(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년11월28일
(11) 등록번호 10-1206012
(24) 등록일자 2012년11월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 5/20 (2006.01) *B01F 15/02* (2006.01)
B01F 15/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0131250
(22) 출원일자 2011년12월08일
심사청구일자 2011년12월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR200385704 Y1
US20040188868 A1

(73) 특허권자
전병근
경기도 성남시 분당구 불정로 179, 동아아파트 207동 501호 (정자동, 정든마을)
(72) 발명자
전병근
경기도 성남시 분당구 불정로 179, 동아아파트 207동 501호 (정자동, 정든마을)
(74) 대리인
특허법인다울

전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 유창용

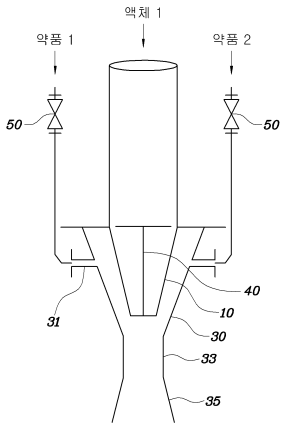
(54) 발명의 명칭 **수처리용 순간혼화장치**

(57) 요 약

본 발명은 정수장, 상?하수 및 폐수처리 과정에서의 약품 처리 단계에서 사용되는 수처리용 약품 급속혼화장치로서, 분사수가 공급되어 분사되는 내부분사 노즐; 상기 내부분사 노즐의 외면을 감싸며 약품이 주입되는 약품 주입관이 형성된 외부 노즐; 및 상기 내부분사 노즐과 외부 노즐의 사이에는 약품 간의 노즐 내 반응을 방지하기 위한 격벽을 포함하는 이젝터가 포함되는 것을 특징으로 하는 수처리용 순간혼화장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 수처리용 순간혼화장치는 정화 효율을 높일 수 있고 투여되는 약품의 양을 효율적으로 줄여 생태독성 기준을 준수할 수 있으며, 시설의 건설 및 운영 측면에서 경제적인 효과를 가져올 수 있다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

정수장, 상?하수 및 폐수처리 과정에서의 약품 처리 단계에서 사용되는 수처리용 순간혼화장치로서,

분사수가 공급되는 내부분사 노즐(10);

상기 내부분사 노즐(10)의 하단부 둘레를 감싸고, 상단이 밀봉된 파이프이되 하부로 갈수록 직경이 작아지는 테이퍼 형상인 외부 노즐(30);

상기 외부 노즐(30)의 중단부 둘레를 따라 방사상으로 설치된 복수로 구성되고, 상기 외부 노즐(30)에 약품을 주입하는 약품 주입관(31);

상기 외부 노즐(30)의 하부에 연결된 혼합관(33); 및

상기 혼합관(33)의 하부에 연결되며, 하부로 갈수록 직경이 커지는 테이퍼 형상의 확산기(35)로 이루어진 이젝터를 포함하고, 상기 약품 주입관(31)에는 적정 약품을 공급하도록 조절하는 제어장치에 의해 조절되는 밸브가 설치되는 것을 특징으로 하는 수처리용 순간혼화장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제어장치(60)는 이젝터의 수처리 장치에 설치된 센서(80)와 연결되며, 상기 센서로부터 입력된 데이터를 처리하는 컴퓨터를 포함하는 것을 특징으로 하는 수처리용 순간혼화장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 내부분사 노즐(10)에서 분사수가 분사될 경우 발생하는 음압력에 의해 상기 약품 주입관(31)의 약품이 외부 노줄(30)의 내부로 유입되는 것을 특징으로 하는 수처리용 순간혼화장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 분사수는 약품과 혼합하고자 하는 총유량 기준으로 3~10% 또는 100%로 분사되는 것을 특징으로 하는 수처리용 순간혼화장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 수처리용 순간혼화장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 정수장이나 하?폐수처리에서 약품을 사용되는 처리 단계에서 사용되는, 동력 효율이 매우 우수하면서도 펌프 주입 분산기의 노즐의 막힘 현상도 개선할 수 있는 수처리용 순간혼화장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 급격한 인구 증가와 경제 발전에 따른 수요 증가, 지구온난화, 수자원 인프라 미정비 등으로 많은 나라가 물부족을 겪고 있다. 이 같은 물부족 현상은 생활용수는 물론, 농업용수, 공업용수, 수력발전 등 광범위한 분야에서 발생하고 있다.

