

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ C25B 1/14		(45) 공고일자 1996년02월 13일	
		(11) 공고번호 특1996-0002198	
		(24) 등록일자 1996년02월 13일	
(21) 출원번호	특1993-0017512	(65) 공개번호	특1995-0008726
(22) 출원일자	1993년09월02일	(43) 공개일자	1995년04월 19일
(71) 출원인	한화종합화학주식회사 이종학 서울특별시 중구 장교동 1번지		
(72) 발명자	조주환 서울특별시 구로구 개봉1동 86번지 5호 문상봉 대전광역시 유성구 신성동 대림두레아파트 108동 1102호 김기홍 대전광역시 유성구 신성동 119번지 대림두레아파트 110동 908호 최준선 서울특별시 마포구 상수동 상수아파트 13동 407호 신호철 대전광역시 유성구 신성동 119번지 대림두레아파트 110동 707호 한정희 대전광역시 동구 대1동 330번지 15호		
(74) 대리인	이철, 영승윤		

심사관 : 박용순 (책자공보 제4333호)

(54) 양이온 교환막 전해조 제어장치 및 분해효율 제어방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

양이온 교환막 전해조 제어장치 및 분해효율 제어방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래 양이온 교환막 전해조 제어장치의 구성도.

제2도는 본 발명에 따른 양이온 교환막 전해조 제어장치의 구성도.

제3도는 본 발명에 따른 제어장치의 마이크로 콘트롤 유니트에 내장되는 소프트웨어의 메카니즘도.

제4도는 본 발명에 따른 외란이 도입된 경우에 대한 성능비교 파형도.

* 도면에 주요부분에 대한 부호의 설명

1a-1e : 배관

10a-10e : 전자밸브

31,33,34 : 유량측정기

32 : 농도분석기

36 : 온도측정기

41,41' : 전해조

42 : 증폭기

50 : 마이크로 콘트롤 유니트(MCU)

50a-50 : A/D 변환기

60a-60 : D/A변환기

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 양이온 교환막 전해조 제어장치 및 분해효율 제어방법에 관한 것으로서, 특히 마이크로 콘트롤 유닛(MCU)을 이용하여 전해조의 운전변수, 소금물의 유량, 농도, 미반응 소금물의 배출 유량, 순수의 온도 및 유입량, 그리고 전해조의 전류밀도를 측정된 후 소금물의 공급량과 순수의 온도 및 유량을 자동 조절하여 생성되는 가성소다의 농도를 제어함으로써 전류효율을 일정하게 유지되도록 하는 양이온 교환막 전해조 제어장치 및 분해효율 제어방법에 관한 것이다.

일반적으로 양이온 교환막 전해조의 분해효율 제어장치는 가성소다와 염소를 생산하는 전해조를 양극과 음극, 양극실과 음극실을 분리하는 멤브레인 가스켓으로 구성되어 있으며, 전해조의 성능은 가성소다 1톤을 생산하는데 소비되는 전기에너지로 소모량으로 표현된다.

에너지 소모량(KWH/DMT)은 전류효율과 전기분해전압에 의해 결정되며, 가성소다 1톤을 생산하는데 사용되는 전기에너지 비용은,

$$PC = \frac{nF}{M} \cdot \frac{V_r}{\xi/100} \cdot \frac{1000}{M/100}$$

$$V_r = E_d + \eta_A (-\eta_c) + \sum IR + \Delta V$$

$$\Delta V = \eta_A + (-\eta_c) + \sum IR$$

PC : 가성소다 1톤을 생산하는데 소요되는 전기에너지 양

F : 파라데이스, 26/8 KAH/kg.mol

ξ : 전류효율

m : 정류기의 전류효율

n : 전하이동수

M : 분자량 kg/kg.mol

V_r : 전해전압, Volts

$\sum IR$: 저항손의 합계

η_A : 양극의 과전압

η_c : 음극의 과전압

전해전압을 분석해 보면 보통 다음과 같다.

