

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁴
G01N 35/02

(45) 공고일자 1987년08월13일
(11) 공고번호 특 1987-0001486

(21) 출원번호	특 1985-0002673	(65) 공개번호	특 1985-0007306
(22) 출원일자	1985년04월20일	(43) 공개일자	1985년12월02일
(30) 우선권주장	80795 1984년04월21일 일본(JP)		
(71) 출원인	가부시끼가이샤 도오시바 사바 쇼오이찌 일본국 가나가와켄 가와사끼 시사이와이구 호리가와쵸오 72반지		

(72) 발명자
 사까마끼 다께시
 일본국 도찌기켄 오다와라시 시모이시가미 1385-1 가부시끼가이샤 도오
 시바 나스공장내
 와다나베 휴미오
 일본국 도찌기켄 오다와라시 시모이시가미 1385-1 가부시끼가이샤 도오
 시바 나스공장내
 (74) 대리인
 김윤배

심사관 : 양영환 (책자공보 제1323호)

(54) 자동화학분석장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

자동화학분석장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 자동화학분석장치의 한 구현예를 나타낸 개략도.

제2도는 본 발명에 따른 자동화학분석장치를 사용하여 크벳집합체내에 들어 있는 샘플에 대해 광도 측정을 시행할 때의 작동을 개략적으로 나타낸 예시도.

제3도는 본 발명에 따른 자동화학분석장치를 사용함에 있어서 크벳집합체에 대해 광도 측정을 시행한 후에 일어나는 작동을 개략적으로 나타낸 예시도.

제4도는 본 발명에 따른 자동화학분석장치를 사용함에 있어서 집합체를 세척건조구획과 반응구획 사이로 옮길 때의 작동을 개략적으로 나타낸 예시도.

제5도는 본 발명에 따른 자동화학분석장치를 사용함에 있어서 크벳집합체를 측정주기의 시작단계와 같은 조건으로 재배열시킬 때의 작동을 개략적으로 나타낸 예시도.

제6도는 본 발명에 따른 자동화학분석장치를 사용함에 있어서 임의의 샘플에 대한 측정주기가 끝나는 단계에서의 작동을 개략적으로 나타낸 예시도.

제7도는 본 발명에 따른 자동화학분석장치를 사용함에 있어서, 측정주기의 최종단계에서 상기 크벳집합체의 위치를 나타내는 본 발명의 또 다른 구현예를 개략적으로 나타낸 예시도.

제8도는 본 발명에 따른 자동화학장치를 사용함에 있어서, 제7도에서 나타낸 측정주기에 이어 진행되는 측정싸이클의 초기단계에서 배열되어 있는 크벳집합체를 개략적으로 나타낸 예시도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

20 : 자동화학분석장치

22 : 샘플집합체

24 : 시약집합체

26 : 세척 및 건조장치

28 : 조절장치	30 : 크벳집합체
32 : 반응관	34 : 샘플저장소
36 : 가열장치	38 : 실험장치
40 : 광원	42, 44 : 렌즈
46 : 광도계	48 : 제1채널
50 : 제2채널	52, 54 : 공간
56 : 제1채널내의공간	58 : 제2채널내의공간
60a : 제1채널의 세척 및 건조구획	60b : 제1채널의 반응구획
62a : 제2채널의 세척 및 건조구획	62b : 제1채널의 반응구획

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 자동화학분석장치에 관한 것으로서, 특히 분석효과를 향상시켜서 많은 샘플을 자동화공정으로 화학분석시킬 수 있는 장치에 관한 것이다.

일반적으로 화학분석을 연속해서 실시할 때는 적절한 샘플을 선택하여, 여기에 시약을 첨가시킨 다음 분석하기에 적당한 반응상태를 만들어서 시료측정을 행한 후에 나온 결과를 분석하는 것과 같은 분석조작을 자동적으로 실시하게 되는바, 이와같은 분석을 단시간내에 여러가지 실험을 연속적으로 시행해야 하는 장소 예를들어 병원이나 진찰실 등에서 주로화학분석기를 이용하여 분석하게 된다.

흔히 사용하고 있는 자동화학분석기로 크게 두가지를 들 수 있는데 그 첫째로는 다중 채널방식의 자동화학분석기가 있는 바, 이것은 실험항목을 변화시키지 않고서 각각의 독특한 실험을 행하는데 사용되는 여러개의 반응관으로 구성되어 있으며 반응관의 갯수에 따라 실험할 수 있는 샘플의 종류를 다양하게 할 수 있고, 동시에 한 항목이상의 실험을 행하면서 다양한 분석을 실시할 수 있는 것이다.

둘째로는 단일채널방식의 자동화학분석기가 있는 바, 이것은 일렬로 늘어선 반응관으로 되어 있는데 반응관이 한줄로 배열되어 있고 기포가 포함된 샘플이 통과하도록 되어 있으며, 이것으로 역시 여러 항목의 실험을 하여 자동적으로 화학분석할 수 있다. 이 분석기는 각 샘플을 여러개의 독특한 실험 항목에 대해 계속 분석하거나 아니면 같은 반응관이 계속 사용되면서 연관이 있는 모든 샘플을 일단 하나의 실험항목에 대대 분석시킨뒤 한 항목에 대한 분석이 끝난후에 다른 실험항목에 대해 분석시키는 유형이 있게 된다.

