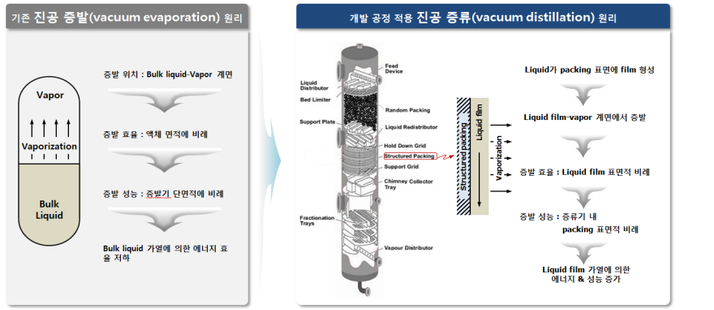
25

진공증류 방법을 이용한
고효율 산업 폐수 농축 기술

연구책임자
기후변화연구본부
온실가스연구실
백일현

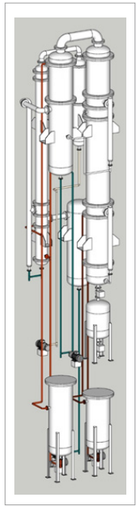
다년간 CO_2 포집 액상 흡수기술 개발에서 KIER가 확보한 독자적인 저에너지형 단일 진공 증류 신공정 기술을 적용하여 고효율 산업 폐수를 농축하여 고부가가치 제품으로 활용 기술.

기술의 구성도/개념도



기술의 주요 내용 및 특징

- 구조형 충진제(structured packing)의 기-액 접촉 원리에 기초한 진공 증류 공정(vacuum distillation process)을 적용한 생산 공정 발생 폐수의 직접 처리 기술 적용
- 증발 면적 증가에 의한 증발 효율 향상 기술 적용
- KIER가 기 확보한 이산화탄소 포집 액상 흡수기술과 고비점 물질의 진공 증류 기술의 응용 기술
- KIER 독자적으로 고효율 산업 폐수 농축을 위한 공정 설계 패키지 제작
- 기존 기술보다 공정 비용 절감으로 인한 경쟁력 확보



기술의 적용처

응용분야	적용제품
하수처리장, 분뇨 및 축산 폐수섬유, 제지, 해수 담수화, 화학공장, 도금 공장, 제철, 정유, 제약 분야 활용	진공 증류 (vacuum distillation) 방법을 적용한 고효율 친환경 폐수 처리 공정

문의
한국에너지기술연구원
기술사업화실

TEL
042-860-3384

E-mail
kier-tlo@kier.re.kr

기술의 비교우위성/기존 기술 대비 차별성

기존 기술	본 기술
◦ 기존 폐수의 농축 방법으로는 진공 증발(vacuum evaporation)이나 중공사막을 이용하고 있으나, 본 개발에서는 단일 진공 증류(vacuum distillation) 방법을 사용하여 에너지 절감 및 증발효율을 높이고자 함	◦ 진공 증류 방법을 산업 폐수 농축 기술 활용 – 배열원과의 온도차가 증가해 증발 능력을 상승시켜 저압의 폐기압을 열원으로 사용할 수 있음 – 설치공간의 최소화가 가능한 시스템 방식임 – 생물학적 처리 없이 즉시 처리가 가능함 – 폐산과 폐알칼리의 저농도 회수액을 농축하여 재이용할 수 있음 – 고온에서 분해와 변질을 방생시킬 우려가 있는 물질을 저온에서 처리 가능함

실험 및 실증 데이터

- 다양한 산업 폐수별 설계 기초 자료를 위한 Process simulation 기술
- 다양한 산업 폐수별 공정 설계 패키지(PDP, Process Design Package) 제작 기술
- 공정 제작, 설치 및 공정 운전 기술
- 산업 폐수 진공 증류 농축 최적화 기술

기술의 성숙도

1 2 3 4 5 6 **7** 8 9
기초연구 | 실험 | 시작품 | 실용화 | 사업화

[TRL 7: 신뢰성평가 및 수요기업 평가]

- 파일럿 공정 실증을 통한 상용화 장치로 적용 가능한 공정 기술 확보
- 다양한 산업 폐수의 고부가가치화를 위한 진공 증류를 이용한 농축 자체 설계 기술 확보

지식재산권 현황

순번	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	황산암모늄 함유 폐액의 농축을 위한 진공증류 시스템	10-2017-0167284	2017.12.07	-	-
2	열병합 방법을 이용한 저에너지형 산성 가스 분리 시스템 및 방법	10-2016-0098328	2017.08.03	-	-

25

High-efficiency industrial wastewater concentration technology using vacuum distillation evaporation