-이론 전기분해 전압	: 2.23Volts
-양극과 전압	: 0.06Volts
-음극과 전압	: 0.05Volts
-양극액 저항손	: 0.10Volts
-음극액 저항손	: 0.01Volts
-가스에 의한 영향	: 0.02Volts
-멤브레인 저항	: 0.18Volts
-구조체 저항손	: 0.04Volts
	2.64Volts

위에서와 같이 전해조에서 에너지 효율을 증가시키는 방법은 첫째로 쓸모없는 전압상승분(ΔV)을 줄이는 것이고, 두번째로 전류효율을 최대화하는 것이다.

Electrochemical Reaction에서 ΔG 의 부호에 따라 2가지 경우로 나누어 생각할 수 있다.

첫째로 $\Delta G < 0$ 의 경우는 셀(Cell)내에서 자발적으로 Stored Chemical Energy를 사용가능한 전기에너지로 Convert 가능한 경우로 예를 들면 배터리와 Fuel Cells를 들 수 있으며, 둘째로 $\Delta G > 0$ 의 경우는 외부 에너지가 필요하며 전기 화학적 방법에 의한 모든 화학물질의 생산이 이에 해당된다.

다음으로는 Membranc Cell에서의 전기화학적 공정을 살펴보면,

$$E_d = \frac{\Delta G}{nF} \cdot \frac{50\text{kcal/mol}}{23.06\text{kcal/V}\cdot\text{mol}} = 2.17V \text{ at } 25^\circ\text{C}$$

반응의 열역학적 성질에 의해 결정되는 이론 전기분해 전압을 제외한 전기분해 전압은 전류밀도의 함수로서 전류밀도가 낮을수록 전압상승분이 낮다.

즉, $V_r = A + Bi$ 으로서,

상수 A는 전류가 "0"일때 가상적인 분해전압이고, 상수 B는 전류와 전류밀도 사이의 기울기로서 전기 화

학 시스템을 평가할 때 인자이다.

한편 에너지 효율을 높이기 위하여는 전류효율을 높여야 하며, 전류효율이 100%에 이르지 못하는 이유는 크게 두가지로 볼 수 있다.

첫째로, 혼합, 대류, 확산 등의 물리적인자이며(예를들어 음극실에 있는 생성물중 일부가 확산에 의해 양극실로 보내져 산화됨), 둘째로 부반응에 의한 화학적 인자이다.

따라서, 전류효율은 통상적인 염소-가성소다 전해조 시스템에서 96%인데 이는 물리적인자의 확산(음극실의 수산화이온이 양극실로 이동)으로 인하여 화학적인 부반응이 일어나는데 기인하고, 전류효율은 주로 멤브레인의 성능에 의해서 영향을 받으며, 멤브레인은 운전변수에 대한 이력(History)를 갖는 것으로 알려져 왔다.

예를들면 전해조의 운전변수인 가성소다 농도가 정상상태 조건 33%에서 40%로 1일정도 이상 운전이 된 후 가성소다 농도가 정상상태의 조건으로 회복되더라도 전류효율은 정상상태로 회복되지 않아 치명적인 운전상의 오류를 범하게 된다.

그러나, 전류효율을 일정하게 유지시키기 위하여 전해조의 운전변수, 소금물의 유량, 미반응 소금물의 유량, 순수의 유량, 순수의 온도, 전류밀도 등을 제어하기에는 이들 변수간 간섭현상이 심하여 각 변수를 조작하여 운전하기는 불가능하다.

이와같은 전류효율의 안정화를 위해 각 조작변수를 조절하는 방법은 수동식 운전과 단순한 고전적 제어(예 PID 제어) 방식이 있으나 상기 수동운전과 고전적 제어방식은 위에서 언급한 문제해결이 불가능한 것으로 알려져 있다.

