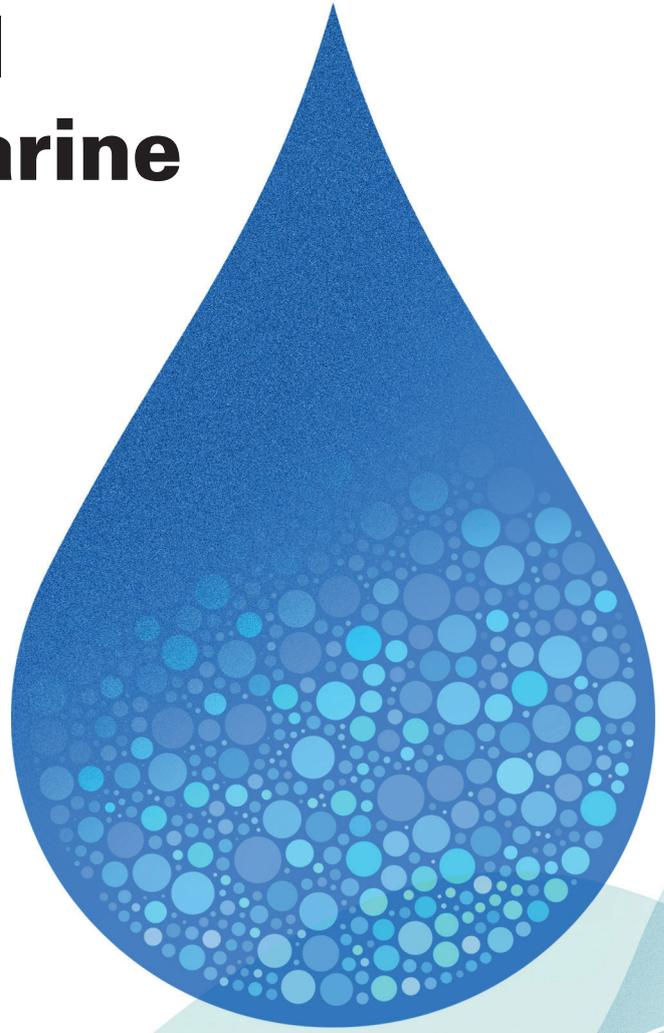
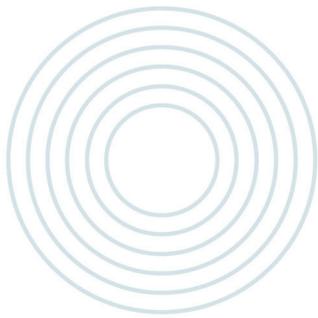


Carbon Neutral Solution for Marine

Hydrogen Generation System
& Carbon Capture, Utilization and Storage



KOR

PANASIA

친환경 솔루션으로 미래를 향하는 기업! 파나시아

파나시아는 지구와 함께 공존하는 미래를 만들기 위해 앞장서는 친환경 에너지 솔루션 기업입니다.

대기환경분야부터 수질환경분야 그리고 수소사업분야까지, 자연의 기준에서 자연에게 인정받는 기술을 만들기 위해 파나시아의 도전은 멈추지 않습니다.

파나시아의 모든 제품은 ICT 기술을 기반으로 제품의 기획부터 설계, 생산, 서비스까지 모든 과정을 통합한 '스마트 파나시아'만의 시스템으로 기술이 스스로 학습하며 진화하는 더욱 고도화된 우수한 품질의 제품을 제공합니다.

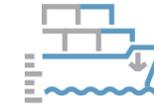
파나시아는 핵심 기술과 축적된 경험들을 통하여 다양한 환경분야에서 기술력으로 맞서는 글로벌 리더로 도약하겠습니다.



수질환경분야 Water Quality Environment



수처리장치



수위계측제어장치

대기환경분야 Air Quality Environment



황산화물저감장치



질소산화물저감장치



탄소포집·활용·저장장치

수소사업분야 Hydrogen Business



수소생산장치





Carbon Capture, Utilization and Storage

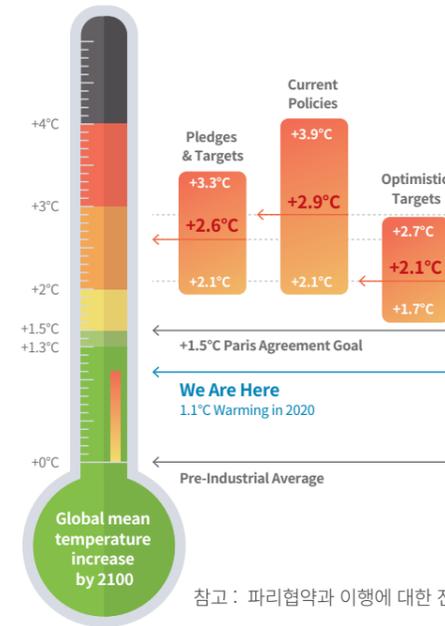
탄소포집·활용·저장장치 (CCUS)



