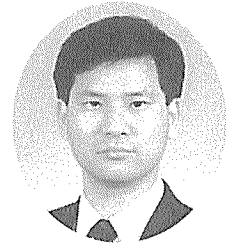




2차전지 충전제어 기술에 대한 출원동향 및 기술 동향

-휴대폰의 충전제어 기술동향-



특허청 / 정지원 심사관

I. 서론

최근 휴대폰이나 이동식의 각종 전기 전자기기류, 예를 들어 휴대전화, 노트북컴퓨터 기타 정보처리기기, 핸드터미널, 비디오 카메라, 충전식 전동공구, 소형 청소기, 각종 카트, 배터리 포크 리프트, 전기자동차 등이 다방면에 널리 보급되고 있으며, 이들의 구동원으로써 전지가 필수 불가결하게 사용되고 있다.

이같은 전지는 주지된 바와 같이 단 한번의 방전만 가능한 1차 전지와 다수회에 걸쳐 충전 및 방전이 가능한 2차 전지가 있다.

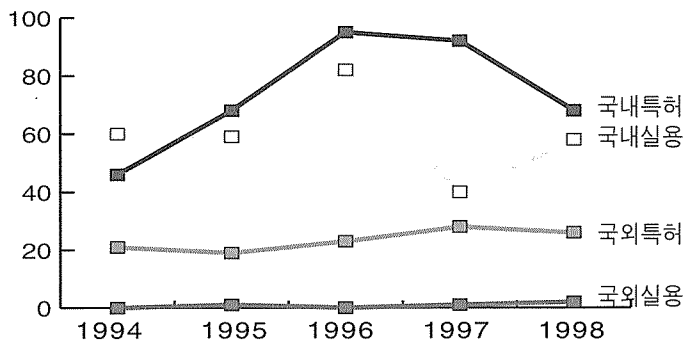
널리 사용되고 있는 1차 전지는 망간 전지나 알칼리 건전지로서 국제적으로 규격화되어 있으며 손쉽게 사용될 수 있는 장점은 있으나 소모품이기 때문에 경제적이지 못하다.

II. 2차 전지의 충전제어에 관한 최근 5년간 출원 및 등록 현황

셀룰러폰이나 PCS폰의 폭발적인 인기와 더불어 포터블 전자 기기에서 사용되는 2차전지 충

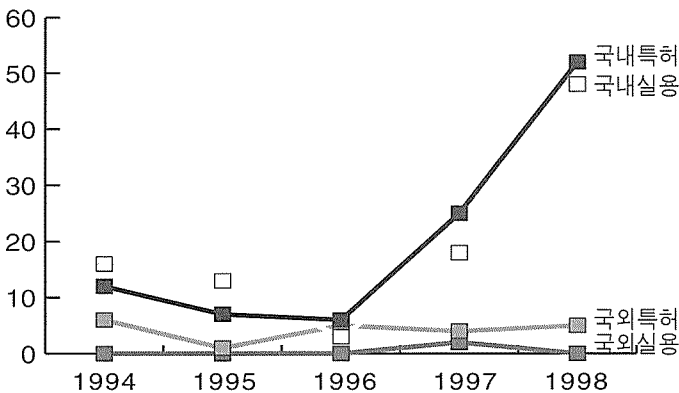
<2차전지 충전제어 관련 출원현황>

		1994	1995	1996	1997	1998
국내	특허	46	68	95	92	68
	실용	60	59	82	40	58
국외	특허	21	19	23	28	26
	실용	0	1	0	1	2



<2차전지 충전제어 관련 등록현황>

		1994	1995	1996	1997	1998
국내	특허	12	7	6	25	52
	실용	16	13	3	18	48
국외	특허	6	1	5	4	5
	실용	0	0	0	2	0



전에 관한 출원이 활발히 이루어지고 있는데 IMF라는 6.25동란 이래 최대 위기로 특허청에 출원한 건수가 급격히 감소하였음에도 불구하고 지난해에도 이 분야에 대한 출원은 거의 줄지 않은 모습을 보이고 있다.

