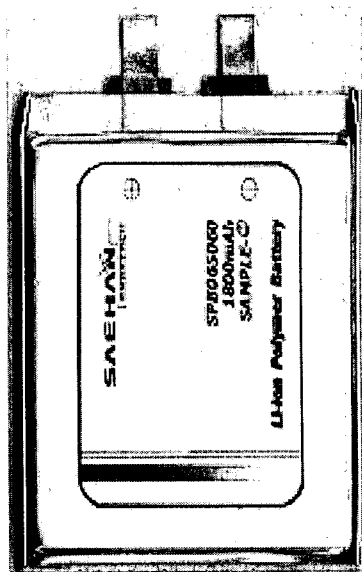

Advanced Lithium Battery
개발과 특성

김 상 필

(새한에너지테크(주))

Advanced Lithium Battery 개발과 특성



김 상 필

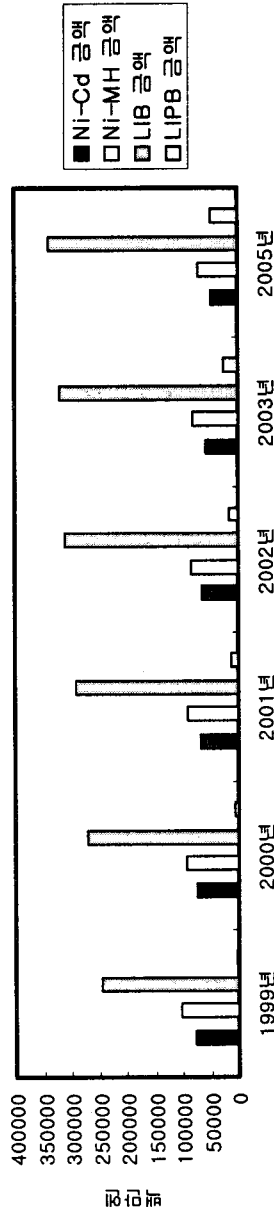
새한에너지테크주식회사

소형 2차전지의 특성 비교

항 목	연축전지	Ni/Cd 전지	Ni/MH 전지	각형 LIB	PLI	ALB
전 지 분	양 극	PbO ₂	NiOOH	LiMeO ₂	LiMeO ₂	LiMeO ₂
	음 극	Pb	Cd	MH 합금	Carbon	Carbon
	전해액	H ₂ SO ₄ 수용액	KOH 수용액	KOH 수용액	리튬염+ 유기용매	SPE or 유기전해액
	분리막	PE 부직포 AGM, PVC등	Polyamide Polyolefin	PP 부직포	Polyolefin 미다공막	PVDF+HFP계 PE+고분자등
에너지 밀 도	30~40	40~49	70~80	120	120	160
Power Density(W/kg)	70~100	100~130	250~300	300	280	300-320
사이클 수명 (회)	120~150	-	170	250	150	150
방전 전압 (V)	2.0	1.2	1.2	3.7	3.7	3.7
자기방전률(%/M)	25~30	25	25	5이하		
환경 문제	有	有	無	無	無	無
장 단 점	고신뢰성 저에너지밀도 환경공해	장수명 환경공해	고에너지밀도 고온충전특성 열악	고에너지밀도 고 가	고에너지밀도 안전성미해결	고에너지밀도 누액 문제

