

FSRU LNG Regasification Solution

High Pressure LNG Vaporizer + PCHE Type Trim Heater

FSRU 공정에서 HP Vaporizer의 역할

LNG를 고압천연가스로 기화하여 수요처로 공급합니다.



왜 FSRU용 HP Vaporizer인가?

제한된 선상 공간과 고압·초저온 운전 조건에서 안정적인 재기화 성능이 요구됩니다.

HIGH PRESSURE

80~100bar

고압 NG 공급을 위한 구조적 안정성 확보

CRYOGENIC TEMPERATURE

약 -160°C

초저온 유체에 대응하는 재질 및 구조 설계

HEATING MEDIUM

Sea Water / Glycol

운전 조건에 따라 직접 /간접 가열 방식 적용

RELIABILITY & MAINTENANCE

Corrosion Anti-Icing Flow Distribution Maintenance

장기 운전을 고려한 설계



FSRU 운전 조건에 맞춘 HP Vaporizer Configuration

운전 조건과 열원 구성에 따라 Sea Water Direct Heating 또는 Glycol Water Heating 방식을 적용

Sea Water Direct Heating

: 해수를 직접 열원으로 사용하여 LNG를 기화

TEMA Type

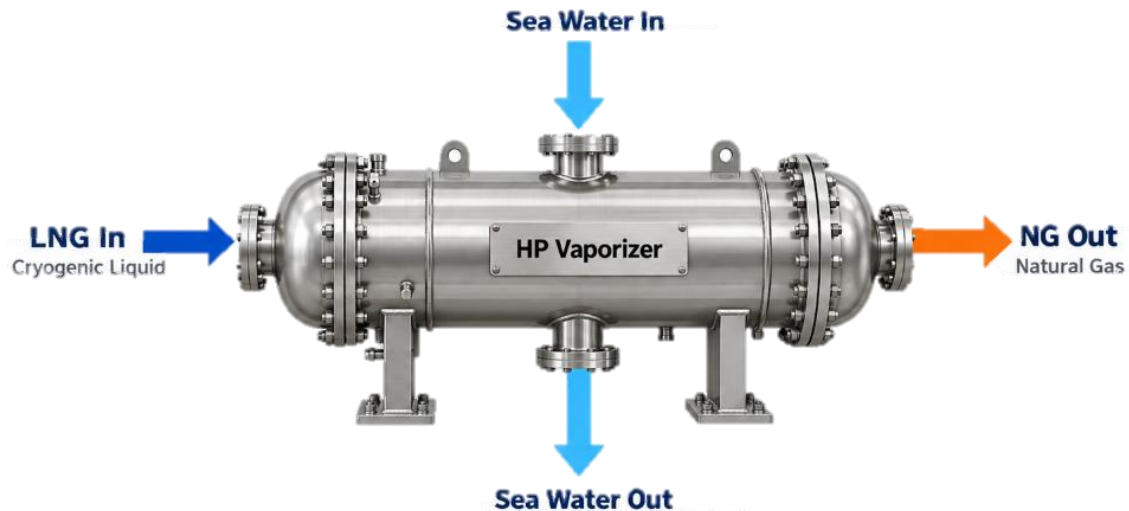
