

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H01M 4/14

(11) 공개번호 10-2004-0025035
(43) 공개일자 2004년03월24일

(21) 출원번호 10-2002-0056827
(22) 출원일자 2002년09월18일

(71) 출원인 한국타이어 주식회사
서울 강남구 역삼1동 647-15

(72) 발명자 한창권
대전광역시유성구신성동력키하나아파트107동1201호

(74) 대리인 김정용

심사청구 : 있음

(54) 납축전지용 전극 조성물

요약

본 발명은 납축전지 극판의 활물질이 쉽게 탈리되어 전지의 성능을 저하시키는 것을 방지하기 위하여 활물질을 혼합할 때 소량의 결합제를 첨가한 납축전지용 전극 조성물을 제공하기 위한 것이다.

본 발명의 납축전지용 전극 조성물은 극판의 활물질 혼합시 결합제로서 금속 황산염을 갖고 있는 비닐설폰산계 고분자를 혼합물 전체 중량에 대해 0.01중량% 내지 1중량%의 양으로 첨가 및 혼합하여서 된 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 납축전지용 전극 조성물에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 납축전지 극판의 활물질이 쉽게 탈리되어 전지의 성능을 저하시키는 것을 방지하기 위하여 활물질을 혼합할 때 소량의 결합제를 첨가한 납축전지용 전극 조성물에 관한 것이다.

기존의 납축전지 전극에 사용되는 활물질은 활물질간의 결합력 및 활물질과 집전체와의 결합력이 비교적 우수하여 납축전지의 수명이 종료될 때까지 결합력을 유지할 수 있었지만, 최근의 납축전지에 대한 성능개선 노력은 기존의 납축전지가 나타내었던 문제점들을 상당 부분 해결함에 따라 이전에는 고려하지 않았던 활물질 탈락이 납축전지의 성능을 결정하는 주요 요인으로 작용하게 되었다.

즉, 보통 납축전지는 셀(cell: 전조) 바닥과 천정에 공간을 두고 있다. 전지의 화학적 반응(예를 들면, 방전과 충전)에 따라 발생하는 가스가 천정에 머물다가 전조 밖으로 빠져나가고, 바닥 공간은 극판에서 떨어지는 물질이 양극판과 음극판 사이에 끼어 있지 않도록 받아두는 곳이다.

가스로 바뀌어 빠져나갈 때마다 전해액이 줄어들므로 보통의 납축전지는 전해액을 수시로 보충해주어야 한다. 그래도 극판 표면에 입혀진 활물질이 소모되면서 전지는 수명을 다해가게 된다. 이러한 활물질은 전지 화학 반응과 함께 감소하며 또 박리, 탈락하여 바닥에 쌓이게 된다.

근래에 들어서 나타난 활물질 탈락에 의한 납축전지 성능 저하는 적합한 결합제를 첨가하는 방법으로 그 문제점을 해결하기 위한 많은 연구가 진행되고 있으나, 요구 조건을 충족하지는 못하였다.

납축전지용 전극에 사용되는 결합제의 요구 특성은 다음과 같다.

첫째, 납축전지에서 사용하는 황산수용액의 높은 부식성을 고려하여 충분한 내산성을 유지해야 한다.

둘째, 사용하는 전극의 활물질과 상용성이 우수하여 쉽게 균일한 분산을 형성해야 한다.

셋째, 활물질간에 또는 집전체와 활물질 사이에 전기 전도도가 우수해야 한다.

그러나, 현재까지 알려진 대부분의 결합제는 위의 문제점을 동시에 해결하는데 한계가 있었다.

특히, 소량의 결합제가 짧은 혼합 공정 중에 균일한 분산을 얻는 것이 힘들었기 때문에 활물질간에 또는 집전체와 활물질 사이에 결합력을 증대시키는 데에는 한계가 있었다.