그러나, 이와같은 종래 기술에서 전자인 다중채널 자동화학분석기는 일반적인 샘플을 각각 분석 관찰할때에 모든 샘플을 다 실험할 필요가 없는 경우에도 각 샘플중에 불필요한 반응관도 작동을 하게 되는 단점이 있다. 또한 후자의 단일 채널자동화학분석기에서는 실험하고자하는 항목이 각 샘플의 수에 따라 증가한다거나 분석해야할 샘플이 늘어난다면 한 샘플에 대해 모든 실험을 하여 결과를 얻기야 시간이 너무 오래 걸리게 되며 소정의 시간내에 크벳을 완전히 세척시키지 못하게 되므로써, 계속 이어지는 분석에서 같은 크벳에 여러 종류의 다른 시약을 넣게 되는 결과가 되어 분석할 시료에 포함되는 불순물을 제거하기가 힘들게 되는 결점이 있다.

또한, 대부분의 화학반응은 약 5분이나 또는 그 이상의 주기로 분석을 하여야만 정확하게 반응율을 측정할 수 있는데 이렇게 하면 일반적으로 반응속도가 매우 느린 것이라 할 수 있다. 그러나 이것은 샘플의 반응 진행속도가 빨라져야 한다는 필요성과는 반대되는 현상이므로 샘플의 정확한 측정을 위해서는 대단히 중요한 문제로 대두되고 있다.

따라서, 본 발명은 다른 실험항목을 필요로 하는 여러가지의 샘플을 분석하는 경우에 있어서도 사용되는 장치내에 있는 크벳종종에서 어느 것도 적용되지 않는 것이 없도록 하기 위해, 한 샘플에 대하여 실시되는 분석실험을 무작위로 시행할 수 있도록 하는 반응방법으로 분석할 수 있는 자동화학분석장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적은 분석장치의 융통성을 높여서 분석을 행함에 있어 각각의 크벳이 실험항목의 종류나 시약의 수에 관계없이 샘플과 시약용액을 무작위로 담을 수 있도록 된 자동화학분석장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 적은 공간내에 많은 크벳을 동시에 배열시켜서 짧은 시간내에 많은 수의 샘플을 분석할 수 있도록 하므로서 결과적으로 장치의 크기를 감소시키는데 있다.

이와같은 본 발명에 따르면 크벳에서 시약이 첨가된 샘플은 각각 반응경로를 따라 이동되는 동안 빛의 방식에 따라 투과되며, 이때 각 샘플을 투과한 독특한 파장을 가진 빛의 양을 반응속도가 증가된 상태에서 측정시간별 각 주기마다 분광광도계로 정확히 측정한다.

또한, 상기와 같이 반응경로에 따라 분광광도계로 측정을 함에 있어서는 세척, 건조광정에서 크벳을 별도로 세척하고 건조하되 이러한 두 과정은 병행하여 시행되는바, 이때 크벳을 세척한 다음 완전히 건조하는데는 시간이 조금 더 소요된다.

이하 본발명을 예시된 도면에 의거 상세히 설명하면 다음과 같다.

제1도는 본 발명에 따른 자동화학분석장치의 한 구현예를 개략적으로 나타낸 예시도면으로서, 이 도면에서 나타난 자동화학분석장치(20)의 구조는 다음과 같은바, 첫째, 직사각형 모양의 알루미늄같은 금속재질로 이루어지고 그 내부에 크벳집합체(30)가 내장되어 있는 샘플저장소(34)가 형성되어 있으

며, 이 샘플저장소(34) 내부에는 한쪽면에 개방되어 있는 모양의 반응관(32)이 배열되어 있고, 이와 같은 반응관(32)은 여러개의 열을 지어 배열되어 있으며,

둘째, 적당한 가열장치(36)가 부착되어 있는 바, 이 가열장치(36)는 샘플저장소(34)를 통해 화학실험에 필요한 온도까지 반응관(32)을 가열시킬 수 있도록 된 전열기로 이루어져 있으며,

셋째, 화학실험의 결과를 분석하는데 사용되는 실험장치(38)가 설치되어 있는바, 이 장치는 필라멘트로 만들어진 광원(40)으로부터 발생되는 빛이 가시광선 및 자외선 스펙트럼을 통과하고 렌즈(42)를 지난 다음, 각 샘플저장소(34)의 유리를 지나 반응관(32)내의 샘플을 통과하고 다시 렌즈(44)를 통과한 뒤 광도계(46)와 같은 광선측정장치를 통과하도록 되어 있고,

넷째, 실험용 샘플을 저장했다가 보기표로부터 정해진 샘플의 적당량을 취한 다음 계획된 실험을 시행하고 필요한 양만큼의 샘플을 투여하기 위한 샘플집합체(22),

다섯째, 시약이 들어있는 다수의 용기가 단위 투여계량기에 연결되어 있으며 다시 이것은 크벳집합체(30)로 이루어진 반응채널의 적당한 위치에서 반응관(32)에 형성된 출구와 연결되어 있어서 실험을 실시하는 동안 적당한 위치에서 시약을 투여할 수 있도록 된 시약집합체(24),

여섯째, 반응관(32)을 재사용하며 재순환시키는 준비과정에서 반응관(32)을 건조시킬 수 있도록 된 건조장치(26),

일곱째, 위에서 설명한 여러 구성요소들을 다중적으로 분석하여 실험을 동시에 시행할 수 있도록 선택적으로 조절해 주는 조절장치(28)로 이루어져 있다.