따라서, 전술한 바와같은 과정으로 이루어지는 양이온 교환막 전해조의 구조는 제1도에 도시된 바와같이 전해조(41)(41')에 순수와 소금물 및 증기를 공급하는 배관(1c-1e)에는 전자밸브(10c-10e)가 설치됨과 동시에 순수를 공급하는 배관(1c)과 소금물의 공급배관(1d)에는 유량측정기(33)(34) 및 유량제어기(20c)(20d)가 설치되어 유량측정기(33)(34)의 측정결과에 따라 유량제어기(20c)(20d)가 동작되어 전자밸브(10e)(10d)를 제어토록 되어 있으며, 증기를 공급하는 배관(1e)에는 온도측정기 및 온도제어기(35)(36)가 설치되어 이의 온도측정 및 제어에 의해 전자밸브(10e)를 조절하여 전해조(41)(41')에 유입되는 순수의 온도를 조정하도록 되어 있다.

또한 전해조(41)(41')의 미반응 소금물이 배출되는 배관(1a)에는 전자밸브(10a)와 유량제어기(20) 및 유량측정기(31)가 설치되며, 가성소다가 배출되는 배관(1b)에는 전자밸브(10b)와 유량제어기(20b) 및 농도분석기(32)가 설치되어 상기 유량제어기(20b) 및 유량측정기(31), 농도분석기(32)의 제어신호에 따라 미반응 소금물과 가성소다의 배출량을 조절토록 되어 있다.

그리고 상기 전해조(41)(41')에는 전류효율을 증폭하는 증폭기(42)를 통해 전압감지부(43)가 접속되어 전해조(41)(41')의 전류효율을 측정할 수 있도록 구성되어 있다.

상기와 같이 이루어지는 종래 양이온 교환막의 전해조 제어장치는, 먼저 유량제어기(20c)(20d)를 조절하여 전해조(41)(41')에 공급될 소금물과 순수의 량 그리고 순수의 온도를 적정하게 유지되도록 셋팅시키고, 유량제어기(20a)(20b)를 조절하여 전해조(41)(41')로부터 배출되는 미반응 소금물과 가성소다의 배출량을 적정하게 셋팅시킨다.

이러한 상태에서 전자밸브(10c)(10d)를 통해 전해조로 유입되는 소금물과 순수의 양이 유량측정기(33)(34)에 의해 측정되고, 이의 측정된 값이 유량제어기(20c)(20d)에 셋팅된 기준레벨과 비교하여 설정된 기준레벨에 대한 증감분만큼 전자밸브(10c)(10d)를 제어함으로써 전해조(41)(41')에 소금물과 순수의 양을 항상 일정하게 공급시킨다.

이때 전자밸브(10e)를 통해 순수의 온도를 상승시키는 증기는 온도 측정기(36)에 의해 유입되는 순수의 온도를 체크하게 되며, 이의 측정된 온도가 온도제어기(35)에 셋팅된 온도보다 상승 및 증가될 경우 전자밸브(10e)를 소정량만큼 개폐시킴에 따라 증기의 유입량을 조절하게 되어 전해조(41)(41')에 유입되는 순수의 온도를 항상 일정하게 유지토록 한다.

한편, 상기 소정온도의 순수와 소금물이 전해조에서 전해되어 미반응된 소금물과 가성소다가 전자밸브(10a)(10b)를 통해 외부로 배출되는데, 이때 유량측정기(31)에서 배출되는 미반응 소금물의 유량을 측정하고, 이의 측정된 데이터를 유량제어기(20a)에 전송함으로써 상기 유량제어기(20a) 설정된 기준값과 비교하여 증감분만큼 전자밸브(10a)를 개폐시켜 항상 일정한 양만큼의 미반응 소금물을 배출하게 되며, 또한 전자밸브(10b)를 통해 유출되는 가성소다는 온도분석기(32)에 의해 가성소다의 농도를 분석하고, 이의 분석된 농도가 설정된 기준농도보다 차이가 발생할 경우 유량제어기(20b)를 농도 차이분 만큼 개폐시켜 배출되는 가성소다의 농도가 균일하도록 배출시킨다.

