
Ultracapacitor 제품동향 및
기술개발현황

김 성 민

((주)네스캐패시터)

Ultracapacitor 제품동향 및 기술개발현황

`01. 11. 16.
Ness Capacitor Co.
김성민



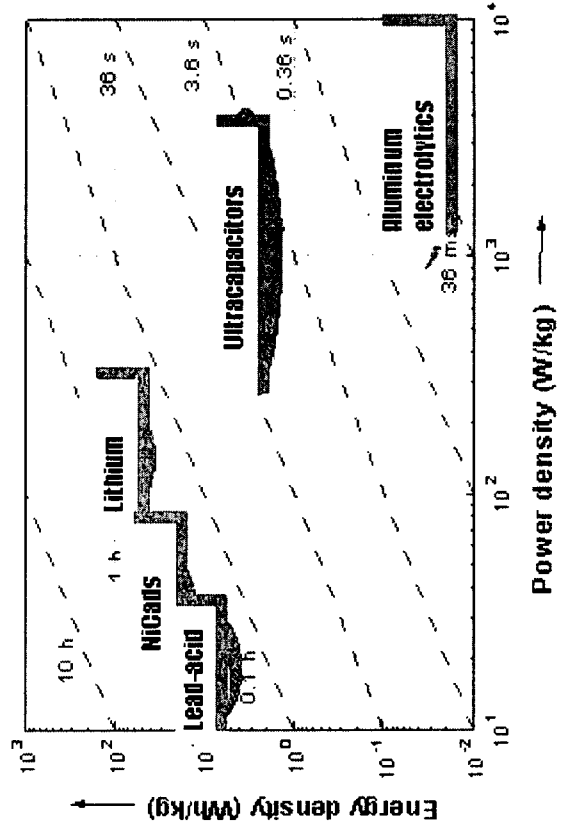
NESS CAPACITOR CO.

목 차

- ▶ Ultracapacitor 소개
- ▶ Ultracapacitor의 현황
- ▶ Ultracapacitor 시장전망
- ▶ Ultracapacitor 종류 및 특징
- ▶ Ultracapacitor 제품현황
- ▶ Ultracapacitor 응용분야
- ▶ Ultracapacitor의 기술개발 목표
- ▶ Ultracapacitor의 기술개발 현황

Ultracapacitor의 장점

- ▶ Electrochemical capacitors, sometimes called supercapacitors
- ▶ Extraordinarily high-power, compared with batteries (more than ten times)
- ▶ Long cycle life (more than $10^4 \sim 10^6$ cycles) and maintenance-free
- ▶ Types of ultracapacitors : Double-layer capacitors, Pseudocapacitors



NESS CAPACITOR CO.

에너지저장장치 비교

	Electrostatic Capacitor	Ultra-capacitor	Battery
Discharge time	$10^{-4} \sim 10^{-2}$ sec	1 ~ 30sec	0.3 ~ 3 hrs
Charge time	$10^{-4} \sim 10^{-2}$ sec	1 ~ 30 sec	1 ~ 5 hrs
Energy Density Wh/kg	< 0.1	1 ~ 10	20 ~ 100
Power Density W/kg	> 10,000	1,000 ~ 2,000	50 ~ 200
Charge / disch. efficiency	~ 1.0	0.90 ~ 0.95	0.7 ~ 0.85
Cycle life	Infinite	> 100,000	500 ~ 2,000



NESS CAPACITOR Co.

01 Ultracapacitor 현황

- ▶ Ultracapacitor는 그 동안의 시장을 창출하는 단계를 거쳐 서서히 적용단계에 이르러 시장이 확대되고 있음.
- ▶ 이에 따라 Ultracapacitor 제조업체도 증가 추세임.
- ▶ 그러나 시장을 더욱 더 성장시키기 위해서는 성능, 가격측면에서 진보가 필요함.
- ▶ 현상황에서 Ultracapacitor의 최대장점은 긴 사이클 수명 및 높은 동력밀도, 우수한 수명임.
- ▶ Ultracapacitor의 가격은 $\$/kJ$ 가 지표이며 현재 $\sim 15\$/kJ$ 수준임. 그러나 2005년 예상가격은 $3\$/kJ$ 이하임.
- ▶ 따라서 생산성 향상, 재료비 절감은 같은 비용절감은 물론 성능향상을 통한 가격인하노력도 병행되어야 함. 또한 다양한 application 개발도 필수적임.



