

HUMAN & ENVIRONMENT

KUMKANG ENVIRONMENTAL ENGINEERING

깨끗한 미래를 만들어 가는 일등 환경안전 기술 전문 기업

Kumkang Hybrid-MBR (KHMBR)

융합형 하·폐수 고도처리 공법

사업분야

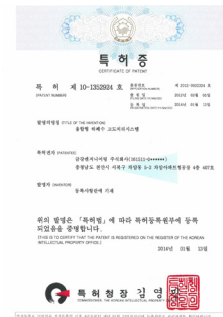
[깨끗한 미래를 만들어 가는 일등 환경·안전 기술 전문 기업]



지적재산권

- 특허 제 10-2023660호
폐수 내의 VOCs 제거장치
- 특허 제 10-1972820호
수소농도 제어가 가능한 휘발유 유기화합물 처리
- 특허 제 10-1926540호
개방면 및 용존 VOCs 처리 시스템
- 특허 제 10-1820927호
탈염효율을 증가시키는 이온교환막 및 이를 적용한 축전식 탈이온 공정
- 특허 제 10-1784299호
전기분해 폐수처리장치 및 이를 이용한 폐수처리 방법
- 특허 제 10-1615124호
수계이온성 물질 처리 기술
- 특허 제 10-1558040호
질산성질소 환원제의 제조방법
- 특허 제 10-1126871호
플라즈마 방전조를 구비한 하폐수 고도처리 시스템
- 특허 제 10-1499539호
하이브리드형 분리막 세정 시스템

특허 제 10-1352924호
융합형 하폐수 고도처리 시스템



특허 제 10-1728866호
고농도 하폐수 처리장치



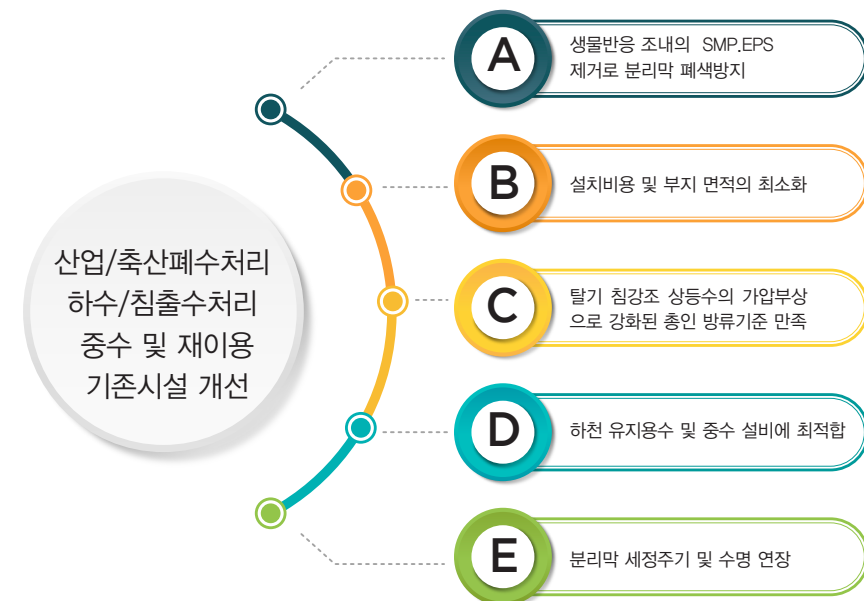
Kumkang Hybrid-MBR (KHMBR)

