



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0127532
(43) 공개일자 2022년09월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F24D 17/00 (2022.01) C02F 11/04 (2006.01)
C02F 11/12 (2019.01) F24D 17/02 (2006.01)
F25B 27/02 (2006.01) F28G 1/16 (2006.01)
F28G 15/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F24D 17/0005 (2013.01)
C02F 11/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0031923

(22) 출원일자 2021년03월11일

심사청구일자 2021년03월11일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

엄태인

충청남도 공주시 반포면 공암양지말길 10-1

(74) 대리인

특허법인태백

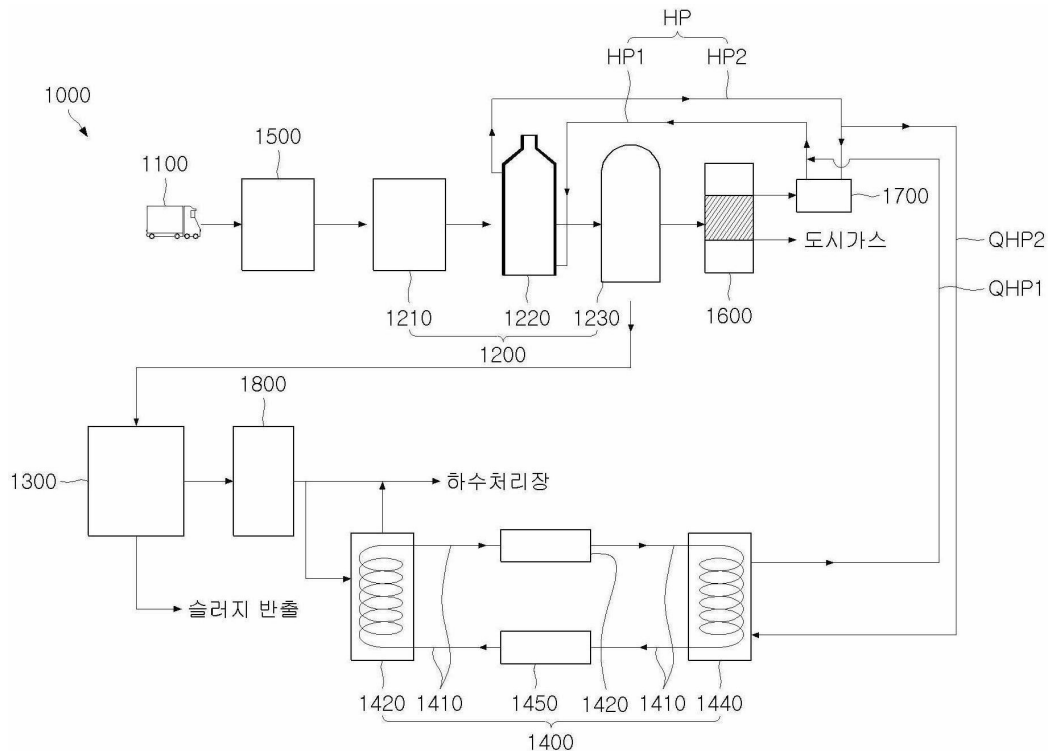
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템

(57) 요약

본 발명은 음식물 폐기물, 음폐수, 하폐수 슬러지, 축산분뇨 등 유기성폐기물이 공급되는 유기성폐기물 공급부; 상기 유기성폐기물 공급부에서 공급되는 유기성폐기물에 열을 가해 바이오가스와 소화슬러지를 분리 후 외부로 배출하는 혐기성 소화조부; 상기 혐기성 소화조부에서 배출된 소화슬러지가 저장되며 저장된 소화슬러지를 슬러

대표도



지와 배출수로 분리한 후 분리된 슬러지와 배출수를 외부로 배출하는 슬러지 저장 탈수부; 및 상기 슬러지 저장 탈수부에서 배출되는 배출수의 열원을 이용하여 상기 혐기성 소화조부에서 유기성폐기물에 열을 가하는 온수를 가열한 후 상기 혐기성 소화조부로 공급하며, 외부에서 공급되는 고압의 공기에 의해 배출수에 함유된 이물질이 상기 배출수의 열원을 이용하여 냉매를 기화시키는 제1열교환기에 침착되는 것을 방지하는 히트펌프부를 포함하는 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템을 제공한다.

따라서, 환경기초시설에서 배출되는 배출수의 열원과 히트펌프부를 이용하여 온수를 생산하고, 생산된 온수를 이용하여 유기성폐기물에 열을 가하여 바이오가스를 생산할 수 있으며, 배출수의 열원과 냉매를 열교환하는 제1열교환기에 고압의 공기를 분사하여 배출수에 함유된 이물질이 제1열교환기에 침착되는 것을 방지하여 열교환 효율을 향상시킬 수 있다.