Ultracapacitor 시장전망

단위:백만불

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005
전체	183	282	410	680	951	1,368
1~100F	105	126	139	158	171	192
>100F	78	156	271	522	780	1,176

출처: Paumanok(1998)/Yano(1999)

Ultracapacitor 종류 및 특징

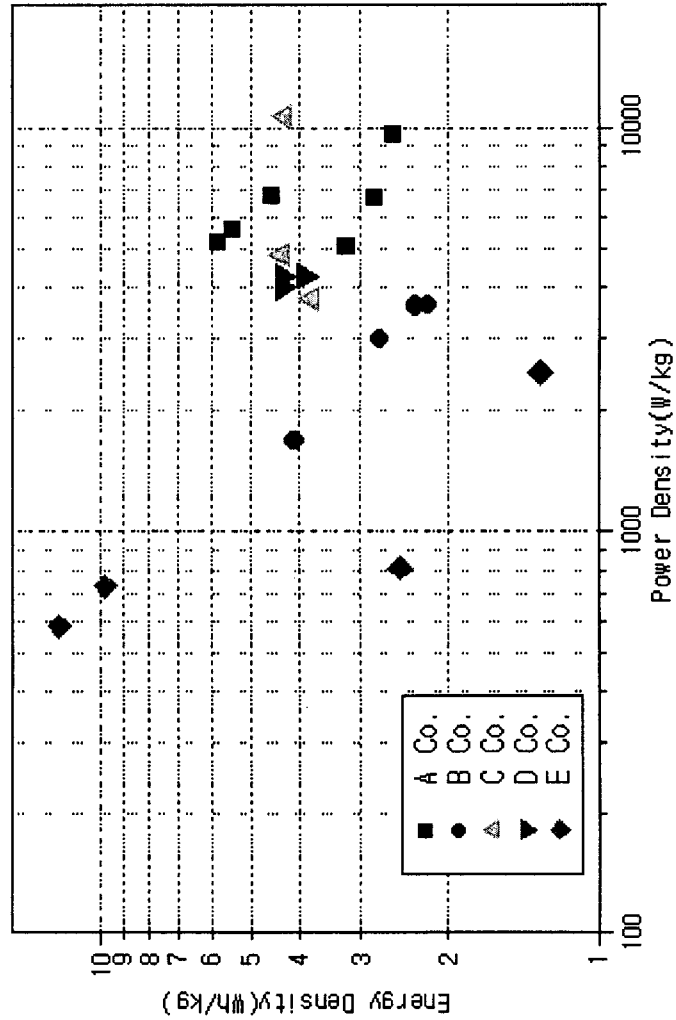
	Electric Double Layer Capacitor	Metal Oxide Capacitor	Polymer Capacitor
Electrode	Activated Carbon Powder/Cloth	Metal Oxide / Carbon	Polyacene
Electrolyte	Organic(PC, AN)/Aqueous	Aqueous	Organic
Capacitance	< 5,000F	< 100,000F	< 120F
Energy Density	< 6Wh/kg	< 10Wh/kg	< 3Wh/kg
Cycle Life	> 500,000	< 100,000	< 10,000
Power Density	High	Low	Low
Manufacturer	Ness, Maxwell, Panasonic, Epcos, Montena, Elna	ESMA	Kanebo



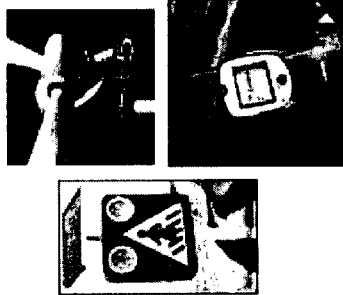
NESS CAPACITOR CO.

Ultracapacitor Ragone Plot

Ragone Plot for Ultracapacitors (>1,000F)



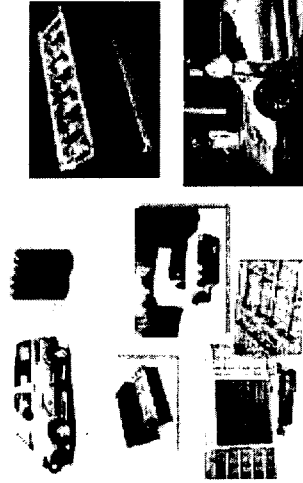
Ultracapacitor 응용분야(종합)



Solar Products
Wind systems
Sea Wave Systems
Wireless Communications
Two Way Pager



UPS
Fuel Cell Systems
Automatic Transfer Switch
Elevators
Pallet Trucks
Cordless Power Tools
Electric Power Tools



Hybrid Bus
Diesel Engine Starting
ISG System
EV, HEV, Fuel Cell
Diesel Locomotive Starting