제1도에서는 바람직한 형태의 반응채널을 잘 보여주고 있는바. 제1도에서 크벳집합체(30)는 여러개의 샘플저장소(34)로 이루어진 두개의 열(48,50)로 구성되어 있고 각 열은 반응관(32)이 가로로 배열되어 있으며, 적당한 장소, 시간 및 순서에 입각하여 샘플의 화학반응이 일어나도록 반응관(32)을 한 지점에서 다른 지점으로 이동시키기 위해 주기적으로 샘플저장소(34)를 미리 정한 거리만큼 표시를 한다.

또한 각열(48,50) 샘플저장소(34)는 반응관의 가로축에 대해 수직방향으로 움직이며 각열에 있어서의 이동방향은 서로 반대방향이므로 결국 전체적으로 샘플저장소(34)의 이동모양은 만곡선을 형성하게 된다. 따라서 각열의 말단에서, 그 위치에 다다른 샘플저장소(34)는 적당한 방법에 의해 밀려서 다른 열로 옮겨지게 된다.

또한, 채널(48,50)에 번갈아가면서 배열되어 있는 다수의 샘플저장소(34)는 하나의 샘플저장소(34)가 차지하는 만큼의 공간(52,54)에 의해 구획지워지며, 고정되어 있는 가열장치(36)에 대한 이러한 공간(52,54)의 위치는 자동화학분석장치의 작동으로 인해 변경이 가능한 것이고, 또한 각 채널(48,50)의 말단과 가열장치(36)의 사이에는 최소한 한개의 샘플저장소 만큼의 공간이 떨어져 있어야 하며 이렇게 공간이 있어야만 자동화학분석장치(20)의 작동에 따라 서로 하나의 샘플저장소(34)를 이동시킬 수 있다(여기서 제1채널(48)에 생긴 공간은 56으로 제2채널(50)에 생긴 공간은 58로 표기되어 있다). 또 이미 앞에서 설명한 바 있지만 자동화학분석장치(20)에 있어서 샘플저장소(34)가 만곡선의 형태로 이동함에 따라 이러한 공간의 위치가 변경된다.

한편, 반응관(32)이 양쪽채널(48,50)의 세척 및 건조구획(60a,62a)으로 오게되면 반응관(32)들은 세척되며, 양쪽채널(48,50)의 반응구획(60b,62b)으로 오게 되면 반응관(32)내의 내용물은 화학반응이 일어나게 된다.

또한 제1도에 있어서, 반응구획(60b,62b)내에 있는 샘플저장소(34)는 하나의 샘플저장소에 대해서 정해진 측정횟수만큼의 측정을 끝낼때까지는 각각의 반응채널의 말단에 이동해야만 완전하게 반응선을 따라 계속 나아가면서 실험이 진행되게 되고, 세척 및 건조구획(60a,62a)에서도 반응채널의 이동과 유사한 방법으로 샘플저장소(34)가 이동하게 된다.

이와같이 크벳집합체(30)가 화살표 방향으로 움직여서 마침내 제1반응선으로부터 제2반응선까지 이동하게 되면 반응관(32)내에 들어있는 샘플은 광원(40)으로부터 나오는 광선에 의해 계속 방사를 받아 투과되며 아래의 광선의 투과율을 광도계(46)에 의해 분석하여 평가하게 된다.

한편 샘플집합체(22)에는 적당량의 샘플이 적당한 위치, 예를 들어 위치(66)과 같은 곳에서 반응관(32)에 투여되어서 계획했던 실험을 하며, 도면에서 나타나 있지는 않지만 시약 반응관(32)에 투여하는바, 예를들어 제1시약을 위치(68)로 나타내어지는 곳의 반응관에 투여하고 제2시약을 위치(70)으로 나타내어지는 곳의 반응관에 투여하는 방식으로 적당한 위치에서 적당량의 샘플을 투여하게 된다.

이와같이 샘플이 투여되어 화학분석이 일어난 뒤에는 위치(72)로부터 위치(74)에 위치하는 크벳집합체(30)로써 이루어진 구획(62a)에 크벳집합체(30)가 위치하며, 이때 샘플저장소(34)내의 반응관(32)은 재사용, 재순환시키기 위해 준비하는 단계로써 적당한 장치(26)를 이용하여 세척 건조시키게 된다.

이하 본 발명을 본 발명에 따른 자동화학분석장치의 작동을 중심으로 제2도내지 제8도에 의거 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

여기서는 샘플투여, 시약투여 및 화학분석에 적절한 위치와 반응관을 세척 및 건조시키는 단계에서 크벳집합체(30)가 존재하게 되는 크벳집합체의 이동조작을 설명하고 있는 바, 이때 여러개의 크벳집합체(30)가 제1반응채널(48)에 배열되어 있으며 각각은 하나의 샘플저장소(34)와 접속되어 있다.

또한, 크벳집합체(30)가 일정주기동안 한 위치에 머무른 후 이동장치에 의해 일정거리를 옮겨가는데 이때의 이동장치는 쪽 늘어뜨린 환형모양으로 배열되어 있는 일종의 연속적인 사슬이다. 또 크벳집합체(30)를 한 장소로부터 다른 장소로 이동시키는데 필요한 시간을 장치의 주기라고 하고, 본 발명과 유사한 별개의 유형으로된 자동화학분석기에서 화학조절이나 광도계와 같은 장치, 샘플의 투여,

시약의 투여 및 세척과 같은 것이 한 샘플에 대한 상기의 주기안에 일어날 수 있다는 것을 염두에 두어야 하며 이때 한 주기는 10초정도의 예정된 시간내에 이루어져야 한다.

