지속가능한 환경, 기술 그리고 에너지

Low-Carbon Green Growth
with Biomass

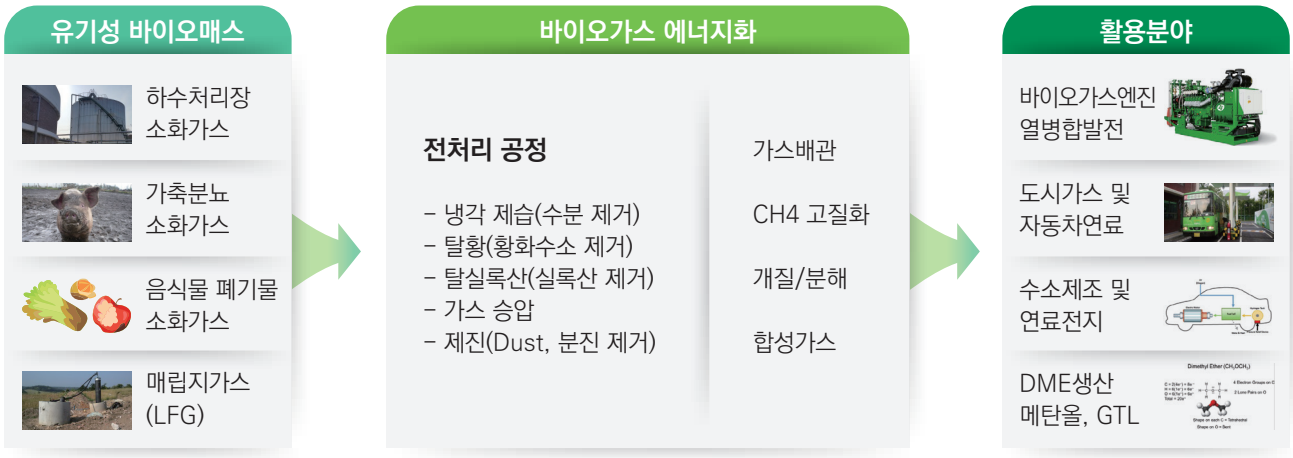
바이오가스 전처리 장치

- 제습/승압 시스템
- 탈황/탈실록산 시스템
- 워터트랩, 가스필터
- 공기 탈황장치(Blower, Net)
- 바이오가스열병합발전기
- 바이오가스 저장조
- 바이오가스 성분분석기
- 기타 장비 설계·제조·시공

besTec

Biogas, Biomass eco-Energy Solution
Technology Engineering&Construction

바이오가스 에너지화 및 활용



바이오가스의 효율적 사용을 위한 최적화!

제습 및 탈황

바이오가스는 전기, 열 또는 바이오메탄 생산에 중요하게 사용됩니다. 정제 되지 않은 바이오가스는 많은 불순물 (H_2S, NH_3, 실록산 등)과 다량의 수분을 함유하고 있으며, 이러한 수증기는 에너지 효율을 떨어뜨리고 특히, 바이오가스엔진 및 고질화 시스템과 같은 에너지회수 시스템의 수명을 저하시킵니다.

바이오가스 중의 높은 황화수소 (H_2S)와 실록산 함량은 밸브, 피스톤, 피스톤 링, 라이너, 실린더 헤드, 점화 플러그, 터보 차저 및 배기가스 열교환기와 배기 시스템에 심각한 손상과 고장이 발생하여 조기 정비 및 고가의 수리가 필요할 수 있습니다. 잦은 정비와 장기간 정지로 인하여 플랜트 운영 차질과 손실이 불가피합니다.

황화수소(H_2S)와 실록산 제거가 중요한 이유

높은 농도의 황화수소(H_2S) 및 휘발성 메틸 실록산(VMS)은 엔진이나 터빈에 유해합니다. VMS가 연소시 이산화규소(실리카, SiO_2)가 발생하며, 실리카는 엔진 윤활유와 결합하여 연소실 내부 표면에 축적됩니다. 따라서 엔진 효율이 저하되고 연소실에서 불규칙한 폭발이 야기되며, 미연소 가스는 배기가스로 배출되어 대기를 오염시키며, 이때 실린더 내벽의 손상으로 엔진은 심각한 피해를 초래합니다.

DryBlo-Tec

바이오가스 ~ 500 Nm³/h

바이오가스 냉각·제습·승압 시스템을 단일 SKID 위에 조립한 DryBlo-Tec은 베스텍의 HVAC 기술력과 경험에 따른 최적화 설계로 완성되었습니다.

