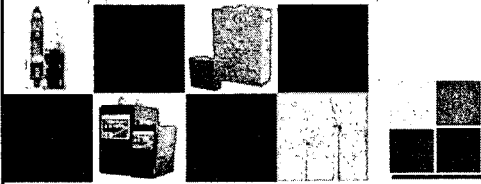

산업용 니켈수소(MH) 축전지

박 동 필 대표이사

(에너그린 주식회사)



정정에너지 선도기업
에너그린

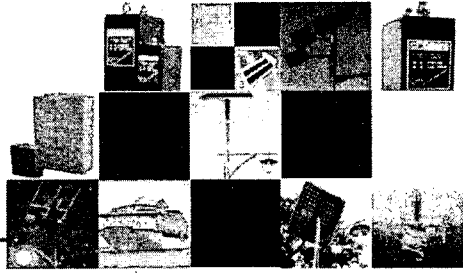


산업용 니켈수소 (MH) 축전지

2004 전기기술심포지엄 발표자료
2004년 11월 11일

발표 : 대표이사 박 동 필

에너그린 주식회사



에너지연구소, 044-0707-47



정정에너지 선도기업
에너그린

목 차



□ 서론	3
니켈수소축전지의 필요성	3
□ 본론	4
1. 납축전지	4
1-2. 니켈카드뮴 축전지	5
2. 니켈수소(MH) 축전지	6
2-1. 포켓식(Pocket type) 축전지	6
2-2. 페이스트식(Paste type) 축전지	7
2-3. 니켈수소 축전지의 구조	8
3. 니켈수소(MH) 축전지의 전기화학적 특성	9
4. 산업용 축전지의 용도	10
5. 산업용 축전지의 비교	11
□ 결론	12
1. 산업용 축전지의 표준 충방전 특성(중용기준)	12
2. 산업용 축전지의 고율 충방전 특성(1C)	13
3. 산업용 축전지의 고율 충방전 특성(2C)	14
4. 실용화 단계의 보완점(고출력 성능)	15



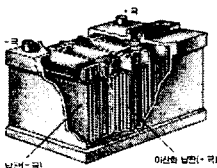


□ 니켈수소 축전지의 필요성

1. 경박단소형 축전지의 필요성
 - 산업현장의 전원 환경에 적합한 전지의 사용
 - 1) 설치용이
 - 2) 최소 설치공간
 - 3) 대용량 비상전원
2. 친환경성
 - 축전지 제조과정, 사용중 및 폐기시 공해 활동질 배제
 - 1) 납 및 카드뮴의 중금속 대체
 - 2) 가스 재결합 반응으로 인한 유독 가스 발생 방지
 - 3) 제조시 분진발생 억제
3. 성능
 - 1) 표준 용량 대비 고에너지 밀도
 - 2) 고출력(10C 이상 전원 보상)
 - 3) 다양한 부하대비 응용 가능
4. 경제성
 - 1) 고 효율의 집전체 개발
 - 2) 활물질 개질
 - 3) 부대경비 절감



1. 납축전지 (Lead-acid battery)

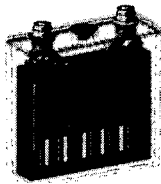
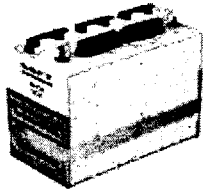


Lead-acid 축전지의 특성

1. 공칭전압이 2V 이다.
2. $PbO_2 + 2H_2SO_4 + Pb \rightleftharpoons 2PbSO_4 + 2H_2O$ $E^0 = 2.1V$
3. 가격이 싸다.
4. 납을 사용함으로 단위 중량당 에너지 밀도가 낮아 축전지 무게가 무겁다.
5. 중금속인 납을 사용함으로써 공해를 초래한다.
6. 타 전지에 비해 수명이 짧고 유지보수가 잦다. (3 ~ 5년(300-500회))
7. 과충전 및 과방전에 약하다.
8. 온도특성이 취약하다.(0 ~ 30℃)
9. 황화가스 발생으로 인하여 극판 부식의 원인이 되며 인체에 유해하다.
10. 저울방전용



1-2. 니켈 카드뮴 축전지 (Nickel-cadmium battery)