이를 해결하기 위하여 결합제의 함량을 증대시키면 활물질 효율 저하와 전기 전도도의 저하를 유발하기 때문에 함량 증대에도 한계가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 집전체와 활물질 사이에 접착력과 활물질간의 접착력을 향상시키면서 활물질과의 상용성이 우수하여 매우 적은 양만으로도 그 성능이 높게 나타날 수 있는 결합제의 요구가 높게 되었다.

더욱이 사용되는 결합제는 황산 수용액에서 안정성을 유지함으로써 불필요한 부반응을 억제할 수 있고, 부가적으로 납축전지의 반응에 유리한 반응기를 포함한다면 현재 납축전지가 갖고 있는 문제점을 해결할 수 있음과 동시에 추가적인 성능 향상에도 도움이 될 것이다.

이에 본 발명은 집전체와 활물질 사이에 접착력과 활물질간의 접착력을 향상시키면서 활물질과의 상용성이 우수하고 매우 적은 양만으로도 그 성능이 높게 나타날 수 있는 고분자 결합제를 포함하는 납축전지용 전극 조성물을 제공하는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 납축전지용 전극 조성물은 극판의 활물질 혼합시 결합제로서 금속 황산염을 갖고 있는 비닐설폰닉산계 고분자를 혼합물 전체 중량에 대해 0.01중량% 내지 1중량%의 양으로 첨가 및 혼합하여서 된 것을 특징으로 한다.

본 발명에서는 납축전지 극판의 활물질이 쉽게 극판에서 탈락되어 전지의 성능을 저하시키는 것을 방지하기 위하여 활물질을 혼합할 때 소량의 결합제를 첨가 하여 그 문제를 해결하고자 한 것으로, 사용되는 결합제가 활물질과의 상용성이 우수하여 혼합 시에 쉽게 균일한 분산을 얻을 수 있으며, 활물질간의 결합력 및 활물질 사이의 결합력을 극대화시킬 수 있는 고분자를 사용한다.

본 발명에서 결합제로 사용하는 고분자는 금속황산염을 반응기로 갖는 비닐설폰닉산계 고분자로서, 금속황산염을 반응기로 갖추고 있기 때문에 활물질과의 친화력이 매우 우수하며, 일반적인 결합제가 물리적인 결합을 유발하는데 반해 화학반응을 통한 활물질의 결합을 유발함으로써 매우 안정적인 구조를 형성할 수 있다.

또한, 비닐설폰닉산계 고분자는 내산성이 매우 높아 황산수용액에서 쉽게 부식되지 않는 장점이 있다. 본 발명으로 인해 나타난 부가적인 장점으로 납축전지 제조 시 활물질 입자크기 조절과 화성 공정에서 양·음극 활물질이 전해액에 녹아 격리판의 기공을 통하여 단락이 발생하는 것을 방지하고자 추가하는 금속황산염의 투입 공정을 생략할 수도 있다는 것이다.

이는 본 발명에서 사용된 고분자가 금속황산염을 반응기로 갖고 있음에 따라 형성된 장점이다.

본 발명에 의한 고분자의 함량은 전체 중량 대비 0.01중량% 내지 1 중량%의 양으로 첨가하는 것이 좋다. 만일 고분자의 함량을 0.01 중량% 이하로 첨가하였을 경우에는 함량이 너무 낮아 결합제로서의 효과가 미비하고, 함량을 1 중량% 이상으로 첨가하였을 경우에는 극판의 전기 전도도가 저하되어 전지로 제조하였을 시 전지 성능에 저하를 유발하게 된다.

이하 본 발명을 실시예에 의거하여 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

실시예 1

다음 표 1과 같은 성분들로 이루어진 양극 및 음극의 활물질을 제조하되 결합제로는 비닐설폰산 나트륨염 고분자를 사용하였다.

상기 활물질을 포함하는 극판을 사용하여 납축전지를 제조한 후 전지의 수명성능과 용량에 대해 실험하였다.

