

씨멘닥(CIMENDOC) 고정상담체를 이용한 하수의 유기물및 질소,인 고도처리 기술

환경기술검증 제55호, 발명특허 제0338633호, 실용신안 제0229229호

씨아이바이오텍(주) (http://www.cibio.com)

1. 기술현황

기술명	TRCR PROCESS
기술분야	수질분야
기술적용분야	하수, 폐수처리장의 유기물 및 질소 인처리

2. 기술의 개요 및 원리

가. TBCR PROCESS의 개요

본 고도처리기술은 생물 반응조를 혐기조, 호기조로만 구성하여 호기조에 제 3세대 담체로 질소분해균을 특수한 방법으로 여재에 코팅한 고도처리용 미생물 접촉제인 "씨멘닥"을 충전하여 단시간에 유기물 및 질소, 인을 동시에 제거하는 고도처리 공법이다.

나. 기술원리

TBCR PROCESS의 기술적 원리는 호기조에

충진되는 고정상 미생물 접촉제인 "씨멘닥"(CIMEN-DOC)의 유기물 및 질소, 인 처리기술에 있으며 "씨멘닥" 내부 여재에 발명특허 제 044689호(폐수처리용 미생물 생육인자 조성물 제조방법)의 기술로 특수 배양된 질소분해 변이미생물을 PEC-770공법(복합효소코팅)으로 매디아 여재에 코팅하여 호기 조건에서 유기물을 제거하고 여재의 내부 무산소 영역에서 탈질을 유도하며 혐기조에서는 인 기작 미생물의 인 방출을 원활하게 하여 결과적으로 혐기, 호기조 공정만으로 유기물과 질소, 인을 동시에 제거하는 호기성 고도처리 기술이다.

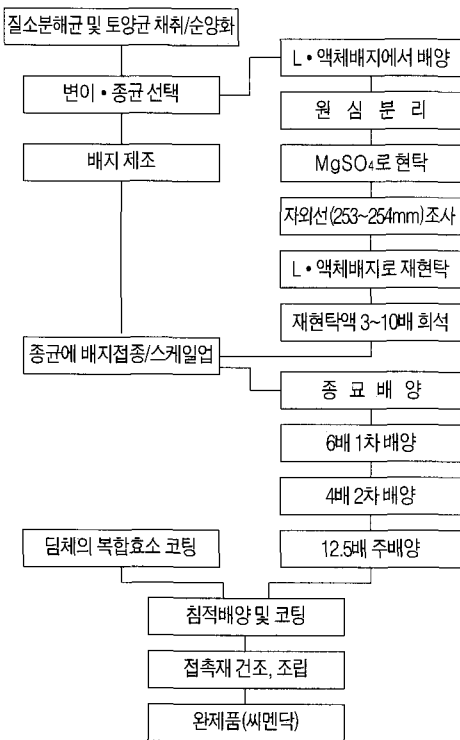
3. 기술의 개발된 내용

가. 변이 미생물 제조 및 배양

미생물을 배양할 수 있는 설비와 배양기술을 이용하여 변이 미생물을 배양한다. 제조 공정

도는 다음과 같다.

제조공정도



나. 변이 미생물의 코팅

국내에서는 아직까지 미생물코팅 기술로 개발된 수처리용 미생물 접촉재는 개발되지 않았으며, 이는 일정 설비를 갖추고 미생물을 배양할 수 있으나 이를 특정물질의 표면에 부착시킬 수 있는 접착기술이 개발되지 않았기 때문

이다.

당사는 변이 미생물을 여재(씨멘닥)에 정착시키는 과정에서 PEC-770(복합효소코팅) 공법을 이용하여 코팅한다.

상기 제조방법에 기술된 일련의 공정에는 혼합, 분사, 침적, 건조 등 여러 공정이 동시에 작동될 수 있는 코팅룸 내의 특수한 장치를 사용하여 이루어진다.

다. 씨멘닥 (CIMEN-DOC) 이란?

