



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월19일

(11) 등록번호 10-2091237

(24) 등록일자 2020년03월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 4/66 (2006.01) B05D 1/18 (2006.01)

C09D 5/08 (2006.01) H01M 10/06 (2006.01)

H01M 4/73 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01M 4/667 (2013.01)

B05D 1/18 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0126732

(22) 출원일자 2018년10월23일

심사청구일자 2018년10월23일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020180045221 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 한국아트라스비엑스

대전광역시 대덕구 대전로1331번길 185 (대화동)

(72) 발명자

최석모

대전광역시 중구 유등천동로 428,306동 2306호(태평동, 파라곤아파트)

김진구

대전광역시 유성구 상대로 16,506동 704호(상대동, 도안신도시5블록트리폴티아파트)

윤종민

세종특별자치시 새롬중앙로 19,501동 1401호(새롬동, 새뜸마을5단지)

(74) 대리인

특허법인 케이투비

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 임홍철

(54) 발명의 명칭 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법 및 납축전지

(57) 요약

본 발명은 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법 및 납축전지에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 종래의 40℃ 이상의 고온지역에서 납 축전지를 사용하는 경우에 상온에서 사용되는 납 축전지에 비해 수명이 50% 이상 수명이 감소하며 특히 그리드 부식에 의한 용량 감소에 따른 수명종지가 발생하는 문제점을 개선하기 위하여

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



여 납 축전지 Grid에 부식방지제를 도포 및 건조 후, 그리드 부식을 억제하도록 함으로써, 수명을 종래보다 20% 이상을 증가시키는 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법 및 납축전지에 관한 것이다.

본 발명을 통해, 종래의 40℃ 이상의 고온지역에서 납 축전지를 사용하는 경우에 상온에서 사용되는 납 축전지에 비해 수명이 50% 이상 수명이 감소하며 특히 그리드 부식에 의한 용량 감소에 따른 수명종지가 발생하는 문제점을 개선하기 위하여 납 축전지 Grid에 부식방지제를 도포 및 건조 후, 그리드 부식을 억제하도록 함으로써, 수명을 종래보다 20% 이상을 증가시키게 되어 고온지역에서 납축전지의 내구성을 향상시킬 수 있는 효과를 제공하게 된다.

(52) CPC특허분류

C09D 5/08 (2013.01)

H01M 10/06 (2013.01)

H01M 4/73 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법에 있어서,

납축전지 기관의 납 그리드(GRID)를 부식방지제에 딥핑(Deeping)하여 그리드(Grid)에 균일하게 코팅시켜 부식방지층을 형성시키기 위한 부식방지층형성단계(S100);와

상기 부식방지층형성단계(S100) 이후에 획득된 부식방지층이 포함된 납 그리드를 고온 건조시켜 부식방지피막을 형성시키기 위한 부식방지피막형성단계(S200);를 포함함으로써, 내구성이 향상된 고온용 납축전지용 그리드를 제조하는 것을 특징으로 하되,

상기 부식방지제는,

주 성분은 아연이며, 음이온에 결합된 화합물 계열인 것을 특징으로 하는 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법.

청구항 3

부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법에 있어서,

납축전지 기관의 납 그리드(GRID)를 부식방지제에 딥핑(Deeping)하여 그리드(Grid)에 균일하게 코팅시켜 부식방지층을 형성시키기 위한 부식방지층형성단계(S100);와

상기 부식방지층형성단계(S100) 이후에 획득된 부식방지층이 포함된 납 그리드를 고온 건조시켜 부식방지피막을 형성시키기 위한 부식방지피막형성단계(S200);를 포함함으로써, 내구성이 향상된 고온용 납축전지용 그리드를 제조하는 것을 특징으로 하되,

상기 부식방지제는,

ZDDP(zinc dithiophosphate, 아연 디티오포스페이트) 액체인 것을 특징으로 하는 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법.