(52) CPC특허분류

C02F 11/12 (2022.05)

F24D 17/02 (2013.01)

F25B 27/02 (2013.01)

F25B 30/06 (2013.01)

F28G 1/166 (2013.01)

F28G 15/04 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

음식물 폐기물, 음폐수, 하폐수 슬러지, 축산분뇨 등 유기성폐기물이 공급되는 유기성폐기물 공급부;

상기 유기성폐기물 공급부에서 공급되는 유기성폐기물에 열을 가해 바이오가스와 소화슬러지를 분리 후 외부로 배출하는 혐기성 소화조부;

상기 혐기성 소화조부에서 배출된 소화슬러지가 저장되며 저장된 소화슬러지를 슬러지와 배출수로 분리한 후 분리된 슬러지와 배출수를 외부로 배출하는 슬러지 저장 탈수부; 및

상기 슬러지 저장 탈수부에서 배출되는 배출수의 열원을 이용하여 상기 혐기성 소화조부에서 유기성폐기물에 열을 가하는 온수를 가열한 후 상기 혐기성 소화조부로 공급하며, 외부에서 공급되는 고압의 공기에 의해 배출수에 함유된 이물질이 상기 배출수의 열원을 이용하여 냉매를 기화시키는 제1열교환기에 침착되는 것을 방지하는 히트펌프부를 포함하는 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 유기성폐기물 공급부에서 공급되는 유기성폐기물이 저장되며, 공급된 유기성폐기물을 전처리하는 유기성폐기물 전처리부를 더 포함하며,

상기 유기성폐기물 전처리부에서 전처리된 유기성폐기물은 상기 혐기성 소화조부로 공급되는 것을 특징으로 하는 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 혐기성 소화조부에서 분리된 바이오가스가 공급되며, 공급된 바이오가스에서 수분과 이물질을 분리 후 분리된 바이오가스를 외부로 공급하는 소화가스 정제부를 더 포함하는 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 혐기성 소화조부와 온수배관에 의해 연결되며, 상기 소화가스 정제부에서 공급되는 바이오가스를 이용하여 상기 혐기성 소화조부로 공급된 유기성폐기물에 열을 가하기 위해 상기 혐기성 소화조부로 순환되는 온수를 가열하는 온수보일러부와,

상기 슬러지 저장 탈수부에서 분리된 배출수를 저장 후 수처리장으로 배출하는 배출수 수조부를 더 포함하는 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 혐기성 소화조부는,

상기 유기성폐기물 전처리부에서 공급되는 전처리된 유기성폐기물이 저장되는 중간저장조와,

상기 중간저장조와 연결되며 상기 온수보일러부 및 상기 히트펌프부에서 공급되는 온수를 이용하여 상기 중간저장조에서 공급된 유기성폐기물에 열을 가하여 바이오가스와 소화슬러지를 분리하는 혐기성 소화조와,

상기 혐기성 소화조와 연결되며 상기 혐기성 소화조에서 분리된 바이오가스와 소화슬러지가 공급되며 공급된 바이오가스와 소화슬러지를 각각 상기 소화가스 정제부와 상기 슬러지 저장 탈수부로 공급하는 소화슬러지 안정화조를 포함하는 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 온수보일러부에서 온수배관을 통해 공급되는 온수는 상기 혐기성 소화조를 순환하면서 열교환 후 상기 온수배관을 통해 상기 온수보일러부로 순환되며,

상기 혐기성 소화조의 외벽에는 단열재가 구비되고, 상기 혐기성 소화조에는 상기 혐기성 소화조를 감싸며 상기 온수배관이 연결되는 온수순환관이 구비되는 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 온수배관은,

상기 온수보일러부에서 상기 온수순환관으로 온수를 공급하는 온수공급배관과,

상기 온수순환관을 통해 상기 혐기성 소화조에서 열교환된 온수를 상기 온수보일러부로 공급하는 온수회수배관을 포함하며,

상기 온수공급배관과 상기 온수회수배관은 상기 히트펌프부와 연결되는 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 히트펌프부는,

냉매를 순환시키는 냉매순환관과,

상기 냉매순환관과 연결되며 상기 배출수 수조부에서 수처리장으로 배출되는 배출수의 열원을 이용하여 순환되는 냉매를 기화시키는 제1열교환기와,

상기 냉매순환관과 연결되며 상기 제1열교환기를 거친 후 기화된 냉매를 압축하는 압축기와,

상기 압축기에서 고온고압으로 압축된 냉매를 이용하여 상기 온수회수배관과 연결된 분기온수회수배관에서 공급된 냉각된 온수를 가열한 후 가열된 온수를 분기온수공급배관을 통해 상기 온수공급배관으로 공급하는 제2열교환기와,

상기 냉매순환관과 연결되며 상기 제2열교환기를 거친 후 응축된 냉매를 팽창시키는 팽창밸브를 포함하는 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 제1열교환기는 코일형으로 제작된 플라스틱관이며, 상기 제1열교환기의 양단은 상기 냉매순환관과 연결되는 것을 특징으로 하는 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 히트펌프부는,

상기 제1열교환기에 배출수에 함유된 이물질이 침착되는 것을 방지하도록 외부에서 공급되는 고압의 공기를 분사하는 고압공기분사수단을 더 포함하는 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 고압공기분사수단은,