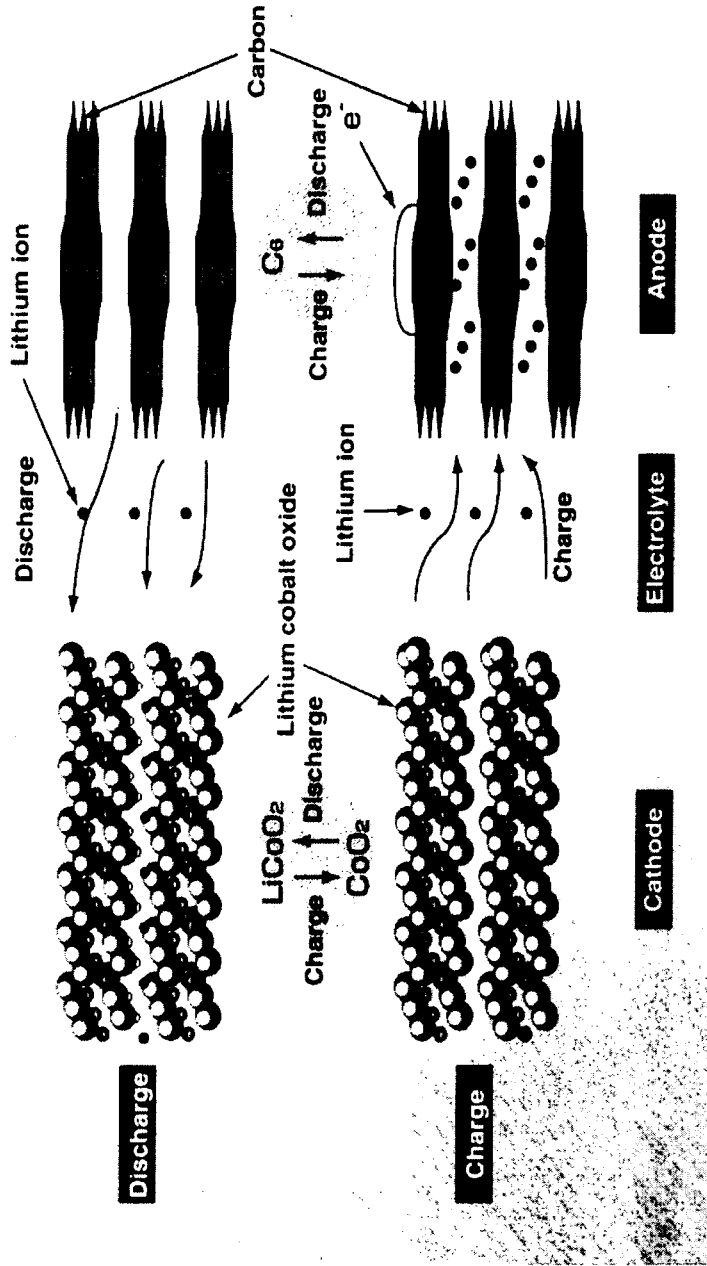
소형 2차전지의 시장 분석

- 2차전지의 세계시장 규모 : 약 5조원 ~ 6조원
- ☞ 2nd 리튬 전지의 세계시장 규모 : 약 3조원 ~ 4조원
- ☞ 2nd 리튬 전지의 국내시장 규모 : 2002년, 1억개 이상 추정



Year	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2005년
Cell						
Ni-Cd(개)	574(79,000)	555(74,000)	535(69,000)	515(64,000)	495(59,500)	450(50,000)
Ni-MH(개)	840(104,000)	850(95,000)	860(90,000)	870(85,000)	880(80,000)	900(70,000)
LIB(개)	350(246,000)	450(270,000)	550(290,000)	650(310,000)	720(320,000)	850(340,000)
LIPB(개)	3(4,000)	6(7,800)	10(12,500)	15(17,500)	23(24,500)	50(50,000)
Total(개)	1,767(433,000)	1,861(446,8000)	1,955(461,500)	2,050(476,500)	2,118(483,500)	2,250(510,000)

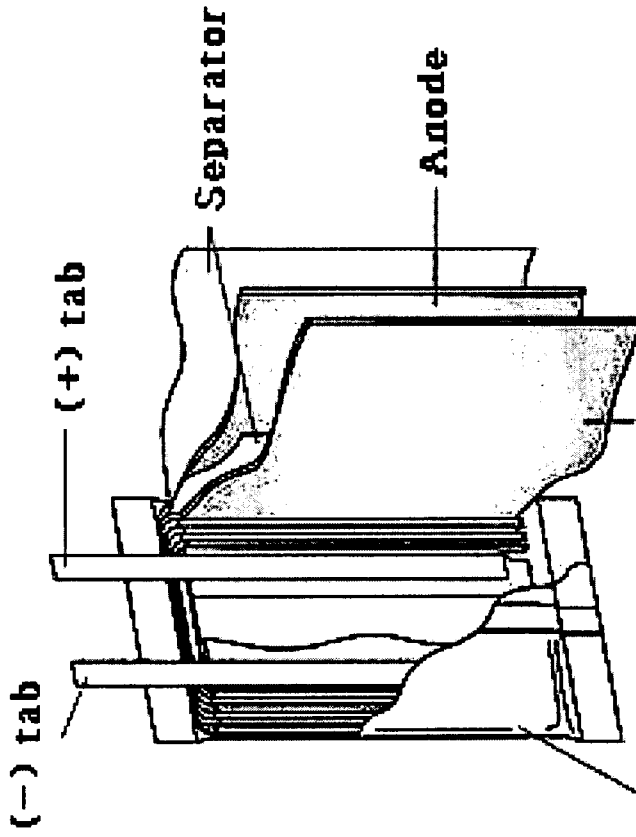
리튬 2차전지의 동작 원리도



ALB(Advanced Lithium Battery) 정의 및 특징

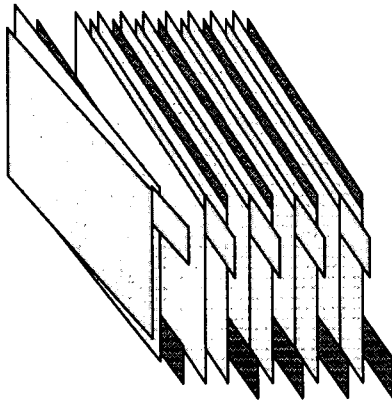
- ▣ ALB의 정의 : ALB란 종래의 Li-ion 2차전지(LIB)와 폴리머리튬2차전지(PLB)의 기술을 종합한 새로운 형태의 전지이다.
전지 내부의 전극구조와 전해질 재료개발, Al laminator 필름 외장체의 채용으로 우수한 특성을 실현한 전지이다.
- ▣ ALB 공정기술의 특징 : 기존 LIB의 제조공정설비를 그대로 활용할 수 있으며, 조립공정의 단순화로 생산성 향상.
- ▣ ALB의 특징 : 1) 박형화 용이
2) 고에너지밀도의 전지 제조 가능
3) 안전성 우수
4) 디자인 Flexibility 향상
5) 생산성 향상