청구항 4

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법에 의해,

제조된 납축전지의 보유 용량이 80Ah ~ 81Ah의 용량일 경우,

수명은 285 사이클에서 342 ~ 345 사이클로 20% ~ 21% 범위 내의 내구성 향상을 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법.

청구항 5

제 2항 또는 제 3항의 제조 방법에 의해,

부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드를 포함하고 있는 납축전지.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법 및 납축전지에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 종래의 40℃ 이상의 고온지역에서 납 축전지를 사용하는 경우에 상온에서 사용되는 납 축전지에 비해 수명이 50% 이상 수명이 감소하며 특히 그리드 부식에 의한 용량 감소에 따른 수명 중지가 발생하는 문제점을 개선하기 위하여 납 축전지 Grid에 부식방지제를 도포 및 건조 후, 그리드 부식을 억제하도록 함으로써, 수명을 종래보다 20% 이상을 증가시키는 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법 및 납축전지에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 현재 납축전지 활물질 메커니즘은 활물질에 물리적 강도 및 황산과의 반응 표면적 확보를 위하여 폴리에스터 계열 화이버를 첨가하고 있다.
- [0003] 통상적으로 납축전지 활물질에 0.8 ~ 5 데니어의 섬도를 갖고, 1 ~ 10 mm 길이의 폴리에스터 계열의 화이버를 첨가하는데 이러한 섬유(화이버)는 내산성과 내산화성이 우수한 특징이 있다.
- [0004] 이때, 첨가되는 유기합성 단섬유는 통상적으로 원형 단면 형태를 가지며, 길이는 2 ~ 10mm 정도이다.
- [0005] 유기합성 단섬유의 성분은 내산성 및 내산화성이 우수한 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 모드아크릴 계열이 주종을 이루고 있다.
- [0006] 종래 기술인 대한민국특허등록번호 제10-0603908호인 "축전지용 극판 및 그 제조 방법"은 활물질 표면에 섬유 필라멘트가 박히도록 섬유강화 종이를 압력을 가해 부착하고 표면의 요철부에 활물질을 충전하여서 되는 극판 제조 방법을 개시한다.
- [0007] 상기한 종래 대한민국등록특허는 "축전지용 극판 및 그 제조 방법"에 관한 것으로서 축전지의 극판은 전기가 흐르는 통로 역할을 하는 기관에 전기 화학적 활성을 갖는 활물질이 도포되고, 그 활물질 표면에 섬유강화 종이를 부착 또는 압착하는 단계에서 섬유강화종이의 섬유 필라멘트가 일정 깊이로 박히도록 압력을 가해 부착하고, 섬유강화종이의 표면 요철부에 활물질이 충전되어 그 결착표면적을 증대시킴으로서, 기관으로부터 활물질이 탈리되는 것을 방지하고, 나아가, 섬유강화종이의 다공성으로 인한 극판의 초기고율방전 특성을 향상시키고 또한 섬유강화종이의 섬유필라멘트 조직의 안정된 지지력과 내산성으로 인한 활물질을 잘 보유하고 지지함으로서 축전지의 수명을 연장시키는 기술에 관한 것이다.
- [0008] 지금까지 납축전지용 그리드 합금으로 납(Pb)-칼슘(Ca)-주석(Sn)계 합금을 사용해 왔으나 이러한 합금구성만으로는 가혹한 사용환경(고온 및 과충전 현상)에 충분히 대응하지 못해 그리드의 부식이나 부식의 성장(growth)으로 인한 변형이 발생하여 납축전지의 수명이 짧아지고 있는 것이 문제로 지적되고 있다.
- [0009] 이에 따라 그리드의 내부식성, 기계적 강도 개선 및 성장 변형의 억제가 요구되고 있다.
- [0010] 먼저, 내부식성 향상을 위하여 USP 4137378, USP 4343872은 고함량 납(Pb)-칼슘(Ca)-주석(Sn) 합금에 스트론튬(Sr)을 첨가하여 합금 조직을 미세화시켜 기계적 강도 및 내식성을 향상시킨 납축전지 그리드 합금이 제공된 바 있다.
- [0011] 또한, JP-0077076은 납(Pb)-칼슘(Ca)-주석(Sn) 합금에 001~30중량%의 스트론튬(Sr), 001~03중량%의 바륨(Ba), 001~03중량% 리튬(Li) 중 한 가지이상을 첨가한 그리드 합금을 개시하였고, JP-2004-103679는 001~005중량%의 칼슘(Ca), 13~30중량%의 주석(Sn), 005~04중량%의 스트론튬(Sr), 005~02중량% 바륨(Ba)이 첨가된 그리드 합금으로 기계적 강도 및 내부식성이 향상된 납축전지용 그리드 합금을 개시한 바 있다.
- [0012] 그러나, 각각의 경우 고 함량의 주석(Sn)성분 또는 저 함량의 칼슘(Ca)성분으로 이루어진 합금에 스트론튬, 바륨, 리튬을 선택적으로 합금시킴으로써 합금조직을 미세화 시켜 그리드의 부식을 방지하는 문제에만 중점을 두고 있으며, 강도와 성장변형에 대한 문제를 해소하지 못하였다.
- [0013] 부식성 개선 뿐 아니라, 강도와 부식의 성장변형을 개선할 수 있는 합금재료로서 은(Ag)이 알려져 있다.

