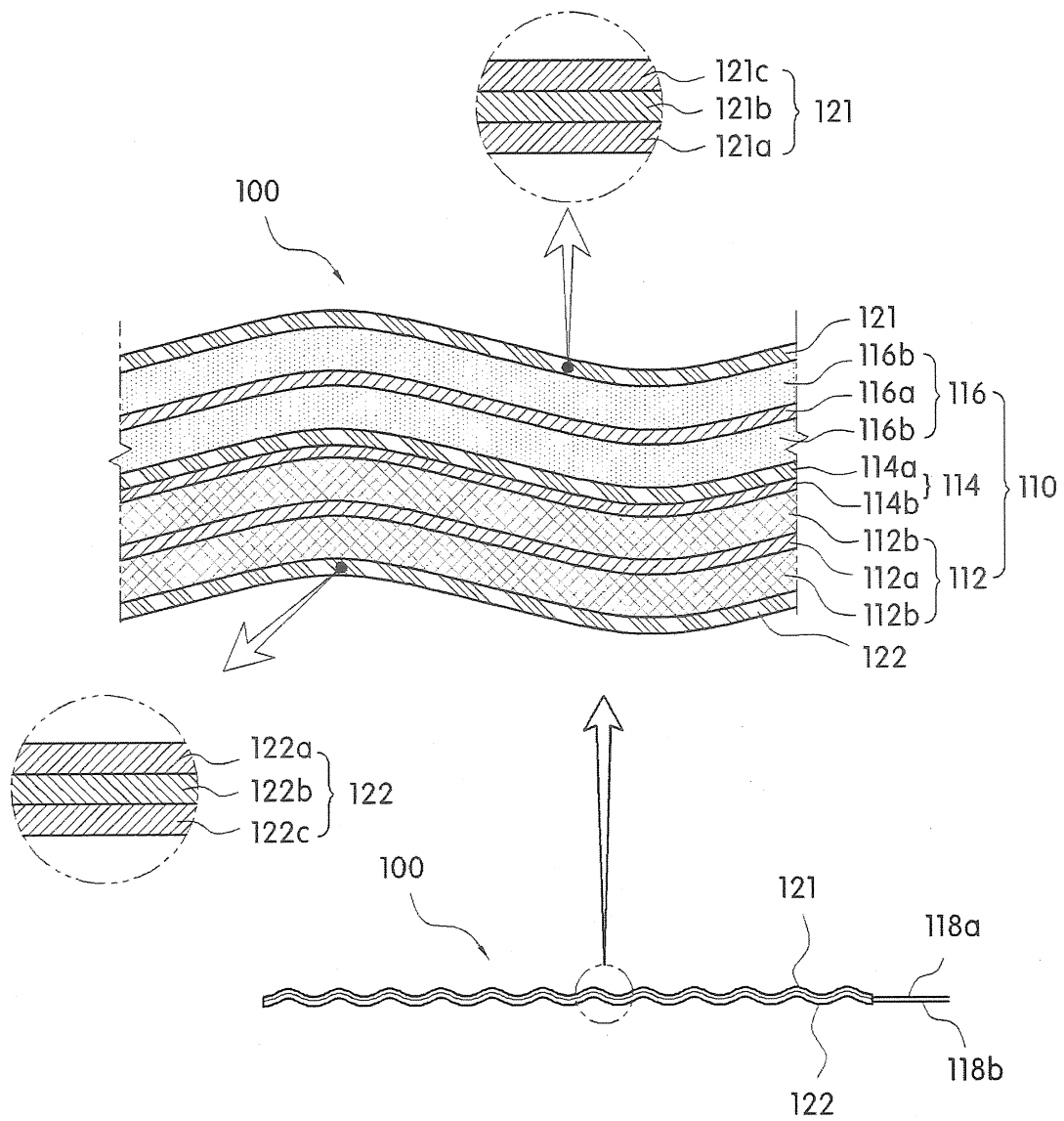


Fig. 1

2/3

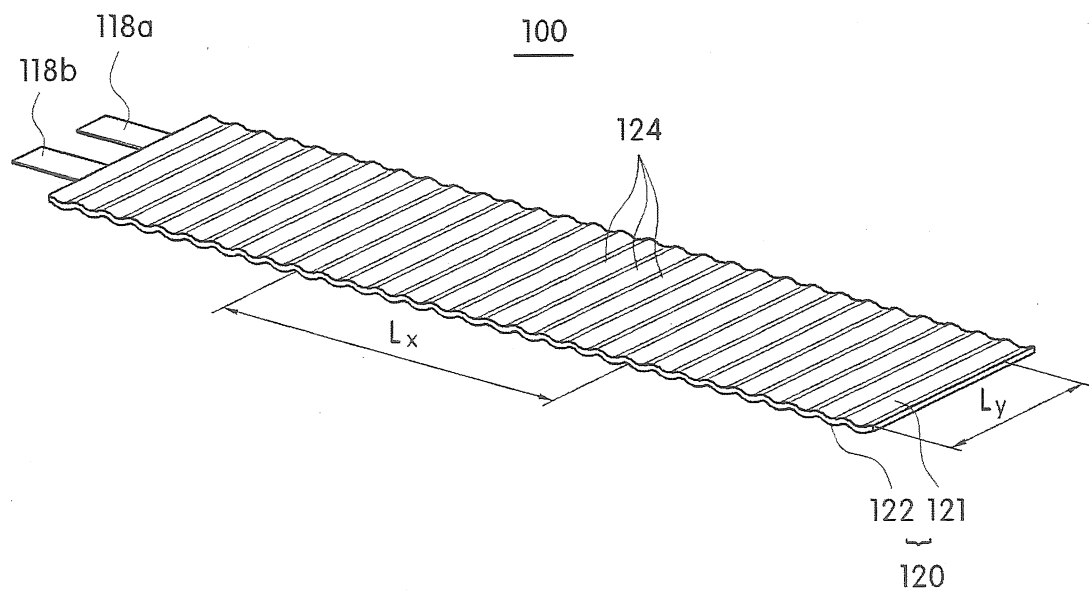