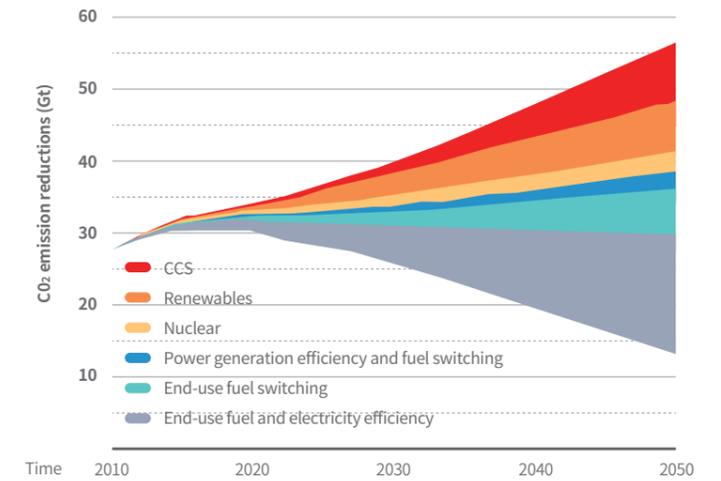
파나시아의 선박용 탄소포집·활용·저장장치 Pan-CCUS™ (Carbon Capture, Utilization and Storage)는 선박의 추진 및 발전을 위하여 사용되는 화석연료의 연소 및 수소 추출을 위한 개질과정에서 발생하는 이산화탄소를 대기 중으로 배출하기 전에 포집저장하는 기술입니다.

파리기후협약은 기후변화를 막기 위해서 산업화 이전 대비 지구 평균기온 상승을 2°C 이상 상승하지 않도록 온실가스 배출량을 단계적으로 감축하는 내용을 담고 있습니다.

CCUS(Carbon Capture, Utilization and Storage)는 이산화탄소 포집을 통해 온실가스 저감과 동시에 기존의 자원을 재활용할 수 있는 효율적인 기술입니다.



참고 : 파리협약과 이행에 대한 전망치



참고 : 온실가스 감축을 위한 수단 예측



Features



High purity of product CO₂



Compact size of tower and configurations



Low energy consumption



Simple and reliable operation



Full automation

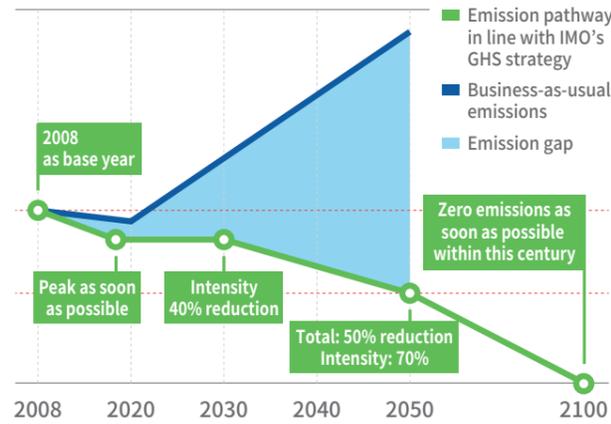
EEDI (Energy Efficiency Design Index) & **EEXI** (Energy Efficiency Existing ship Index)

신조선 & 현존선 에너지 효율 설계지수

- 평균운송업무(Transport Work)당 CO₂ 배출량을 2008년 대비 N년까지 N% 감축하는 목표 지수
- 선박이 1톤의 화물을 1해리 운송할 때 배출되는 이산화탄소의 양을 의미
- 선박 건조 시 에너지 효율설계지수를 계산하여 연도별 PHASE의 감축율을 충족해야 함