융합형 하·폐수 고도처리 공법

KH(Kumkang Hybrid) MBR 공법이란

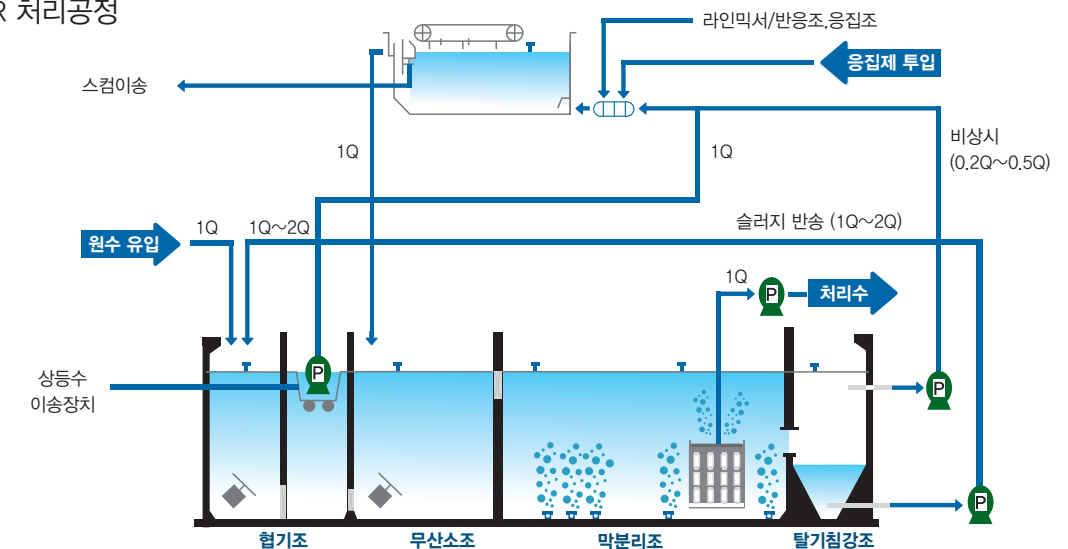
생물학적처리공정(MBR) 과 화학적처리공정(가압부상)을 단일 공정으로 융합하여 강화된 총인기준(0.2mg/L이하)을 만족하고, 추가로 분리막의 폐색을 일으키는 EPS (Extracellular Polymeric Substance), SMP (Soluble Microbial Products) 등을 제거하여 분리막의 통수능력(Flux)을 향상시켜 초기투자비 및 유지 관리비를 절감할 수 있는 하·폐수처리용 고도처리 공법

적용 및 특징



처리공정

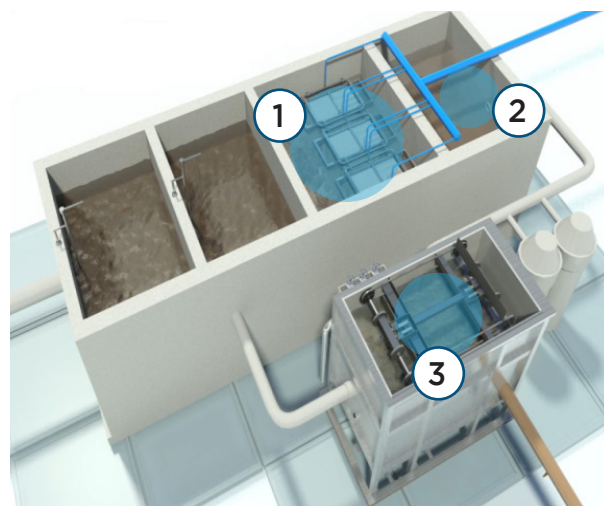
KHMBR 처리공정



Kumkang Hybrid-MBR (KHMBR)