- [0014] 그리드에 첨가된 소량의 은(Ag)은 부식물을 감소시킬 뿐만 아니라, 그레이н 경계면으로 부식과정이 침투하는 속도를 감소시킨다.
- [0015] 이러한 성질은 그리드의 성장을 억제하게 하고 사용기간 동안 그리드의 완전성을 유지하게 하는 것으로 알려져 있다.
- [0016] 이에 따라, 납축전지의 음극 또는 포지티브 그리드로 사용될 때 납 합금의 부식을 감소시키기 위해 은을 납축전지용 그리드에 합금시키는 기술들이 소개된 바 있다.
- [0017] 미국특허 제 5,298,350에서 0025-006%의 칼슘, 03-07%의 주석, 0015-0045%의 은 및 0008-0012%의 알루미늄을 함유하는 자동차 납축전지 그리드용 납-칼슘-주석-은 합금을 개시하였고, 미국 특허 제5,834,141호는 0035-0085%의 주석, 0002-0035%의 은을 포함하는 그리드 합금을 개시하였다.
- [0018] 미국특허 제5,948,566호 에서는 001-006%의 칼슘, 003-10%의 주석, 001-006% 및 선택적으로 0003-001%의 알루미늄을 합금한 그리드를 개시하였다.
- [0019] 그러나, 상기 소개된 기술들에도 문제점이 있다. 미국특허 5,298,350, 5,434,025, 5,691,087은 주석함량이 상대적으로 낮아 충분한 내부식성을 기대하기 어렵고, 미국특허 5,874,186, 독일특허 2,758,940, 미국특허 5,948,566, 6,114,067는 은의 함량이 지나치게 높아 은을 제거하기 위한 고가의 정제 처리 과정이 필요할 수 있으며, 미국특허 5,834,141은 0082w% 이상의 칼슘은 Sn3Ca 보다는 Pb3Ca를 형성할 수 있는 문제가 있다.
- [0020] 한국특허 10-200710673와 미국특허 6,114,067은 칼슘함량이 다소 높아 부식물이 다소 낮아지는 문제가 있다.
- [0021] 또한, 칼슘 함량이 낮아지면 높은 내부식성을 얻을 수 있으나 매우 긴 시효기간이 필요하게 되며, 매우 낮은 칼슘 함량 합금은 120일간의 시효후에도 완전히 경화되지 않을 수 있다.
- [0022] 따라서, 그리드의 부식이나 성장(growth)변형이 발생하여 납축전지의 수명이 짧아지는 문제, 그리드의 내부식성 및 기계적 강도 개선의 문제 및 짧은 시효기간의 확보로 높은 생산성을 얻어야 하는 문제가 해결되어야 할 과제이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0023] (특허문헌 0001) 대한민국특허등록번호 제10-0603908호
(특허문헌 0002) 대한민국특허등록번호 제10-200710673호
(특허문헌 0003) 미국특허등록번호 제6114067호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0024] 따라서, 본 발명은 상기 종래의 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로,
- [0025] 종래의 40℃ 이상의 고온지역에서 납 축전지를 사용하는 경우에 상온에서 사용되는 납 축전지에 비해 수명이 50% 이상 수명이 감소하며 특히 그리드 부식에 의한 용량 감소에 따른 수명종지가 발생하는 문제점을 개선하기 위하여 납 축전지 Grid에 부식방지제를 도포 및 건조 후, 그리드 부식을 억제하도록 함으로써, 수명을 종래보다 20% 이상을 증가시키는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0026] 본 발명이 해결하고자 하는 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 따른 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법은,
- [0027] 납축전지 기관의 납 그리드(GRID)를 부식방지제에 딥핑(Deeping)하여 그리드(Grid)에 균일하게 코팅시켜 부식방지층을 형성시키기 위한 부식방지층형성단계(S100);와
- [0028] 상기 부식방지층형성단계(S100) 이후에 획득된 부식방지층이 포함된 납 그리드를 고온 건조시켜 부식방지피막을