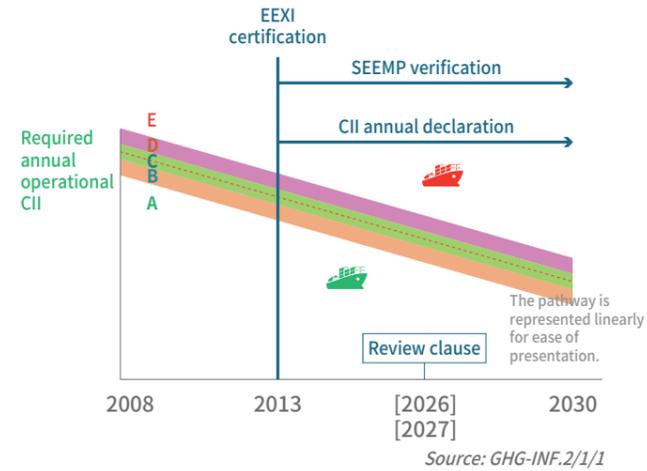
IMO's GHG Strategy



CII (Carbon Intensity Indicator)

탄소집약도 등급제

- 탄소집약도 등급제(Carbon Intensity Rating)는 5,000GT 이상 국제 항해 중사 선박을 대상으로 함
- 탄소집약도 지표(CII)는 선박 운항 데이터를 기반으로 선박의 효율성을 정량화 한 값을 의미
- 연간 CII 요구값 대비 연간 CII 달성값이 향상된 정도에 따라서 A부터 E까지 등급을 부여하는 규제



Calculation of annual CII:

$$CII = \frac{\text{Annual fuel consumption} \cdot \text{CO}_2 \text{ factor}}{\text{Annual distance travelled} \cdot \text{Capacity}} \cdot \text{Correction factors}$$

To be developed

Solution

구분	분야	그린십 기술
추진 및 선체	선형 구조경량화	조파저항 / 마찰저항 감소 / 공기저항 감소 신소재 및 복합체 활용 선체 구조 경량화
	보조 동력	태양광, 풍력보조추진
에너지 효율 향상	선체 코팅 선체 오염제거 / 프로펠러 연마	선체저항 저감 목적 신소재 코팅재 적용 선체 표면의 오염 제거 / 추진효율 개선 목적 프로펠러 오염 제거
	축발전기	메인 엔진에서 전력을 생산하는 기술
	폐열회수 시스템	배기 가스의 열에너지 회수, 전기로 변환
온실가스 저감	수소 연료전지 시스템	수소 연료전지를 이용한 전력을 생산
대체연료	이산화탄소 포집 시스템	연소가스 후처리, CO ₂ 포집 및 저장
	암모니아	암모니아를 이용한 추진 기술