NJN

MATERIAL

ASTM S31254,
SANICRO35, C276

CAPACITY

up to 250MMSCFD



Glycol Water Heating

: 해수로 Glycol Water를 가열한 뒤, 가열된 Glycol Water로 LNG를 기화

TEMA Type

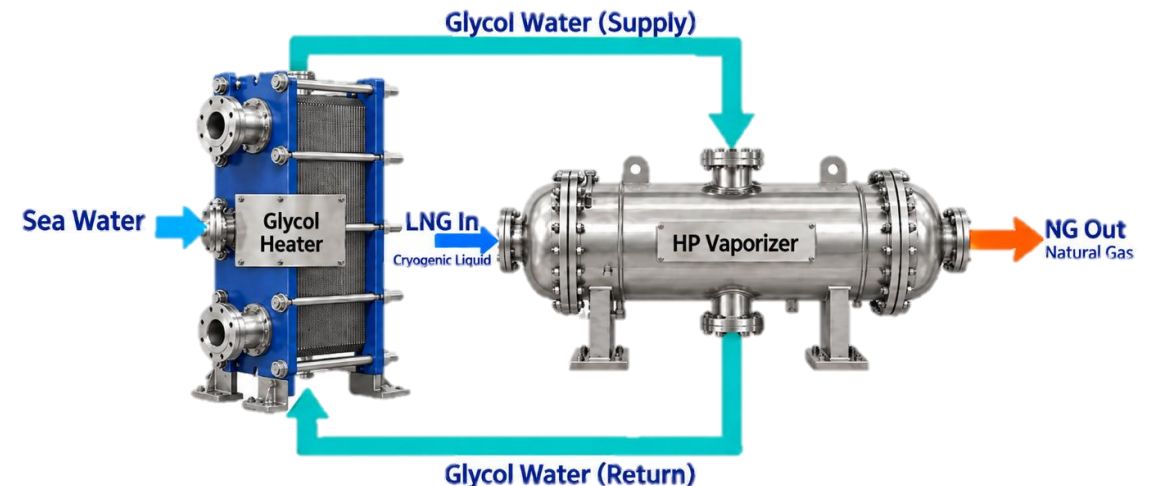
NJN / BEU

MATERIAL

SUS304L,
SUS316L

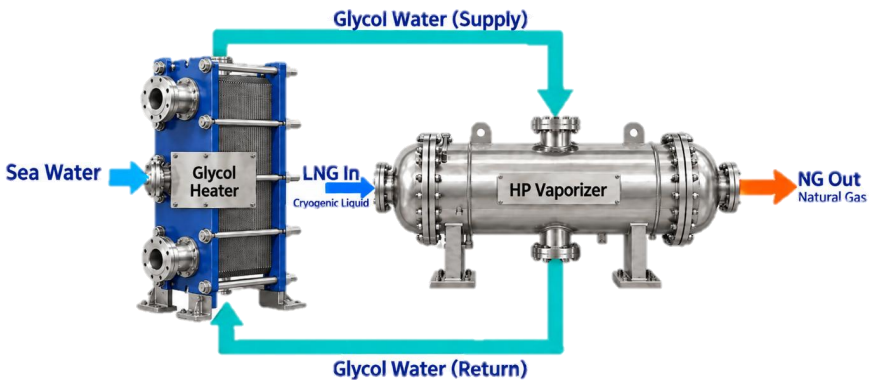
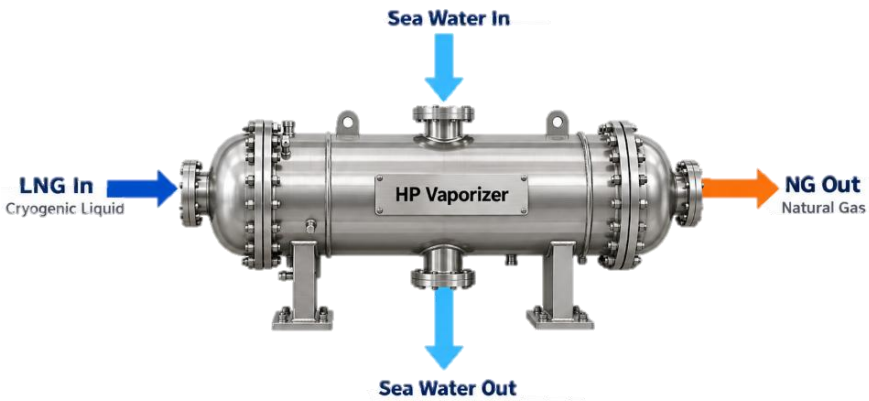
CAPACITY

up to 250MMSCFD



HP Vaporizer 대표 설계 조건

고압·초저온 LNG를 안정적으로 기화하기 위한 대표 운전 조건



Cryogenic LNG 약 -160℃	High Pressure 80~100 bar	NG Outlet 4~10℃
LNG / NG SIDE		
LNG Inlet Temperature	-160℃	
NG Outlet Temperature	4 ~ 10℃	
Flow Capacity	100 ~ 200 MMSCFD	
Operating Pressure	80 ~ 100 bar	
HEATING SIDE(Sea Water)		
Sea Water In	14℃	
Sea Water Out	7℃	
ΔT	≤ 7℃	
Operating Pressure	≤ 10 bar	