[0003] 또한, 산업화로 인한 수질 오염과 정수 및 하수처리시설의 미비, 노후화로 인해 수질오염 문제도 심화되고 있다. 하수처리 역시 선진국을 제외한 나머지 국가들은 설비를 완비하지 못하고 있는 실정이고, 특히 농촌지역의 경우는 매우 심각한 수준이다.

[0004] 정수 및 하수처리시설에서 다양한 종류의 약품은, 예를 들어, PH 조절단계, 응집공정에서 약품의 혼화, 염소소독 공정에서 액체염소의 혼화, 난분해성 COD를 처리하기 위한 과산화수소나 철염 또는 오존 등의 혼화 등의 처리 단계에서 사용된다.

[0005] 이와 같은 수처리의 화학적 공정에서는 필히 각종 약품과 공정수가 잘 혼합되도록 교반기를 사용한다.

[0006] 교반기의 종류는 기계식 교반기, 인라인 혼합기, 펌프 주입 분산기, 오리피스 혼화, 월류 낙차를 이용한 혼화 등이 있으며, 최근에는 초음파를 이용한 믹스 장치가 발표된 바 있다.

[0007] 이들 중 동력 효율의 우수성을 보면, 펌프 주입 분산기, 고정식 혼합기(static mix), 기계식 교반기 순으로 나타나고 있다. 그러나 펌프 주입 분산기는 그 동력효율의 매우 우수함에도 불구하고 노즐의 막힘 현상이 단점으로 나타나 사용을 꺼리는 경향이 있다.

[0008] 한국등록특허 제1010643호에서는 여러 처리단계를 거쳐서 피처리수를 처리하는 수처리 과정 중에 한 처리 단계의 피처리수가 저류되는 저류조(2)에 연결되며 처리용 약품을 공급하는 약품 혼합공급 장치(10)에 있어서, 상기 약품 혼합공급 장치(10)는 제1 격벽(20)과 제2 격벽(26)에 의해 수평방향으로 순차 구획되는 도입챔버(22)와 혼합챔버(24) 및 배출챔버(28)를 구비하는 혼합수조(12)와, 상기 도입챔버(22)에 연결되며 희석수가 공급되는 희석수 공급관(14)과, 상기 혼합챔버(24)에 연결되는 약품공급관(25)과, 상기 배출챔버(28)에 연결되는 혼합수배출관(16)을 구비하고, 상기 제1 격벽(20)의 하단에는 유로(21)가 형성되고, 상기 제2 격벽(26)은 상기 제1 격벽(20)보다 낮은 높이를 갖도록 구성된 것을 특징으로 하는 수처리용 약품 혼합공급장치를 개시한다.

[0009] 본 발명자는 상술한 종래의 수처리용 혼합공급장치에 비해 동력 효율이 매우 우수하면서도 펌프 주입 분산기의 노즐 막힘 현상도 개선할 수 있는 수처리용 순간혼화장치를 개발하기 위해 연구를 거듭하였고, 그 결과 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 정수장, 상?하수 및 폐수처리 공정에서 사용될 수 있는, 정화 효율을 높일 수 있고 투여되는 약품의 양을 효율적으로 줄일 수 있으며, 시설의 건설 및 운영 측면에서 경제적인 효과를 가져올 수 있는 수처리용 순간혼화장치를 제공하는 데 있다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 종래의 수처리용 혼합공급장치에 비해 동력 효율은 매우 우수하며 노즐의 막힘 현상을 개선할 수 있는 수처리용 순간혼화장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 정수장, 상?하수 및 폐수처리 과정에서의 약품 처리 단계에서 사용되는 수처리용 순간혼화장치로서, 분사수가 공급되어 분사되는 내부분사 노즐; 상기 내부분사 노즐의 외면을 감싸며 약품이 주입되는 약품 주입관이 형성된 외부 노즐; 및 상기 내부분사 노즐과 외부 노즐의 사이에는 약품 간의 노즐 내 반응을 방지하기 위한 격벽을 포함하는 이젝터가 포함되는 것을 특징으로 하는 수처리용 순간혼화장치를 제공한다.