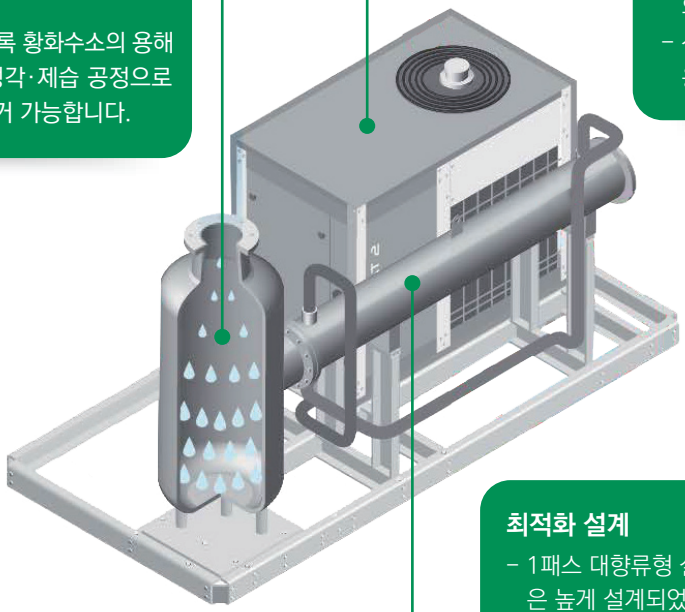
- 고효율 : 높은 수준의 제습으로 엔진 보호에 효과적이며, 탈황필터의 효율을 향상 시킵니다.
- 간편성 : DryBlo-Tec은 공장에서 모듈로 제작되기에 현장에서 신속하게 설치하고 간편하게 연결할 수 있습니다.

고효율 분리

- 응축수는 하부 트랩의 레벨에 의해 외부로 자동 배출되며, 상부 가스출구에는 Mist Eliminator(York #421)를 구성하여 완벽하게 바이오가스와 수분을 분리 합니다.
- 물의 온도가 낮을 수록 황화수소의 용해도가 높아집니다. 냉각·제습 공정으로 황화수소를 일부 제거 가능합니다.

에너지 효율

- 고효율 판형열교환기와 순환펌프를 내장하여 시스템 효율을 높였습니다.
- 모듈식으로 조립되어 배관거리가 짧아서 배관상 열손실 및 압력강하가 거의 없습니다.
- 신속한 설치와 간편한 연결로 취급이 용이합니다.



최적화 설계

- 1패스 대향류형 설계로 압력손실은 낮게, 열교환 성능은 높게 설계되었습니다.
- 열교환기 상부에 투시창이 있는 브라인 탱크를 구비하여 부동액 관리나 팽창탱크의 용도로 활용 가능합니다.
- 제습온도는 바이오가스 출구온도 기준으로 10℃, 6℃ 이지만, 그 외 조건도 설계·제작 가능합니다.

바이오가스 제습은 왜 중요한가?