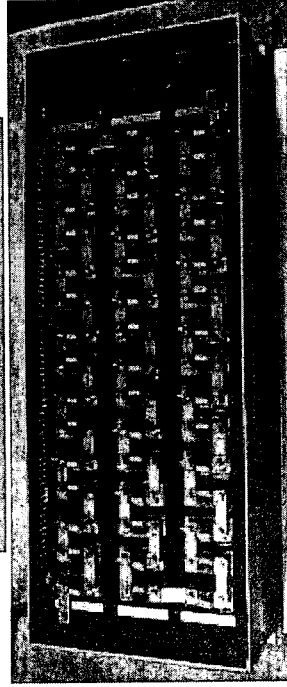
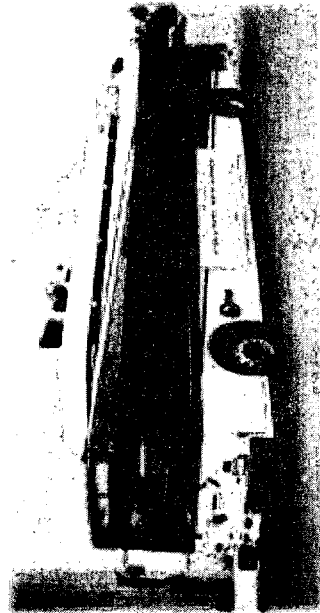
NESS CAPACITOR Co.

Hybrid Vehicle

Hybrid Transit Bus

- Subject : City bus, Shuttle bus, Airport bus, Leisure Park
- Characteristic : None/less toxic gas, high fuel efficiency
- Advantage using Ultracaps : 1) Improved Regen. Braking
2) Increased Battery Life

Ultracapacitor Module



42V Vehicle

Volume and weight reduction

due to smaller gauge wire and connectors

New wiring technologies

e.g. automotive telecom wires or flex applications

Replacement of conventional relays and fuses

by semiconductors

42V

Electrical Architecture

Minimization of logistics and assembly

through supply of pre-assembled topological modules

Access to advanced technologies

for improved emissions, fuel consumption, safety, convenience

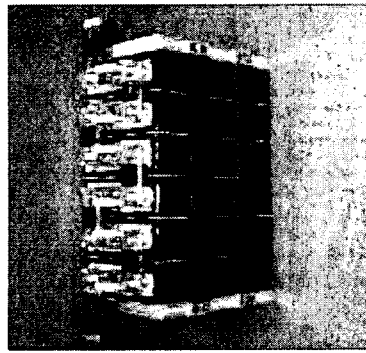
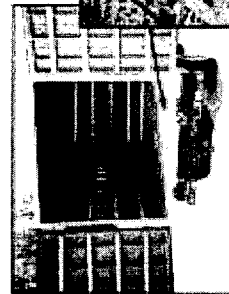


NESS CAPACITOR CO.

Diesel Engine Starting

Ultracap. Starter for Diesel Engine

- Good Cold Cranking Performance
- Increase the Life of Battery
- Long Service Life - >100,000 cycles
- No Maintenance



KB
KAPower
Super
Capacitors

Get Your Engine Started...Everytime!

Ultracapacitors are the only technology that can store energy in the capacitor technology. They are the only technology that can store energy in the capacitor technology. They are the only technology that can store energy in the capacitor technology.

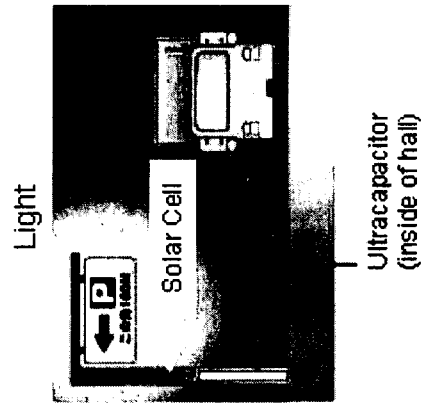
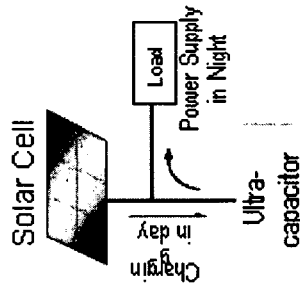
KB



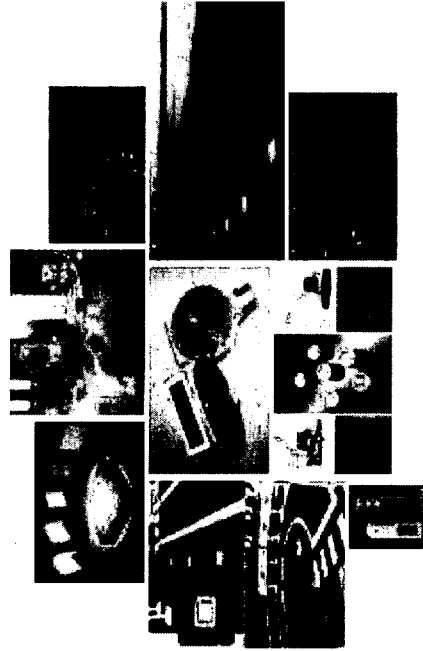
NESS CAPACITOR CO.