[0013] 본 발명에서 상기 외부 노즐은 외부 노즐의 하부에 연결되는 혼합관 및 상기 혼합관보다 직경이 큰 확산기를 포함한다.

[0014] 상기 약품 주입관에는 적정 약품을 공급하도록 조절하는 제어장치에 의해 조절되는 밸브가 설치된다.

[0015] 본 발명에 따른 수처리용 순간혼화장치는 상기 약품 주입관으로부터 약품은 내부분사 노즐로부터 분사수가 분사되면서 발생되는 음압력에 의해 외부 노즐의 내부로 유입됨으로써 동력 소모가 절감되며 장치의 구조가 간단해질 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명은 종래의 수처리용 약품 혼합공급장치에 비해 동력 효율은 매우 우수하며 노즐의 막힘 현상을 개선할 수 있는 수처리용 순간혼화장치를 제공함으로써, 정화 효율을 높일 수 있고 투여되는 약품의 양을 효율적으로 줄여 생태 독성 기준을 준수할 수 있으며, 시설의 건설 및 운영 측면에서 경제적인 효과를 가져올 수 있다.

[0017] 또한 본 발명의 수처리용 순간혼화장치는 정수장, 상?하수 및 폐수처리 장치의 에너지 사용량을 절감할 수 있을 뿐만 아니라 별도의 시설 구축없이 기존 처리장에 설치될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명에 따른 수처리용 순간혼화장치를 기존 처리장에 결합한 구조를 개략적으로 나타낸 측면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 수처리용 순간혼화장치에서 사용하는 이젝터의 측단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 수처리용 순간혼화장치에서 사용하는 이젝터의 평면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 수처리용 순간혼화장치의 약품 제어를 위한 제어장치의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다. 이하, 본 발명에 따른 실시예를 설명함에 있어, 그리고 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 부가하였다.

[0020] 이하, 본 발명을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0021] 본 발명은 정수장, 하수 및 폐수처리 과정에서의 약품 처리 단계에서 사용되는 수처리용 순간혼화장치에 관한 것이다.

[0022] 도 1은 본 발명에 따른 수처리용 순간혼화장치(100)가 정수장, 하수 및 폐수처리 장치 등에 설치된 구조를 개략적으로 나타낸 측면도이다.

[0023] 도 2는 본 발명에 따른 수처리용 순간혼화장치(100)에서 사용되는 이젝터의 측단면을 나타낸 도면이다.

[0024] 본 발명에 따른 수처리용 순간혼화장치(100)에서 사용되는 이젝터는 분사수가 공급되어 분사되는 내부분사 노즐(10); 상기 내부분사 노즐(10)의 외면을 감싸며 약품이 주입되는 약품 주입관(31)이 형성된 외부 노즐(30)를 포함하여 구성된다.

[0025] 상기 내부분사 노즐(10)과 외부 노즐(30)의 사이에는 약품 간의 노즐 내 반응을 방지하기 위한 격벽(40)이 더 포함되어 구성되나, 사용되는 약품의 종류에 따라 격벽(40)이 포함되지 않을 수 있다.

[0026] 본 발명에서 상기 외부 노즐(30)은 외부 노즐(30)의 하부에 연결되는 혼합관(33) 및 상기 혼합관(33) 보다 직경이 큰 확산기(35)를 포함하여 구성된다(도 2 참조).

[0027] 본 발명에서 사용되는 이젝터의 작동과정을 살펴보면, 내부분사 노즐(10)에서 분사수가 분사될 경우 내부분사 노즐(10) 주위에 음압력이 발생하고, 이 음압력에 의해 외부 노즐(30)과 연결된 약품 주입관(31)에서 약품이 흘러나와 외부 노즐(30)로 유입되며, 분사된 분사수와 유입된 약품이 혼합관(33)에서 혼화된 후 확산기(35)를 거쳐 분사되면서 나머지 유입수와 다시 완전하게 혼합된다. 이때, 내부분사 노즐(10)에서 분사되는 분사수의 속도는 5~14 m/sec일 수 있다.

[0028] 본 발명에 일 실시형태에 있어서, 2 개의 약품 주입관(31) 중 하나에서는 공기를 분사하여 분사수와 약품의 교반 효과를 증대시킬 수 있다.