Advanced Lithium Battery의 구조도

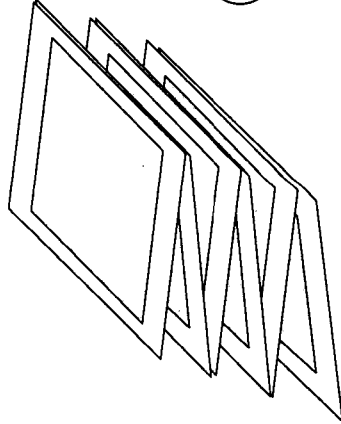


Al Laminator Film Cathode

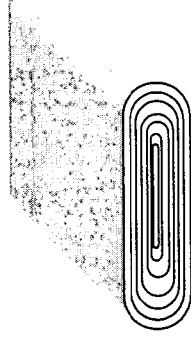
ALB 전지의 적층 방식



Stacking

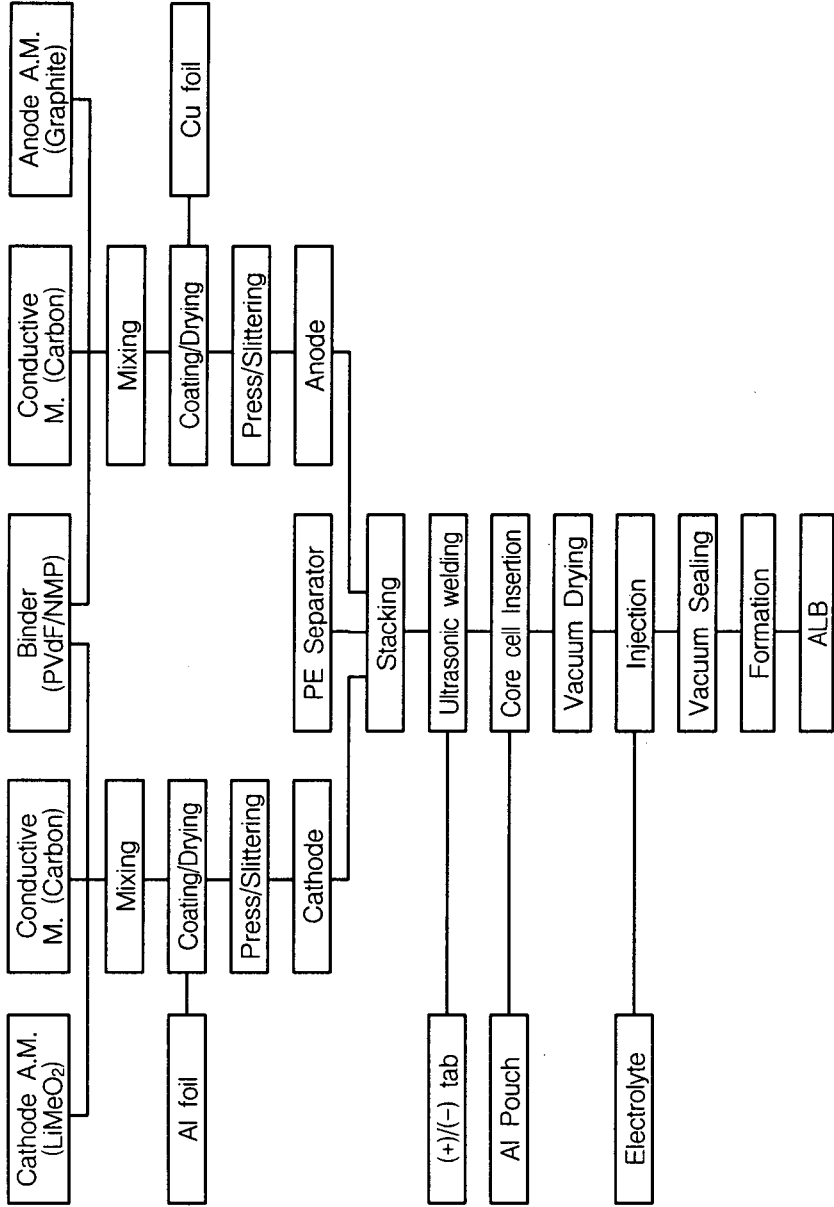


Folding
(Zig-Zag Stacking)

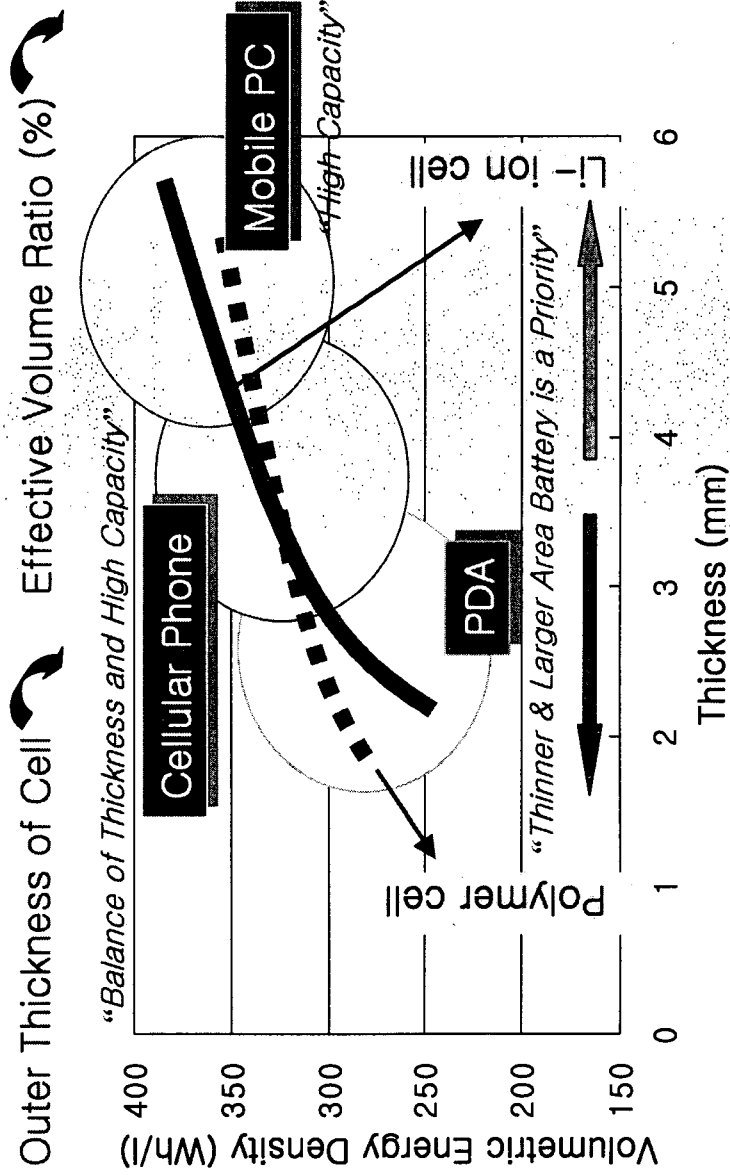


Winding
(Rolling)