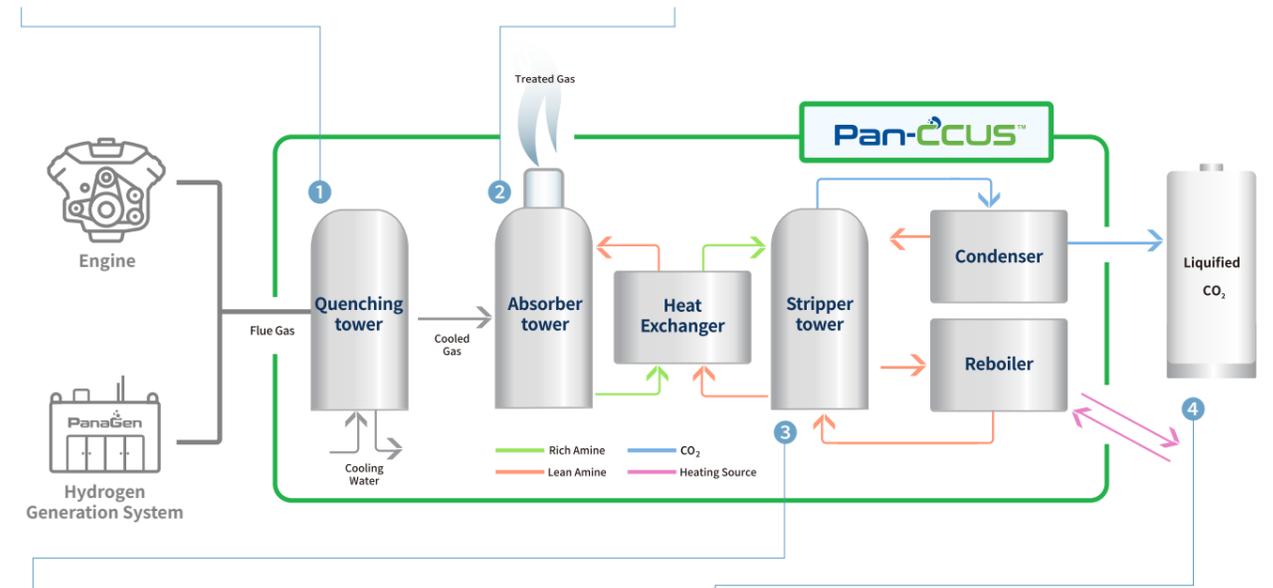
※ CCUS는 GHG 감축 여력이 크고 즉시 적용이 가능한 수단

1 Pre-treatment of Flue Gas

Flue Gas는 Quenching Tower에서 냉각과 Particle 및 황산화물이 제거된 후 Intake Fan을 통해 가압되어 Absorber Tower으로 이동됩니다.

2 CO₂ Absorption

냉각된 가스는 화학용제와 Absorber 내에서 접촉하여 CO₂가 선택적으로 흡수됩니다. 효율적인 물질전달과 Tower의 크기를 최소화하기 위해 고성능 Packing과 적절한 내부배치가 요구됩니다.



3 Regeneration

CO₂가 흡수된 용제는 Stripper tower로 이동되어 Reboiler의 고온증기에 의해 용제에서 CO₂가 탈거되고 냉각기에서 물과 CO₂로 분리되어 물은 Stripper로 회수하고 CO₂는 액화공정으로 이동됩니다.

4 Liquefaction & Storage

저장용기 및 판매 요구사항을 충족하기 위해서 가압 및 냉각하여 액화시킵니다.

Applications



for Hydrogen Generation System

Capacity 80 / 200 / 400 CO₂ kg/h
Purity 99.9% CO₂
Feature High concentration of CO₂
Modular design
High purity of CO₂



for Ship

Capacity 1 / 2 / 3 CO₂ ton/h ~
Purity 99.9% CO₂
Feature Changing concentration of CO₂
Space limitation
CCS for marine condition
Load change of engine



for Industrial Plant

Capacity 5 / 10 / 15 CO₂ ton/h ~
Purity 99.9% CO₂
Feature Large scale of CCS
Long-term Stability
Cost efficient

Hydrogen Generation System

수소추출기



천연가스 및 암모니아 등 연료의 개질을 통해서 수소를 추출하고 연료전지 시스템 및 전력 저장 장치를 통하여 선박에서 쓰이는 전력을 생산합니다.

추진용 및 발전용 Engine의 대체 및 보조를 하여 강화되는 환경규제에 대응합니다.

— Features



Ultra-high purity
(99.999%)