First DongHwa-Designed HP Vaporizer for New-Build FSRU

동화엔텍 자체 설계 HP Vaporizer의 첫 신조 FSRU 적용 프로젝트



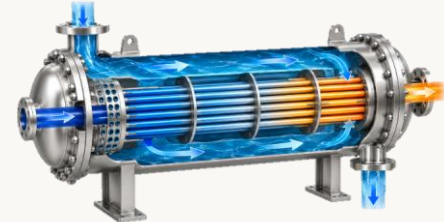
PROJECT	MOL FSRU
SHIPYARD	DSME
TEMA TYPE	NJ21N
HEATING TYPE	Sea Water Direct Heating

TEMA NJ21N 구조



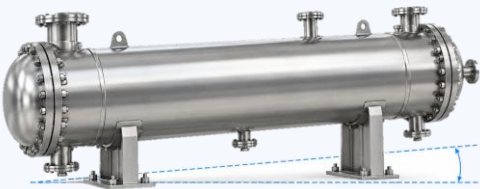
FSRU 조건에 최적화된
Shell & Tube 형식 적용

해수 직접 가열



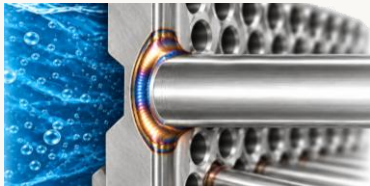
해수의 열을 직접 이용해
LNG를 기화하는 방식

5° 경사 설치 적용



배수와 운전 안정성을 고려한
경사 설치 설계

동화엔텍 특허 용접 기술



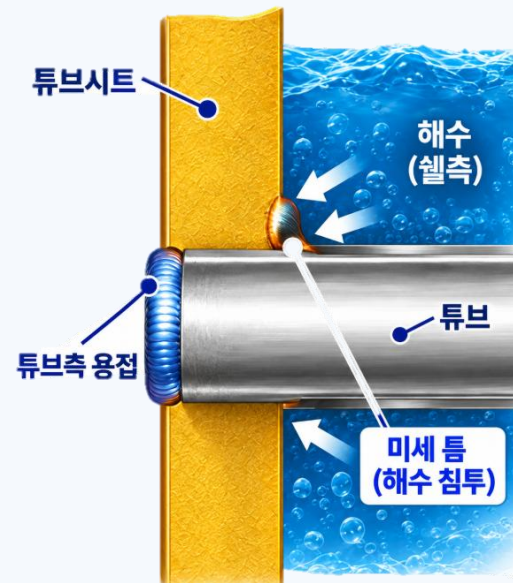
해수침투와 부식 위험을 고려한
Tube-Tube Sheet 용접 기술

동화엔텍 기술력 : Tube-Tube Sheet 접합 특허

Tube-side Welding + Shell-side Welding을 적용한 고신뢰성 접합 구조

기술 배경

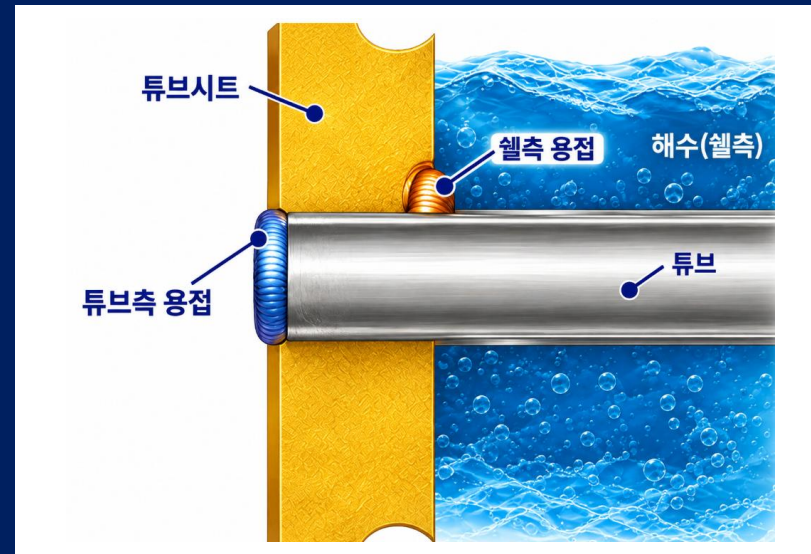
Tube Expanding 후에도 미세 틈이 발생할 수 있으며, Shell Side 해수 침투 시 틈새 부식 위험 발생



특허 내용

특허 등록번호 : 10-1298703