특히 외국인의 출원건이 매년 20여건을 유지하고 있음에 주시할 필요가 있다.

III. 니켈-카드뮴 전지의 특징

다수 회에 걸쳐 충방전이 가능한 2차 전지로서는 자동차 엔진

의 기동 및 전장품에의 전원 공급용 및 기타 용도로 오랫동안 사용되고 있는 납 축전지를 들 수 있으며, 이는 오랜 기간에 걸쳐 개량되어 크기 및 용량에 있어서 많이 개선되었다. 그러나 중량이 무겁고, 전해액을 사용한다는 이유 등으로 인하여 소형 이동용인 휴대용 기기류의 전원으로서는 적합하지 않다.

이같은 축전지를 소형화한 소형실(seal) 축전지도 일부 사용되고 있으나 단위 중량당 단위용량이 적은 문제점이 있다.

현재 소형 전지로서는 니켈-카드뮴(Ni-Cd) 전지 일명 니카드 전지, 니켈-수소(NiMH) 전지, 리튬이온(Li) 전지 등이 널

리 사용되고 있으며, 그 중에서도 Ni-Cd 전지는 1960년대에 처음 상품화되어 압도적으로 시장을 점하고 있다. 이 니켈-카드뮴 전지의 특징은

- (1) 밀폐형이며 용액보충을 요하지 않고,
- (2) 경량이며,
- (3) 소형화가 가능하며 비슷한 표준 규격을 갖는 망간 건전지와 그대로 치환가능하며,
- (4) 전압변동이 적어 큰 전류출력이 가능하며,
- (5) 1차 전지인 망간 건전지와 비교해 볼 때 반복사용이 가능하기 때문에 사용에 따르는 비용이 감소될 수 있다는 점 등이다.

니켈-카드뮴 전지는 이같은 여러 가지 특징을 갖는 소형 2차 전지이기는 하나 전지 메이커가 추천하는 표준전지 조건에 의하면 0.1C 정도의 전류에서 10에서 15시간 정도의 충전이 지정되어 있다.

이렇게 긴 충전시간은 실용상 불편하여 여러 가지 다른 장점들을 감쇄시킨다.

그래서 충전전류를 0.3C 정도로 높게 설정함으로써 충전시간을 단축하거나 특별히 급속 충전이 가능한 전지로서 30분에서 1시간인 것도 있으나 이는 특별히 설계한 것에 한정되고 있다.

또한 충전시간을 단축하면 배터리로 들어가는 에너지가 옅로



변화되어 충전말기에는 배터리의 온도가 급격히 상승하며 따라서 전지수명을 단축시킬 위험성이 있다.

IV. 2차 전지의 메모리 효과

1. 메모리 효과

이러한 종류의 2차 전지는 완전히 방전시키지 않고 충전을 행하는 등의 불완전 충전을 반복하는 동안 유효용량이 점차로 저하하게 되는 소위 메모리효과가 발생하며 급기야는 이용 불가능하게 되는 경우도 발생한다.

그러나 이용불가능하게 된 2차 전지를 그대로 폐기하는 것은 자원의 낭비 뿐만 아니라 자연환경 특히 토양의 중금속 오염을 야기하게 되어 바람직하지 않다.

2차 전지의 메모리효과는 충전되어 있는 용량을 완전히 사용하지 않은 상태로 다음 충전을 행하는 경우에 현저하다.

휴대용 기기에 내장된 2차 전지를 외출전에 충전한다든지 또는 당일 사용 종료후에 보충 충전을 개시할 때마다 2차 전지의 남은 용량을 확인하고 일단 완전방전을 일반 사용자가 행하는 것은 번잡하고 곤란한 일이다.

2. 메모리 효과를 방지하기 위한 기술들

이같은 메모리 효과의 예방에는 정기적으로 완전한 방전조작을 행한 후에 표준 충전을 반복하는 리프레쉬법이 유효하다.