또한, 전해조(41)(41')(41')에서 이온교환이 이루어질 때, 전류효율에 비례하는 전압이 증폭기(42)에서 소정레벨로 증폭되어 전압감지부(43)로 전송됨에 따라 상기 전압감지부(43)에서 측정된 데이터를 확인하여 전해조(41)(41')가 최적의 전류효율을 갖지 못할 경우 각각의 유량 제어기(20a-20d) 및 온도제어기(36)의 기준레벨을 재조정하여 전해조(41)(41')(41')의 전류효율이 최적조건을 갖도록 반복제어한다.

상기와 같은 종래 이온교환막 전해조 제어장치는, 전해조에 유입되는 소금물 유입관과, 순수유입관 및 증기유입관에 각각의 유량제어기 및 유량측정기의 제어시스템이 설치될 뿐만 아니라 전해조로부터 배출되는 미반응 소금을 유출관 그리고 가성소다 유출관에도 각각의 유량제어기 및 유량측정기가 설정됨으로 구조가 복잡하고, 정밀성이 결여될 뿐만 아니라 외란에 의한 조건변화에 따라 기준 설정값을 수작업으로 재셋팅시킴으로써 균일한 농도의 가성소다와 전해조의 전류효율을 최적상태로 유지시키기에는 많은 문제점이 발생하게 되어 이온교환막 제어장치의 신뢰성이 저하되는 것이다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 마이크로 콘트롤유니트를 이용하여 전해조의 운전변수, 소금물의 유량, 농도, 미반응 소금물의 배출유량, 순수의 온도, 그리고 전류밀도를 측정후 순수의 온

도와 소금물의 유량만을 마이크로 콘트롤 유니트에 내장된 프로그램에 의해 자동조절하여 가성소다의 농도를 제어함으로써 전류효율을 일정하게 유지되도록 하는 양이온 교환막 전해조 제어장치 및 분해효율 제어방법을 제공하는데 본 발명의 목적이 있는 것이다.

본 발명의 양이온 교환막 전해조의 제어장치는 전해조(41)(41')의 운전특성을 다이내믹 매트릭스로 만들고, 이를 이용해 선형식으로 표현한 후 이로부터 조작변수가 변화할 경우 가성소다 및 전류효율이 어떻게 변화하는지를 예측하고, 이의 예측된 값이 실제원하는 값에 일치되도록 조작변수를 적절히 제어하고 연산하는 마이크로 콘트롤 유니트(50)와, 상기 유량측정기(31)(33)(34) 및 마이크로 콘트롤 유니트(50)사이에 연결되어 미반응 소금물, 순수, 소금물 흐름량의 아날로그 신호를 디지털신호로 전환하는 A/D변환기(50a)(50c)(50d)와, 상기 농도분석기(32) 및 온도측정기(36)의 출력단에 연결되어 가성소다의 농도 및 증기의 온도측정값을 디지털신호로 변환하여 마이크로 콘트롤 유니트(50)에 전송하는 A/D변환기(50b)(50e)와, 상기 다수의 전자밸브(10a-10e) 및 마이크로 콘트롤 유니트(50)의 출력단 사이에 연결되어 상기 마이크로 콘트롤 유니트(50)의 출력신호를 아날로그 신호로 전환하여 전자밸브(10a-10e)를 제어하는 다수의 D/A변환기(60a-60e)와, 상기 전해조(41)(41')의 전류밀도를 증폭하는 증폭기(42)와, 상기 증폭기(42)의 출력단에 연결되어 전해조의 전류밀도를 디지털신호로 변환하여 마이크로 콘트롤 유니트(50)로 전송하는 A/D변환기(50f)로 이루어진다.

본 발명의 양이온 교환 및 전해조의 분해효율 제어방법은, 전해조의 운전변수, 전류밀도, 소금물의 유량, 순수의 온도, 순수의 유량을 측정하여 가성소다 농도를 예측하고, 이를 실제측정된 가성소다의 농도와 비교하여 차이가 발생되면 순온도와 소금물의 유량을 조절토록 한 것이다.

이하 첨부된 도면에 의해 상세히 설명하면 다음과 같다.