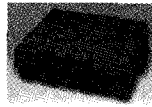
"씨멘닥"은 넓은 비표면적(1,930 이상 m²/m³)과 수많은 3차원의 꼬여진 공간 즉 BIO HOLE-IN이 존재한다.

이 BIO HOLE-IN에 영양염류를 제거하기 위해 특수하게 배양하여 변이시킨 Bacillus속, Pseudomonas속, Alcaligenes속 탈질미생물을 PEC-770공법(복합효소코팅)으로 여재 전체에 균등하게 코팅시킨다. 미생물 코팅이 끝난 여재를 PP 재질의 하우징에 조립하여 여재의 분리를 방지할 수 있게 고안된 제품이며, 이렇게 만들어진 "씨멘닥"을 하(폐)수의 호기조에 고정상으로 설치하면 씨멘닥에 미리 코팅된 미생물이 즉시 활성화되어 다량의 미생물막을 형성하며 "씨멘닥" 외부의 호기성영역에서는 유기물을 분해하고 내부 무산소영역에서는 탈질 미생물에 의하여 탈질을 시킬 수 있는 신개념의 "제 3세대 고도처리용 미생물 접촉재"이다.

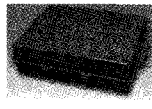
라. 씨멘닥 종류



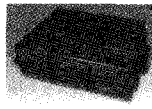
CIMEN-DOC I 씨멘닥-I
 ■ 제품색상: 회색
 ■ 적용현장: 폐수처리장
 • 산업폐수: 제지, 제약, 수산물가공, 식품공장등
 • 기타: 병원, 할인마트, 세탁공장등



CIMEN-DOC II 씨멘닥-II
 ■ 제품색상: 갈색
 ■ 적용현장: 오수(하수)처리장
 • 신설오수처리장: 아파트, 공장, 빌딩, 골프장, 백화점, 병원등 신설공사.
 • 기존하수(오수)처리장 개보수: 고도처리방식 적용, 방류기준강화지역, 슬러지 다량발생, 질소제거문제 대두, MLSS증식이 불안정한 현장.



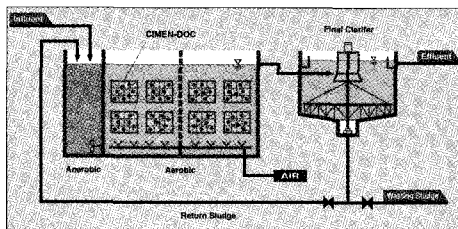
CIMEN-DOC III 씨멘닥-III
 ■ 제품색상: 청색
 ■ 적용현장: 골프장 호소의 정화/담수 및 해수 양식장의 수질정화
 • 하천, 연못등의 부영양화(녹조, 적조)의 방지 및 제거



CIMEN-DOC ULTRA 씨멘닥-울트라
 ■ 제품색상: 청록색
 ■ 적용현장: 분뇨, 축산폐수 및 고농도 산업폐수
 • 고농도유기물, 암모니아부하.
 (주)유입폐수의 성상을 분석후 미생물종류 및 COATING 시 간을 달리 적용함.

4. TBCR PROCESS 처리공정도 및 처리효율

가. 처리공정도



나. 처리효율

구분	유입유량 1m ³ 설치수량	T-N 제거율 (%)	T-P 제거율 (%)	BOD 제거율 (%)	SS 제거율 (%)	비고
하수 종말처리장	0.6~0.9	70이상	70이상	90이상	90이상	CIMEN-DOC II
오수 및 마을하수도	1~1.5	75이상	65이상	90~95	90~95	CIMEN-DOC II
산업폐수	1.5~2.5	75이상	65이상	90~95	90~95	CIMEN-DOC I
축산, 분뇨 처리장	2~3	10~75	65~70	85이상	85이상	CIMEN-DOC III 또는 ULTRA

5. TBCR PROCESS의 산업폐수 적용에

가. 처리 효율

강원도 철원 농공단지에 위치한 (주) 그램이에 서 발생되는 오폐수 성상은 생활오수 25m³/일, 폐수(비알콜성 음료제조 배출수, 주정제조 배출수) 55m³/일으로 총 유입량이 80m³/일이며, 시설용량은 100m³/일로 계획하였다.

