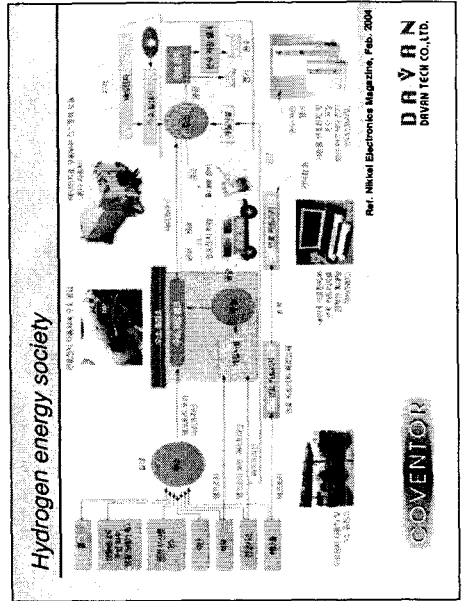


DAVAN
 DAVAN TECH CO., LTD.

CoventorWare™
 for fuel cell system design

Dec. 3/4, 2004

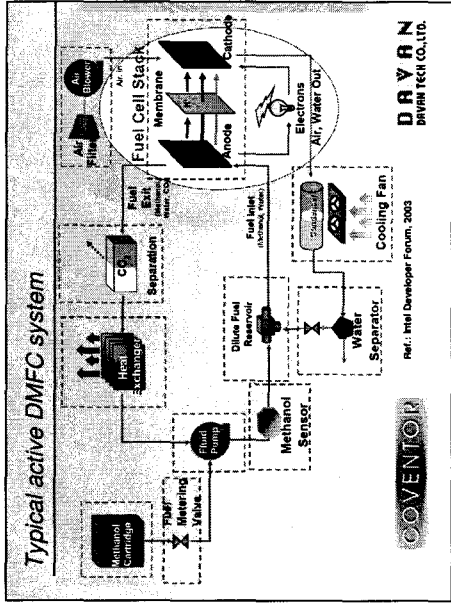
Seungoh Han, Sang-Jo Park
 Davantech



Types of Fuel Cell

구분	고압수소연료 (PEFC)	중압수소연료 (PAFC)	중압수소연료 (MCFC)	고압수소연료 (DMFC)	고압수소연료 (SOFC)
연료	고압수소	중압수소	중압수소	고압수소	고압수소
공작온도	80~100°C	200°C	650°C	60~100°C	800~1000°C
출력밀도	0.5~1.0 W/cm ²	0.5~1.0 W/cm ²	0.5~1.0 W/cm ²	0.5~1.0 W/cm ²	0.5~1.0 W/cm ²
응용분야	발전용, 연료전지	발전용, 연료전지	발전용, 연료전지	발전용, 연료전지	발전용, 연료전지
특징	고압수소 필요, 수송용 적합	고압수소 필요, 수송용 적합	고압수소 필요, 수송용 적합	고압수소 필요, 수송용 적합	고압수소 필요, 수송용 적합

구분	고압수소연료 (PEFC)	중압수소연료 (PAFC)	중압수소연료 (MCFC)	고압수소연료 (DMFC)	고압수소연료 (SOFC)
연료	고압수소	중압수소	중압수소	고압수소	고압수소
공작온도	80~100°C	200°C	650°C	60~100°C	800~1000°C
출력밀도	0.5~1.0 W/cm ²	0.5~1.0 W/cm ²	0.5~1.0 W/cm ²	0.5~1.0 W/cm ²	0.5~1.0 W/cm ²
응용분야	발전용, 연료전지	발전용, 연료전지	발전용, 연료전지	발전용, 연료전지	발전용, 연료전지
특징	고압수소 필요, 수송용 적합	고압수소 필요, 수송용 적합	고압수소 필요, 수송용 적합	고압수소 필요, 수송용 적합	고압수소 필요, 수송용 적합