원통형상을 가지며 상기 제1열교환기의 외주측에 구비되며 내주면에는 복수개의 제1분사홀이 형성되는 제1몸체와,

상기 제1열교환기의 내주측에 구비되며 외주면에는 복수개의 제2분사홀이 형성되는 제2몸체와,

공기공급관에 의해 상기 제1몸체 및 제2몸체와 연결되며 상기 제1몸체 및 제2몸체의 내부로 고압의 공기를 공급하는 고압공기공급부재를 포함하며,

상기 제1몸체와 상기 제2몸체의 내부로 공급된 고압의 공기는 상기 제1분사홀과 제2분사홀을 통해 상기 제1열교환기로 배출되어 배출수에 함유된 이물질이 상기 제1열교환기에 침착되는 것을 방지하는 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 다양한 오염물질이 포함된 환경기초시설에서 배출되는 방류수의 열원과 히트펌프를 이용하여 온수를 생산하고 이를 활용하는 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 한국 등록특허 제10-2040920호에 기재된 배경기술을 참조하면, 화석 에너지자원의 고갈과 고유가 정책으로 에너지 단가가 상승함에 따라 에너지 비용절감과 에너지 재활용이 요구되는 시점에 있다. 버려지는 폐열에서 에너지를 회수하는 기술은 에너지를 재활용하여 에너지낭비를 줄일 수 있는 것은 물론, 환경보호에 중요한 역할을 하게 된다.

[0003] 환경기초시설에서 배출되는 방류수는 높은 부유물질(~550mg/L) 농도를 비롯하여 COD, BOD, T-N, T-P 농도값이 크며 그 외에도 다양한 이물질이 포함되어 있으므로 전처리 설비에서 하천방류수 수준으로 정화처리를 하거나 다른 수처리장으로 배송하여 최종 처리 후 하천으로 방류하는 것이 일반적이다. 그러나 환경기초시설 중 음식폐기물, 음폐수, 축산분뇨, 하수슬러지 등 유기물 함량이 높은 물질을 이용하여 주성분이 메탄(CH₄)인 바이오가스를 생산하는 혐기성소화설비에서 배출되는 방류수는 부유물질을 비롯하여 각종 이물질이 다량 포함된 상태로 먼거리의 수처리장으로 배출하는 경우도 있다.

[0004] 유기물 함량이 높은 물질로부터 바이오가스를 생산하는 혐기성소화설비의 반응조는 통상 35~38℃로 유지하여야 하므로 상당량의 가열 열원이 필수적이다. 기존 혐기성소화조는 외부 보일러를 구동하여 온수나 스팀을 생산하여 소화조 외벽 등에서 내부 유기성 물질을 가열하는 방식으로 상당한 화석 에너지를 소비함으로써 유기성 물질을 가열하는데 많은 비용이 발생하는 문제점이 있었다.

[0005] 또한, 혐기성소화설비에서 방출하는 배출수를 히트펌프의 열원으로 직접 이용할 경우, 배출수에 포함된 유기물과 이물질 등으로 인하여 열교환설비에서 이물질 침착, 스케일이 발생할 수 있어 열교환 효율이 저하되는 문제점이 발생하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 별도의 가열 열원을 이용하지 않고 환경기초시설에서 배출되는 배출수의 열원과 히트펌프부를 이용하여 온수 생산한 후 생산된 온수를 이용하여 활용하여 바이오가스를 생산하며, 배출수와 냉매를 열교환 시 배출수에 함유된 이물질에 의해 열교환 효율이 저해되는 것을 방지하여 열교환 효율을 향상시킬 수 있는 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 음식물 폐기물, 음폐수, 하폐수 슬러지, 축산분뇨 등 유기성폐기물이 공급되는 유기성폐기물 공급부; 상기 유기성폐기물 공급부에서 공급되는 유기성폐기물에 열을 가해 바이오가스와 소화슬러지를 분리 후 외부로 배출하는 혐기성 소화조부; 상기 혐기성 소화조부에서 배출된 소화슬러지가 저장되며 저장된 소화슬러지를 슬러지와 배출수로 분리한 후 분리된 슬러지와 배출수를 외부로 배출하는 슬러지 저장 탈수부; 및 상기 슬러지 저장 탈수부에서 배출되는 배출수의 열원을 이용하여 상기 혐기성 소화조부에서 유기성폐기물에 열을 가하는 온수를 가열한 후 상기 혐기성 소화조부로 공급하며, 외부에서 공급되는 고압의 공기에 의해 배출수에 함유된 이물질이 상기 배출수의 열원을 이용하여 냉매를 기화시키는 제1열교환기에 침착되는 것을 방지하는 히트펌프부를 포함하는 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템을 제공한다.

[0008] 본 발명에 따른 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템은 상기 유기성폐기물 공급부에서 공급되는 유기성폐기물이 저장되며, 공급된 유기성폐기물을 전처리하는 유기성폐기물 전처리부를 더 포함할 수 있으며, 상기 유기성폐기물 전처리부에서 전처리된 유기성폐기물은 상기 혐기성 소화조부로 공급될 수 있다.