이와 더불어 메모리 효과를 방지하기 위한 기술들로는

■ 국내기술

- 국내공개특허공보 93-9194(공개일자 1993. 5. 22), 배터리의 메모리 이펙트 제거를 위한 방전제어 방법 및 회로
- 국내공개특허공보 97-4218(공개일자 1997. 1. 29), 재충전용 배터리의 메모리 이펙트 제거를 위한 충방전 제어방법 및 그 회로

■ 일본 기술

- 일본 공개특허공보 평2-136042호(공개일자 1990. 5. 24), 배터리 전원
- 일본 공개특허공보 평1-321825(공개일자 1989. 12. 27), 충전기
- 일본 공개특허공보 평4-75434호(공개일자 1992. 3. 10), 2차 전지를 위한 전원
- 일본 공개특허공보 평4-109831호(공개일자 1992. 4. 10), 충전기

· 일본 공개특허공보 평4-308429호(공개일자 1992. 10. 30), 2차 전지를 위한 충전기

· 일본 공개특허공보 평5-207670호(공개일자 1993. 8. 13), 저장 배터리 충전 회로

· 일본 공개특허공보 평5-227671호(공개일자 1993. 9. 3), 리컨디셔닝 기능을 가진 배터리 충전기

· 일본 공개특허공보 평5-236666호(공개일자 1993. 9. 10), 리컨디셔닝 기능을 가진 배터리 충전기

· 일본 공개특허공보 평5-328624호(공개일자 1993. 12. 10), 배터리 리프레싱 회로

· 일본 공개특허공보 평5-328628호(공개일자 1993. 12. 10), 배터리 충전기등 이와 관련하여 많은 발명들이 출원되어 있다.

V. 2차 전지의 충전방법

1. 충전전압 검출방식

2차 전지를 충전하는 기술에는 일정전압까지 정전류 충전으로 급속충전(혹은 쾌속충전)이라 하며 영어로는 rapid charging



또는 quick charging)을 행하고 일정전압 이상이 되면 이를 검출하여 정전압모드로 절환하여 세류충전(혹은 부동충전, 영어로 trickle charging)을 행하도록 하는데 이를 검출하는 방식으로

- 1) 충전시간 설정방식
- 2) 단자전압 검출방식
- 3) 전지온도 검출방식
- 4) 단자전압 미소변화 검출방식 등이 있다.

가. 충전시간 설정방식

충전시간 설정방식은 충전전류를 일정하게 유지하면서 만충전 시간을 적절하게 설정함으로써 전체 충전시간을 임의로 충전시간을 제한하는 타이머에 의한 충전 방법이다.

이 방식은 회로가 간단하여 사용이 편한 점은 있으나 충전개시시의 전지 잔여용량이 일률적이지는 않고 일정시간에서 충전이 정지되었다 하더라도 적정 충전이 되었는지를 보장할 수 없으며, 부족충전 또는 과충전이 되는 경우가 많다.

나. 단자전압 검출방식

단자전압 검출방식은 일정한 충전전류로 충전을 행하고, 2차 전지의 단자전압이 미리 정해진 일정 전압, 즉 충전 말기의 최대 전압값에 가까운 전압에 도달하

게 되면 충전을 정지시키는 것이다.

다. 전지온도 검출방식

전지온도 검출방식은 충전말기에 발생하는 가스가 음극에 흡수되는 때의 반응열을 전지내에 미리 내장시킨 온도검출소자에 의해 검출하여 전지온도를 감시하고, 일정한 온도에 도달하게 되면 충전을 정지시키는 것이다.

라. 단자전압 검출방식

단자전압 미소변화(-ΔV) 검출방식은 충전 말기에 있어서의 전지전압의 미소저하, 즉 -ΔV를 검출하고 마이크로 컴퓨터에 의해 충전을 제어하는 것이다. 구체적으로 말하면 2차 전지가 완전 충전되는 경우 2차 전지의 단자 전압은 줄어들게 되고 이 경우 단자전압의 기울기, 즉 변화율은 음으로 되는데 이를 검출하여 만충전 즉 완전충전으로 판단하고 충전을 종료하게 된다.