ALB 전지의 제조 공정도



리튬 2차전지의 전지 두께에 따른 에너지밀도 특성



박형 리튬 2차전지의 비교

Type	Prismatic LIB	ALB	PLI	NCPB
Cathode	Electrode	LIB type	PLI type	LIB type
	Collector	Al foil	Al mesh	Al mesh
Anode	Electrode	LIB type	PLI type	PLI type
	Collector	Cu foil	Cu mesh	Cu Foil
Separator	PE or PP	PE/Polymer	PVDF-HFP+SiO ₂ + α	PVDF-HFP+SiO ₂ + α
Electrolyte	리튬염/유기용매	리튬염/유기용매	리튬염/유기용매	리튬염/유기용매
Assembly method	Winding	Winding, Zig-Zag	Stacking	Stacking
Packing	Al(Fe) CAN	Al POUCH	Al POUCH	Al POUCH
	Wh/l	320	280	340
Energy Density	Wh/kg	175	150	170
	Advantage	Performance 체적에너지밀도	박형, 대면적 공정성, Price	박형 대면적
Disadvantage	박형 CAN 제조 대면적 곤란	공정확립필요 Swelling	복잡한 공정 Swelling	Swelling
	Maker	Sanyo, Sony, GSMT, Samsung	Sony, Toshiba, Sanyo, KOKAM 등	ETION, VK, Viable, Valence Samsung SDI

박형 리튬 2차전지의 특성 비교

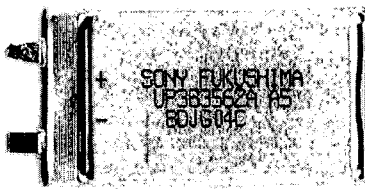
항 목	전 지	ALB	PLI	LIB (각형)
박형화 특성		◎	◎	○
대면적화 특성		◎	◎	△
중량에너지밀도		◎	△	○
체적에너지밀도		○	△	○
저온방전특성		○	△	○
고율방전특성		○	△	○
사이클수명		△	△	○
안 전 성		○	○	○
주요 용도		Cellular phone, PDA, IMT-2000, DVD, Hand-held PC	Cellular phone, PDA	Cellular phone

주) ◎ ; 우수, ○ ; 양호, △ ; 보통

각사 ALB 전지의 특징

Maker	Sony	Sanyo	Toshiba	GS-Melcotec	Maxell	Kokam
양극	활물질	LiCoO ₂	LiCoO ₂	LiCoO ₂	LiCoO ₂	LiCoO ₂
	집전체	Al foil	Al foil	Al foil	Al foil	Al foil
음극	활물질	MCMB25-28	MCF	MCMB	흑연	MCMB
	집전체	Cu foil	Cu foil	Cu foil	Cu foil	Cu foil
Separator or Polymer	PAN+PMA+PVDF/PE	PEO계 폴리머 /PE	PVB Resin /PE	폴리머/PE	PE	Acrylate Resin/PE
전해액	1M LiPF ₆ /EC-PC	LiN(SO ₂ C ₂ F ₅) ₂ /EC-DEC(3:7)	1M LiBF ₄ /EC-GBL		가교형 겔 폴리머	LiPF ₆ /EC-EMC-DMC
적층 방식	Winding	Winding	Winding	Winding	Winding	Zig-Zag
외장체	Al POUCH	Al POUCH	Al POUCH	Al POUCH	Al POUCH	Al POUCH
특징	양극/separator /음극 열압착	Gel Electrolyte 형	높은 안전성		Gel Electrolyte 형	Edge Bonding