[0009] 또한, 본 발명에 따른 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템은 상기 혐기성 소화조부에서 분리된 바이오가스가 공급되며, 공급된 바이오가스에서 수분과 이물질을 분리 후 분리된 바이오가스를 외부로 공급하는 소화가스 정제부와, 상기 혐기성 소화조부와 온수배관에 의해 연결되며, 상기 소화가스 정제부에서 공급되는 바이오가스를 이용하여 상기 혐기성 소화조부로 공급된 유기성폐기물에 열을 가하기 위해 상기 혐기성 소화조부로 순환되는 온수를 가열하는 온수보일러부와, 상기 슬러지 저장 탈수부에서 분리된 배출수를 저장 후 수처리장으로 배출하는 배출수 수조부를 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 혐기성 소화조부는 상기 유기성폐기물 전처리부에서 공급되는 전처리된 유기성폐기물이 저장되는 중간저장조와, 상기 중간저장조와 연결되며 상기 온수보일러부 및 상기 히트펌프부에서 공급되는 온수를 이용하여 상기 중간저장조에서 공급된 유기성폐기물에 열을 가하여 바이오가스와 소화슬러지를 분리하는 혐기성 소화조와, 상기 혐기성 소화조와 연결되며 상기 혐기성 소화조에서 분리된 바이오가스와 소화슬러지가 공급되며 공급된 바이오가스와 소화슬러지를 각각 상기 소화가스 정제부와 상기 슬러지 저장 탈수부로 공급하는 소화슬러지 안정화조를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 온수보일러부에서 온수배관을 통해 공급되는 온수는 상기 혐기성 소화조를 순환하면서 열교환 후 상기 온수배관을 통해 상기 온수보일러부로 순환될 수 있으며, 상기 혐기성 소화조의 외벽에는 단열재가 구비될 수 있고, 상기 혐기성 소화조에는 상기 혐기성 소화조를 감싸며 상기 온수배관이 연결되는 온수순환관이 구비될 수 있다.

[0012] 상기 온수배관은 상기 온수보일러부에서 상기 온수순환관으로 온수를 공급하는 온수공급배관과, 상기 온수순환관을 통해 상기 혐기성 소화조에서 열교환된 온수를 상기 온수보일러부로 공급하는 온수회수배관을 포함할 수 있으며, 상기 온수공급배관과 상기 온수회수배관은 상기 히트펌프부와 연결될 수 있다.

[0013] 상기 히트펌프부는 냉매를 순환시키는 냉매순환관과, 상기 냉매순환관과 연결되며 상기 배출수 수조부에서 수처리장으로 배출되는 배출수의 열원을 이용하여 순환되는 냉매를 기화시키는 제1열교환기와, 상기 냉매순환관과 연결되며 상기 제1열교환기를 거친 후 기화된 냉매를 압축하는 압축기와, 상기 압축기에서 고온고압으로 압축된 냉매를 이용하여 상기 온수회수배관과 연결된 분기온수회수배관에서 공급된 냉각된 온수를 가열한 후 가열된 온

수를 분기온수공급배관을 통해 상기 온수공급배관으로 공급하는 제2열교환기와, 상기 냉매순환관과 연결되며 상기 제2열교환기를 거친 후 응축된 냉매를 팽창시키는 팽창밸브를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 제1열교환기는 코일형으로 제작된 플라스틱관일 수 있고, 상기 제1열교환기의 양단은 상기 냉매순환관과 연결될 수 있으며, 상기 히트펌프부는 상기 제1열교환기에 배출수에 함유된 이물질이 침착되는 것을 방지하도록 외부에서 공급되는 고압의 공기를 분사하는 고압공기분사수단을 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 고압공기분사수단은 원통형상을 가지며 상기 제1열교환기의 외주측에 구비되며 내주면에는 복수개의 제1분사홀이 형성되는 제1몸체와, 상기 제1열교환기의 내주측에 구비되며 외주면에는 복수개의 제2분사홀이 형성되는 제2몸체와, 공기공급관에 의해 상기 제1몸체 및 제2몸체와 연결되며 상기 제1몸체 및 제2몸체의 내부로 고압의 공기를 공급하는 고압공기공급부재를 포함할 수 있으며, 상기 제1몸체와 상기 제2몸체의 내부로 공급된 고압의 공기는 상기 제1분사홀과 제2분사홀을 통해 상기 제1열교환기로 배출되어 배출수에 함유된 이물질이 상기 제1열교환기에 침착되는 것을 방지할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템은 환경기초시설에서 배출되는 배출수의 열원과 히트펌프부를 이용하여 온수를 생산하고, 생산된 온수를 이용하여 유기성폐기물에 열을 가하여 바이오가스를 생산할 수 있으며, 배출수의 열원과 냉매를 열교환하는 제1열교환기에 고압의 공기를 분사하여 배출수에 함유된 이물질이 제1열교환기에 침착되는 것을 방지하여 열교환 효율을 향상시킬 수 있고, 제1열교환기에 이물질 침착되는 것을 방지하기 위해 폐수를 여과하기 위한 별도의 설비에 소요되는 비용을 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 히트펌프부를 도시한 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 제1열교환기에 고압공기분사수단에서 분사되는 고압공기가 분사되는 상태를 도시한 도면이다.

도 4는 도 3에 도시된 제1열교환기 및 고압분사수단의 구성을 개략적으로 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0019] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템(1000)은 유기성폐기물 공급부(1100)와, 혐기성 소화조부(1200)와, 슬러지 저장 탈수부(1300)와, 히트펌프부(1400)를 포함하며, 유기성폐기물 전처리부(1500), 소화가스 정제부(1600), 온수보일러부(1700), 배출수 수조부(1800)를 더 포함할 수 있다.