기존 Tube-side Welding에 **Shell Side Welding**을 추가 적용하여 Tube와 Tube Sheet 사이로 Shell Side 유체가 침투하는 것을 방지하도록 설계



기대 효과



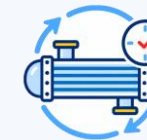
접합부 틈새로의 해수 침투 위험 저감



틈새 부식 및 공식 발생 가능성 저감



접합부 밀폐성 및 구조적 신뢰성 향상



장기 운전성 및 열교환기 수명 향상

동화엔텍 기술력 : 유지보수 대응 설계 특허

내부 접근성 확보와 Tube Plugging 대응을 위한 Manhole 적용 특허 구조

기술 배경

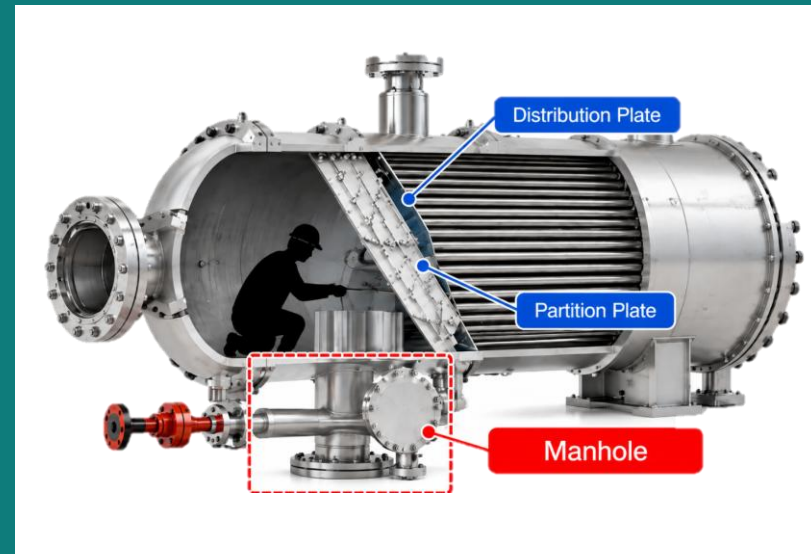
Tube에 손상이 발생할 경우, 해당 Tube에 접근하여 Plugging 등의 유지보수 작업 필요



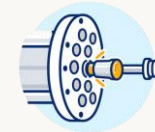
특허 내용

특허 등록번호 : 10-1790274

기화기 하부에 내부와 연결되는 유지보수용 Manhole을 통해 현장에서 작업자가 내부 Tube에 접근하고 Plugging 작업이 가능하도록 설계



기대 효과



Tube에 직접 접근해 유지 보수 작업 가능



용접 등 고온 작업 없이 유지 보수 가능



Manhole을 통해 내부 접근성 확보



유지보수 인력 투입 부담 저감

HP Vaporizer Track Record

FSRU 및 LNG Terminal 프로젝트를 통해 축적된 HP Vaporizer 공급 실적

Approx. **70%**
Global Market Share
FSRU High Pressure LNG Vaporizer

기술력에 통찰력까지...준비된 '퍼스트 무버'