형성시키기 위한 부식방지피막형성단계(S200);를 포함함으로써, 내구성이 향상된 고온용 납축전지용 그리드를 제조하는 것을 해결 수단으로 가지고 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명인 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법 및 납축전지를 통해, 종래의 40℃ 이상의 고온지역에서 납 축전지를 사용하는 경우에 상온에서 사용되는 납 축전지에 비해 수명이 50% 이상 수명이 감소하며 특히 그리드 부식에 의한 용량 감소에 따른 수명종지가 발생하는 문제점을 개선하기 위하여 납 축전지 Grid에 부식방지제를 도포 및 건조 후, 그리드 부식을 억제하도록 함으로써, 수명을 종래보다 20% 이상을 증가시키게 되어 고온지역에서 납축전지의 내구성을 향상시킬 수 있는 효과를 제공하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법의 공정도이다.
 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법을 통해 제조된 납축전지용 그리드를 나타낸 예시도이다.
 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법에서 제조된 개선품과 종래품을 비교한 그래프로서, 미국 자동차 기술자 협회 규격에 따라 고온 환경에서 수명을 검증한 그래프 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 본 발명의 일실시예에 따른 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법은,
 [0032] 납축전지 기관의 납 그리드(GRID)를 부식방지제에 딥핑(Deeping)하여 그리드(Grid)에 균일하게 코팅시켜 부식방지층을 형성시키기 위한 부식방지층형성단계(S100);와
 [0033] 상기 부식방지층형성단계(S100) 이후에 획득된 부식방지층이 포함된 납 그리드를 고온 건조시켜 부식방지피막을 형성시키기 위한 부식방지피막형성단계(S200);를 포함함으로써, 내구성이 향상된 고온용 납축전지용 그리드를 제조하는 것을 특징으로 한다.
 [0034] 이때, 상기 부식방지제는,
 [0035] 주 성분은 아연이며, 음이온에 결합된 화합물 계열인 것을 특징으로 한다.
 [0036] 이때, 상기 부식방지제는,
 [0037] ZDDP(zinc dithiophosphate, 아연 디티오포스페이트) 액체인 것을 특징으로 한다.
 [0038] 따라서, 상기 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법에 의해,
 [0039] 제조된 납축전지의 보유 용량이 80Ah ~ 81Ah의 용량일 경우,
 [0040] 수명은 285 사이클에서 342 ~ 345 사이클로 20% ~ 21% 범위 내의 내구성 향상을 제공할 수 있는 것을 특징으로 한다.
 [0041] 또한, 본 발명의 제조 방법에 의해 제조된 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드를 포함하고 있는 납축전지를 제공할 수가 있게 된다.
 [0042] 이하, 본 발명에 의한 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법 및 납축전지의 실시예를 통해 상세히 설명하도록 한다.
 [0043] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법의 공정도이다.
 [0044] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명인 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드 제조방법은,
 [0045] 납축전지 기관의 납 그리드(GRID)를 부식방지제에 딥핑(Deeping)하여 그리드(Grid)에 균일하게 코팅시켜 부식방지층을 형성시키기 위한 부식방지층형성단계(S100);와
 [0046] 상기 부식방지층형성단계(S100) 이후에 획득된 부식방지층이 포함된 납 그리드를 고온 건조시켜 부식방지피막을 형성시키기 위한 부식방지피막형성단계(S200);를 포함하는 것을 특징으로 하고 있다.
 [0047] 상기와 같은 제조 공정을 거치게 되면, 내구성이 향상된 고온용 납축전지용 그리드를 제조할 수 있게 되어 최종