융합형 하·폐수 고도처리 공법

공법 세부 기술내용



- 높고 안정적인 처리효율
- 쉽고 용이한 유지관리
- 별도의 소독시설 불필요
- 충격 부하에 강함
- 슬러지발킹에 영향이 없음

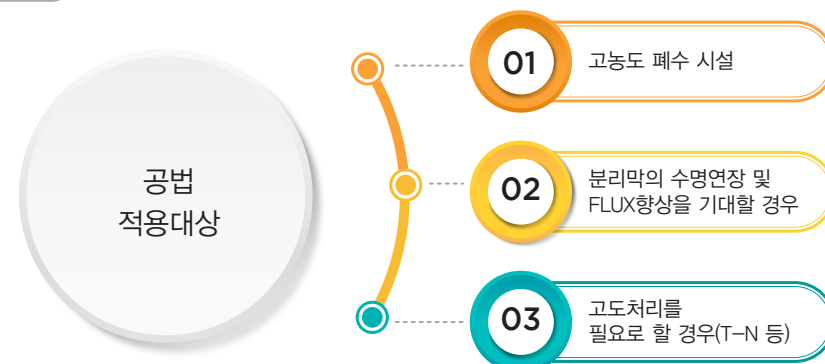
분리막 계외세정 주기 연장

안정적인 상등수 이송
부력이용



분리막 FLUX 향상
분리막 수명 연장, 총인 처리

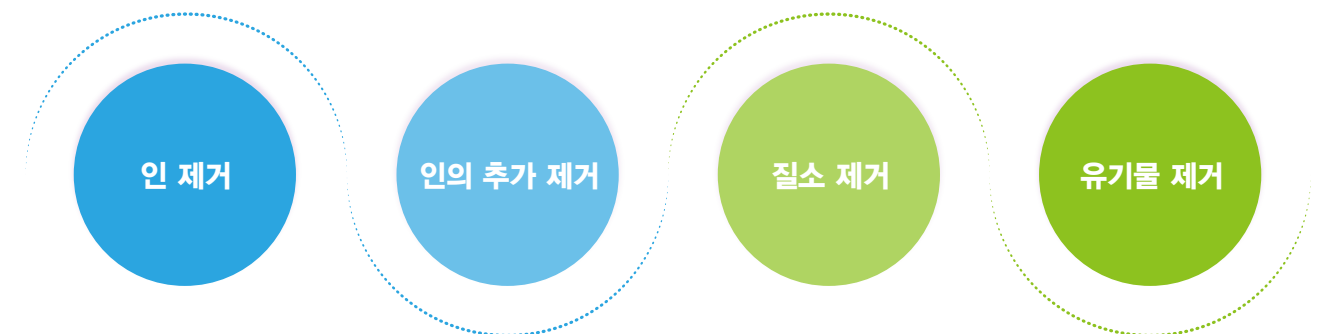
공법 적용대상



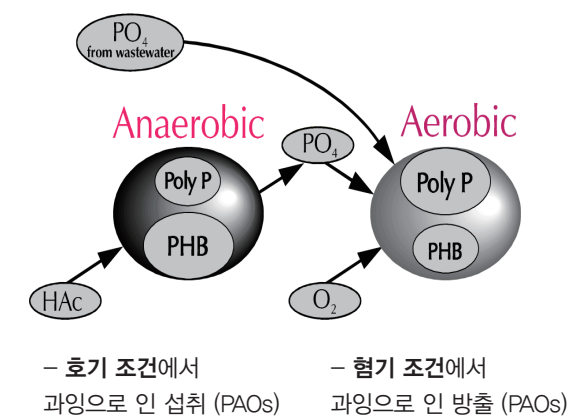
Kumkang Hybrid-MBR (KHMBR)

융합형 하·폐수 고도처리 공법

오염물질 제거 메커니즘(mechanism)



▶ 인 제거



▶ 인의 추가 제거

화학적 제거시 잔류 인 및 폭기조에서 제거되지 못한 인을 가압부상 공정을 통해 제거

▶ 질소 제거

호기조건 (Oxic) → 무산소 조건 (Anoxic)

질산화 (Nitrification)	탈질 (Denitrification)
Nitrosomonas $2\text{NH}_4^+ + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{H}^+$ Nitrobactor $2\text{NO}_2^- + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_3^-$	$2\text{NO}_3^- + \text{유기탄소원}$ Pseudomonas 속 → $\uparrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{OH}^-$
암모니아성 질소가 박테리아에 의해 질산성 질소로 산화	Facultative Bacteria (통기성균)에 의한 탈질 작용으로 N2로 대기중으로 탈기

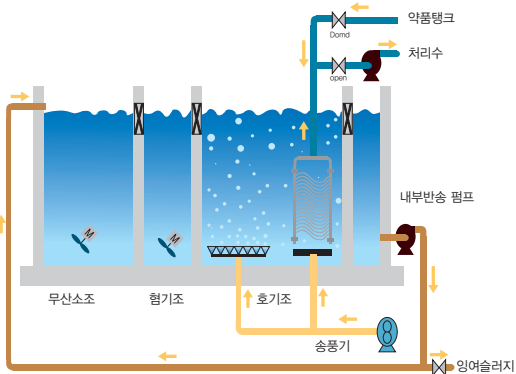
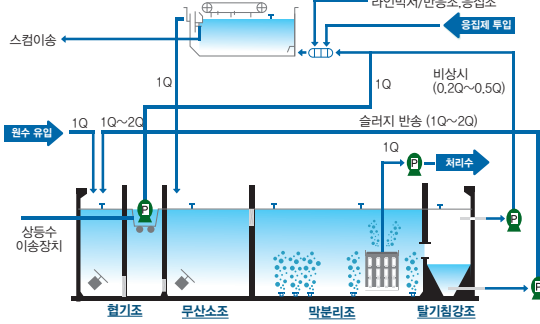
▶ 유기물 제거