[0029] 이와 같이 본 발명에서는 이젝터의 노즐 막힘 현상을 해결하기 위해 약품의 주입과 분사수(전체 공정수의 3~10 %유량 정도)를 분리가 가능한 분사 방식의 노즐을 사용하고 주입되는 약품 간에 격벽(40)을 두고, 노즐에서 분

사되는 분사수와 그 유속에 의해 주변의 압력이 낮아져 음압력이 발생하고, 발생된 음압력에 의해 약품이 유입되므로 유입 즉시 분사수와 혼합되어 혼합관(33)을 거쳐 확산기(35)를 통해 분사되어 막힘 현상을 방지할 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명에 따른 수처리용 순간혼화장치(100)는 약품의 주입 펌프를 별도로 필요로 하지 않고 이젝터에 의해 분사되어 발생된 음압력을 활용하여 약품을 주입함으로써 장치가 간단해지고 동력소모 절감할 수 있다.

[0031] 또한, 도 2에 도시된 본 발명에 따른 수처리용 순간혼화장치(100)에서는 약품 주입관(31)에 적정 약품을 공급하도록 조절하는 제어장치(60)에 의해 조절되는 밸브(50)가 설치됨으로써 약품 투입량을 미세 조정하여 최적화할 수 있다.

[0032] 또한, 본 발명에서는 보다 약품 투입량을 미세하기 조정하기 위하여 약품 주입구에 압력계(미도시)를 장착하여 약품량의 제어에 참고할 수 있다.

[0033] 도 4를 참조하면, 상기 제어장치(60)는 이젝터의 수처리 장치에 설치된 센서와 연결되며, 약품 밸브(50)의 개폐량을 조절할 수 있는 제어기능과 상기 센서로부터 입력된 데이터를 컴퓨터로 전송할 수 있는 통신장치와 컴퓨터(70)를 포함한다.

[0034] 본 발명의 일 실시형태에 있어서, 약품의 주입량 조절은 솔레노이드 밸브(50)에 의해 조절되며 2단계로 조절될 수 있다. 1단계에서는 사용자가 공정수의 조건에 맞게 그 비율을 초기치로 설정해놓으면 그 비율대로 각 약품의 주입은 약품투입 밸브(50)를 열어 약품이 투입된다. 약품은 필요에 따라 동시에 여러 개를 주입할 수도 있다. 그리고 2단계에서는 실시간 처리 결과를 센서로부터 데이터로 받아 밸브를 미세 조정하여 약품 투입량을 최적화한 후 그 값을 컴퓨터로 저장하여 기록 및 관리한다.

[0035] 센서(80)는 유량센서, pH 센서, ORP(산화환원전기도) 센서, SS(부유물질)센서, 염소센서 등이 적용되고 센서(80)로부터 반응기 속의 해당 값을 읽어 목표치와 일치하지 않을 경우 초기값으로 설정된 약품 밸브(50)에 전류를 보내 밸브(50)를 조절하여 약품의 량을 미세 조정한다. 이렇게 조절하는 장치가 약품 제어장치(60)이고 제어를 받는 약품 밸브(50)는 조절 가능한 레귤레이터나 솔레노이드 밸브를 사용한다. 예를 들면, pH 조절시 목표값을 6.5~7.5로 설정하고 예상 공정수의 pH 값이 11이라서 98% 황산초기약품 투입량을 0.027㎖/ℓ로 설정한 후 반응기 내의 pH 센서의 값을 전송받아서 결과 목표치 6.5~7.5 와 다를 경우 황산약품의 증감을 통해 미세조정을 하게 된다. 이때 미세조정 값은 실측값과 목표치의 차이인 오차값으로부터 계산하거나 시행착오법으로 조정해 간다.

[0036] 본 발명에 따른 수처리용 순간혼화장치(100)는 기존 시설과 결합하여 사용할 수 있도록 급속혼화조를 기존혼화조 일부공간을 이용하여 구성할 수도 있다.

[0037] 이하 본 발명의 바람직한 실시예 및 시험예를 상세하게 설명한다. 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적 의미로 한정되어 해석되지 아니하며, 본 발명의 기술적 사항에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.

[0038] 본 명세서에 기재된 실시예, 시험예 및 도면은 본 발명의 바람직한 실시예이며, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것이 아니므로, 본 출원 시점에서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있다.