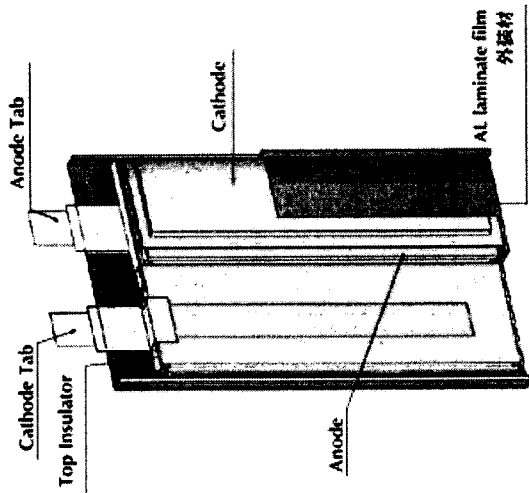
Sony의 리튬폴리머전지



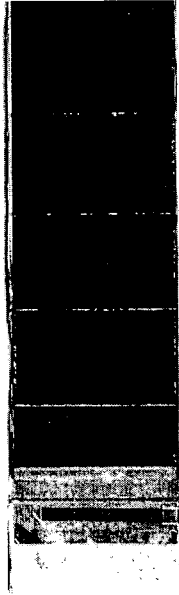
SPB Cell



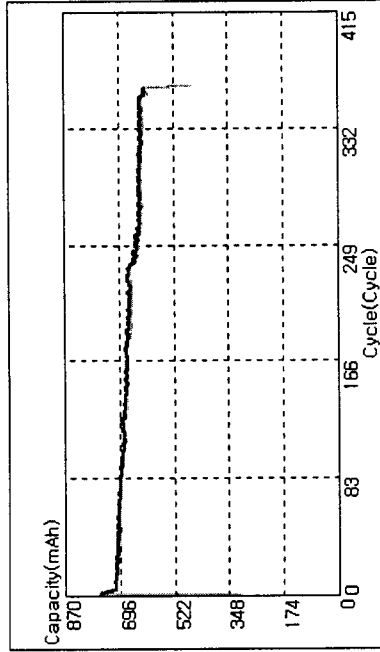
Core cell



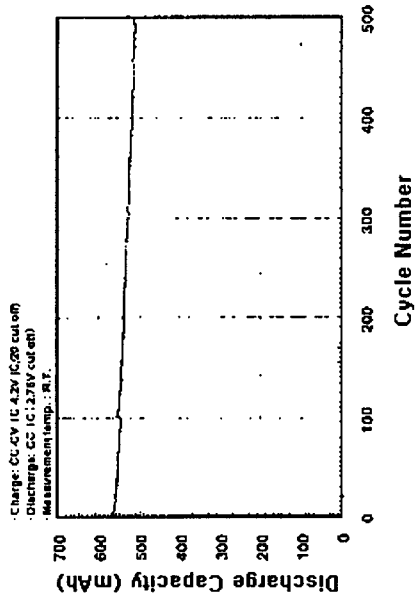
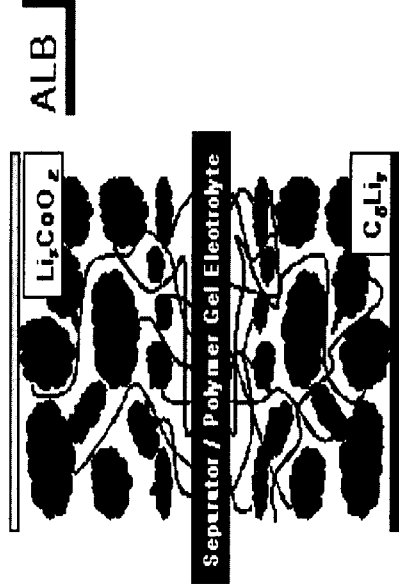
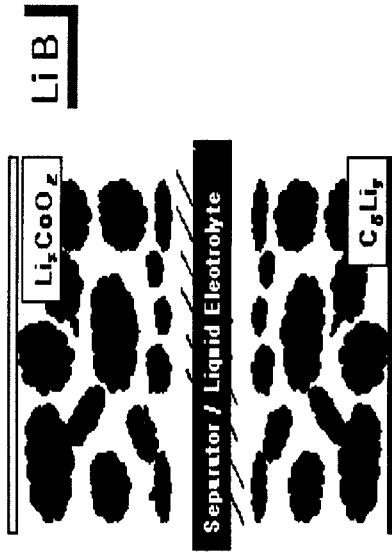
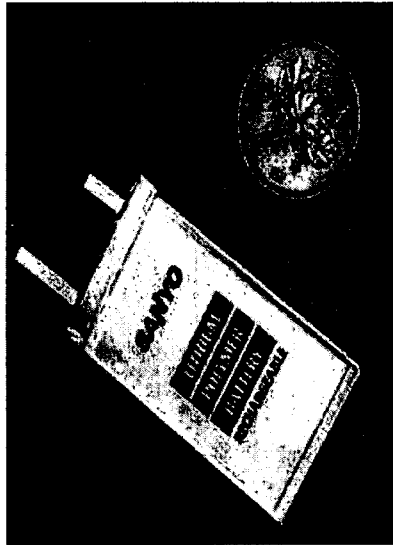
Cell 구조도