Application area of Fuel Cell

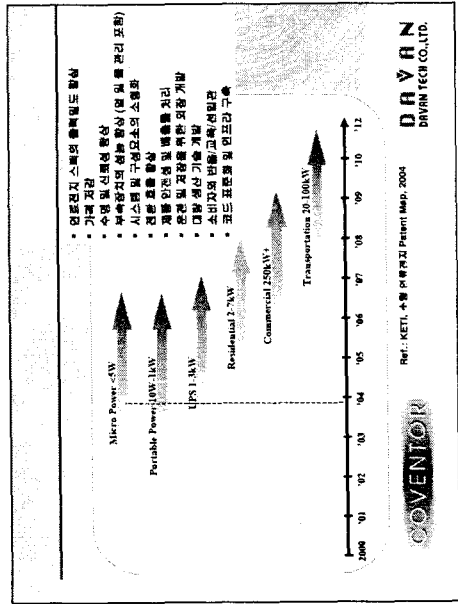
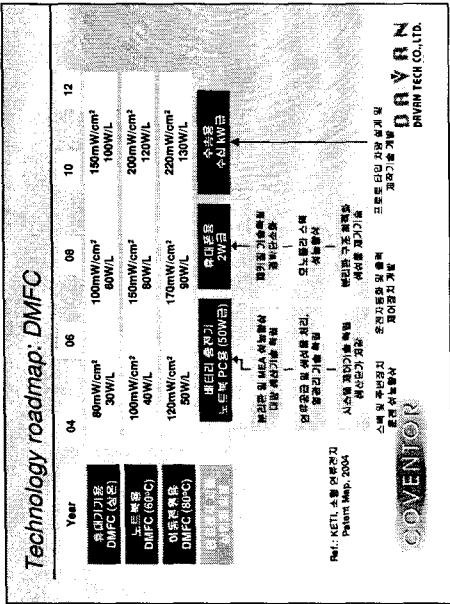
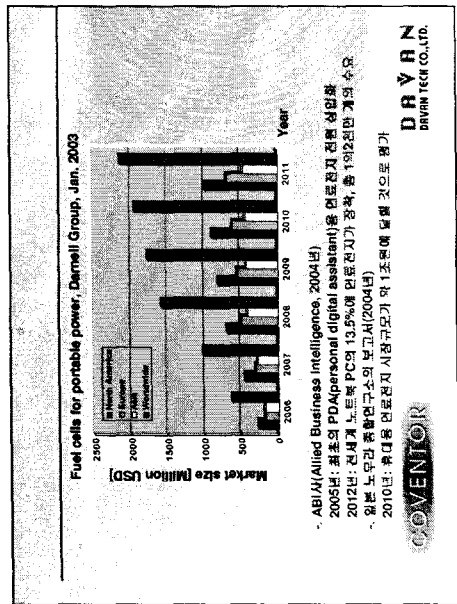
MEMS: Cellular phone, Lap-top computer
 Transportation: RPG, Power plant

DRIVAN
DRIVAN TECH CO., LTD.

Fuel cell commercialization

연세	회사명	제품	연료	출력	주요시장
1996	NEC	DMFC	메탄올	100mW	휴대용
2000	토요타	DMFC	메탄올	1.5kW	발전용
2001	미쓰비시	DMFC	메탄올	1.5kW	발전용
2002	삼성	DMFC	메탄올	1.5kW	발전용
2003	삼성	DMFC	메탄올	1.5kW	발전용
2004	삼성	DMFC	메탄올	1.5kW	발전용
2005	삼성	DMFC	메탄올	1.5kW	발전용
2006	삼성	DMFC	메탄올	1.5kW	발전용
2007	삼성	DMFC	메탄올	1.5kW	발전용
2008	삼성	DMFC	메탄올	1.5kW	발전용
2009	삼성	DMFC	메탄올	1.5kW	발전용

DRIVAN
DRIVAN TECH CO., LTD.