Fig. 2

3/3

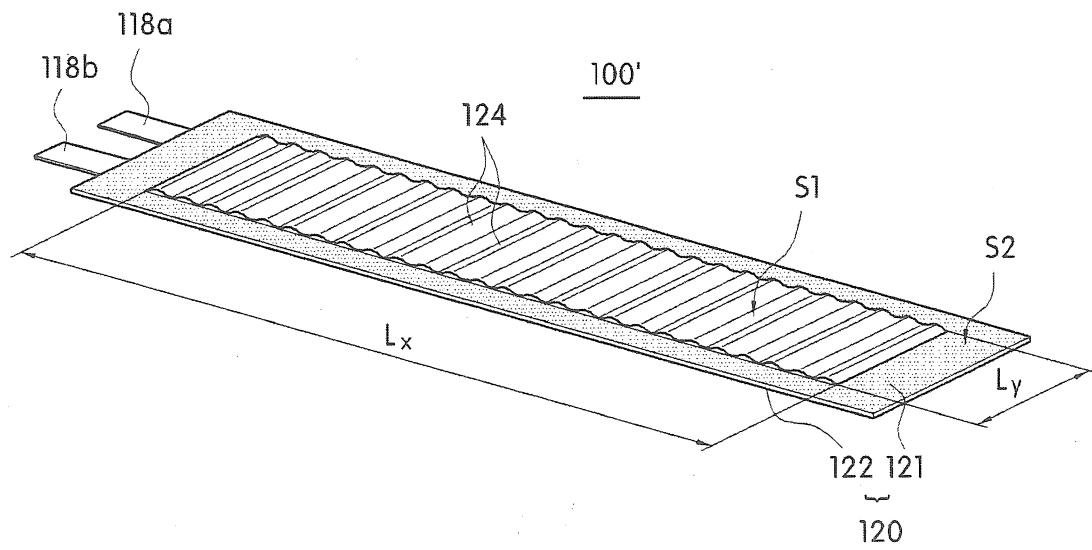


Fig. 3