우선 제2도를 참고로하여보면, 반응관내에 선택된 제1시약을 첨가해서 이루어진 새로운 샘플이 들어 있는 샘플저장소(34)가 제1반응채널(60b)의 위치(76)로 이동된 후에 제1반응채널(60b)의 말단위치(78)에 있는 샘플저장소(34)가 제2반응채널(62b)의 말단위치(58)로 옮겨지는 동시에 제2반응채널(62b)의 다른 말단위치(80)에 있던 샘플저장소(34)가 제1반응채널(60b)의 위치(52)로 다시 돌아오는 것을 나타낸다. 이러한 주기가 각각의 샘플이 5분정도의 시간동안 분석되는 동안 계속된다. 이 주기에서, 말단위치(78)에 있던 샘플저장소(34)의 반응관(32)내에 들어 있는 샘플을 말단위치(58)로 이동시키는 동안 광선을 쪼임으로써 광도계(38)로 측정을 하게 되는 것이다.

또한 제3도에서 보면, 이 도면은 앞서 작동되었던 주기에 이어서 일어나는 주기의 작동을 설명한 것으로서 위치(52)로부터 위치(82)까지 배열되어 있는 모든 샘플저장소(34)가 차례로 전진하게 되며 동시에 위치(58)에서부터 위치(84)까지 배열되어 있는 샘플저장소(34)도 차례로 전진하게 되는바, 하나의 샘플저장소(34)에 들어 있는 임의의 샘플에 대한 광도측정이 이미 설명했던 반응채널(60b,62b)안에 있는샘플저장소의 수의 배수만큼 이루어질 때까지 상기의 작동을 계속 되풀이하게 된다. 이렇게 하면 결국 크벳집합체(30)의 배열이 제1도에서와 같은 형태로 돌아가게 된다.

그 다음은 앞서 설명한 바와같이 임의의 크벳집합체(30)내에 들어있는 샘플에 대해 측정을 끝내고 분석을 실시한 후 다른 샘플을 화학분석하기 위해 준비하는 단계에서 크벳집합체(30)를 세척 및 건조구획(60a,62a)과 반응구획(60b,62b) 사이에서 교환하게 된다.

제4도에 있어서, 위치(80)에 있던 샘플저장소(34)는 제2반응채널(50)의 반응구획(62a)으로부터 세척 및 건조구획(62a)으로 옮겨지며 이때의 샘플은 이미 분석이 끝난 상태이다. 이와 동시에, 세척 및 건조구획(62a)의 위치(74)에 있던 샘플저장소(34)는 제1세척 및 건조구획(60a)의 위치(56)로 이동하게 되고 그 다음에는 제1세척 및 건조구획(60a)의 위치(82)에 있던 샘플저장소(30)가 세척 및 건조구획(60a)으로부터 반응구획(60b)으로 이동하게 되는데, 이때 위치(82)에 있던 크벳집합체(30)에는 시약이 첨가되어 혼합된 앞으로 분석해야 할 샘플이 들어 있게 된다. 이렇게 하여 위치(82)에 있던 샘플저장소(34)는 반응구획(60b)내의 위치(52)로 이동하게 된다.

이상과 같이 작동하여 새로이 크벳집합체가 배열된 상태는 제5도에 잘 설명되어 있는바, 제5도에 있어서 가열장치(36)에 배열되어 있는 모든 크벳집합체(30)들은 차례로 시계 반대방향으로, 이동하여 마침내 제6도에 있어서의 첫번째 반응주기의 시작점에 있는 제1반응구획(60b)의 위치(76)에 있던 샘플저장소(34)에 연달아서 위치(68)에 크벳집합체(30)가 뒤따라 위치하게 된다.

이상과 같은 작동으로 한주기가 끝나면 샘플을 정확히 측정하는데 필요한 시간 이상으로 화학반응을 분석해야 할 필요가 있고 제2반응구획(60b)의 위치(68)에 크벳집합체가 있는 동안 적절한 시야투여 장치로 제2시약이 크벳집합체(30)내의 반응관(32)으로 들어가게 된다.

위에서 이미 설명했던 바와같이 세척 및 건조구획(60a,62a)에 있는 크벳집합체(30)가 시계반대방향으로 이동되는 과정은 천천히 일어나는 반면, 반응구획(60b,62b)에 있는 크벳집합체(30)가 이동하는 과정은 샘플의 반응력을 상당히 증진시킬 수 있는 만큼 빨리 일어난다. 따라서 임의의 샘플에 관한 측정이 반응구획(60b,62b)내에서 이루어지는 동안 반응관을 세척 혹은 건조시킨다든지, 샘플을 투여한다든지, 또는 시약을 투여하는 것과 같은 화학적 분석을 위해 준비하는 과정에 있어서 시간이 더 소요되기는 하지만 반응관(32)을 세척 및 건조시키는 과정은 다른 종류의 샘플이나 시약들 사이에 존재하는 불순물을 제거하는데 필요한 과정이다.