적으로 완성된 납축전지의 수명을 고온 환경에서도 향상시킬 수 있는 장점을 제공하게 된다.

- [0048] 즉, 고온용 내구성 향상된 납축전지를 제공하게 되는 것이다.
- [0049] 요약하자면, Grid에 활물질 도포 전, Grid를 ZDDP 액체에 Deeping하여 Grid에 균일하게 코팅되도록 하고, 고온에 Grid를 건조시킨다.
- [0050] 이후에 활물질 도포를 하고 극판을 제조하게 되는 것이다.
- [0051] 한편, 종래의 40℃ 이상의 고온지역에서 납 축전지를 사용하는 경우에 상온에서 사용되는 납 축전지에 비해 수명이 50% 이상 수명이 감소하며, 특히 그리드 부식에 의한 용량 감소에 따른 수명 종지가 발생하게 된다.
- [0052] 보다 자세히 언급하면, 배터리의 고장 원인은 사용 중에 부하의 종류와 관리하는 방법에 따라 좌우된다.
- [0053] 주된 고장요인은 양극 활물질 설페이션화, 음극 활물질 설페이션화, 양극 격자부식, 격리판 파손, 복합적인 요인 등이 있다.
- [0054] 특히, 고온지역에서 자동차에 장착된 제품의 경우, 운행 조건 및 전장에서의 사용부하에 따라 그리드 부식이 가속화되어 납축전지 쇼트 발생으로 인해 조기 수명 종지 현상이 발생된다.
- [0055] 따라서, 본 발명에서는 종래의 Grid 표면에 부식방지제를 코팅하여 내부식성을 향상시켜 성능 향상 및 조기 수명 종지를 방지하는 것이다.
- [0056] 본 발명에서는 이를 개선하기 위해 납 축전지 Grid에 부식방지제를 도포 및 건조 후, 이후에 활물질 도포를 하고 극판을 제조하게 되면, 그리드 부식을 억제하여 수명을 증가시키는 성능 향상 효과를 제공할 수 있게 된다.
- [0057] 그리고, 현재, 고온용 납 축전지에서 필요로 하는 재료의 조건이 그리드의 부식 억제이며, 이에 따라 충, 방전 특성 향상과 같은 요구 조건에 부응하는 새로운 형태의 재료들이 개발되고 있다.
- [0058] 현재의 납축전지용 그리드 합금은 납-주석-칼슘계 합금을 사용하여 제조되고 있으나 카본재료 코팅 등 다양한 복합재료에 대한 연구는 최근에 진행되고 있다.
- [0059] 부식방지제 코팅 시, 예상되는 효과로는 금속과의 반응 생성물 억제로 내부식성이 향상될 것이다.
- [0060] 종래의 납축전지 Grid를 제조함에 있어서 납-주석-칼슘계 합금을 Press와 Punching 공정을 적용하여 제조한다.
- [0061] 기존의 납축전지의 주요 재료인 납 특성상 쉽게 산소와 반응하여 산화가 일어나고 이게 지속되면 Grid 부식이 일어난다.
- [0062] 상기한 종래 기술의 문제점에 착안하여 연구활동 및 시험결과, 종래의 납 축전지 양극 Grid에 부식방지제를 코팅하여 그리드를 제조하게 되면, 양극 부식을 방지하여 종래의 납축전지에 대비 20% 이상의 내구성을 향상시킬 수 있다는 점을 확인하였다.
- [0063] 이때, 바람직한 부식방지제는,
- [0064] 주 성분은 아연이며, 음이온에 결합된 화합물 계열인 것을 특징으로 한다.
- [0065] 구체적으로, 상기 부식방지제는,
- [0066] ZDDP(zinc dithiophosphate, 아연 디티오포스페이트) 액체인 것을 특징으로 한다.
- [0067] 분말 형태가 아닌 액체 형태의 ZDDP를 납축전지 기관의 납 그리드(GRID)에 딥핑(Deeping)하여 그리드(Grid)에 균일하게 코팅시켜 부식방지층을 형성시키고(S100), 상기 형성된 부식방지층이 포함된 납 그리드를 고온 건조시켜 부식방지피막을 형성(S200)하게 되는 것이다.
- [0068] 이에 대한 실험 자료는 후술하도록 하겠다.
- [0069] 시험을 위한 실시예로서, 분말 형태가 아닌 액체 형태의 ZDDP를 납축전지 기관의 납 그리드(GRID)에 딥핑(Deeping)하여 그리드(Grid)에 균일하게 코팅시켜 부식방지층을 형성시키고(S100), 상기 형성된 부식방지층이 포함된 납 그리드를 고온 건조시켜 부식방지피막을 형성(S200)하게 되고, 부식방지피막이 형성된 납 그리드를 납축전지에 형성시켜 최종 납축전지 완제품을 제작하였다.
- [0070] 즉, 도 2에 도시한 부식방지피막이 형성된 납 그리드를 납축전지에 형성시켜 최종 납축전지 완제품을 제작하였다.