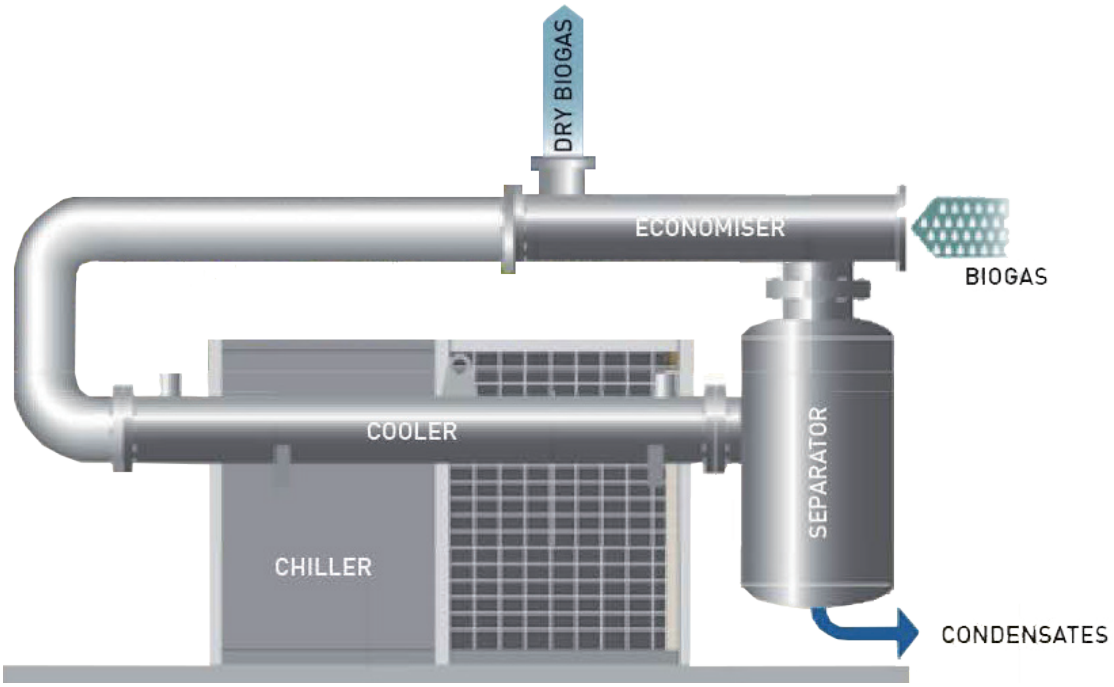
바이오가스 제습은 열병합발전기 엔진의 연소 과정을 최적화하여 엔진 효율을 높이고 가스 소비를 줄입니다. 응축수로 인한 엔진오일의 오염을 줄이면 오일 교환 횟수를 줄이고 비용을 절감 할 수 있습니다. 또한 실록산 성분 및 암모니아, 황화수소는 응축수와 함께 자연적으로 배출됩니다. 높은 수분 함량은 엔진오일 산화를 촉진시키고 유막형성을 방해합니다. 수분으로 생성된 탄산은 오일의 알칼리도를 급속히 떨어 뜨려 엔진 부품의 부식과 마모를 가속화 할 수 있습니다.

DryEco-Tec & DryCooler-Tec

DryEco-Tec

바이오가스 ~ 2,500 Nm^3/h

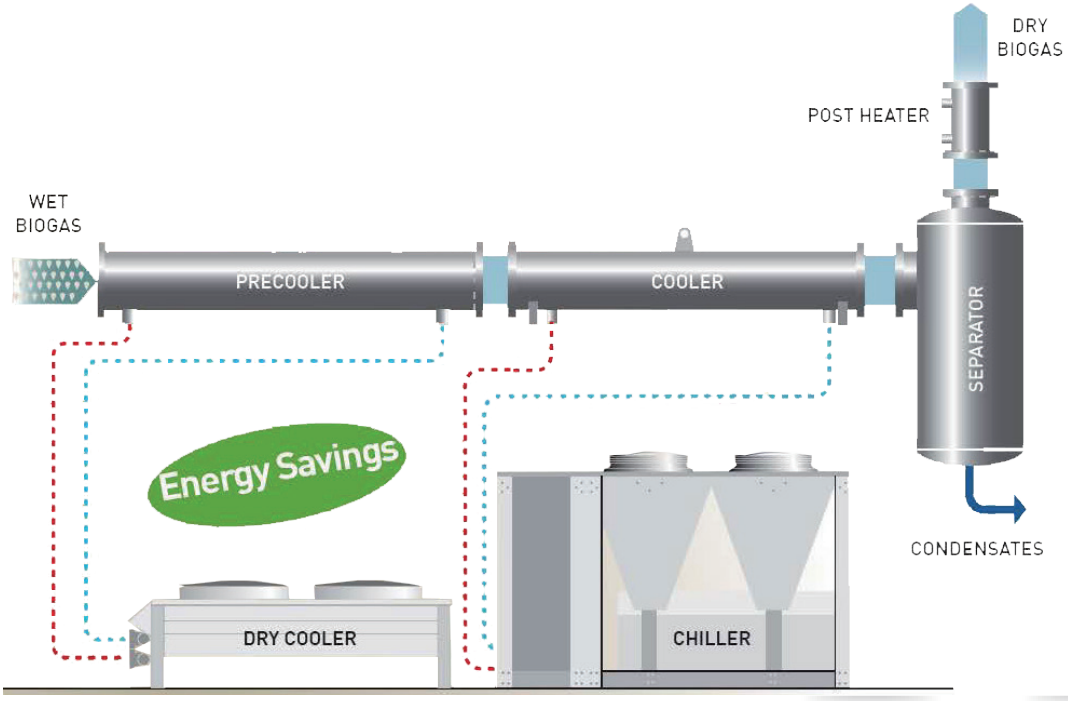
40℃ 이상 고온의 바이오가스가 있거나 에너지절감을 위하여 이코노마이저를 구성하여 운전비용을 낮추고, 제습된 바이오가스의 상대습도를 낮출수 있는 시스템입니다.