항목	유입수(mg/l)	방류수(mg/l)	처리효율(%)
BOD	193	10이하	94.8이상
CODmm	233	25이하	89.2이상
SS	190	10이하	94.7이상
T-N	65	19이하	70.7이상
T-P	25	9이하	64.0이상

※상기 수질분석(유입수, 방류수)은 5.6월 평균치임
 ※상기 처리효율은 평균 DATA를 기준으로 작성된 것임

나. 혐기조 운전 조건

TBCR PROCESS에서는 인을 생물학적으로 처리하기 위하여 약1.5시간 정도의 혐기조를 설치하였다. 혐기조에서는 원수와 반송슬러지가 유입되며, 이때의 혐기조 조건은 용존 산소(DO)가 0.2 mg/ℓ 이하, 질산성 질소(NO3-N)가 5mg/ℓ 이하 조건을 유지하였다.

다. 호기조 운전 조건

TBCR PROCESS에서의 대표적인 특징 중의 하나는 변이 미생물을 증진한 "씨멘타"에 있으며, 여재에 코팅된 질소 분해균이 활성화되어 다량의 생물막균을 형성하고 외부에서 유기물을, 내부 무산소 영역에서 탈질이 가속화되며 내부의 심층부는 유기물 및 산소가 차단된 상태에서 미생물의 자산화 현상이 생기게 되어 슬러지 발생량 또한 30%이상이 감소하게 된다.

이는 여재에 다량의 부착 미생물 (600g이상/CELL)이 형성됨으로써 일어난다. 호기조의 미생물 보유량이 "씨멘타"으로 인해 일정하게 유지되고, 용존산소를 2~4 mg ℓ / 으로 운전되므로 표준 활성슬러지법의 포기조내 미생물량 보다 높고, 내성과 분해능력이 우수한 변이 미생물로 인한 내성이 우수하므로 유기물 및 질소를 빠르게 분해하므로 처리효율을 상승시킬 수 있다.

라. 공정별 운전조건

항 목	유입수	혐기조	호기조	침전조
수온(℃)	16 ~ 22	16 ~ 22	16 ~ 22	-
pH	6 ~ 8	6~8	6~8	6~8
DO(mg/ℓ)	-	0.2이하	1.5~3	-
ORP(mV)	-	-50~-250	100~200	-
SV30(%)	-	30~40	25~35	-
MLSS(mg/ℓ) (부유+부착량)	-	3,000~3,500	3,500~4,500	-
슬러지반송율(%)	-			30~50
내부반송율(%)	-	-	-	-
HRT(hr)	-	1.5	15.8	3.5

6. 적용 실적

소재지 및 시설물	용량 (m ³ /일)	발주처	설치년도	비 고
강원 철원 군청 오수처리시설	90	철원군청	2001	씨멘타 II 설치
경기 평택 E-Mart 오수처리시설	400	신세계건설	2001	씨멘타 II 설치
강원철원농공단지 그래미(여명 808) 오 폐수합병처리시설	120	(주)그래미	2001	TBCR공법
경기 광주 경안 오수처리시설	150	삼성물산(주)	2001	씨멘타 II 설치
경기 광주 초월면 정진식품	180	정진식품	2001	씨멘타 I 설치
강원 철원 동송읍 태봉파크 여관 오수처리시설	160	태봉파크 여관	2001	씨멘타 II 설치
충남 천안 소년 교도소 오수처리시설	1,500	대명환경	2001	씨멘타 II 설치
강원 철원 군탄리 대한수도원 오수처리시설	150	대한수도원	2001	씨멘타 II 설치
군산 교도소 오수처리시설	1500	대명환경	2002	씨멘타 II 설치
강원 철원 청량리 마을하수처리시설	60	철원군청	2003	TBCR공법
강원 철원 오덕리 마을하수처리시설	80	철원군청	2003	TBCR공법
강원 철원 직탕관광지 마을하수처리시설	205	철원군청	2003	TBCR공법