Fully automatic with
fail-safe control



Fully skidded, modular
design for low cost
installation



Low life cycle cost
for catalyst

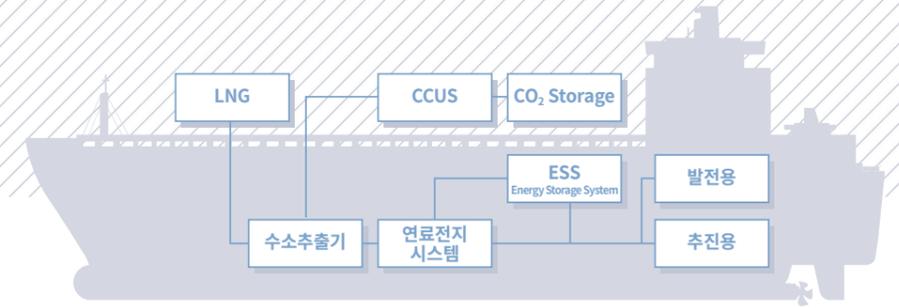


Fast initial and warm
start up

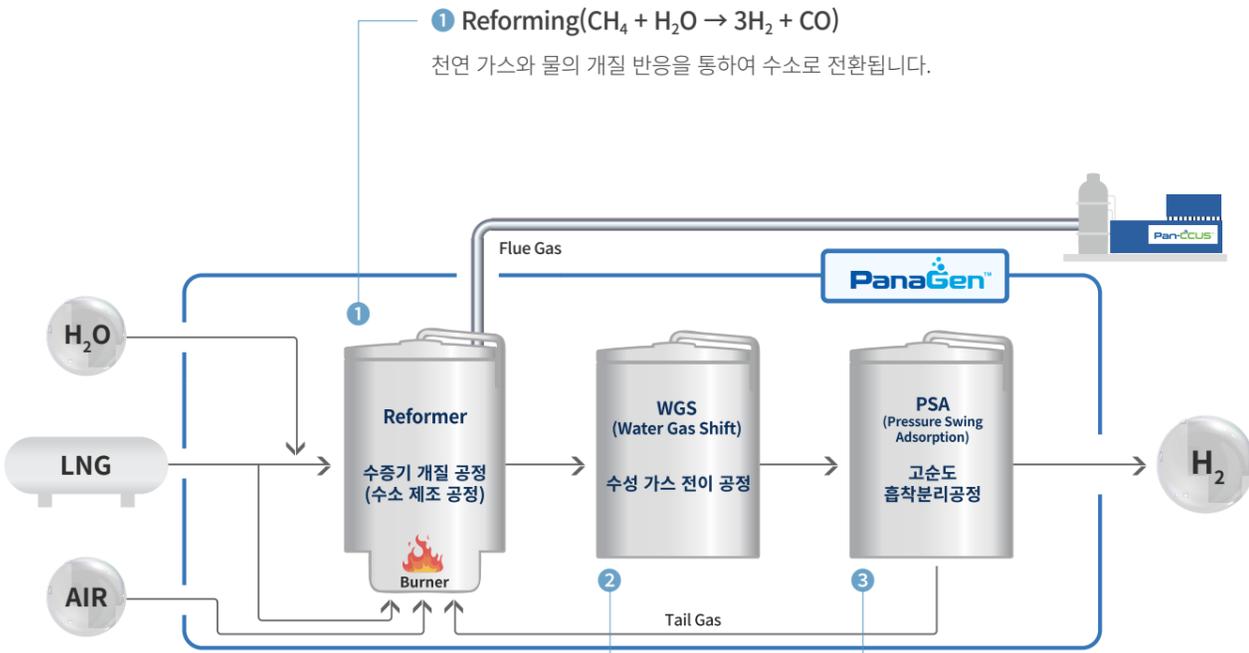


Real time monitoring &
control through "Smart
Control Center"