DryCooler-Tec

초대용량의 바이오가스 · LFG · BFG · LDG · Syn-gas 사용처 적용

에너지 절감과 대용량의 가스를 냉각·제습하기 위한 설비로 수요자에게 최적의 조합을 구현 가능합니다.



De-Sulfirization & De-Siloxane Vessel

바이오가스 사용처에서 최종 탈황 및 탈실록산을 하기위하여 펠릿 혹은 그래뉼 형태의 여재를 충진하여 황화수소 및 실록산을 흡착합니다. 수요자의 요구 사항에 따라 최적의 탈황탱크를 경쟁력 있게 설계·제작·시공하여 드립니다.

수산화철
[DeHys, $Fe(OH)_3$]

$2Fe(OH)_3 + 3H_2S \rightarrow Fe_2S_3 + 6H_2O$
$2FeOOH + 3H_2S \rightarrow Fe_2S_3 + 4H_2O$

알루미나계
[DENS-10, Al_2O_3+CuO]

$CuO + H_2S \rightarrow CuS + 3H_2O$
$Fe_2O_3 + 3H_2S \rightarrow Fe_2S_3 + 3H_2O$

산화제이철
[Detox-S, Fe_2O_3]

$Fe_2O_3 + 3H_2S \rightarrow Fe_2S_3 + 3H_2O$

그 외 용도에 따라 첨착활성탄, 야자계 파쇄활성탄 등 다양한 여재 적용 가능

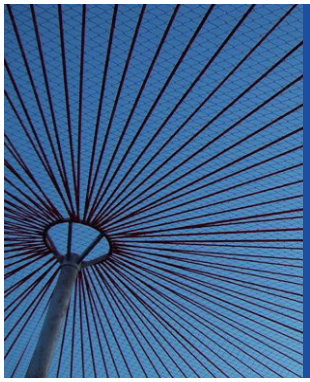
Biogas Analyzer

Biogas Analyzer

바이오가스 중의 메탄, 이산화탄소,
황화수소, 산소 등의 농도를
실시간으로 측정 분석하거나, 필요시
이동식으로 측정이 가능합니다.

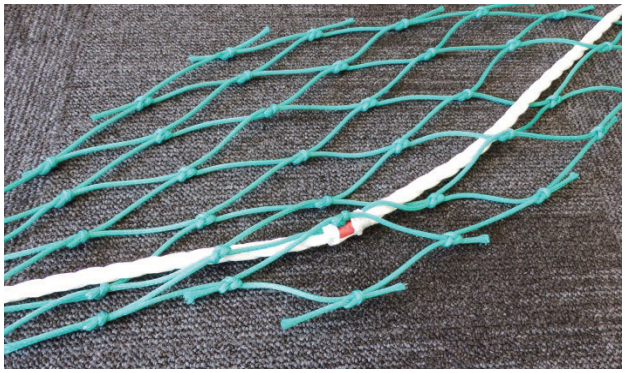
De-Sulfurization Net & 공기탈황용 블로워

De-Sulfurization Net



기술사양

그 물 코	100 x 100 mm
직 경	4.5 mm
재 질	PE
색 상	Green
중 량	130 gr/m²
인장강도	230 kg/thread



혐기성소화조 내에 설치되는 탈황네트는 상부 가스저장조에 공기를 주입하는 것으로 탈황합니다. 황을 산화시키는 박테리아가 산소를 섭취하고 황화수소(H_2S)는 황으로 변환되어 탈황네트에 부착됩니다.

$2\ H_2S + O_2 \rightarrow S_2 + 2\ H_2O$

공기탈황용 블로워

2G 바이오가스열병합발전기

독일 서북부 HEEK에 본사를 두고 있는 2G사는 분산발전시스템의 선구자이자 세계 유수의 제조업체 중 하나입니다.
기술적으로 진보된 고효율 열병합발전기를 1995년 이래 50여개국 5,000여대 공급하였으며, 제품과 솔루션의 품질, 성능 및 신뢰성이 검증되었습니다.

agenitor : 효율성의 진화

2G는 엔진 연소실을 기하학적으로 개선하여 운전 영역의 효율성을 크게 높일 수 있도록 개선하였습니다.