[0020] 도 1를 참조하면, 상기 유기성폐기물 공급부(1100)는 음식물 폐기물, 음폐수, 하폐수 슬러지, 축산분뇨 등의 유기성폐기물을 공급하며, 상기 유기성폐기물 공급부(1100)를 통해 공급된 유기성폐기물은 혐기성 소화조부(1200)에서 바이오가스와 소화슬러지로 분리된 후 외부로 배출된다.

[0021] 상기 혐기성 소화조부(1200)는 중간저장조(1210)와, 혐기성 소화조(1220)와, 소화슬러지 안정화조(1230)를 포함한다. 상기 중간저장조(1210)로는 상기 유기성폐기물 공급부(1100)에서 공급된 유기성폐기물이 저장되며, 상기 중간저장조(1310)에 저장된 유기성폐기물은 상기 중간저장조(1310)와 연결된 혐기성 소화조(1320)로 공급된다. 상기 중간저장조(1210)에는 상기 유기성폐기물 공급부(1100)에서 공급된 유기성폐기물이 저장되는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니며 후술되는 유기물폐기물 전처리부(1500)에서 전처리된 유기성폐기물을 저장 후 혐기성 소화조(1220)로 공급할 수 있다. 상기 혐기성 소화조(1220)는 후술되는 히트펌프부(1400)에서 공급되는 온수를 이용하여 상기 중간저장조(1210)에서 공급된 유기성폐기물에 열을 가하여 유기성폐기물을 바이오가스와 소화슬러지로 분리하는 역할을 한다.

- [0022] 상기 혐기성 소화조(1220)에는 단열재가 장착되는 것이 바람직하며, 상기 혐기성 소화조(1220)에 단열재가 장착됨으로써 후술되는 히트펌프부(1400) 및 온수보일러부(1700)에서 공급되는 온수의 열에 의해 가열되는 유기성폐기물의 냉각되는 속도를 지연시켜 상기 혐기성 소화조(1220) 내에서 분리되는 유기성폐기물의 분리 효율을 증대시키게 된다.
- [0023] 상기 혐기성 소화조(1220)는 소화슬러지 안정화조(1230)와 연결되고, 상기 소화슬러지 안정화조(1230)로는 상기 혐기성 소화조(1220)에서 분리된 바이오가스와 소화슬러지가 공급되며, 상기 소화슬러지 안정화조(1230)는 공급된 바이오가스와 소화슬러지를 분리하여 각각 후술되는 소화가스 정제부(1600)와 슬러지 저장 탈수부(1300)로 공급한다.
- [0024] 상기 슬러지 저장 탈수부(1300)는 상기 소화슬러지 안정화조(1230)에서 공급되는 슬러지가 투입되는 투입구(미도시)와, 모터(미도시)에 의해 회전하면서 상기 투입구(미도시)로 투입된 슬러지를 일측에서 타측으로 이동시키는 스크류(미도시)와, 상기 스크류(미도시)와 연동하여 일측에서 타측으로 이동하는 슬러지를 가압하여 슬러지에 포함된 배출수를 탈수하는 탈수프레임(미도시)과, 탈수된 배출수가 배출되는 배출수 배출구(미도시)와, 배출수가 탈수된 슬러지가 반출되는 슬러지 반출구(미도시)를 포함한다. 상기 스크류(미도시)에는 일정한 피치(미도시)가 구비되며, 상기 피치(미도시)는 일정한 간격을 가지지 않으며 일측단에서 타측단을 향해서 피치(미도시)가 작아지는 것이 바람직하며, 상기 피치(미도시)의 간격이 점진적으로 좁아짐으로써 이동되는 슬러지의 압축이 용이하게 된다. 상기 슬러지 저장 탈수부(1300)는 해당 분야에서 일반적으로 사용되는 것인 바, 그에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0025] 상기 배출수 배출구(미도시)를 통해 배출되는 배출수는 12~25℃의 온도를 가지며 상기 배출수 배출구(미도시)에서 배출되는 배출수는 수처리장으로 배출되고, 배출수가 탈수된 슬러지는 외부로 반출된다.