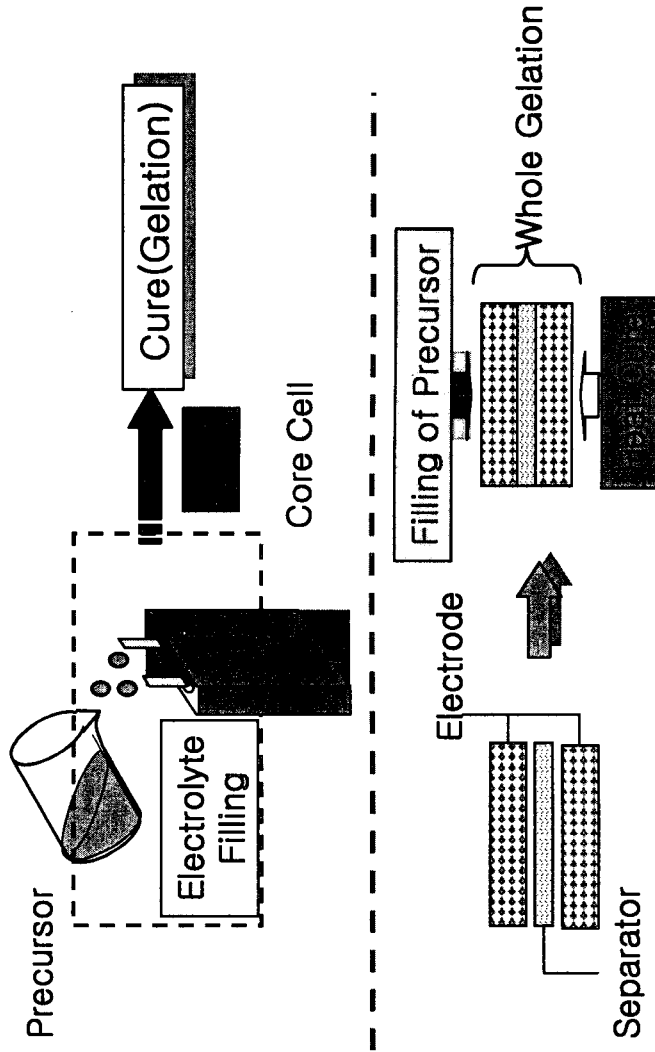
Core cell 내부 구조



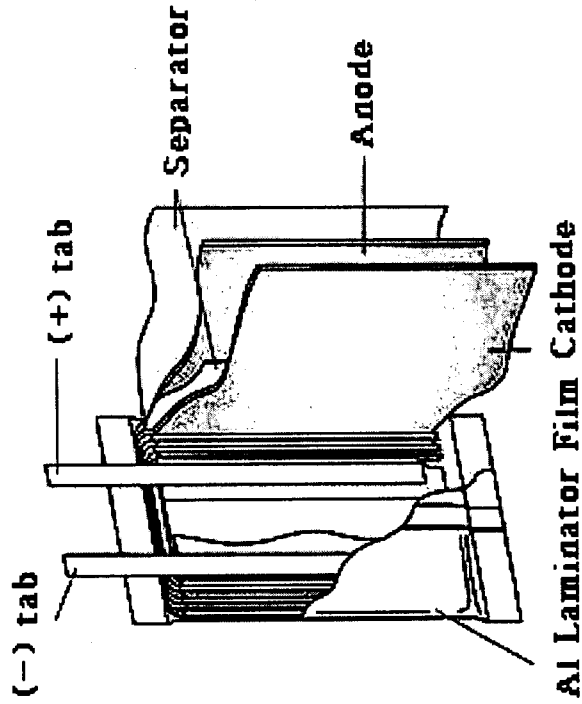
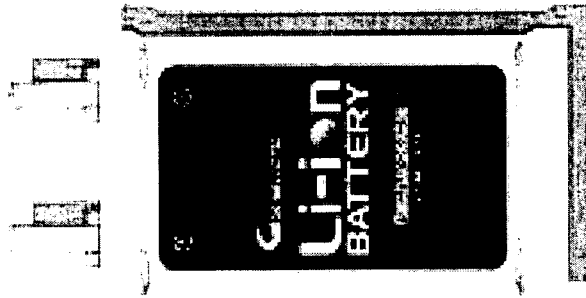
Sanyo의 Gel Electrolyte형 ALB 전지



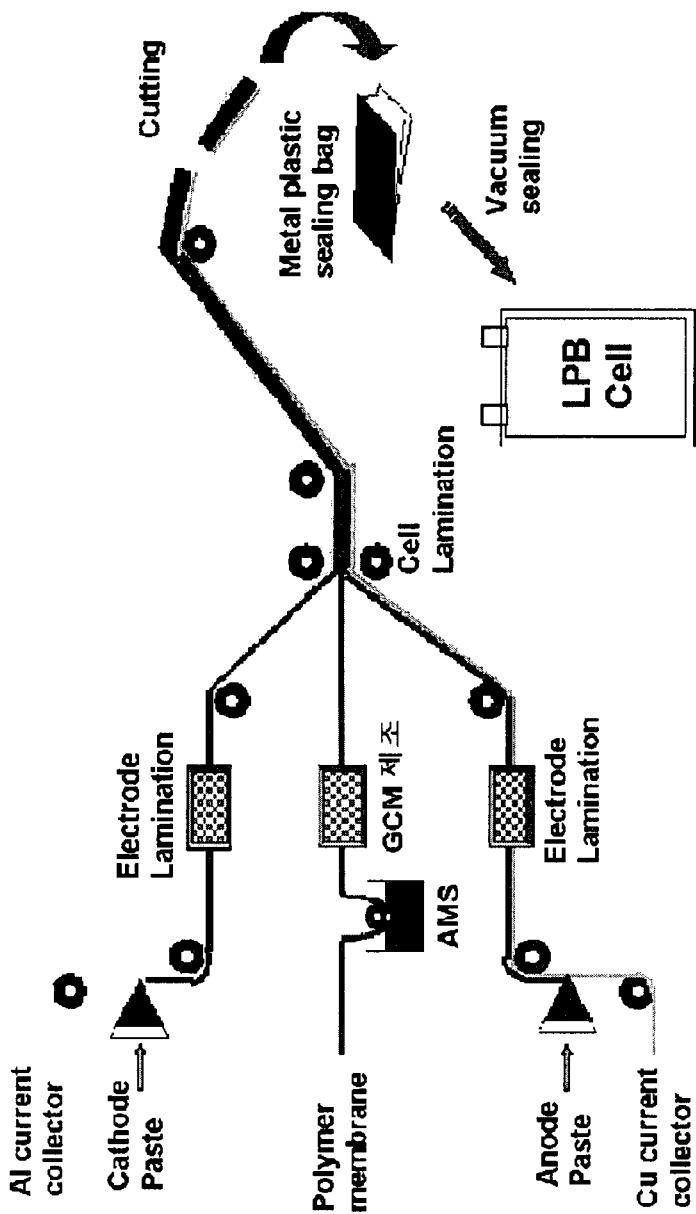
Gel Electrolyte 형 ALB 전지의 제조 프로세스



GS-Melcotec의 ALB 전지



삼성 SDI의 AMS-GCM을 이용한 리튬폴리머전지



LG 화학의 리튬폴리머전지

리튬이온폴리머전지의 모델별 제품특성



Model

LG-PB 383562

Your demands..