- 최적화 된 바이오가스 엔진적용으로 고효율 발전기(연료비 절감)
- 모듈식 디자인으로 운반 및 설치 용이
- 내마모성이 뛰어난 엔진 부품으로 빈번한 시동정지에도 안정된 운전
- 낮은 유지 보수비용

avus : 대형 CHP

대규모 산업 프로젝트 또는 난방 네트워크 공급에 사용되는 고효율 2G 열병합발전기입니다.

- 완벽한 솔루션 : 계획, 설계, 인터페이스 및 통신, 컨테이너 또는 기존 건물에 통합
- 우수한 엔진 품질로 효율적인 운전 모드 및 장기간 연속운전

바이오가스 모델	출 력		효 율			비 고
	전 기	열	전 기	열	종합	
agenitor 404	80 kW	100 kW	35.2%	44.1%	79.3%	
	100 kW	119 kW	37.0%	44.0%	81.0%	
	160 kW	170 kW	39.7%	42.0%	81.7%	
agenitor 406	250 kW	260 kW	41.3%	42.9%	84.2%	
agenitor 408	360 kW	383 kW	40.9%	43.6%	84.5%	
agenitor 412	450 kW	456 kW	40.2%	40.8%	81.0%	
avus 500 plus	550 kW	587 kW	40.6%	43.3%	83.9%	
avus 600c	600 kW	642 kW	40.4%	43.1%	83.5%	
avus 800c	800 kW	838 kW	40.7%	42.7%	83.4%	
avus 1500c	1,560 kW	1,575 kW	41.7%	42.1%	83.8%	
avus 2000c	2,000 kW	1,998 kW	42.3%	42.2%	84.5%	

※ GE Jenbacher엔진을 적용하거나, LNG/LPG or Syn-gas 적용시 문의 바랍니다.

ECOMEMBRANE 바이오가스저장조

멤브레인 가스저장조의 특징

세계 최고의 저장조
- ECOMEMBRANE의 환경 및 그린 에너지 생산 분야에서 30년 이상 축적된 지식과 경험을 기반으로 대형 가스저장시설이 필요한 고객에게 세계 최대의 가스저장조를 제조하여 제공하고 있습니다.

주문형 제품
- 모든 제품은 고객이 요구하는 특정 재질, 크기, 저장용량, 형태 및 색상으로 맞춤화되어 제작 가능합니다.

높은 작동 압력
- 독자적인 기술로 개발된 압력 제어 밸브와 고품질 소재로 제작된 가스홀더는 타업체가 도달할 수 없는 운전 압력에서 작동합니다.

고품질
- 제품은 수년간 사용해도 높은 성능 기준을 보장할 수 있는 최상의 재료로 설계되었습니다.

낮은 유지관리비용
- 제품은 수명이 다하기 전까지 유지관리비용을 최소화하기 위해 설계 및 설치됩니다.

독창성
- 멤브레인의 전자 고주파용접기술 등 제품의 설계 및 제조 기법은 이탈리아 국내 및 국제특허로 보호받고 있습니다.

모델 : ECONTAINERs

저장용량		
	20ft	20m³
	40ft	50m³

ECOMEMBRANE 바이오가스저장조

2 MASTER®

2 MEMBRANE GASHOLDER

혐기성 소화에서 생산된 바이오가스를 저장하는 저장조는 PVC 코팅 폴리에스테르 원단의 멤브레인으로 만들어지며, 전자 고주파 용접되어 바이오가스 누설을 방지합니다. 2MASTER® 시스템은 24 시간 급/배기 시스템에 의해 가압 된 단일 외부 멤브레인으로 구성되며 내부 바이오가스 챔버에 일정한 압력을 유지하게 합니다.