- [0026] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 히트펌프부(1400)는 상기 배출수 배출구(미도시)에서 상기 수처리장으로 배출되는 배출수의 열원을 이용하여 상기 혐기성 소화조(1220)로 공급되는 온수를 가열한 후 상기 혐기성 소화조(1320)로 공급하는 역할을 한다.
- [0027] 상기 히트펌프부(1400)는 냉매순환관(1410)과, 제1열교환기(1420)와, 압축기(1430)와, 제2열교환기(1440)와, 팽창밸브(1450)를 포함하고, 고압공기분사수단(1860)을 더 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 냉매순환관(1410)으로는 냉매가 순환되며, 냉매가 순환되는 상기 냉매순환관(1410) 상에는 상기 제1열교환기(1420), 압축기(1430), 제2열교환기(1440), 팽창밸브(1450)가 구비된다. 상기 제1열교환기(1420)는 상기 수처리장으로 배출되는 12~25℃의 온도를 가지는 배출수의 열원을 이용하여 상기 냉매순환관(1410)으로 순환되는 냉매를 기화시킨 후 기화된 냉매를 상기 냉매순환관(1410)을 통해 압축기(1830)으로 공급한다.
- [0029] 상기 제1열교환기(1420)는 코일형으로 제작된 플라스틱관이며, 상기 제1열교환기(1420)의 양단은 상기 냉매순환관(1410)과 연결되고, 상기 제1열교환기(1420)는 열전도는 금속재와 비교하여 낮지만 스케일 발생이 억제되어 오염계수를 저감시킬 수 있는 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP)로 제작되는 것이 바람직하다.
- [0030] 상기 압축기(1430)는 상기 냉매순환관(1410)과 연결되며 상기 제1열교환기(1420)에서 기화된 냉매를 압축하는 역할을 하며, 상기 압축기(1430)에서 압축된 냉매는 상기 냉매순환관(1410)을 통해 제2열교환기(1440)로 공급된다. 상기 제2열교환기(1440)는 압축기(1430)에서 고온고압으로 압축된 냉매를 이용하여 상기 혐기성 소화조(1220)와 연결되는 온수회수배관(HP2)과 연결된 분기온수회수배관(QHP2)에서 공급된 냉각된 온수를 가열한 후 가열된 온수를 분기온수공급배관(QHP1)을 통해 상기 혐기성 소화조(1220)와 연결된 온수공급배관(HP1)으로 공급하는 역할을 하며, 상기 혐기성 소화조(1220)로는 상기 제2열교환기(1440)에서 가열된 온수가 공급되게 된다. 상기 혐기성 소화조(1220)는 상기 제2열교환기(1440)에서 가열된 온수만 공급되는 것이 아니라 후술되는 온수보일러부(1700)에서 가열된 온수가 함께 공급되는 것이 바람직하다.
- [0031] 상기 제2열교환기(1840)에 냉각된 온수와 열교환된 냉매는 냉매순환관(1810)을 통해 팽창밸브(1850)로 공급되고, 상기 팽창밸브(1850)는 냉매를 팽창시키게 된다.
- [0032] 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 고압공기분사수단(1460)은 상기 제1열교환기(1420)에 배출수에 함유된 이물질이 침착되는 것을 방지하도록 외부에서 공급되는 고압의 공기를 분사하는 역할을 하며, 상기 고압공기분사수단(1460)은 제1몸체(1461)와, 제2몸체(1462)와, 고압공기공급부재(1463)를 포함한다.
- [0033] 상기 제1몸체(1461)는 원통형상을 가지고 상기 제1열교환기(1420)의 외주측에 구비되며, 상기 제1몸체(1461)의 내주면에는 복수개의 제1분사홀(1461a)이 형성된다.