- [0071] 위 발명의 효과를 파악하기 위해 종래의 극판을 제작하고, 조립 및 화성하여 기초성능 및 수명시험을 하였다.
- [0072] 또한, 최종적인 80Ah의 용량을 갖는 제품을 제작하였으며, 고온에서의 수명을 검증하기 위해 SAE J2801 규격에 따라 수명 시험을 진행하였다.
- [0073] 시험 결과, 기초성능에서 기존과 동등한 수준 및 수명이 345사이클에서 중지되었으며, 이는 종래품 대비하여 고온 내구성 수명에서는 20% 향상되었다.
- [0074] 이와 같은 수치 한정은 후술하는 바람직한 시험예에 의한 시제품의 시험과 같은 시험에 의해 얻어진 것이다.
- [0075] <시험예>
- [0076] 후술하는 종래품이라 함은, 출원인이 제조하는 납축전지(80Ah급)에 사용하는 기존 납 그리드를 이용하여 제조된 제품을 말하며, 개선품은 본 발명의 제조 방법을 통해 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드를 포함하고 있는 제품을 말한다.

표 1

구분	종래품	개선품
RC	125min	126min
CCA	630A	635A
C20	80Ah	81Ah
내구성(SAE J2801)	285 Cycle	345 Cycle

- [0078] 상기 표 1은 종래의 납축전지와 위 개선품을 이용하여 제조한 납축전지의 성능 시험결과로서, 내구성이 종래품의 경우, 285 cycle을 나타냈으며, 개선품의 경우, 345 Cycle을 나타내고 있다.(도 3 참조)
- [0079] 따라서, 종래의 종래품보다 내구성이 20% 향상되었음을 실험을 통해 확인할 수 있었다.
- [0080] 1) 보유용량(RC : Reserve Capacity)
- [0081] 보유용량 RC는 만충전 완료 후 1시간 이상 방치한 다음 25℃에서 25A의 방전전류로 방전종지전압 10.5V 도달 시까지의 방전가능지속시간을 측정하는 것이다.
- [0082] 예를 들면, 이는 차량에 있어서 시동이 정지된 상태 등에서 부하를 작동시키는데 어느 시간까지 최소한의 기능을 발휘할 수 있는가에 대한 척도가 된다.
- [0083] 시험결과, 표 1에서 보는 바와 같이, 본 발명에 따른 부식방지제를 적용한 납축전지용 그리드로 제품을 제작했을 경우, 보유용량(RC)은 126분으로 종래품에 대비하여 동등수준이다.
- [0084] 2) 저온시동전류(CCA : Cold Cranking Ampere)
- [0085] 일반적으로 축전지의 급속방전 특성은 -10℃ 이하에서 급속히 저하되는데, 저온시동전류(CCA)는 저온에서의 자동차 시동능력을 평가하기 위한 고율방전시험으로서, 만충전 완료 후 -18℃에서 630A로 30초 방전시의 전압을 측정한다.
- [0086] 이 시험에 있어서는 30초 때의 전압이 7.2V이상 요구되며, 높을수록 성능이 우수한 것으로 평가된다.