주요특징

대용량 및 대형 가스 흐름

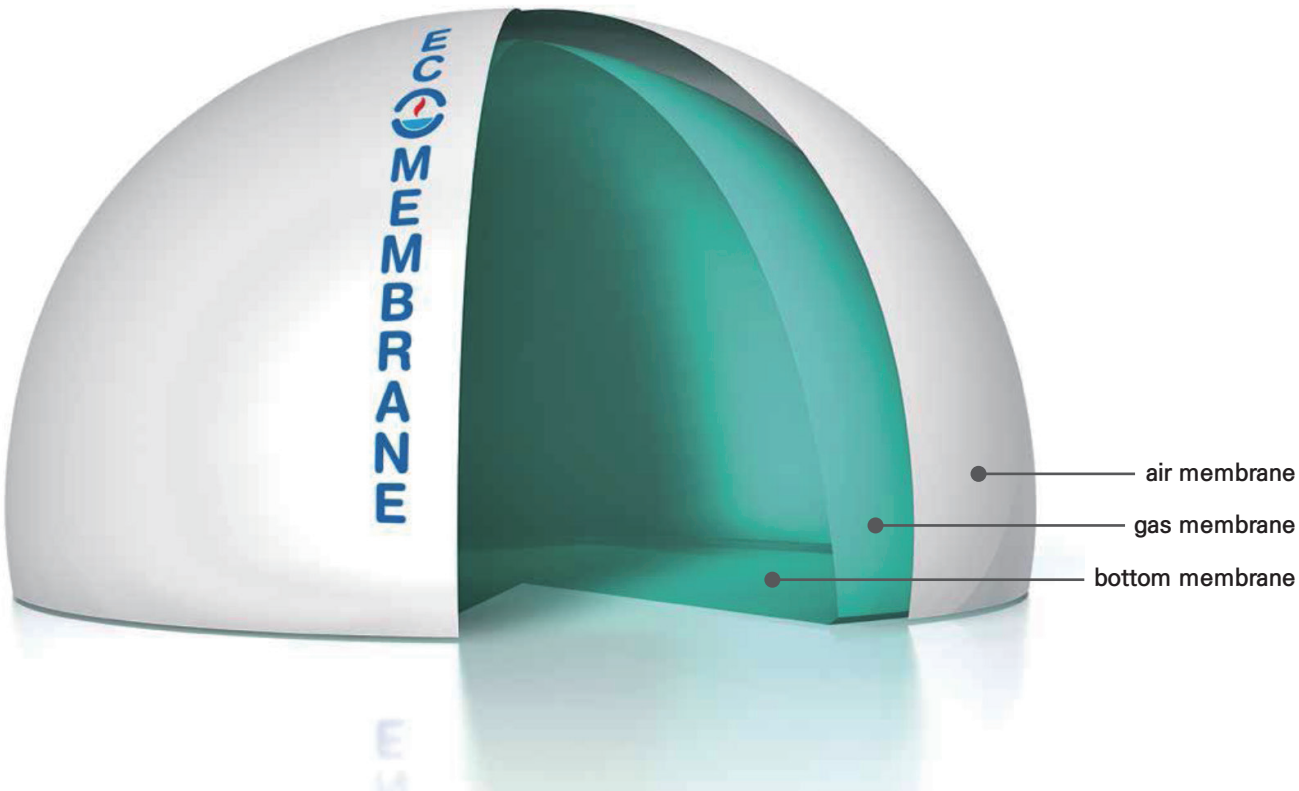
- 2MASTER 시스템은 대용량 저장조에 적용됩니다 (〉 3,000m^3).
- 가스 유량이 매우 가변적인 경우에도 사용가능합니다.

다양한 형태

- 반구형 또는 3/4 구형 가스 저장이 가능합니다.
- 풍압이 높은 지역의 경우 반구형 사용을 권장합니다.
- 직사각형 등 다양한 형태도 생산 가능합니다.

탁월한 가성비

- 3MASTER 대비 경제적으로 설치 가능합니다.



ECOMEMBRANE 바이오가스저장조

3 MASTER®

3 MEMBRANE GASHOLDER

3개의 멤브레인 정압가스홀더는 바이오가스 내성 폴리에스테르 강화 PVC 막을 특수 전자고주파 용접으로 제조됩니다. 독창적인 3MASTER 시스템은 바이오가스 챔버를 공압식으로 밀어주는 상부 공기 챔버를 형성하도록 설계되어 바이오가스 챔버를 일정한 양압으로 유지합니다. 두 개의 챔버는 공기와 가스가 혼합되는 것을 방지하는 완벽한 이중 멤브레인 층으로 분리되어 안전을 보장합니다. 바닥면까지 연결된 일체형 가스챔버는 이탈리아 본사에서 제작됩니다. 밀봉된 일체형 구조는 타사의 커버를 지면에 고정시키는 방식과 달리 가스 누설이 없습니다.