High Pressure System for High Purity Fuel Cell

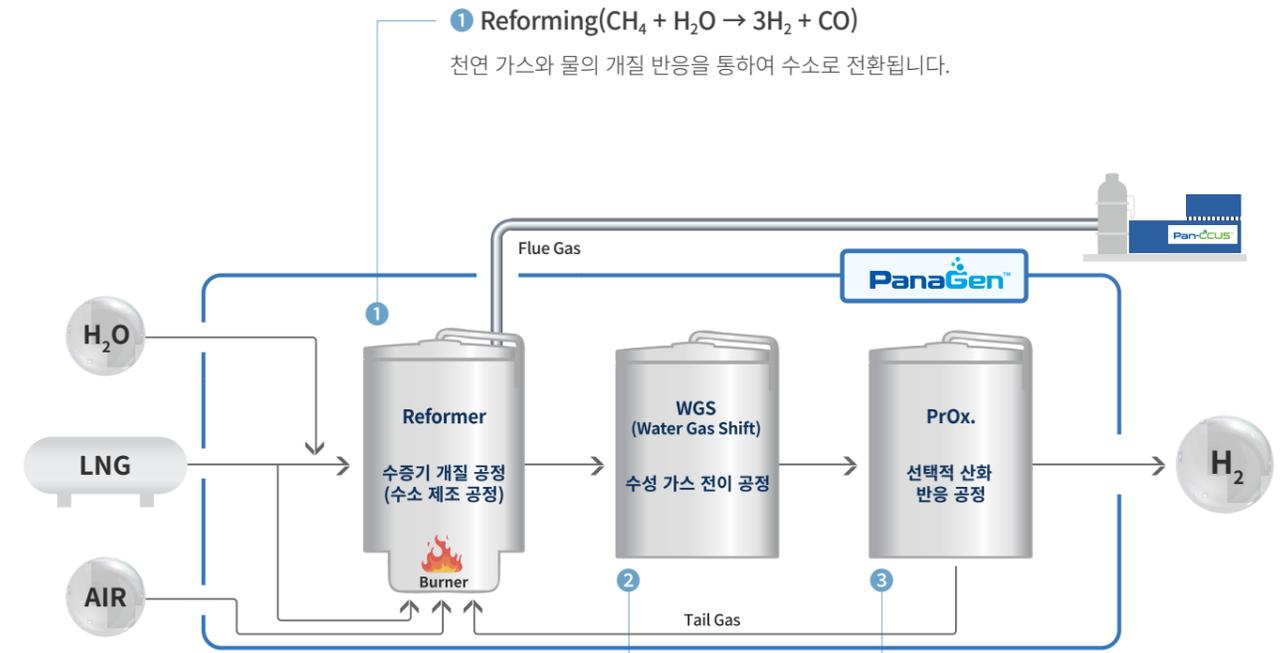


① Reforming($CH_4 + H_2O \rightarrow 3H_2 + CO$)
천연 가스와 물의 개질 반응을 통하여 수소로 전환됩니다.

② Water-Gas Shift($CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$)
개질가스 내부의 CO를 수성가스 전이 공정(WGS)을 통해 더 많은 수소를 생산합니다.

③ Purification(PSA : Pressure Swing Adsorption)
PSA공정은 압력에 따른 흡착 차이를 이용하여 순수한 수소를 분리합니다. 순수한 수소(99.999%)를 분리합니다. CO, CO₂, CH₄ 등 잔여 불순물(Tail Gas)은 Burner로 공급되어 열원으로 사용됩니다.

Low Pressure System for High Efficiency Fuel Cell



① Reforming($CH_4 + H_2O \rightarrow 3H_2 + CO$)
천연 가스와 물의 개질 반응을 통하여 수소로 전환됩니다.

② Water-Gas Shift($CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$)
개질가스 내부의 CO를 수성가스 전이 공정(WGS)을 통해 더 많은 수소를 생산합니다.

③ PrOx.(Preferential Oxidation) 선택적 산화 반응 공정
개질가스 내에 잔류하는 CO를 제거하기 위하여 추가 산소를 공급하여 일산화탄소를 선택적으로 산화시켜 제거합니다.

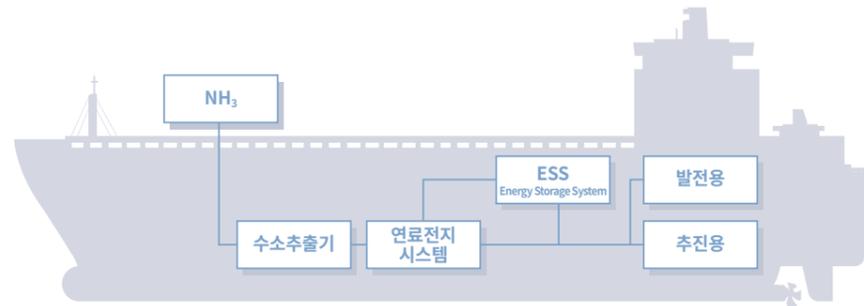
— SPECIFICATIONS

Feed Gas	Pressure	Product(H ₂)		
		Capacity	H ₂ Purity	Pressure
Natural Gas	8.5~10 bar.g	Customized	99.999%	6 bar.g

— SPECIFICATIONS

Feed Gas	Pressure	Product(H ₂)		
		Capacity	H ₂ Purity	Pressure
Natural Gas	0.3 bar.g	Customized	~80%	atm