- [0034] 상기 제2몸체(1462)는 상기 제1몸체(1461)와 동일한 원통형상을 가지고 상기 제1열교환기(1420)의 내주측에 구비되며, 상기 제2몸체(1462)의 외주면에는 복수개의 제2분사홀(1462a)이 형성된다.
- [0035] 상기 제1몸체(1461)와 상기 제2몸체(1462)에는 공기공급관(1463a)의 일단이 연결되고, 상기 제1몸체(1461)와 상기 제2몸체(1462)에는 각각 상기 공기공급관(1463a)이 연결되는 제1연결공(1461b)과 제2연결공(1462b)이 형성되며, 상기 공기공급관(1463a)의 타단은 고압공기공급부재(1463)와 연결된다. 상기 고압공기공급부재(1463)는 상기 제1몸체(1461)와 제2몸체(1462)의 내부로 고압의 공기를 공급하는 역할을 하며, 상기 제1몸체(1461)와 제2몸체(1462)로 공급된 고압의 공기는 복수개의 제1분사홀(1461a)과 복수개의 제2분사홀(1462a)로 분출됨으로써 상기 제1열교환기(1420)에 배출수에 함유된 이물질이 침착되는 것을 방지하게 된다.
- [0036] 상기 제1몸체(1461)의 일측에는 상기 제1몸체(1461)의 내부로 상기 제1열교환기(1420)가 삽입 시 냉매순환관(1410)과 연결되는 상기 제1열교환기(1420)의 관이 삽입되는 삽입장홈(1461c)이 구비되는 것이 바람직하다.
- [0037] 상기 고압공기분사수단(1460)을 통해 상기 제1열교환기(1420)에 고압의 공기를 주기적으로 분사함으로써 상기 제1열교환기(1420)에 배출수에 함유된 이물질이 침착되는 것을 방지하여 상기 제1열교환기(1420)가 일정한 열전달율을 유지하게 된다.
- [0038] 상기 유기성폐기물 공급부(1100)와 상기 혐기성 소화조부(1200) 사이에는 상기 유기성폐기물 전처리부(1500)가 구비되며, 상기 유기성폐기물 공급부(1100)를 통해 공급된 유기성폐기물은 유기성폐기물 전처리부(1500)에서 전처리 과정을 거쳐게 된다.
- [0039] 상기 유기성폐기물 전처리부(1500)는 유기성폐기물이 저장되는 전처리조를 포함하며, 유기성폐기물이 저장되는 전처리조는 적어도 하나가 제공될 수 있으나, 유기성폐기물의 반응성을 최적화하기 위해 여러 개가 제공될 수 있다.
- [0040] 상기 전처리조에는 유기성폐기물의 유입 및 배출을 위한 유입부(미도시) 및 배출구(미도시)가 구비되며, 이러한 전처리조는 유입부(미도시)를 통해 공급된 유기성폐기물을 저장한 후, 이를 입자 크기 또는 비중 등에 따라 분획(fraction, 分劃) 처리하여 배출부(미도시)를 통해 후속 공정으로 배출할 수 있다. 상기 유기성폐기물 전처리부(1500)는 해당분야에서 일반적으로 사용되는 것인 바, 그에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0041] 상기 혐기성 소화조부(1200)에서 분리된 바이오가스는 소화가스 정제부(1600)로 공급되며, 상기 소화가스 정제부(1600)는 상기 소화슬러지 안정화조(1230)에서 공급된 바이오가스를 바이오가스와 수분 및 이물질로 분리하며, 분리된 바이오가스는 후술되는 온수보일러부(1700) 및 바이오가스를 활용하는 외부의 도시가스 회사로 공급하고, 분리된 수분과 이물질은 회수 후 폐기 또는 정화 후 재활용하게 된다.
- [0042] 상기 혐기성 소화조부(1200)의 혐기성 소화조(1220)는 온수배관(HP)에 의해 온수보일러부(1700)와 연결되며, 상기 온수보일러부(1700)는 상기 소화가스 정제부(1600)에서 공급되는 바이오가스를 이용하여 상기 혐기성 소화조(1220)로 공급된 유기성폐기물에 열을 가하기 위해 상기 온수보일러부(1700)와 상기 혐기성 소화조(1220)를 순환하는 온수를 가열하는 역할을 한다.
- [0043] 상기 혐기성 소화조(1220)에는 상기 혐기성 소화조(1220)를 감싸며 상기 온수배관(HP)이 연결되는 온수순환관(미도시)이 구비되는 것이 바람직하며, 상기 온수순환관(미도시)는 코일형태로 상기 혐기성 소화조(1220)를 감싸는 것이 바람직하다.
- [0044] 상기 온수배관(HP)은 온수공급배관(HP1)과, 온수회수배관(HP2)을 포함한다. 상기 온수공급배관(HP1)과 상기 온수회수배관(HP2)은 상기 온수보일러부(1700)와 상기 혐기성 소화조(1220)에 구비되는 온수순환관(미도시)를 연결하며, 상기 온수공급배관(HP1)은 상기 온수보일러부(1700)에서 가열된 온수를 상기 혐기성 소화조(1220)에 구비되는 온수순환관(미도시)으로 공급한다. 상기 온수회수배관(HP2)은 상기 온수순환관(미도시)을 통해 상기 혐기성 소화조(1320)에서 열교환된 온수를 상기 온수보일러부(1700)로 공급하며, 상기 온수공급배관(HP1)과 상기 온수회수배관(HP2)은 히트펌프부(1400)와 연결되는 것이 바람직하다.
- [0045] 따라서, 환경기초시설에서 배출되는 배출수의 열원과 히트펌프부(1400)를 이용하여 온수를 생산하고, 생산된 온수를 이용하여 유기성폐기물에 열을 가하여 바이오가스를 생산할 수 있으며, 배출수의 열원과 냉매를 열교환하는 제1열교환기(1420)에 고압의 공기를 분사하여 배출수에 함유된 이물질이 제1열교환기(1420)에 침착되는 것을 방지하여 열교환 효율을 향상시킬 수 있고, 제1열교환기(1420)에 이물질 침착되는 것을 방지하기 위해 폐수를 여과하기 위한 별도의 설비에 사용되는 비용을 절감할 수 있다.
- [0046] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의