주요특징

높은 안전 수준

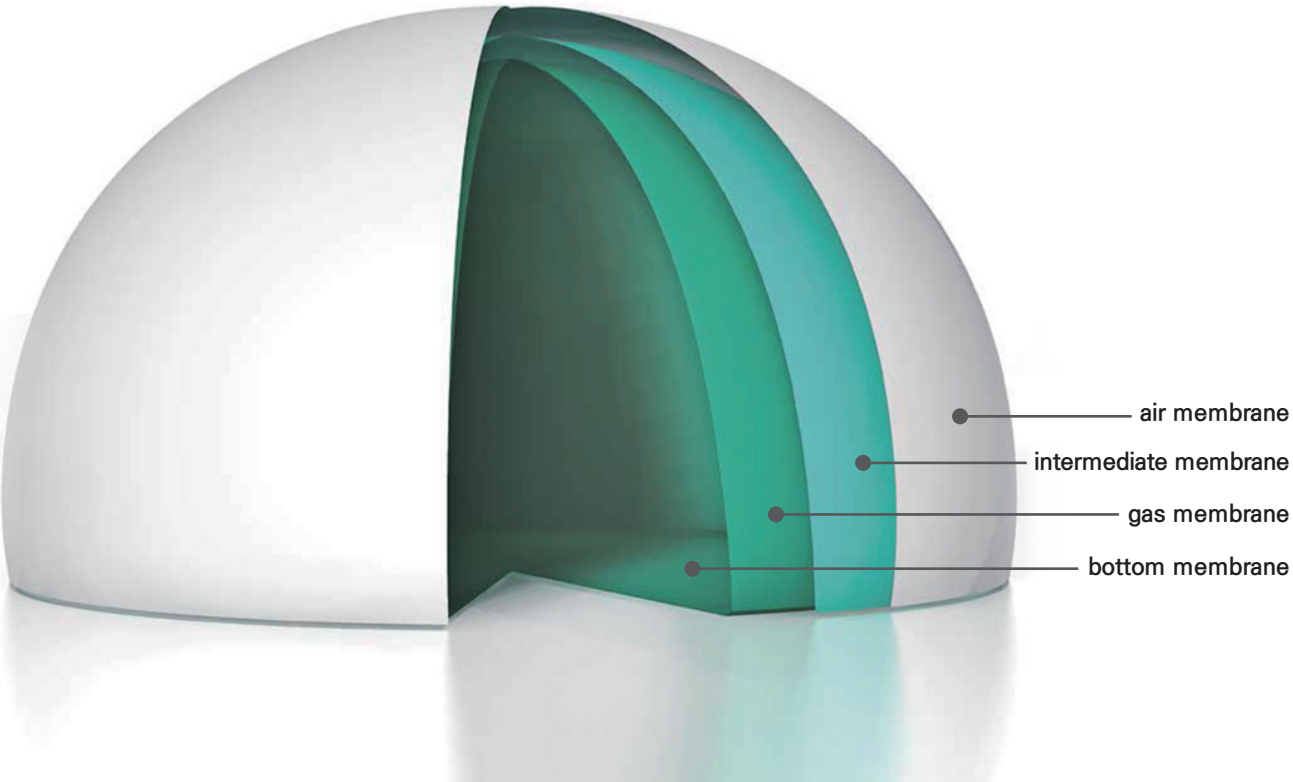
- ECOMEMBRANE의 특허인 3 멤브레인 시스템은 바이오가스 챔버가 공기챔버와 완전히 분리되어 있기 때문에 가스와 공기 혼합에 의한 폭발 가능성을 원천적으로 방지합니다.

낮은 에너지 소비

- 공기 송풍기는 바이오가스가 가스홀더에서 사용되어질 때만 작동하고 가스홀더에 바이오가스가 채워지면 정지합니다. 공기 송풍기는 압력센서에 의해 제어되며, 충진 및 배출 사이클 전체에 걸쳐 바이오가스의 일정한 공급압력을 보장합니다.

긴 수명

- 3MASTER 가스홀더는 자외선에 강하며 바람 및 눈 하중을 견딜 수 있도록 설계되었습니다. 내부 멤브레인은 바이오가스에 내성이 있는 소재를 사용하였습니다.