제7도 및 제8도에서는, 광도계(38)를 이용해 측정하는 시간을 줄임으로써 반응진행력이 증가된다는 것을 보여주는 본 발명에 따른 장치의 다른면을 보여주고 있는바, 첫째로는 크벳집합체(30)가 한번 회전으로 시계 반대방향으로 반응구획(60b,62b)안에서 회전하여 차례로 전진할 때까지는 한번의 측정주기가 상기에서 이미 설명했던 대로 작동하는 것을 나타내는 것이고, 둘째로는 한 측정주기는 크벳집합체를 반응구획(60b,62b)내에서 한번 회전하지 않고도 끝나게 된다는 것을 보여준다.

제7도에 있어서, 측정주기의 시작점인 제1반응구획(60b)의 위치(76)에 있는 크벳집합체(30)가 제2반응구획(62b)의 위치(86)로 상기와 같이 이동되는 동안, 분석해야 할 크벳집합체(30)는 광도계(38)를 따라 통과하게 되며 크벳집합체(30)내에 있던 샘플에 대한 광도측정은 한 위치(76)와 다른 위치(86)사이에 배열되어 있던 크벳집합체(30)의 수에 대응하는 횟수만큼 이루어지게 된다.

이와같이 샘플에 대한 분석이 있은후, 시약을 첨가시킨 다른 종류의 샘플이 들어 있는 새로운 크벳집합체(30)가 즉시 준비과정의 구획(60a)으로부터 반응구획(60b)으로 옮겨지며 동시에 측정이 끝난 크벳집합체(30)는 반응구획(62b)으로부터 준비과정의 구획(62a)으로 옮겨지게 된다. 여기서 알수 있듯이, 본 장치내에서 동시에 여러 상황에 다수의 크벳집합체가 존재할 수 있지만 그렇다고 해서 이것이 각 작동의 시작과 끝과 일치한다는 것을 의미하는 것이 아니라 이 장치에서 행해지는 작동이 실질적으로 동시에 겹쳐서 일어난다는 것을 의미한다는 것이다. 따라서 하나의 크벳집합체(30)가 샘플을 투여하는 단계에 있는 동안 다른 크벳집합체(30)는 측정하는 단계에 있을 수 있다.

한편, 앞서 일어났던 주기로 인해 제6도에서의 위치(68)를 향해 이동했던 크벳집합체는 시계반대방향으로 차례로 회전하여 제8도에서와 같이 위치(88)에 오게되며, 이와같은 측정주기동안 크벳집합체(30)는 반응구획(60b,62b)에서 준비과정의 구획(60a,62a)으로 서로의 위치가 바뀌게 된다.

상술한 바와같이 본 발명에 따른 장치에 대해 예시한 도면에 의거해 설명을 하였는바, 상기의 기술내용은 일예를 들어 설명한 것으로 장치에 있어서의 여러가지 변형이 가능하다. 따라서 이러한 본 발명을 다른 형태로 변형하는 경우 생기게 되는 몇가지 이로운 결과를 살펴보면 다음과 같다. 예를 들어, 크벳집합체(30)안에 들어있는 반응혼합물은 n회 회전하는 동안 광도계(38)를 일단 통과하게 됨으로써 분석될 수 있다. (여기서 n은 1내지 M의 값을 갖게 되는데, M은 크벳집합체(30)의 수를 나타낸다.)

본 발명에서는 측정횟수와 반응시간을 생략했으며 분석해야 할 샘플이 들어 있는 크벳집합체(30)가 한주기를 거치는동안 몇차례에 걸쳐 상기 크벳집합체(30)에 광선을 방사시켜 통과시키도록 되어 있다.

그러나, 크벳집합체(30)가 단계적으로 작동되는 것과 관련하여 n 값을 선택하는데 있어서는 어떤 제약이 따르게 된다. 여기서 단계적으로 작동된다는 각각의 작동을 위해 크벳집합체가 연속해서 단계적으로 이동한다는 것을 의미하는 것이다. 따라서, 반응구획(60b, 62b)내에 배열되어 있는 크벳집합체(30)의 수를 $2n$ 으로 가정할 때, 한 샘플에 대해 측정이 이루어지는 동안 한주기를 끝내는데 소요된 단계의 수를 P 라고 한다면, 측정이 끝난 크벳집합체는 $2n$ 번째 주기에서 반응구획(62b)으로부터 준비과정의 구획(62a)으로 옮겨져야 한다. 그러므로, 크벳집합체(30)의 갯수는 홀수나 제수(除數)될 수 없으며 또한 하나의 단계가 일어나는 동안 집합체가 이동한 거리에 상응하게 된다. 그 뿐만 아니라, $P > 2n$ 인 경우에 있어서는 P 를 적당한 수로 선택함으로써 상기와 같은 상태를 만족하게 된다.

이상과 같은 본 발명에 따른 장치를 사용하기에 적합한 분석과정 중에서 특히 글루코스와 같은 일반적인 혈액과 관련된 분석과정에 유효할 것으로 생각된다. 어떤 화학적 배경에서 주기적으로 행해지는 분석실험이라도 대부분이 상기에서 설명한 작동에 의해 자동적으로 이루어질 수 있기 때문에 본 발명의 범위내에서 다소간의 치환이나 첨가 또는 변형된 장치도 사용가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

자동화학분석장치에 있어서, 그 장치를 이루고 있는 구성성분으로서 (가) 샘플저장소가 번갈아가며 배열되어 두줄을 이루고 있고 각열마다 다수의 반응관이 배열되어 있으며, 각 샘플저장소가 상기의 열을 따라 전진하여 각각 독립적으로 연속하여 진행회로를 따라 이동하도록 되어 있는 크벳집합체.