호기성 미생물에 의한 산화·분해 (Aerobic Bacteria)

Kumkang Hybrid-MBR (KHMBR)

융합형 하·폐수 고도처리 공법

공법 비교

구분	기존 막 공법	KHMBR 공법 (Kumkang Hybrid)
공정도		
공법 원리	- 무산소조-혐기조-호기조-탈기조 - 호기조에 중공 사막을 침지시켜 고액 분리하는 공법	- MBR공정과 가압부상 공정을 융합하여 기존의 MBR공정을 upgrade한 공법 - 생물반응조의 상등수를 가압부상을 통해 화학처리 함으로써 n-H성분 및 미생물의 에너지 대사물질(EPS, SMP 등)을 제거하여 분리막의 FOULING을 억제하여 분리막 통수능력 향상
특징	- 공정이 단순하여 운전관리 용이 - T-P 처리 수질 2mg/L 이하 - 짧은 체류시간으로 소요부지가 적음	- T-P 처리 수질 0.2mg/L 이하 - 가압부상과 융합하여 분리막의 투과능을 향상시킴 - 분리막 보호 시스템 구축 - 분리막 투과능력 향상으로 분리막 수명연장 - 초기투자비용이 다소 높음

Kumkang Hybrid-MBR (KHMBR)

융합형 하·폐수 고도처리 공법

시공 실적

▶ 롯데푸드 천안공장



폐수처리시설 전경



가압부상조 설치



분리막 설치

항목	유량 (m³/일)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
유입수질	2,500	2,100	1,700	900	40	12
방류수질	—	10	20	0.7	13	0.1
제거효율(%)	—	99.5	98.8	99.4	67.5	85.8

▶ 아산공공하수 PILOT-TEST



PILOT 설비 전경



가압부상 PILOT 설비



제어반

항목	유량 (m³/일)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
유입수질	5.0	190	130	125	42.9	5.1
방류수질	—	2.2	7.6	1.2	8.2	0.14
제거효율(%)	—	98.8	94.2	99.0	80.9	97.3

Kumkang Hybrid-MBR (KHMBR)

융합형 하·폐수 고도처리 공법

시공 실적

▶ 남양유업 나주 (우유 및 커피생산)



폐수처리시설 전경



분리막조 상부



분리막 설치

항목	유량 (m³/일)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
유입수질	1,100	785	681	400	60	6.0
방류수질	—	2.0	28.0	0.4	5.0	0.03
제거효율(%)	—	99.9	95.9	99.9	91.7	99.5

▶ 건일제약



폐수처리시설 전경



분리막조 상부



분리막 설치

항목	유량 (m³/일)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
유입수질	400	500	250	120	20	4.5
방류수질	—	0.8	3.8	0.4	4.5	0.09
제거효율(%)	—	99.8	98.5	99.7	77.5	98.0

Kumkang Micro Bubble Purification SYSTEM

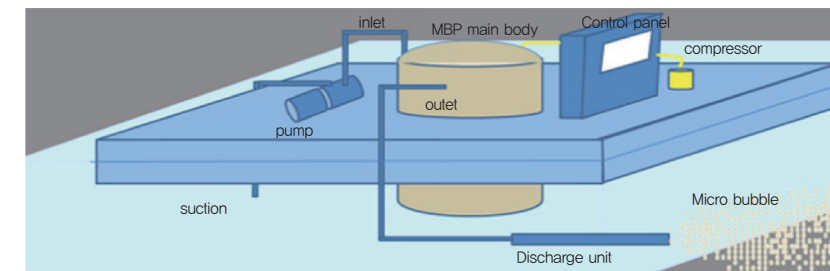
미세기포를 이용한 정화장치 (KMBP SYSTEM)