— 암모니아 Cracking 수소 추출기

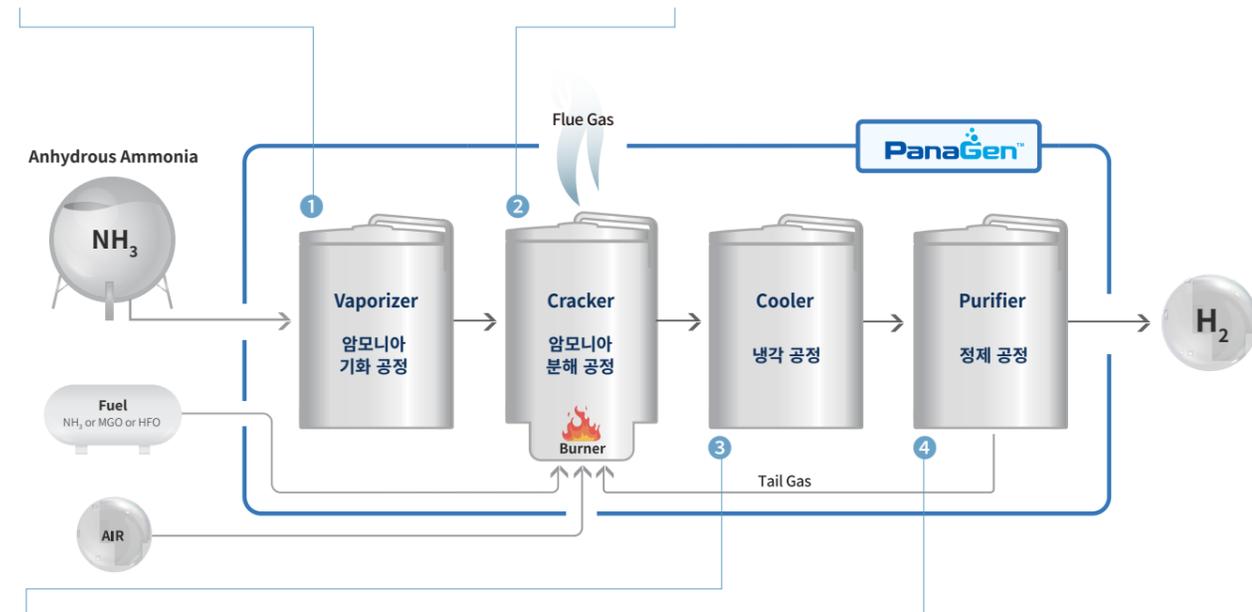


1 암모니아 기화(Vaporizing)

액화 암모니아를 기화시켜 가스상태로 변환하고 원활한 반응을 위해 예열하는 공정입니다.

2 암모니아 분해(Cracking)

암모니아 가스의 분해반응을 통해 암모니아가 질소와 수소로 분해 되는 공정입니다. ($2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$)



3 냉각공정(Cooling)

Purification 공정을 위해 생산된 가스를 상온 상태로 냉각하는 공정입니다.

4 Purification(PSA & Absorber)

미반응 암모니아 및 생성된 질소를 분리/흡착하여 수소의 순도를 높이는 공정입니다.

— SPECIFICATIONS

Feed Gas	Pressure	Product(H ₂)		
		Capacity	H ₂ Purity	Pressure
Ammonia	~10 bar.g	Customized	75% / 98% / 99.5% (NH ₃ < 0.1 ppm)	6 bar.g or atm

Integrated Control System

통합관제시스템

파나시아 통합관제시스템은 실시간으로 제품 데이터를 수집하고, 원격으로 장비 상태를 점검하여 고객이 시간과 장소에 구애 받지 않고 어떤 기기든 신속하고 정확하게 문제를 해결하도록 하는 24/7 맞춤형 ICT기반 서비스입니다.



파나시아는 고객 편의를 위한 차별화된 서비스를 제공합니다.

실시간으로 제품 데이터를 수집하고, 원격으로 장비 상태를 점검하여 고객이 시간과 장소에 구애 받지 않고 어떤 기기든 신속하고 정확하게 문제를 해결하도록 하는 24/7 맞춤형 ICT 기반 서비스입니다. 또한 축적된 데이터를 통하여 문제점을 사전에 진단하고 최적의 성능을 유지할 수 있도록 서비스를 제공하고 있습니다.

BALLAST WATER TREATMENT SYSTEM
GLOEn-Patrol™

DI-SCR SYSTEM
PaSOx™

DI-NOX SCR SYSTEM
PaNOx™

Pan-CCUS™

PanaGen™



Network



Tablet PC



Mobile



안전관리

- 수소 누출 등 안전관리
- 실시간 확인 및 경보 통보
- 문제 발생 사전 예측 및 예방



제품진단

- 생산량, 발전량, 효율 등 실시간 모니터링
- 고장 진단 및 분석



효율적 관리

- 온라인 원격 업데이트 지원
- Big Data 기반 유지관리
- 소모품 교체 알림
- 운영 손실 최소화

PANASIA

HEAD OFFICE & FACTORY 55, Mieumsandan3-ro, Gangseo-gu, Busan, 46744, Korea
TEL: +82-51-831-1010 FAX: +82-51-831-1399
www.worldpanasia.com E-mail: panasia@worldpanasia.com

MARKETING TEL: +82-70-4875-7038 E-mail: marketing@worldpanasia.com



친환경적이고 지속가능한 가치를 추구하는 (주)파나시아의 기업 이념을 담아,
본 책자는 자연분해 및 종이 재생이 용이한 콩기름 잉크로 인쇄되었습니다.