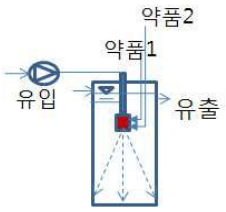
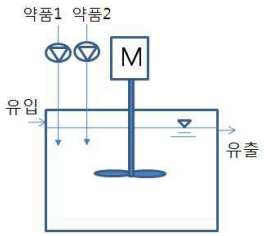
[0039] **실시예 1**

[0040] 20L 용기에 폐수를 채우고 분당 10ℓ를 공급하는 펌프로 5초와 10초 동안 본 발명에 따른 수처리용 순간혼화장치의 이젝터 노즐로 분사하여 혼합시키고 그 결과를 기존 기계식 교반 방법과 비교한 결과 하기 표 1과 같은 결과를 얻었다.

표 1

[0041]

구 분	본 발명 (Lab scale)	기존시설 (Full scale)	비고
교반방식	Flash Mixing by Ejector	기계식 교반	산화조

구성도				
처리유량		20 ℓ	14400㎥/일	
처리조용량		24 ℓ	920.64㎥	
혼화시간		10sec	92min	
시간당 환산유량		7.2㎥	600㎥	
시간당 소요동력		0.089kwh	45kwh	
동력효율 (㎥/kwh)		80.89	13.33	6배 향상
산화제주입량 H2O2 FeCl2		0.18ml/ ℓ 0.85ml/ ℓ	좌와 동일	펜톤산화
화학적처리후측정값	CODcr	83	85	2회평균치
	색도	133.9	115.31	

[0042] ※ CODcr : 크롬법에 의한 COD측정결과를 나타냄.

[0043] 표 1을 참조하면 본 발명에 따른 수처리용 순간혼화장치를 사용하는 경우 기존 기계식 교반 장치를 사용한 경우보다 동력효율이 상당히 향상되는 것을 알 수 있고, 약품 처리 효과는 서로 유사한 것으로 나타났다.