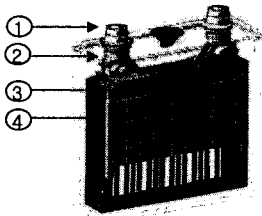
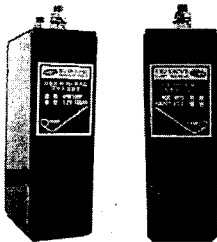
Nickel-cadmium 축전지의 특성

1. 공칭전압이 1.2V 이다.
2. $2\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{Cd}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons 2\text{NiOOH} + \text{Cd} + 2\text{H}_2\text{O}$ $E^0 = 1.32\text{V}$
3. 고율 충방전용
4. 장 수명
5. 잦은 유지보수(2회 전해액 보충/년)
6. 중금속인 카드뮴을 사용함으로써 공해 문제
7. 메모리 효과가 심하여 월1회 균등충전 작업을 실시해야 한다.
8. 에너지 밀도가 니켈수소전지에 비하여 낮다.

2. 니켈수소(MH) 축전지



2-1. 포켓식 니켈수소(MH) 축전지 (Ni/MH battery)



제품 특성 및 장점

1. 무공해 제품 (납과 황산, 카드뮴 등의 유독물질 배제)
2. 급속충전 및 대전류 방전에 강함
3. 넓은 온도 사용범위(-20 ~ 50 °C), 습도에 강함
4. 단위 체적당 에너지 고밀도 활물질 사용 (축전지 크기 소형화 및 무게의 경량화 추구)
5. 준밀폐형 축전지
6. 긴장한 장수명 (2,500회 이상 충·방전 시험 완료).
7. 메모리 효과가 거의 없음
8. 외부압력에 의한 충격강도가 우수하다.
9. 극판 제조가 복잡하다.
10. 전지 제조 단가가 높다.

- 구조
- ① 양극판(수산화니켈+천공테일)
 - ② 음극판(수소저장합금+천공테일)
 - ③ 분리막(PP)
 - ④ 전해액(KOH+LiOH+DI)
 - ⑤ 전 조(AS, ABS)

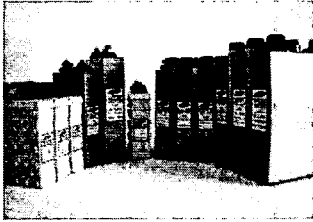




33749 2575
이너그린



2-2. 니켈 수소(MH) 축전지 (Paste type-Ni/MH battery)



Paste type 니켈/수소(MH) 축전지의 특성 및

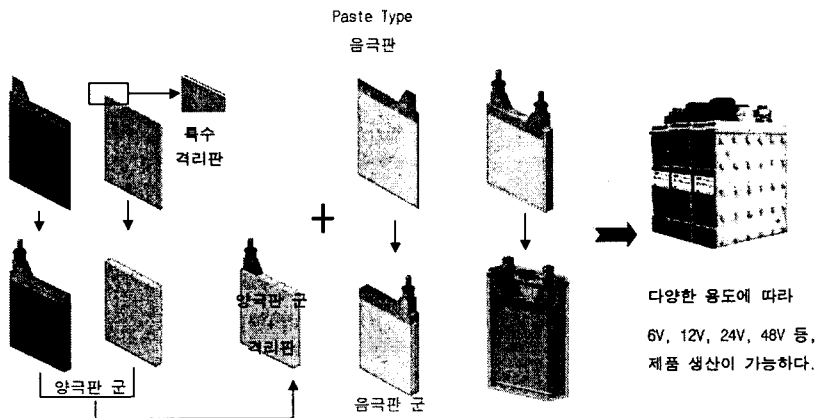
1. 친환경 제품 (납과 황산, 카드뮴 등의 유독물질 배제)
2. 급속충전 및 대전류 방전에 유리
3. 넓은 온도 사용범위(-20 ~ 50 ℃)
4. 단위 체적당 에너지 고밀도 활물질 사용함으로 축전지 크기 소형화 및 무게의 경량화가 가능
5. (초)고율 방전용
6. 장수명
7. 충전기술 및 양극 활물질 코팅기술로 메모리 효과가 거의 없음
8. 일정한 주파수로 방전하므로 기기에 무리가 따르지 않고 안정하게 사용할 수 있다.
9. 장기간 사용 시 활물질 탈루현상이 발생, 포켓식 대비 단수명