주요 설계/시공 실적

NO.	일 자	공 사 명	사업주체(발주처)	용 량	비 고
1	2009. 09	서남물재생센터 바이오가스 차량연료화 사업	바이오메탄서울	150N㎥/h	EPCc
2	2010. 05	강릉시 하수처리장 소화가스 차량연료화 사업	환경부과제(태영건설)	50N㎥/h	환경부 연구사업
3	2011. 03	서울 상암수소스테이션 매립지가스 정제플랜트	SK건설(SK에너지)	50N㎥/h	EPCc
4	2012. 04	N_2O Cooler & Separator 설계 & KGS 인증	린데코리아(연합개발)	DWP=30barg	설계
5	2013. 02	정읍시 2010 가축분뇨 에너지화시설 시범사업	친환경대현그린	375 kWe	설계/인허가
6	2013. 02	난지물재생센터 바이오가스 엔진구매	한국지역난방공사	3,060kWe	EPCc
7	2013. 11	파이버 함유 바이오매스를 재처리한 고효율 바이오 연료의 제조 기술	에너지기술평가원	1.8㎥ x 2	에너지국제 공동연구사업
8	2014. 12	서남물재생센터 소화가스 열병합발전사업 민투사업	서남바이오에너지	5,856kWe	EPCc
9	2015. 02	제주시 2010 가축분뇨 에너지화시설 시범사업	한라산바이오	500kWe	EPCc
10	2016. 03	부산연료전지발전소 탈황설비 공사	벽산엔지니어링 (지엔씨에너지)	500N㎥/h	설계/시공
11	2016. 05	서남바이오에너지 탈황설비 공사	서남바이오에너지	2,500N㎥/h	설계/시공
12	2016. 09	연천군 2013 가축분뇨 에너지화시설 시범사업	틔움	450kWe	부대설비
13	2016. 09	새남원영농조합법인 사업계획서 및 기본설계	하이테크엔지니어링	99톤/일	기본설계
14	2017. 01	후류가스처리설비 설계	국방과학연구원(만종)	10,000N㎥/h	설계
15	2017. 04	한샘4공장 소각보일러교체공사 대기환경설비 설계	그린웍스(만종)	8TPH,13barg	설계
16	2017. 06	후류가스처리설비 탱크 제작	국방과학연구원(만종)	10,000N㎥/h	제작
17	2017. 08	후류가스처리설비 탱크 설치 및 배관시공	국방과학연구원(만종)	10,000N㎥/h	설치/배관
18	2017. 08	속초수질환경사업소 가스저장조 1차분 설치공사	강원조달청(동명테크윈)	1,000㎥	설치/시운전
19	2017. 10	속초수질환경사업소 열병합발전설비 설치/배관공사	한국종합기술	450kWe	에너지기술평가원 연구과제
20	2017. 11	속초수질환경사업소 열병합발전설비 운영 중	한국종합기술	450kWe	2년 계약 운영 중
21	2017. 11	N_2O Cooler & Separator 설계	START KONZOL (연합개발)	DWP=30barg	설계
22	2018. 01	(페루)생활폐기물 소각 스팀터빈 발전플랜트	그레이스이엔지	6,000kWe	배관공사 계약
23	2018. 03	홍성바이오 바이오가스전처리 및 발전설비 설계/시공	기반(동명테크윈)	540kWe	설계/제작·설치 /시운전
24	2018. 03	속초수질환경사업소 가스저장조 2차분 설치공사	강원조달청(동명테크윈)	1,000㎥	설치/시운전
25	2018. 03	정읍정애영농조합법인 바이오가스플랜트 실시설계용역 납품	중부도시가스	130톤/일	농림부과제 공모 후 민투사업 전환
26	2018. 05	N_2O Separator 설계	대성산업가스(연합개발)	DWP=30barg	설계
27	2018. 06	소화가스 증산제 생산설비 설계/시공	한국종합기술(대성E&A)	1,000㎥	제작/설치/시운전
28	2018. 06	속초수질환경사업소 소화조 효율 개선공사관련 기자재 제작/배관공사	한국종합기술	음폐 80톤/일	에너지기술평가원 연구과제
29	2018. 10	서남물재생센터 슬러지건조시설용 바이오가스 탈황설비 제조구매설치	서남환경 (동일캔바스엔지니어링)	1,800N㎥/h	제습·승압·탈황·제진 설계/시공/시운전
30					

#14 이후부터 베스텍 실적

현재의 환경은
미래 세대로부터 잠시 빌려온 것
남길 것은 깨끗한 자연과 청정에너지

- 바이오가스/바이오매스 발전플랜트 설계·제조·시공
  - 바이오가스 전처리(탈황/제습/탈실록산)
  - 가스엔진 열병합발전기/가스저장조
  - 바이오가스 고질화, 바이오메탄, 차량연료화
  - 바이오매스 소각로-보일러-스팀터빈 발전
- 각종 열교환기, 압력용기, 시스템, 장치 설계·제조·시공

베스텍

Biogas, Biomass eco-Energy Solution
Technology Engineering&Construction

충남 천안시 동남구 청수14로 96, 백석문화센터 606호 **TEL** 041-415-2488 **FAX** 02-6442-0202
flymt11@naver.com http://www.2bgp.com