Voltage(V) 3.7
Capacity (mAh) 620, 720*
Size 3.8mm X 35mm X 62mm

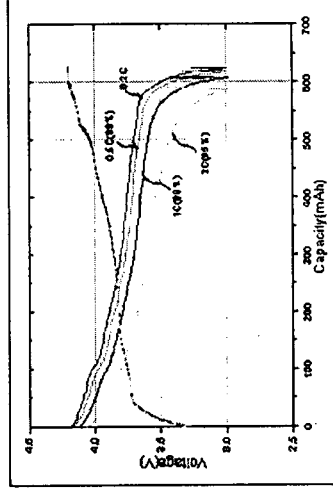
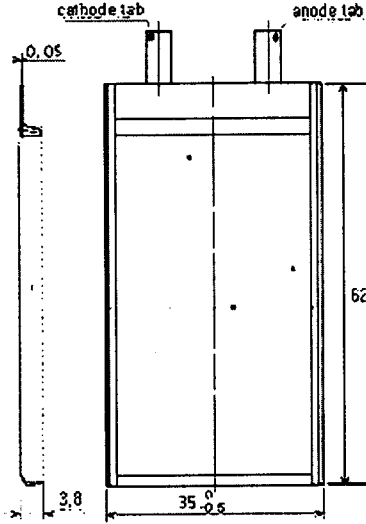
?? !! ?? !!

* 2000년도 3/4분기 출시 예정.
** 본 페이지의 제품에 관한 데이터는 사전 예고 없이 임의 변경될 수 있음.

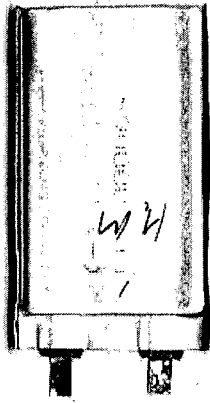
LG-PB 383562

Conditions
Voltage (V) 3.7
Capacity (mAh) 620, 720*
Size 3.8mm X 35mm X 62mm
성능그레프 +그레프보기
도표 +도표보기

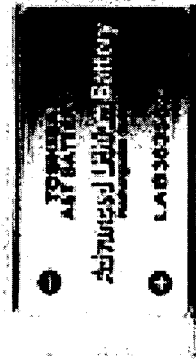
Specification
3.7
620, 720*
3.8mm X 35mm X 62mm
+그레프보기
+도표보기



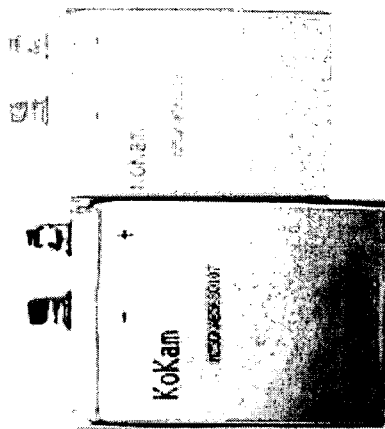
기타 Advanced Lithium Battery



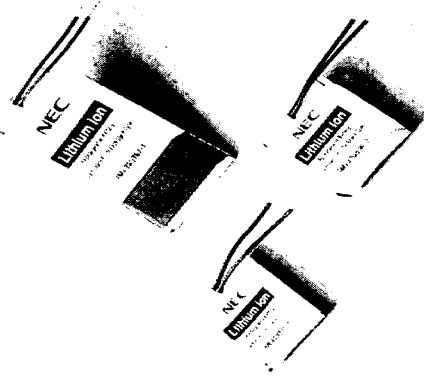
Hitach-Maxell ALB



Toshiba ALB 전지



Kokam ALB 전지



NEC ALB 전지

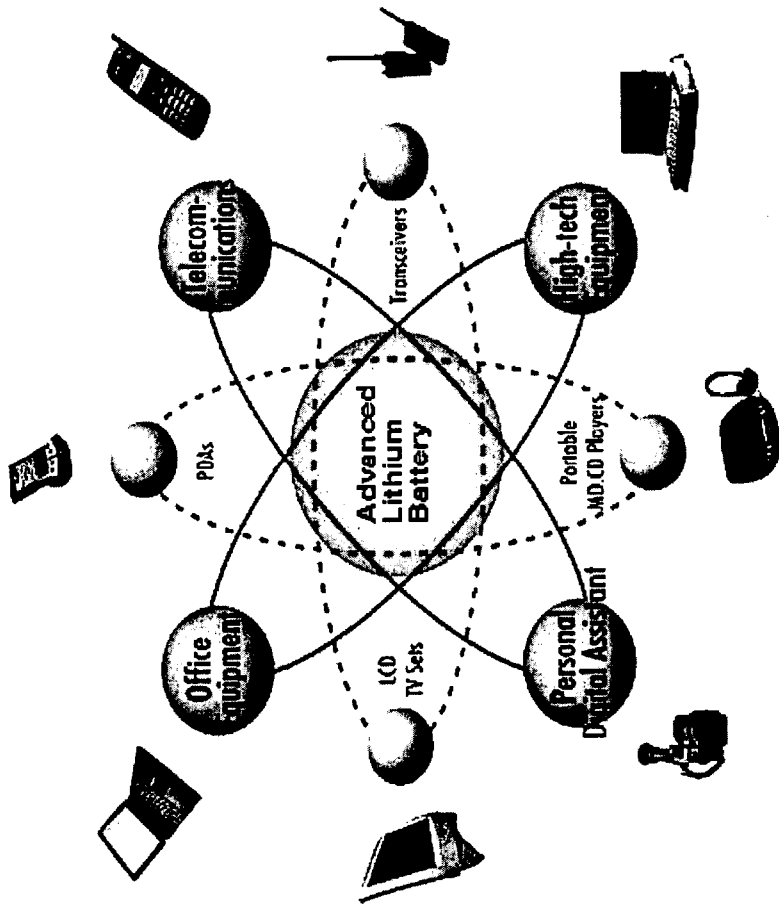
각사별 ALB 전지 사양(국내)