산업뉴스 in

FSRU(부유식 가스 저장·재기화 설비)의 핵심 장비

FSRU (Floating Storage Regasification Unit)

29
REFERENCES

142
SETS

Excelerate Energy	12 Sets	2015. 06
MOL	4 Sets	2016. 07
Excelerate (Nord Gas)	6 Sets	2027. 07
AKR	3 Sets	2027. 08

LNG Terminal (Onshore LNG Regasification)

6
REFERENCES

21
SETS

AES	3 Sets	2017. 06
Torino Manga LNG	4 Sets	2018. 09
German / Sender	6 Sets	2025. 08
Enadom (Posco Dominika)	6 Sets	2027. 01

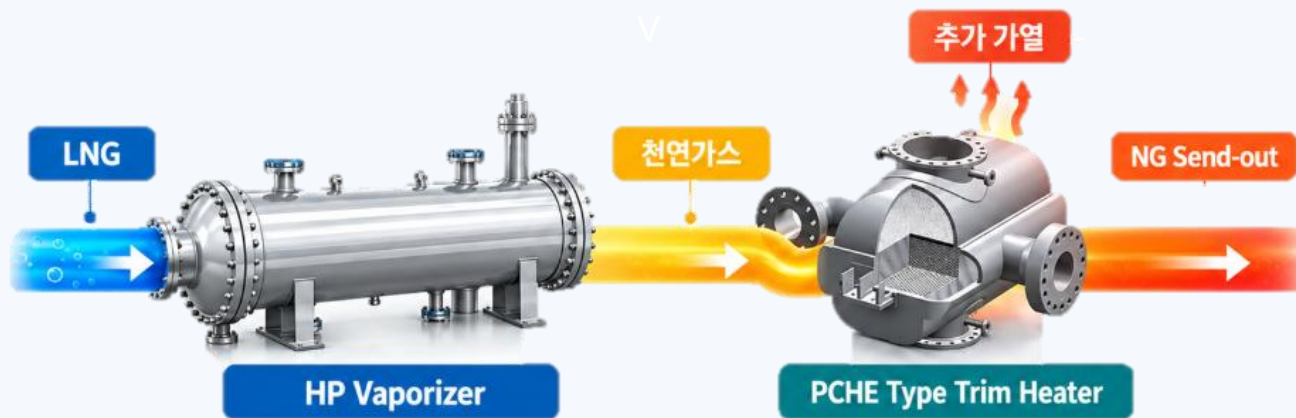
Integrated Regasification Solution

HP Vaporizer와 PCHE type Trim Heater를 연계한 LNG Regasification 열교환 솔루션

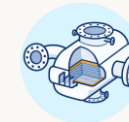
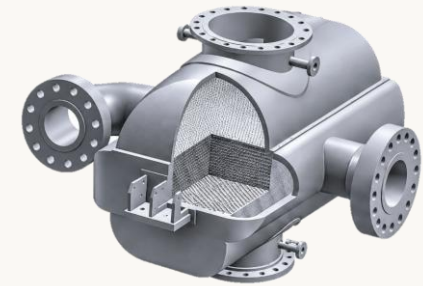
Regasification Solution

HP Vaporizer에서 LNG를 기화한 후,
최종 Send-out 조건에 따라 천연가스의 추가 가열 필요

PCHE Type Trim Heater
: 기화된 천연가스를 추가 가열하여 요구되는 최종 가스 온도를 맞추는 역할



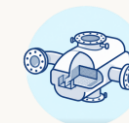
PCHE type Trim Heater



Compact Design
고집적 열교환 구조를 통한 소형화



High Pressure Application
고압가스 조건 대응(max. 1,000bar)



Outlet Temperature Adjustment
Send-Out 전 가스 온도 조정

FSRU LNG Regasification Solution

High Pressure LNG Vaporizer + PCHE Type Trim Heater