(나) 상기의 샘플저장소를 이동시키는 이동장치.

(다) 상기의 반응관내에 들어 있는 샘플을 분석하기 위해 적당한 온도까지 가열시킬 수 있도록된 가열장치.

(라) 상기의 샘플저장소내의 반응관으로 샘플을 투여해주는 샘플투여장치.

(마) 최소한 한종류 이상의 시약을 상기의 반응관에 첨가시켜 주는 시약투여장치.

(바) 상기의 샘플저장소가 상기의 진행회로를 따라 통과하는 동안 각 샘플에 대해 행해지는 화학실험으로부터 나온 결과를 분석하는 실험장치.

(사) 상기의 반응관내에 들어 있는 샘플에 대해 실험을 끝낸후 반응관을 세척하는 세척장치 및 (아) 상기의 세척된 반응관을 재사용, 재순환하기 위해 건조시키는 건조장치로 이루어진 것을 특징으로 하는 자동화학분석장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 샘플저장소의 배열은 반응구획과 준비과정의 구획으로 나뉘어져 있고 각 채널에 있어서 샘플저장소의 이동이 서로 독립적으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 준비과정의 구획내에 있는 샘플저장소의 이동은 천천히 일어나는 반면, 반응구획내에 샘플저장소의 이동은 빨리 일어나는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 샘플저장소가 하나의 반응구획으로부터 다른 반응구획으로 이동되는 동안 상기의 샘플을 분석하기 위해 2열로된 샘플저장소 사이에 실험장치가 놓이게 되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 분석이 끝난 샘플이 들어 있는 샘플저장소는 일정시간동안 상기의 실험장치를 따라 통과한후 반응구획으로부터 준비과정의 구획으로 이동되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 6

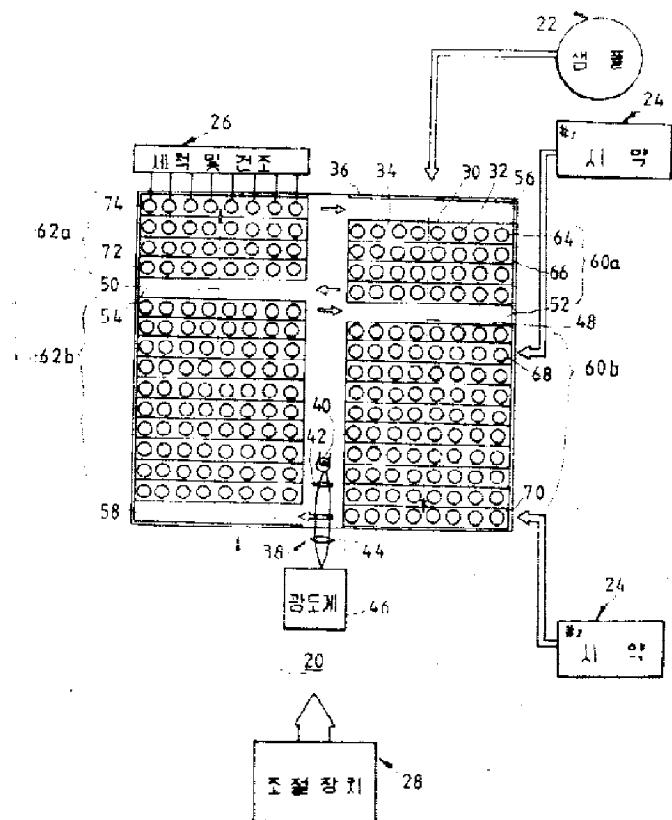
제5항에 있어서, 준비과정의 구획중에 위치한 시약투여 위치에서 상기의 시약투여장치는 샘플저장소내의 샘플에다 최소한 한 종류 이상의 시약을 첨가시키고 난 다음 상기 준비과정의 구획내에서는 다시 추출시키고 세척하고 건조시키는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 7

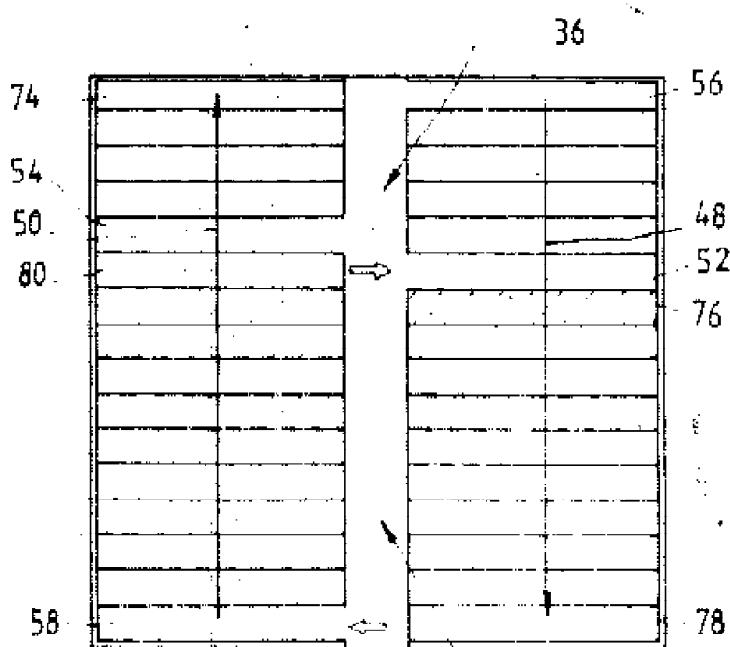
제6항에 있어서, 분석된 샘플이 들어 있는 샘플저장소는 상기의 두 반응 구획내에서 순환되어서 각 샘플을 분석하기에 충분한 시간내에 화학실험을 행하여 그 결과를 검진하는 것을 특징으로 하는 장치.