부호의 설명

[0044] 10 : 내부분사 노즐 30 : 외부 노즐

31 : 약품 주입관 33 : 혼합관

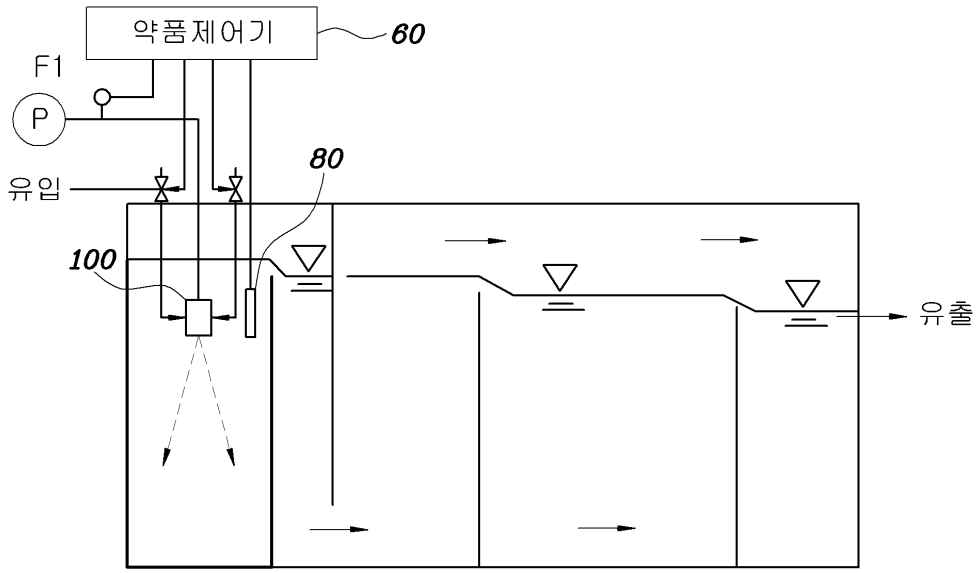
35 : 확산기 40 : 격벽

50 : 밸브 60 : 제어장치

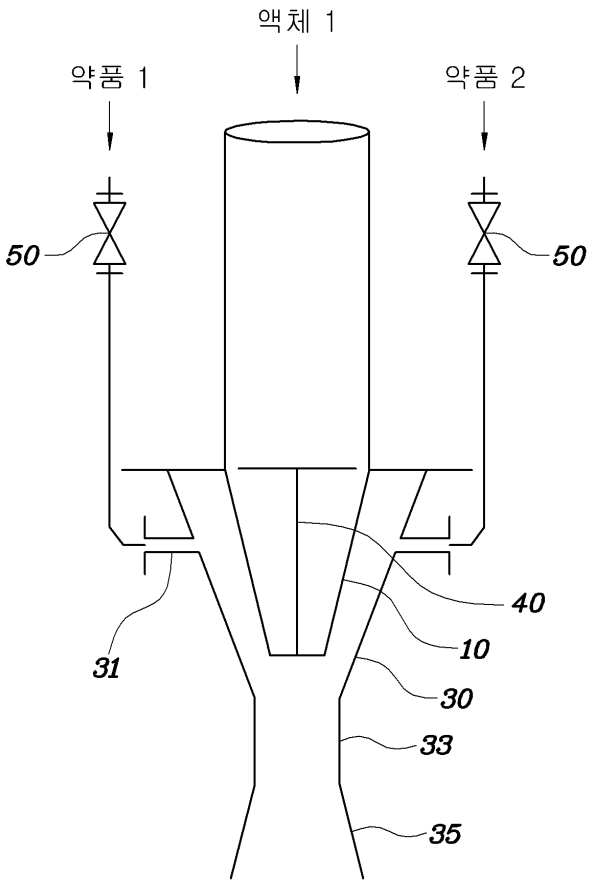
70 : 컴퓨터 100 : 수처리용 순간혼화장치

도면

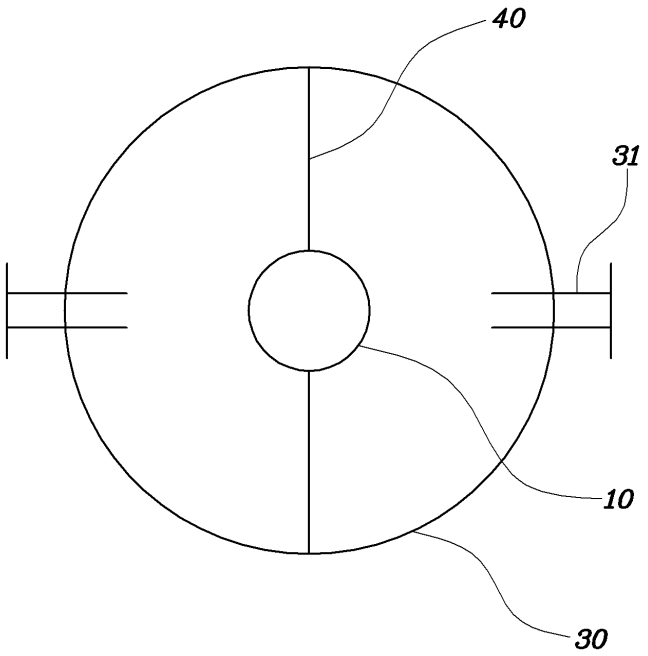
도면1



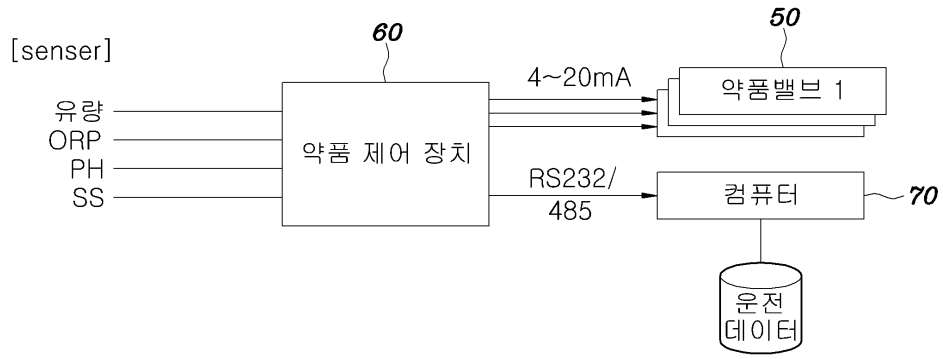
도면2



도면3


40
31
10
30

도면4


[senser]
유량
ORP
PH
SS
60
약품 제어 장치
4~20mA
50
약품밸브 1
RS232/
485
컴퓨터
70
운전
데이터