33749 2575
이너그린



2-3. Paste type □ 니켈수소(MH) 축전지 구조

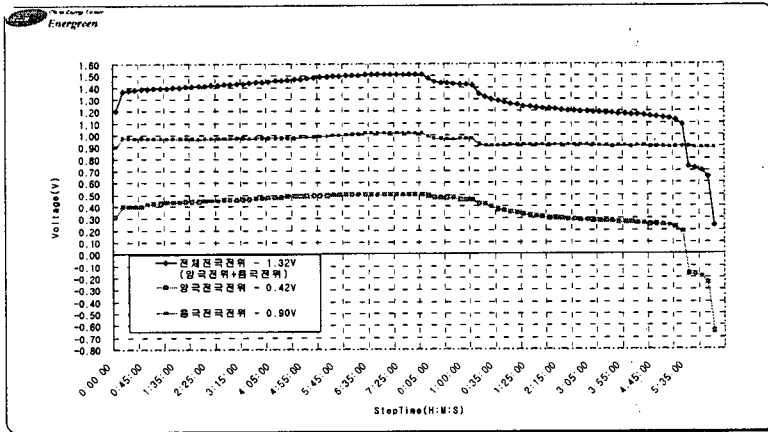




정밀화학 선도기업

에너지그린

3. 니켈수소(MH) 축전지의 전기화학적 특성



정밀화학 선도기업

에너지그린

4. 산업용 축전지의 용도



적 용 및 응 용 분 야		
무정전 전원장치(UPS)	충전기 / 정류기	엔진 시동용
DC MOTOR구동용	인버터 부하용	비상등
비상용 엘리베이터 구동	통신 시스템	보안 장비
조선소 / 항만	발전소 / 변전소	무인기지국
AGV(무인대차)	로봇 제어	전기자동차
지게차/골프카/휠체어	항공 산업	조명 시스템

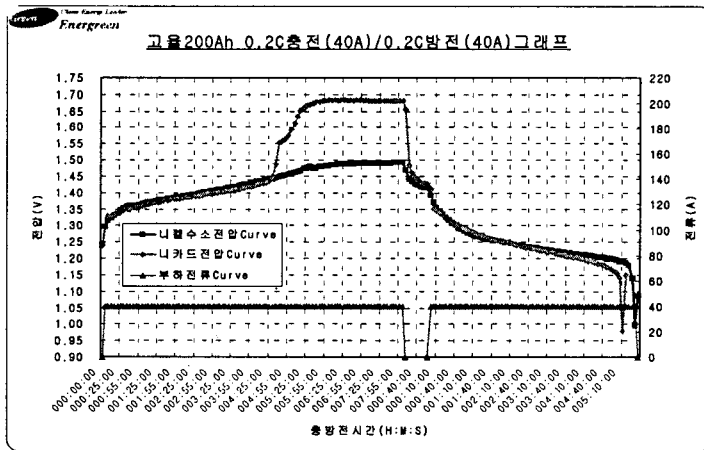
※ 니켈수소(포켓식, 페이스트식) 축전지는 전류 발생 주파수가 거의 일정하여 안정한 전력을 공급하고 충전 효율이 우수하므로 초고음의 항공기 및 우주산업용, 로봇제어, 병원 및 고가의 장비를 사용하는 연구소 등의 비상전원용, 전기자동차, 하이브리드 차, 분산전원(연료전지)의 예비전력 저장용으로 적합하다. 또한 경량화 및 박막화가 가능하여 국방용으로도 적합하다.