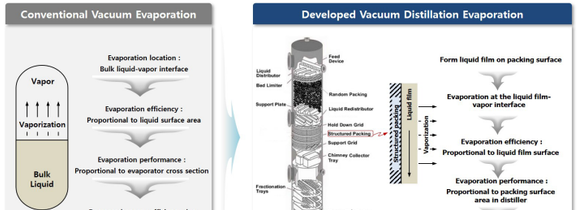
Principal researcher

Greenhouse Gas Laboratory of the Climate Change Research Division

Baek Il-Hyun

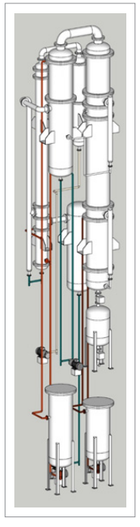
KIER developed a new low-energy type single vacuum distillation process technology from the CO_2 capture liquid-phase absorption technology research which was conducted for many years. The new process technology allows the efficient manufacturing of high value-added products by rapidly concentrating industrial wastewater.

Structural Diagram/Conceptual Diagram



Description and Characteristics of Technology

- Based on the gas-liquid contact principle of structured packing, a vacuum distillation process has been applied to the technology for direct treatment of wastewater produced by the industrial manufacturing field.
- The evaporation area was expanded to increase the evaporation efficiency.
- The CO_2 capturing liquid-phase absorption and the high-boiling material vacuum distillation technology developed by KIER were applied to the present technology.
- KIER has independently prepared a process design package for high-efficiency industrial wastewater concentration.
- Competitiveness has been secured by reducing the process cost in comparison with the conventional technology.



Scope of Application

Application Fields	Products
Conventional wastewater concentration methods include vacuum evaporation or hollow fiber membrane technology. The present technology has reduced the energy consumption and increased the evaporation efficiency by using single vacuum distillation method.	Highly efficient, environment-friendly wastewater treatment processes based on vacuum distillation. This system minimizes installation space.

Inquiries

Business Development Team of the Korea Institute of Energy Research

Tel

042-860-3384

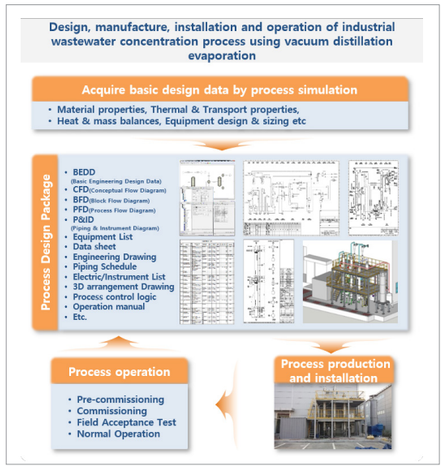
E-mail

kier-tlo@kier.re.kr

Comparative advantages of technology / Differentiation from existing technologies

Conventional Technology	Present Technology
◦ Conventional wastewater concentration methods include vacuum evaporation or hollow fiber-based technology. The present technology has reduced the energy consumption and increased the evaporation efficiency by using a single vacuum distillation method.	◦ The vacuum distillation method has been applied to the concentration of industrial wastewater - The increase of the temperature difference from exhaust heat sources has increased the evaporation capacity, allowing for the use of a low-pressure exhaust gas pressure as a heat source. - The system requires a minimum installation space. - The system allows for immediate treatment without a biological treatment. - The low-concentration recovery solution of waste acids and waste alkalis may be recycled through concentration. - Materials that may be decomposed or deteriorated at a high temperature may be treated at a low temperature.

Experimental and empirical data



- Process simulation technology for providing fundamental design data for various types of industrial wastewater
- Technology for preparing Process Design Package (PDP) for various types of industrial wastewater
- Process fabrication, installation, and operation technology
- Optimized technology for vacuum distillation evaporation of industrial wastewater concentration

Maturity level of technology

1 2 3 4 5 6 **7** 8 9

Basic Research | Experiment | Prototype | Turning into practice | Commercialization

[TRL 7: Reliability evaluation and evaluation by demanding company]

- A process technology that is applicable to a commercial apparatus through pilot process demonstration has been secured.
- An independent concentration design technology has been secured by using vacuum distillation for adding values to various industrial wastewater

Current status of intellectual property rights

No.	Title of Invention	Application Number	Application Date	Registration Number	Registration Date
1	Vacuum distillation system for concentration of ammonium sulfate-containing wastewater	10-2017-0167284	2017.12.07	-	-
2	Low-energy type acid gas separation system using cogeneration and method thereof	10-2016-0098328	2017.08.03	-	-