제2도는 본 발명에 따른 양이온 교환막 전해조 제어장치의 구성도로서 미반응 소금물, 소금물 순수를 유입 및 유출시키는 배관(1a)(1c)(1d)에는 전자밸브(10a)(10c)(10d)가 설치되고, 상기 배관(1a)(1c)(1d)의 소정부분에는 유량측정기(31)(33)(34)가 각각 설치되어 있다.

또한 가성소다를 유출하는 배관(1b)과, 증기를 유입하는 배관(1e)에는 농도분석기(32) 및 온도측정기(36)가 설치되며, 상기 각 유량측정기(31)(32)(34)와 농도분석기(32) 및 온도측정기(36)의 출력단에는 A/D변환기(50a)(50c)(50d)(50b)(50e)를 통해 마이크로 콘트롤 유니트(50)의 입력단에 접속되어 있고, 상기 마이크로 콘트롤 유니트(50) 출력측에는 D/A변환기(60-60e)를 통해 각각의 전자밸브(10a-10e)에 접속되어 있다.

또한 전해조(41)(41')에는 증폭기(42)가 연결되고, 상기 증폭기(42)의 출력단에는 A/D변환기(50f)를 통해 마이크로 콘트롤 유니트(50)의 입력측에 연결되어 구성된다.

제3도는 본 발명에 따른 제어장치의 마이크로 콘트롤 유니트에 내장되는 소프트웨어의 메카니즘으로서, 전해조의 운전변수를 실시간으로 측정하여 전해조의 운전특성을 나타내는 다이내믹 매트릭스(Dynamic Matrix)를 만든 다음 만들어진 매트릭스를 가지고 전해조 시스템을 선형식으로 표현한다.

이로부터 임의의 조작변수가 변화할 경우 전해조 시스템의 제어하고자 하는 변수, 예를들면 가성소다 그리고 전류효율이 어떻게 변화하는지를 예측하고, 예측된 값이 실제원하는 값에 잘 일치될 수 있도록 조작변수(순수의 온도 및 소금물의 유량)를 최적으로 하고, 이때 계산되는 조작변수의 값은 운전변수가 상호작용을 배제하도록 계산되어 진다.

이렇게 유도된 식은 기존의 방법보다 적은 제어를 가지고도 변수간상호작용을 배제할 수 있게 해준다.

제4도는 본 발명에 따른 외란이 도입된 경우에 대한 성능비교 파형도이다.

상기와 같이 이루어지는 본 발명의 양이온 교환막 전해조 제어장치 및 분해효율 제어방법을 제2도의 본 발명에 따른 양이온 교환막 전해조 제어장치에 의해 동작과정을 설명하면, 먼저 마이크로 콘트롤 유니트(50)의 프로그램에 설정된 초기치값에 따라 소금물과 소정온도의 순수를 전해조(41)(41')로 공급하기 위해 D/A변환기(60c-60e)에 제어신호를 전송하면 상기 D/A변환기(60c-60e)는 마이크로 콘트롤 유니트(50)로부터 출력되는 데이터를 아날로그 값으로 전환하고, 이의 값으로 전자밸브(10c-10e)를 제어함으로써 소정량의 소금물과 증기와 혼합되어 적정온도로 유지하는 순수가 전해조(41)(41')로 공급된다.

이때 전자밸브(10d)를 통해 유입되는 소금물이 유량측정기(34)에 의해 유입량이 측정되고, 이의 측정된 아날로그 신호는 A/D변환기(50d)를 거침에 따라 디지털신호로 전환되어 마이크로 콘트롤 유니트(50)에 인가된다.

또한 순수는 전자밸브(10c)와 배관(1c)을 통해 전해조(41')로 유입됨과 동시에 순수의 온도를 적정하게 유지시키기 위한 증기가 배관(1e)을 통해 순수와 합쳐져 전해조(41)(41')로 공급되며, 이때 온도측정기(36)에서 유입되는 증기의 온도를 측정하고, 이의 측정된 온도에 비례하는 신호가 A/D변환기(50e)로 인가되어 디지털신호로 전환된 후 마이크로 콘트롤 유니트(50)에 전송된다.