Technical barriers for DMFC

기술	기술의 장애 요인
MEA	<ul style="list-style-type: none"> • 연료전지 시스템의 출력밀도 향상 • CO-oxide 제거에 관한 기술 • Approximation of the water and CO • 수명 및 신뢰성 향상 • 충전 및 방전용 구성요소의 소형화 • 제조공정 향상 • 재충전용 및 충전용 장치 • 충전 및 방전용 부속의 소형화 • 대용량 및 가솔린 연료 • 충전 및 방전용 구성요소 • 충전 및 방전용 부품의 수율
Mechanism	<ul style="list-style-type: none"> • 연료전지 시스템의 출력밀도 향상 • CO-oxide 제거에 관한 기술 • Approximation of the water and CO • 수명 및 신뢰성 향상 • 충전 및 방전용 구성요소의 소형화 • 제조공정 향상 • 재충전용 및 충전용 장치 • 충전 및 방전용 부속의 소형화 • 대용량 및 가솔린 연료 • 충전 및 방전용 구성요소 • 충전 및 방전용 부품의 수율
Stack	<ul style="list-style-type: none"> • 연료전지 시스템의 출력밀도 향상 • CO-oxide 제거에 관한 기술 • Approximation of the water and CO • 수명 및 신뢰성 향상 • 충전 및 방전용 구성요소의 소형화 • 제조공정 향상 • 재충전용 및 충전용 장치 • 충전 및 방전용 부속의 소형화 • 대용량 및 가솔린 연료 • 충전 및 방전용 구성요소 • 충전 및 방전용 부품의 수율
MEMS	<ul style="list-style-type: none"> • 연료전지 시스템의 출력밀도 향상 • CO-oxide 제거에 관한 기술 • Approximation of the water and CO • 수명 및 신뢰성 향상 • 충전 및 방전용 구성요소의 소형화 • 제조공정 향상 • 재충전용 및 충전용 장치 • 충전 및 방전용 부속의 소형화 • 대용량 및 가솔린 연료 • 충전 및 방전용 구성요소 • 충전 및 방전용 부품의 수율
Component	<ul style="list-style-type: none"> • 연료전지 시스템의 출력밀도 향상 • CO-oxide 제거에 관한 기술 • Approximation of the water and CO • 수명 및 신뢰성 향상 • 충전 및 방전용 구성요소의 소형화 • 제조공정 향상 • 재충전용 및 충전용 장치 • 충전 및 방전용 부속의 소형화 • 대용량 및 가솔린 연료 • 충전 및 방전용 구성요소 • 충전 및 방전용 부품의 수율
Cell Pack	<ul style="list-style-type: none"> • 연료전지 시스템의 출력밀도 향상 • CO-oxide 제거에 관한 기술 • Approximation of the water and CO • 수명 및 신뢰성 향상 • 충전 및 방전용 구성요소의 소형화 • 제조공정 향상 • 재충전용 및 충전용 장치 • 충전 및 방전용 부속의 소형화 • 대용량 및 가솔린 연료 • 충전 및 방전용 구성요소 • 충전 및 방전용 부품의 수율
System	<ul style="list-style-type: none"> • 연료전지 시스템의 출력밀도 향상 • CO-oxide 제거에 관한 기술 • Approximation of the water and CO • 수명 및 신뢰성 향상 • 충전 및 방전용 구성요소의 소형화 • 제조공정 향상 • 재충전용 및 충전용 장치 • 충전 및 방전용 부속의 소형화 • 대용량 및 가솔린 연료 • 충전 및 방전용 구성요소 • 충전 및 방전용 부품의 수율

Ref.: KETI, 수동 연료전지 Patent Map, 2004

DAVARN
DAVARN TECH CO., LTD.

Why MEMS fuel cell?

- ✓ **Improve fuel cell performance by exploiting micro-scale phenomena**
Solve problems which are critical in the conventional stack technology.
 - fabrication of micro-porous membranes optimized for two phase transport
 - plasma polymerization of ion conducting polymers
 - transport optimized micro flow fields
- ✓ **Miniaturization, micro-power applications**
Miniaturization of the conventional fuel cell stack technology is not achievable down to the dimensions of handheld electronics, autonomous sensors, medical electronics...



DAVARN
DAVARN TECH. CO., LTD.

KAIST

CEA - Small Power Sources Laboratory

DAVARN
DAVARN TECH. CO., LTD.

MEMS-based fuel cells

Stanford University, California

Bell Laboratories

Manhattan Scientifics, Inc.

COVENTOR

Fraunhofer IZM

Pennsylvania State University

COVENTOR