도면

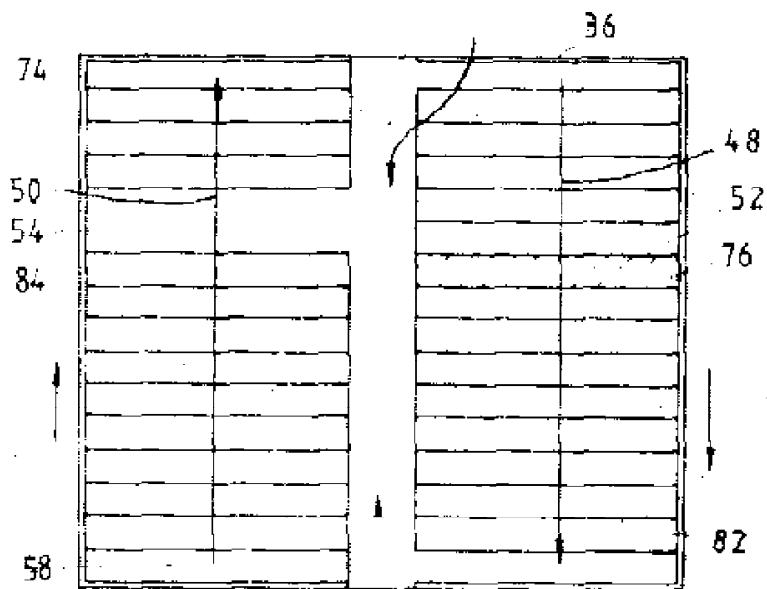
도면1



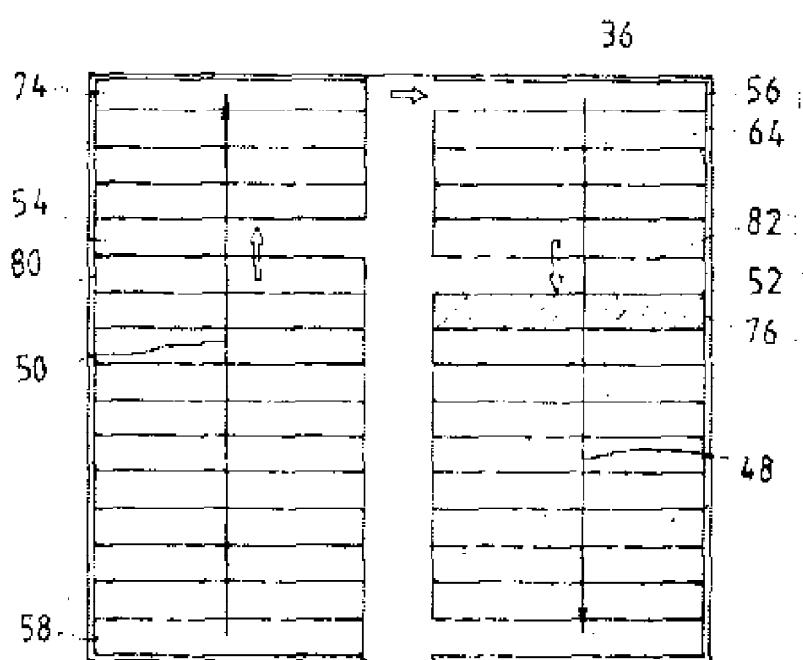
도면2



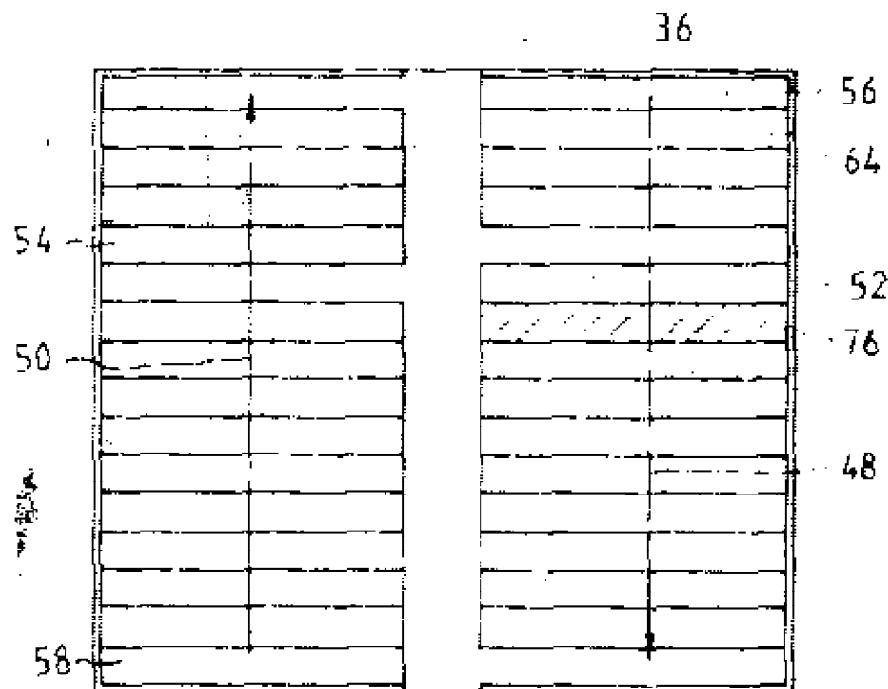