지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

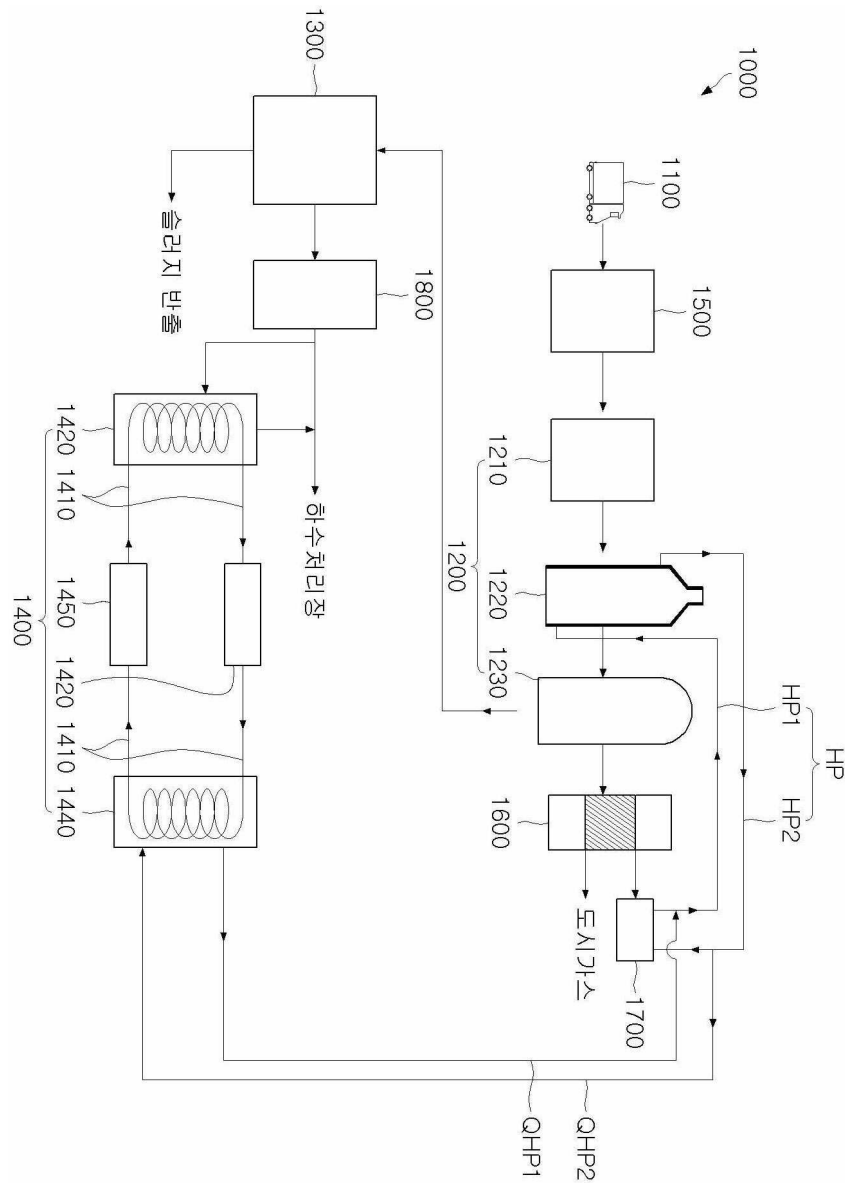
부호의 설명

[0047]

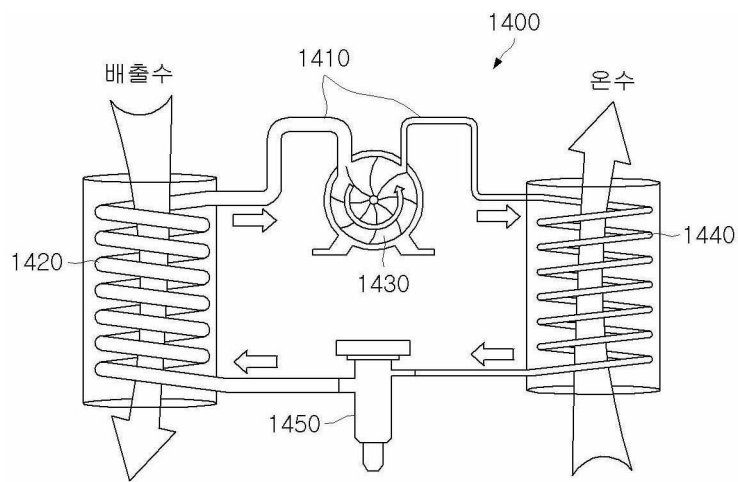
1000 : 배출수를 이용한 온수 생산 및 활용 시스템
 1100 : 유기성폐기물 공급부 1200 : 혐기성 소화조부
 1210 : 중간저장조 1320 : 혐기성 소화조
 1330 : 소화슬러지 안정화조 1400 : 히트펌프부
 1410 : 냉매순환관 1420 : 제1열교환기
 1430 : 압축기 1440 : 제2열교환기
 1460 : 증발밸브 1460 : 고압공기분사수단
 1500 : 유기성폐기물 전처리부 1600 : 소화가스 정제부
 1700 : 온수보일러부 1800 : 배출수 수조부

도면

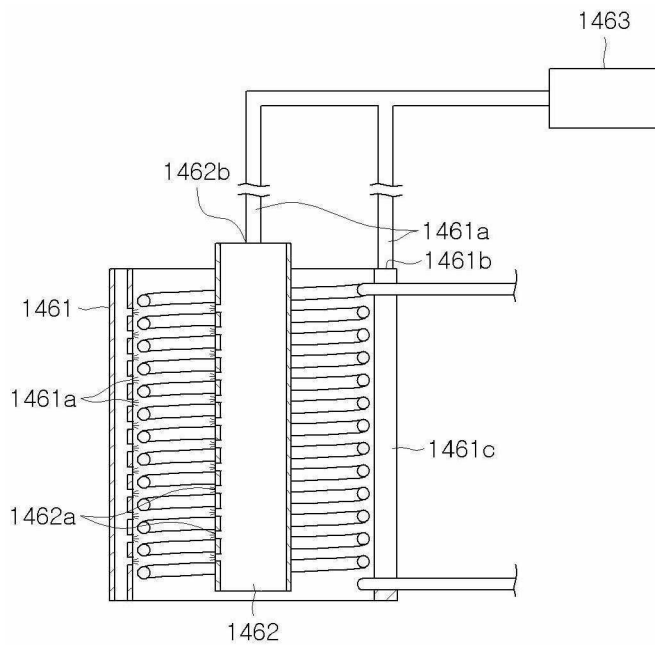
도면1



도면2



도면3



도면4