한편 위의 검출방식들은 시스템의 요구사항 및 배터리의 용량에 따라 선택적으로 사용되고 있는데 다시 말해서 간단한 시스템의 경우 또는 급속충전이 요구되지 않는 경우는 타이머 한가지만으로 충전하는 경우가 많고, 보다 배터리 용량이 크고 복잡한 시스템의 경우에는 급속충전의 요구에 따라서 상기의 경우를 복

합적으로 사용하여 정밀한 충전을 행한다.

다음은 이와 관련되어 특허출원된 기술들이다.

2. 충전전압을 검출하기 위한 기술들

가. 국내기술

- 국내 공개 특허공보 공개번호 92-9018호(공개일자 1992. 5. 28), 정전류에 의한 충전장치
- 국내 공개 특허공보 공개번호 92-20803호(공개일자 1993. 10. 20), 배터리의 충전모드 절환회로
- 국내 공개 특허공보 공개번호 97-4215호(공개일자 1997. 1. 29), 급속 및 일반 겸용 충전장치 및 방법
- 국내 공개실용신안공보 공개번호 89-5739호(공개일자 1989. 4. 21), 배터리의 급속 충전 제어회로
- 국내 공개실용신안공보 공개번호 89-7782호(공개일자 1989. 5. 17), 배터리 충전 제어회로
- 국내 공개실용신안공보 공개번호 89-11801호(공개일자 1989. 7. 15), 충전식 배터리의 과충전 방지 장치

· 국내 공개실용신안공보 공개
번호 91-6475호(공개일자
1991. 4. 25), 배터리 재충전
장치에서의 과충전 방지회로

· 국내 공개실용신안공보 공개
번호 93-24436호(공개일자
1992. 11. 27), 배터리 충전완
료 검출장치

· 국내 공개실용신안공보 공개
번호 95-7436호(공개일자
1995. 3. 21), 충전기의 충전
배터리 전압 검출장치

· 국내 공개실용신안공보 공개
번호 97-19938호(공개일자
1997. 5. 26), 배터리 충전회로

나. 일본기술

· 일본 공개특허공보 평6-6939
호(공개일자 1994. 1. 14), 배
터리 충전기

· 일본 공개특허공보 평6-14474
호(공개일자 1994. 1. 21), 충
전장치

· 일본 공개특허공보 평6-38392
호(공개일자 1994. 2. 10), 배
터리 충전기

· 일본 공개특허공보 평6-54454
호(공개일자 1994. 2. 25), 유
도 충전기

· 일본 공개특허공보 평6-86474
호(공개일자 1994. 3. 25), 급
속 배터리 충전 회로

위에서는 전체 중 극히 일부만
을 나열하였으나 이 이외에도 국
내외에서 많은 기술들이 출원되
고 있다.

VI. 결어

전체 국민의 사분의 일이 휴대
폰을 갖고 다니지만 휴대폰의 충
전기술에 대해서 아는 이들은 그
리 많지 않을 것이다.

특허청에서 여러 기술 분야의
심사를 담당하면서 느낀 점이 있
다면 확실히 출원은 유행에 민감
하다는 것이다.

개발이 시급한 기술, 수출은
많이 하고 있으나 개발이 완성되
어 발전 가능성이 낮은 기술, 특
히 회사가 아닌 연구소에서 추진
하는 과제로 되어 있는 기술 등
은 출원실적이 매우 저조하다.

참고로 위와 같은 기술들을 인
터넷상에서 검색하기 위해서는
검색을 하기 위한 사이트를 알아
야 하고 내가 찾고자 하는 기술
을 정확히 찾아내기 위한 검색요
령을 알아야 한다.

특허청 홈페이지(<http://kipo.go.kr>)에서는 검색사이트는
'기타 관련사이트'에서 제공하고
있으며, 대부분의 사이트에서는
검색식을 이용하여 검색하도록
제공하고 있다.

예를 들어 배터리의 메모리호
과를 방지하면서 정전류 충전하
는 기술들을 찾고자 하는 경우
battery <and> constant <and>
current <and> memory <and>
effect로 입력할 수 있다.

이 때 중요한 것은 검색어가
정해져 있지 않기 때문에 다양한
검색어들을 알아야 하며 이를 위
해서는 기술용어들은 다양하게
알고 있어야 한다.