5. 산업용 축전지의 비교

종류	니켈/수소(MH) 축전지	Ni/Cd 축전지	납축전지 (Sealed type)
안전성	안 전 (이중 Vent cap 구조, 음극 표 면처리 기술로 Gas 재결합 반 응 유도 내압특성 향상)	과충전시 전해액 고갈로 인한 사고 위험	30°C 이상의 환경에서 성능 열화 위험
방전특성	고율방전특성 우수 (양극소재 기술개발) -가스분산 코팅기술 등.	고율방전특성우수	고율방전특성우수
온도특성	-20°C~50°C 보장 (전해질 개질 및 극판 구조기술 등.)	-20°C~50°C 보장	0°C~30°C 보장
메모리 효과	거의없음 (음극 활물질 마이크로 코팅기술개발 등.)	성능 급격한 저하 발생 우려 (균등충전 기간 필요)	없 음
유지보수	불 필요	용액보충 1회 / 년	단기축전지 교체
향후 전망	납축전지와 Ni/Cd축전지의 환 경오염문제, 고용량 에너지 밀 도, 축전지 크기 및 무게 경량 화로 현장 설치 문제의 근본적 해결을 위하여 산업용 니켈-수 소(MH) 축전지 상용화	환경과 가격문제, 축전지현 장 설치 및 에너지 밀도 문 제 등 해결책이 요망됨. 고용량 니켈-수소 (MH) 축전지가 좋은 대안.	축전지 수명, 용량, 안정성 향상을 위한 Gel형 납축전 지를 개발중이나, 급격한 성능저하 문제와 환경오염 의 근본적 문제 해결책은 안됨.

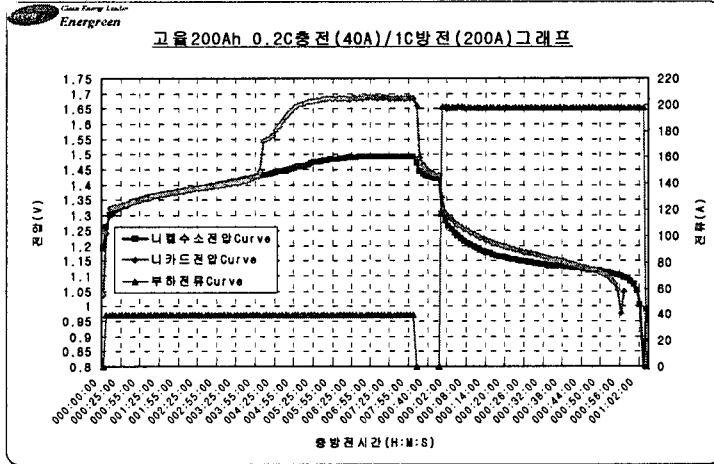
결 론

1. 산업용 축전지의 표준 방전 특성(중을 기준)



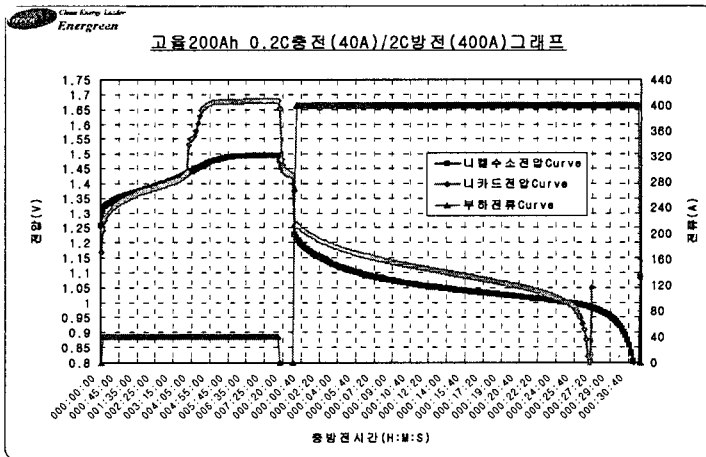
※ 표준방전 특성은 니켈/카드뮴 전지 보다 과충전에 강함

2. 산업용 축전지의 고율 방전 특성(1C)



※ 고율방전에서 니켈/카드뮴 전지와 전위차가 발생

3. 산업용 축전지의 고율 방전 특성(2C)



※ 고율방전을 2C 부터 니켈/카드뮴 전지와 명확하게 전위차가 발생



4. 실용화 단계의 보완점(고출력 성능)

원자재의 개선

- 양극활물질의 Ni 함량증가
- 음양극 활물질내 도전제 첨가 (Cobalt, Ni-Powder)
- 전해액의 이온전도도 증가 (Additive, 조성)

차세대 니켈수소(MH)축전지 개발

- 단위 체적당, 중량당 에너지 밀도 개선
- 고전류 방전특성 개선
- 음,양극 활물질의 조성변경이 용이하여 성능향상가능
- 극판 및 전지 내부구조 최적화를 통한 전지 성능 향상
- 산업용 대용량 축전지에 적합한 충전기술 개발