Solar System

Solar System



- Remote Power Source
- Safety Lighting, Remote Sensing
- Long Service Life
- No Maintenance



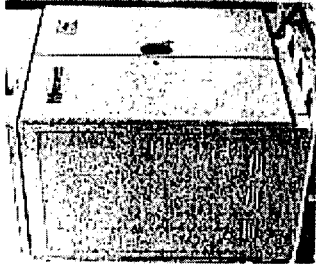
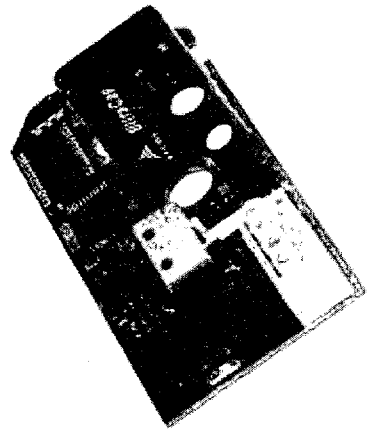
NESS CAPACITOR CO.

Power Supply

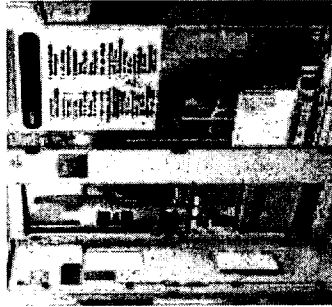
UPS (Uninterruptible Power Supply)

- Description

- Short-term support for UPS (several seconds to 30 seconds)
- Ultracapacitor provides the bridge power to a generator set or other continuous backup power supply
- load-leveling function by absorbing power surges and spikes and then releasing clean quality power essential for precision high-tech equipment



20KVA, 5 sec, 650V Ride-Through-System,
Titan Systems, USA



20KVA, 30 sec, 270V UPS,
REG. SUS Power Supply Systems, GERMANY



NESS CAPACITOR CO.

Ultracapacitor 기술개발목표

- ▶ 저가격화: < \$3/kJ
- ▶ 에너지밀도: > 20Wh/kg
- ▶ 대용량화: > 5000F
- ▶ 싸이클수명 향상: > 1,000,000cycle
- ▶ 동작온도: > 70°C
- ▶ 직렬모듈의 전압등화

Ultracapacitor 기술개발동향

- ▶ 저가격화
 - ▶ 활물질 및 전해질의 가격저감
 - ▶ Package 비용저감
 - ▶ 에너지밀도 향상

- ▶ 대용량화
 - ▶ 하이브리드 버스, 조명장치
 - ▶ 단자연결방법 및 구조개발이 중요.



Ultracapacitor 기술개발동향

- ▶ 에너지밀도
 - ▶ 대부분의 Application은 현재의 에너지밀도로도 구현가능. 에너지밀도향상은 Cost Down에 기여.
 - ▶ 그러나 하이브리드 승용차의 경우 20Wh/kg이상이 요구됨.
 - ▶ 동작전압상승의 주요 걸림들은 수분과 관능기이며 수분과 관능기문제 해결시 3.3V까지 가능.
 - ▶ 활성탄소의 Specific Capacitance는 현재 120F/g~140F/g이며 향후 200F/g에 도달할 것으로 전망.
 - ▶ 중량의 구성비는 활물질, 전해질, 케이스가 각각 1/3수준임. 따라서 전해질 및 케이스 중량감소도 기술개발과제임.
 - ▶ 2005년까지 20Wh/kg에 이를 것으로 예상.

Ultracapacitor 기술개발동향

- ▶ **싸이클수명 향상**
 - ▶ 하이브리드 자동차의 경우 100만 싸이클이상이 요구
 - ▶ 대용량캐패시터에서 발열문제가 중요.
- ▶ **동작온도확대**
 - ▶ 자동차분야의 경우 높은 동작온도 요구
 - ▶ Memory Backup 용의 경우 85°C제품도 판매중.
 - ▶ 활물질과 전해질 및 전극코팅이 관건.
- ▶ **직렬모듈 전압등화**
 - ▶ 기본적으로 셀특성 균일화가 중요.
 - ▶ 회로적인 방법은 Safety 개념임.