이때 유입되는 순수는 유량측정기(33)에 의해 유입량이 측정되고, 이의 측정된 신호는 A/D변환기(50c)를 거쳐 디지털 신호로 전환되어 마이크로 콘트롤 유니트(50)로 전송된다.

따라서 증기와 혼합되어 소정온도를 유지하는 순수와 소금물이 전해조(41)(41')에 공급됨으로써 화학반응을 일으켜 가성소다와 미반응된 소금물을 배관(1b)(1a)을 통해 배출되는 미반응 소금물의 양은 유량측정기(31)에 의해 검출되고, 이의 검출된 미반응 소금물의 양에 해당하는 데이터는 A/D변환기(50a)를 통해 마이크로 콘트롤 유니트(50)로 전송된다.

또한 전해조(41)(41')내에서 화학반응에 의해 생성되는 가성소다는 배관(1b)을 거쳐 배출되는데, 이때 농도분석기(32)에서 배출되는 가성소다의 농도를 측정하고, 이의 측정된 데이터는 A/D변환기(50b)를 경유하여 마이크로 콘트롤 유니트(50)로 전송됨과 동시에 전해조(41)(41')의 전류밀도는 증폭기(42)를 통해 소정레벨로 증폭시킨 다음 A/D변환기(50f)에서 디지털 신호로 전환하여 마이크로 콘트롤 유니트(50)로 전송한다.

따라서 상기 마이크로 콘트롤 유니트(50)는 소금물의 유입량, 순수의 온도, 순수의 량, 미반응 소금물의 배출량 그리고 가성소다의 농도 및 전해조(41)(41')의 전류밀도 등의 정보를 각각의 A/D변환기(50a-50f)로부터 전송받아 제2도에 도시된 소프트웨어에 의해 각각의 입력 데이터를 연산 및 비교하고, 소프트웨어내에서 예상되는 데이터값과 입력데이터를 비교하여 차이가 발생할 경우 상기 데이터 차이값에 해당하는 신호를 D/A변환기(60c)(60d)(60e)로 전송하고, 상기 D/A변환기(60c-60e)는 마이크로 콘트롤 유니트(50)로부터 출력되는 디지털값을 아날로그신호로 전환하여 전자밸브(10c-10e)를 개폐시킴에 따라 전해조(41)(41')로 유입되는 소금물과 순수 및 증기의 유입량을 자동 조절하게 되어 항상 일정농도의 가성소다가 배출되며, 이로인해 전해조(41)(41')의 전류효율을 최적상태로 유지함으로써 멤브레인의 수명을 연장시켜 가성소다 1톤당 소요되는 에너지를 절감할 수 있다.

이상에서 상술한 바와같이 본 발명에 따른 양이온 교환막 전해조 제어장치 및 분해효율 제어방법은 마이크로 콘트롤 유니트에 소금물의 유입량과 순수의 공급량 및 순수의 온도에 따른 전해조의 분해효율에 해당하는 기본적인 데이터를 저장하고, 각각의 A/D변환기를 통한 소금물의 량과 순수의 온도 및 순수의 량, 그리고 가성소다의 농도 및 전해조의 전류밀도를 측정하여 기본설정된 데이터와 비교, 연산하여 기준데이터와 입력데이터의 차이값에 해당하는 만큼 소금물과 순수 및 증기의 유입량을 조절함으로써 일정한 농도의 가성소다를 생산할 수 있을 뿐만 아니라 전해조의 전류효율을 최적조건에서 운용하게 되어 멤브레인의 수명을 연장시켜 가성소다 1톤당 소요되는 에너지를 절감할 수 있는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