전지 성능 평가는 5시간율로 방전하고 방전량의 115%를 충전하는 방식으로 반복하여 평가하였다. 전지의 수명 종료 시점은 평가 중인 전지가 초기 계획했던 용량에 절반 이하로 줄어들었을 때로 선정하였다.

이에 대한 결과를 표 2에 나타내었다.

비교예 1 내지 3

다음 표 1과 같은 성분들로 이루어진 양극 및 음극의 활물질을 제조하되 비교예 1은 첨가제를 투입하지 않은 경우이고, 비교예 2는 일반적인 결합제로 널리 사용되고 있는 화이버만을 포함하는 경우이고, 실시예 3은 금속황산염과 화이버를 동시에 포함하는 경우이다.

상기 활물질을 포함하는 극판을 사용하여 납축전지를 제조한 후 전지의 수명성능과 용량에 대해 실험하였다.

전지 성능 평가는 5시간율로 방전하고 방전량의 115%를 충전하는 방식으로 반복하여 평가하였다. 전지의 수명 종료 시점은 평가 중인 전지가 초기 계획했던 용량에 절반 이하로 줄어들었을 때로 선정하였다.

이에 대한 결과를 표 2에 나타내었다.

[표 1]

구분 (kg)	비교예 1		비교예 2		비교예 3		실시예	
	양극	음극	양극	음극	양극	음극	양극	음극
연분	42.4	50	42.4	50	42.4	50	42.4	50
광명단	7.6		7.6		7.6		7.6	
증류수	6.2	6.4	6.2	6.4	6.2	6.4	6.2	6.4
황산	5.5	3.5	5.5	3.5	5.5	3.5	5.5	3.5
화이버			0.03	0.043	0.03	0.043		
황산나트륨					0.073			
익스펜더		0.445		0.445		0.445		0.445
셀프록		0.122		0.122		0.122		0.122
카본		0.6		0.6		0.6		0.6
비닐설폰산 나트륨염고분자							0.1	0.1

[표 2]

구분	비교예 1	비교예 2	비교예 3	실시예
10 사이클 후 용량	76 Ah	78 Ah	81 Ah	82 Ah
100 사이클 후 용량	68 Ah	71 Ah	72 Ah	77 Ah
200 사이클 후 용량	48 Ah	54 Ah	50 Ah	59 Ah
수명종지 사이클	265 사이클	321 사이클	285 사이클	386 사이클

상기 표에 나타난 바와 같이, 전지 성능 평가 결과 본 발명에 의하여 제조된 전지가 용량과 수명 성능에서 비교예의 전지 보다 월등히 향상되었음을 알 수 있었다.

발명의 효과

본 발명의 납축전지용 전극 조성물에서 활물질에 대한 고분자 결합제로서 금속황산염을 반응기로 갖는 비닐설폰산계 고분자 또는 금속황산염계 고분자와 다른 종류의 고분자를 공중합한 것을 소량 첨가하여 사용함으로써 납축전지에서 사용하는 높은 부식성을 갖는 황산수용액에 대해 충분한 내산성을 가질 수 있으며, 사용하는 전극의 활물질과 상용성이 우수하여 쉽게 균일한 분산을 형성할 뿐 아니라 활물질간에 또는 집전체와 활물질 사이에 전기전도도를 훨씬 우수하게 만드는 효과가 있다.

따라서, 본 발명의 납축전지용 전극 조성물은 납축전지 극판의 활물질이 극판에서 쉽게 탈락함으로써 전지의 성능을 저하시키는 것을 방지할 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

납축전지용 전극 조성물에 있어서, 극판의 활물질에 대한 결합제로서 금속 황산염을 반응기로 포함하는 고분자를 전체 혼합물 중량에 대해 0.01 내지 1 중량%의 양으로 첨가하여서 된 것을 특징으로 하는 납축전지용 전극 조성물.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 금속황산염계 고분자와 다른 종류의 고분자를 공중합시켜서 된 것을 특징으로 하는 납축전지용 전극 조성물.