도면3



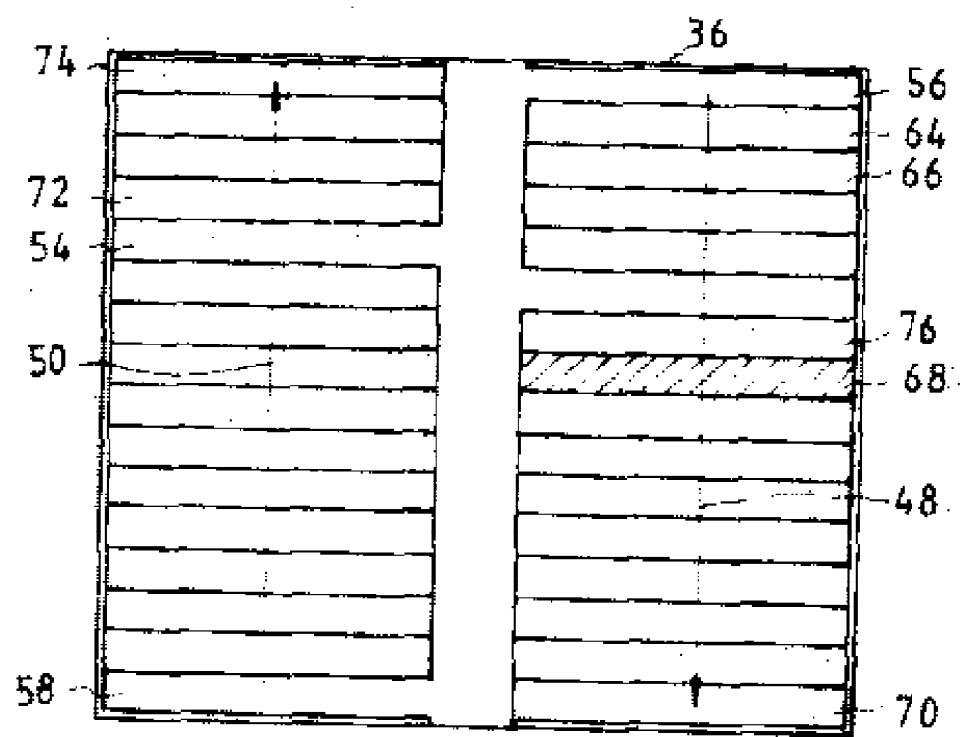
도면4



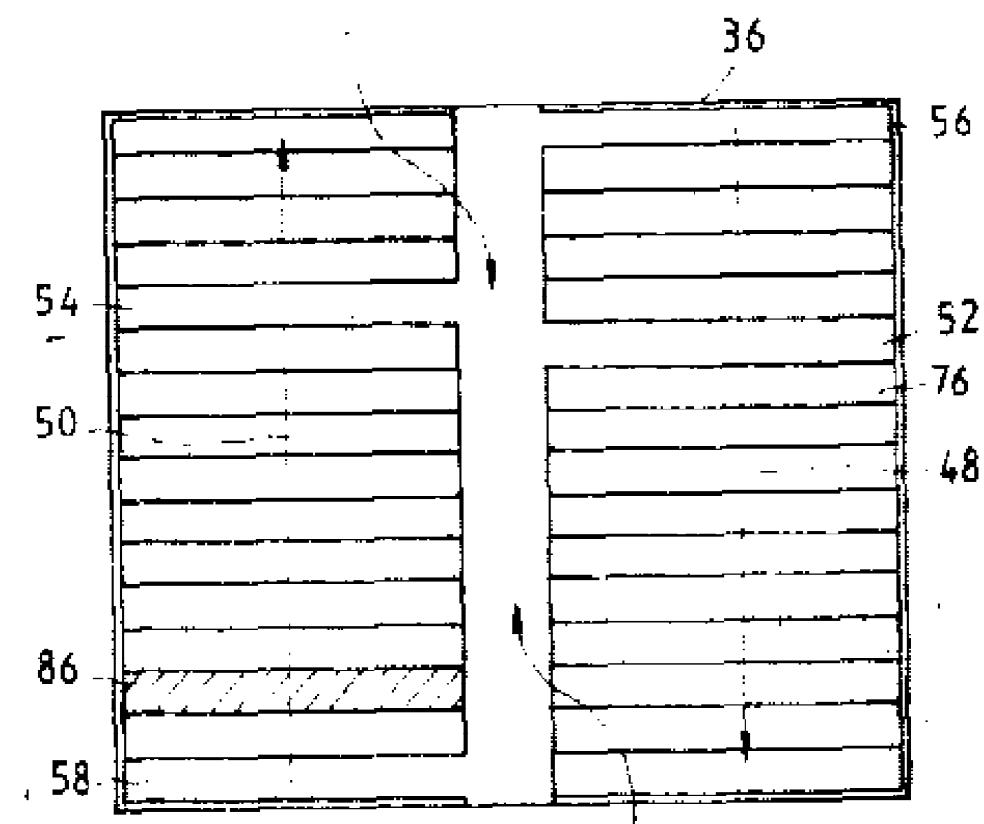
도면5



도면6



도면7



도면8