Maker	Model	Capacity (mAh)	Voltage (V)	Dimension (mm)			Weight (g)	중량당에너지 밀도 (Wh/kg)	체적당에너지 밀도 (Wh/l)
				Thickness	Width	Height			
삼성 SDI	ICF403461	600	3.7	4.0	34.0	61.0	13.0	171	268
	ICF403461B	660	3.7	4.0	34.0	61.0	14.0	174	294
	ICF383461	580	3.7	3.8	34.0	61.0	13.0	165	272
	ICF383452	540	3.7	3.8	34.0	52.0	13.0	154	297
	ICF323461	500	3.7	3.2	34.0	61.0	12.0	154	279
LG 화학	LG-PB383562	700	3.7	3.8	35.0	62.0	15.3	169	314
	LG-PB383456	540	3.7	3.8	34.0	56.0	13.0	154	276
Saehan	SPB063348	780	3.7	6.0	33.0	48.0	16.0	180	304
	SPB383350	580	3.7	3.8	33.0	50.0	12.5	172	342
Enertech	SPB383360	650	3.7	3.8	33.0	60.0	13.5	178	320
	SPB055060	1400	3.7	5.0	50.0	60.0	28.0	185	345
	SPB575060	1800	3.7	5.7	50.0	60.0	39.0	171	389
	SPB366395	1900	3.7	3.6	63.0	95.0	38.0	185	326
	SPB496395	2900	3.7	4.9	63.0	95.0	58.0	185	366
	SLPB353456	500	3.7	3.7	34.0	56.0	11.5	135	259
	SLPB393456	580	3.7	4.1	34.0	56.0	13.0	145	267
	SLPB523456	830	3.7	5.4	34.0	56.0	19.0	153	291
	SLPB356495	1800	3.7	3.7	64.0	95.5	42.0	163	287
	SLPB456495	2500	3.7	4.7	64.0	95.5	53.0	170	313
e2-tech	SLPB526495	3000	3.7	5.4	64.0	95.5	64.0	176	327
	@PB382025	110	3.7	3.8	20.0	25.0	3.2	127	214
	@PB422025	150	3.7	4.2	20.0	25.0	3.5	159	264
	@PB362528	180	3.7	3.6	25.0	28.0	4.3	155	264
	@PB392528	200	3.7	3.9	25.0	28.0	4.2	176	271
	@PB422528	220	3.7	4.2	25.0	28.0	5.1	160	277
	@PB482030	230	3.7	4.8	20.0	30.0	5.0	170	295
	@PB363030	230	3.7	3.6	30.0	30.0	5.5	155	263
	@PB063460	1200	3.7	6.0	34.0	60.0	25.0	178	363
	@PB423448	600	3.7	4.2	34.0	48.0	13.0	171	324

각사별 ALB 전지 사양(국외)

Maker	Model	Capa (mAh)	Volt (V)	Dimension (mm)			Weight (g)	중량당에너지 밀도(Wh/kg)	체적당에너지 밀도(Wh/l)
				Thickness	Width	Height			
Sony	UP323385A4H	1230	3.7	3.2	53.0	85	27.5	165	316
	UP3833562A3	650	3.7	3.8	35.0	62	15.5	155	292
	UP3833562A5	760	3.7	3.8	35.0	62	15.5	181	341
	UP423456A3	630	3.7	4.2	34.0	56	15.5	150	291
	UP423469A3	800	3.7	4.2	34	69	19.5	152	300
	UP423469A4	890	3.7	4.2	34	69	19.5	169	334
	UP503759A4H	1000	3.7	5.1	37	59	20.5	180	332
	UP523048A4H	650	3.7	5.2	30.0	48	13.5	178	321
	383562	570	3.7	3.8	35	62	15.5	136	256
	UPF363562	570	3.7	3.6	35	62	13.5	156	270
Toshiba	LAB504060	1040	3.7	5	60.0	40			321
	LAB483759	1050	3.7	4.8	59.0	37			371
	LAB482962	780	3.7	4.8	62.0	29			334
	LAB363562	780	3.7	3.6	62.0	35	13	222	369
	LAB363456	670	3.7	3.6	56.0	34			362
	LAB323456	540	3.7	3.2	56.0	34			328
	LT4	560	3.7	4.4	30.5	56.6	11.6	179	273
GS-Molcotec	LT5	680	3.7	3.8	35.0	61	14.4	175	310
	LY4	560	3.7	4.4	32.0	59	13	159	249
	LY5	650	3.7	4.5	36.0	59	14.6	165	252
	PLC363562	630	3.7	3.6	35	62	15.2	153	298
日立Maxell	PLS3089116	1500	3.7	3.0	89	116	55	101	179
	IML350362-1	570	3.7	3.7	35.0	62	15	141	263
MEC 모바일에너지(주)	ICL403562	850	3.7	4	62.0	35			362
Moli CELL									

ALB 전지의 응용 분야



향후 개발 목표 및 개발 과제

설계 및 재료 분야

- 전지구조 설계
 - Size(박형, 대면적, 경량)
 - Core cell 구조 (적층형/권취형)
 - 전극 설계(두께, 형상)
 - 전극 Formulation
 - 전극용량 Balancing
- 전지 재료
 - 고성능 활물질 개발
 - 전해액/고분자
 - Packaging Material (Al Laminate Film)

Requirements

개발목표

- 고성능
 - 고에너지밀도
 - 고출특성 (Low Impedance)
 - 저온/고온특성
 - Cycle수명
 - 사용온도
- 친환경
- 저비용
- 고안전성
- 박형

공정기술 분야

- 전극제조공정
 - Mixing
 - Coating & Drying
 - Pressing
 - Slitting/Punching
- 전지조립공정
 - Winding/Stacking
 - Tab Welding
 - Core Cell Insertion
 - Sealing
 - Electrolyte Filling
 - Vacuum Sealing
 - Formation/Aging
- 생산성/재현성