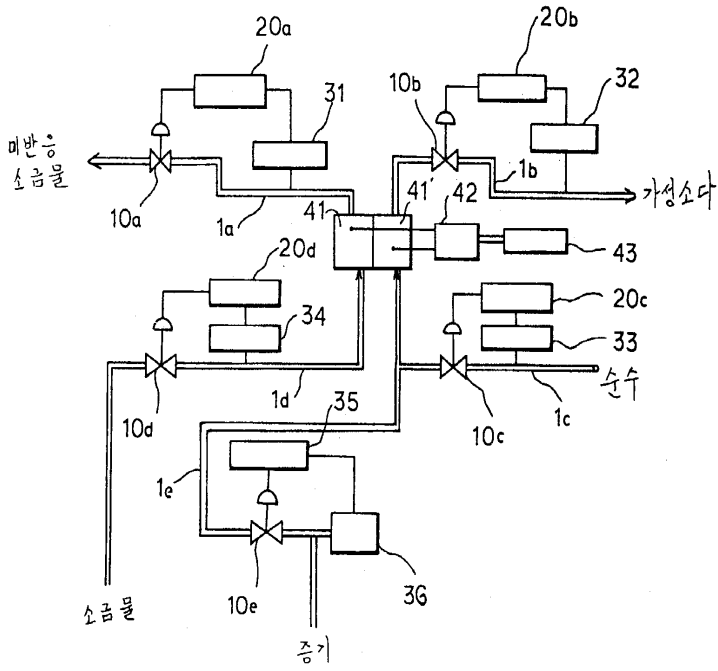
소금물, 증기, 순수를 전해조(41)(41')에 유입하고, 미반응 소금물 및 가성소다를 배출하는 다수의 배관(1a-1e)에 설치되는 전자밸브(10a-10e) 그리고 유량측정기(31)(33)(34), 농도분석기(32), 온도측정기(36)를 포함하는 양이온 교환막 전해조 제어장치에 있어서, 전해조(41)(41')의 운전특성을 다이나믹 매트릭스로 만들고, 이를 이용해 선형식으로 표현한 후 이로부터 조작변수가 변화할 경우 가성소다 및 전류효율이 어떻게 변화하는지를 예측하고, 이의 예측된 값이 실제원하는 값에 일치되도록 조작변수를 적절히 제어하고 연산하는 마이크로 콘트롤 유니트(50)와, 상기 유량측정기(31)(33)(34) 및 마이크로 콘트롤 유니트(50) 사이에 연결되어 미반응 소금물, 순수, 소금물 흐름량의 아날로그 신호를 디지털신호로 전환하는 A/D변환기(50a)(50c)(50d)와, 상기 농도분석기(32) 및 온도측정기(36)의 출력단에 연결되어 가성소다의 농도 및 증기의 온도측정값을 디지털신호로 변환하여 마이크로 콘트롤 유니트(50)에 전송하는 A/D변환기(50b)(50e)와, 상기 다수의 전자밸브(10a-10e) 및 마이크로 콘트롤 유니트(50)의 출력단 사이에 연결되어 상기 마이크로 콘트롤 유니트(50)의 출력신호를 아날로그 신호로 전환하여 전자밸브(10a-10e)를 제어하는 다수의 D/A변환기(60a-60e)와, 상기 전해조(41)(41')의 전류밀도를 증폭하는 증폭기(42)와, 상기 증폭기(42)의 출력단에 연결되어 전해조의 전류밀도를 디지털신호로 변환하여 마이크로 콘트롤 유니트(50)로 전송하는 A/D변환기(50f)로 이루어진 양이온 교환막 전해조 제어장치.

청구항 2

마이크로 콘트롤 유니트의 프로그램에 의해 자동제어되는 양이온 교환막 전해조의 분해효율 제어방법에 있어서, 전해조의 운전변수, 전류밀도, 소금물의 유량, 순수의 온도, 순수의 유량을 측정하여 가성소다 농도를 예측하고, 이를 실제측정된 가성소다의 농도와 비교하여 차이가 발생되면 순온도와 소금물의 유량을 조절토록 한 것을 특징으로 하는 양이온 교환막 전해조의 분해효율 제어방법.

도면

도면1



도면2