▶ 구성

main body, pressure pump, compressor, vacuum pump, level controller, discharge unit

▶ 기능

수중에서 응집된 floc이 마이크로버블과 결합, 수표면으로 부상시켜 각종 오염물질을 제거하며, 마이크로버블의 산화력에 의한 직접 산화분해, 수중 용존산소 공급으로 생태계 활성화



▶ 마이크로 버블의 개요



- 마이크로 버블
기포 직경이 50 μ m 이하의 기포,
인간 머리카락 굵기의 절반 정도의 직경
- 일반기포
수중에서 급속으로 상승하지만, 마이크로 버블은 부력이 적어 1분에
약 3mm 정도 상승하여 장기간 수중에 체류하고 축소되어 소멸될 때
완전 용해가 된다.
- 수중 마이크로 버블
나노 사이즈의 나노 버블 형태로 축소 전환되고, 소멸하면서 오존 대비
2,000배의 산화력을 갖는 프리라디칼을 발생하며 살균력 및 난분해성
화학물질 분해 능력이 뛰어나므로 수질개선 및 정화기술로 응용되고 있다.

▶ 효과

- 용존산소 공급으로 생태계 활성화
- 수중의 각종 오염물질 제거(보조약품 투입)
- 수생식물의 수질개선 기능성 극대화
- 수체의 흐름 형성
- 퇴적오염물질 제거(보조약품 투입)

▶ 적용분야

- 호수 고궁, 공원의 호수 / 오락, 레저용 호수 / 농업용 저수지 / 대규모 인공 저수지 / 골프장 폰드
- 처리시설 정수처리장 / 하수종말처리장

Kumkang Micro Bubble Purification SYSTEM

미세기포를 이용한 정화장치 (KMBP SYSTEM)

기술성

1) 우수한 성능

- 기포 입경이 5~10 μ m 정도로 미세하고 균일하여 더욱 효과적인 오염물질 응집 부상력을 갖음.
- KMBP공법은 호소의 자정능력회복, 건강한 생태계의 복원을 실현
- 용존유기물, 조류, 영양염류 등의 각종 오염물질을 높은 효율로 제거함.

2) 설치, 운전상의 저렴한 비용

- 적은 량의 약품소모(3~7mg/L)
- 낮은 탱크압력(1.5~3.0kgf/cm²)
- 컴팩트한 구조, 완전 자동운전
- 운전조작의 용이함.

3) KMBP system에 의한 호소수처리

- 수중오염물질 뿐만 아니라 퇴적오염물질도 동시에 제거함.
- 수류형성을 유도하여 효율적인 수처리를 수행함.



타 기술과의 비교

구분	종래기술	KMBP	효과
수처리방식	부상법	부상법	동일
마이크로버블 발생 원리	가압형, 파동형	구심성나선운동	효율 20~30% 증가
부상슬러지 수집	수동형	자동화	슬러지 회수 효율증대, 인건비절감, 연속처리, 안전성확보
슬러지 탈수	수동형	자동화	슬러지 회수 효율 증대, 인건비절감
결론	수상에 설치되는 대형 플랜트의 자동화를 실현하여 공기단축, 인건비절감, 오염물질회수율 증대로 경제성과 뛰어난 호수 수질정화 능력을 보유한 기술임		

Kumkang Micro Bubble Purification SYSTEM

미세기포를 이용한 정화장치 (KMBP SYSTEM)

공정사진

▶ KMBP system (main equipment)



▶ 용출



▶ 기포수 토출



▶ 오염물질 부상, 수집



▶ 슬러지처리



▶ 처리수



사용실적

일자	사업명	저수량	위치
2007.2	2군사령부 골프장 폰드 수질 개선 시범	250m ³	대구
2007.3~2007.5	안흥지 수질개선	25,000m ³	이천시
2007.8	비전힐스CC 폰드 수질개선 시범	3,000m ³	남양주
2009.10	우정힐스CC KMBP system 설치	16,000m ³	천안 목천