- [0087] 본 발명에서는 (30초 전압÷6-0.2)×630의 보정식을 사용하여 CCA를 계산하였다.
- [0088] 시험결과, CCA는 635A으로, 종래품에 대비하여 동등수준이다.
- [0089] 3) 20 시간율 용량(AH)
- [0090] 이는 저율방전 특성을 알아보기 위한 것으로, 축전지 용량에 대해 비교적 적은 전류인 3.75A로 연속 방전시켜, 전압이 10.5V에 도달할 때까지의 방전용량(AH)을 측정하는 것이다.
- [0091] 시험 결과, 81AH로, 종래품에 대비하여 동등수준이다.
- [0092] 4) 수명 검증 시험(SAE J240, Cycle)
- [0093] 미국 자동차 기술자 협회 규격에 따라 75℃ 환경에서 수명을 검증한 그래프 (SAE J2801)로서, 상기 시험 규격은 납축전지가 고온(75℃)에서 충전/방전을 반복하여 수명이 중지될 때까지의 사이클을 측정하는 시험

방법이다.

- [0094] (1사이클 : 25A 18초 방전, 14.2V[최대 25A] 정전압 30분 충전- 5회 반복시 1Cycle)
- [0095] 본 시험은 1주 동안 34회 반복하며, 그 후 56시간 정치 후 200A 고율로 방전하여 30초 시점에서의 전압을 측정함으로써 배터리의 상태를 판정한다.
- [0096] 30초 시점의 전압이 7.2V 이상이면 배터리를 온전한 상태로 판정하여 위의 싸이클을 반복하며, 7.2V 이하이면 배터리를 수명종지로 판정하여, 시험을 중단한다.
- [0097] 시험 결과, 개선품은 표 1에서 보는 것과 같이, 기존 종래품에 대비하여 수명이 20% 향상(285 Cycle -> 345 Cycle)되는 효과를 보임으로써, 부식방지제 적용 Grid로 제품을 제작하였을 경우, 수명 증가에 대한 긍정적인 영향을 주었음을 알 수 있었다.
- [0098] 상기와 같은 제조 방법을 통해, 종래의 40℃ 이상의 고온지역에서 납 축전지를 사용하는 경우에 상온에서 사용되는 납 축전지에 비해 수명이 50% 이상 수명이 감소하며 특히 그리드 부식에 의한 용량 감소에 따른 수명 종지가 발생하는 문제점을 개선하기 위하여 납 축전지 Grid에 부식방지제를 도포 및 건조 후, 그리드 부식을 억제하도록 함으로써, 수명을 종래보다 20% 이상을 증가시키게 되어 고온지역에서 납축전지의 내구성을 향상시킬 수 있는 효과를 제공하게 된다.
- [0099] 상기와 같은 내용의 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시된 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다.

부호의 설명

- [0100] S100 : 부식방지층형성단계
S200 : 부식방지피막형성단계

도면

도면1



도면2



도면3

