(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
H05K 3/34

(45) 공고일자 2001년09월17일
(11) 등록번호 10-0287226
(24) 등록일자 2001년01월20일

(21) 출원번호 10-1992-0018091
(22) 출원일자 1992년10월02일

(65) 공개번호 특1993-0009488
(43) 공개일자 1993년05월22일

(30) 우선권주장 9121003.9 1991년10월03일 영국(GB)

(73) 특허권자 더 비오씨 그룹 피엘씨
마이클 위크햄
영국 지유20 6에이치제이 서리 윈들샴 셔트시 로드

(72) 발명자 콜린죤프리셔스
영국엘에스17 6피더블유리즈모어타운넌로이드그로우브7
레이먼드타머스
영국에스에이4 1에프에이웨스트글래모갠폰타둘레이스레인디페니그레이그

(74) 대리인 김창세
장성구

심사관 : 전범재

(54) 땜납접합장치

요약

솔더링 장치(20)는 조립된 회로기판을 솔더링 챔버(24)를 통해 운반하기에 적합한 컨베이어(22)를 구비한다. 상기 챔버(24)내에는 솔더의 웨이브(26)가 발생된다. 상기 챔버(24)는 입구(21)에 장막(40)을 갖고 출구(23)에 장막(41)을 갖는다.

가스분배기(32)(34)는 상기 챔버(24)내에 위치되는 것으로, 챔버(24)내로 질소를 도입함으로써 웨이브의 근방에 비산화분위기를 발생시킬 수 있다. 동작시, 솔더의 웨이브(26)는 상기 부품과 기판사이의 접속점을 적심으로써, 솔더의 고형화시 영구적 이음부를 형성하게 된다. 상기 장막의 저면은 솔더링대상의 조립된 회로기판의 정면을 보상하는 형상으로서, 회로기판이 그것과 비접촉상태에서 그것의 바로 아래로 통과될 수 있도록 배열된다.

대표도
도 1a

명세서

[발명의 명칭]

땜납 접합 방법 및 장치

[도면의 간단한 설명]

제1a도 내지 제1e도는 웨이브 땜납 접합을 위한 회로기판의 제조상태를 도시하는 개략도.

제2도는 본 발명에 따른 웨이브 땜납 접합 장치의 측면 개략도.

제3도는 제2도에 도시된 장치에 사용하기 위한 막의 정면 개략도.

제4도는 제2도에 도시된 장치에 사용하기 위한 가스 분배기의 저면 개략도.

제5도는 땜납 접합 챔버의 각 부분의 길이를 따르는 산소농도의 변화를 도시하는 그래프.

제6도 및 제7도는 회로 기판이 땜납 접합 챔버를 통하여 전진할 때의 회로 기판상에 장착된 부품의 온도변화를 도시하는 그래프.

제8도는 제3도에 도시된 막 배치의 변형예를 도시한 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

2 : 기판 4 : 개구

8 : 전기 부품 10 : 땜납 접합위치

20 : 땜납 접합 장치 22 : 컨베이어

24 : 땝납 접합 챔버 26 : 땜납 웨이브

30 : 땝납 수납용기 32, 34 : 가스 분배기

40, 41 : 막

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 특히 회로기판의 제조와 관련된 땜납 접합 방법 및 장치에 관한 것이다.

회로기판의 제조는 공지된 공업적 작업이다. 통상적으로, 전기회로를 기판상에 인쇄하고, 기판의 선택된 위치에 구멍을 뚫어서 선정된 회로부품을 삽입하고 그것을 기판사의 전기 전도체에 땜납 접합한다. 이러한 땜납 접합 작업은 자동적 또는 반자동적으로 수행하는 것이 전형적이다. 땜납 접합 대상의 기판은 땜납 접합 장소를 둘러싼 기다란 챔버를 통해 진행하는 컨베이어상에 연속적으로 선적된다. 따라서, 기판이 챔버를 통해 진행할 때 땜납 접합이 수행된다.

땜납 접합 방법으로는 2가지의 상업적으로 중요한 방법, 특 리플로 땜납 접합(reflow soldering) 및 웨이브 땜납 접합(wave soldering)이 있다. 리플로 땜납 접합에 있어서는, 소형의 전자부품을 인쇄 회로기판상에 표면 장착하고, 여기에 스크린 인쇄(screen printing), 스텐실(stencilling) 또는 분배(dispensing)등의 방법을 크림 또는 페이스트와 같은 농도의 땜납을 적용하였다. 그 후에, 인쇄 회로기판을 충분한 고온, 일반적으로는 땜납 합금의 융점 또는 액상선보다 50℃ 높은 온도에 노출시켜 합금을 액화시키고 전자부품과 접촉시킴으로써, 그 후에 인쇄 회로기판의 냉각시에 땜납에

의해 전자부품이 기판상의 적정 위치에 고착 유지되도록 한다. 열은, 예를 들면 적외선, 증기상, 가열된 컨베이어 벨트 또는 대류 수단에 의해서 공급될 수 있다. 땜납은 혼합물에 소정의 농도를 부여하기 위해 선택된 융제, 유기 용매 및 농후화제를 포함하는 액상 매체중에 분산된 연질의 분말 금속합금을 포함하는 것이 통상적이다.

웨이브 땜납 접합은 기판을 땜납 접합 챔버를 통해 운반하기 전에 기판에 땜납을 제공하지 않는다는 점에 있어서 리플로 땜납 접합과는 상이하다. 그 대신, 용융된 땜납을 수납한 용기를 챔버내에 배치하고 그것을 펌프와 결합하여 배치하여 땜납의 웨이브(단수 또는 다수의 웨이브)를 발생시킨다. 각 회로기판은 적당량의 땜납이 부품에 적용되도록 그리고 기판을 냉각시킬 때 적당한 땜납 접합이 형성되도록 웨이브에 대해 이격된 관계로 땜납 챔버를 통해 전진시킨다. 통상적으로, 소망의 장소에서 기판을 융제로 사전 처리하여 이 장소에서 땜납이 기판 표면에 부착되는 것이 가능하도록 한다.

근년에는, 땜납 접합을 형성하는 분위기를 최적화하는 것에 상당한 연구 및 개발 활동이 진행되었다. 예를 들면, 종래의 웨이브 땜납 접합에 있어서, 용융된 땜납을 산소의 분자에 노출시키면 산화된다. 이러한 산화된 땜납은 표면 산화층을 형성하는 경향이 있고, 일반적을 그러한 표면 산화층은 기판이 땜납 접합 챔버를 통과하기 전에 기판에 적용되는 융제에 의해 제거된다. 산화물이 제거되면 땜납 접합 대상의 부품을 땜납으로 습윤시키는 것이 가능하다. 웨이브는 연속적으로 파손된 용융 땜납의 표면층을 갖기 때문에, 찌꺼기로서 공지된 산화물과 땜납의 잔류물이 땜납의 수납 용기내에 수집된다. 찌꺼기가 발생하면 땜납의 손실 및 보수 요구로 인해서 웨이브 땜납 접합 곶엊의 비용이 상당히 가중된다. 예를 들면, 용기로부터 찌꺼기를 제거하고 찌꺼기의 마모 작업에 의해 손상된 웨이브 땜납 접합 장치의 기계 부품을 수리할 필요가 종종 있다. 게다가, 땜납이 납 등의 독성 성분을 함유하는 경우에는 찌꺼기 자체가 건강에 해로울 수 있다.

따라서, 공기에 비해 땜납에 대한 반응성이 적은 분위기로 웨이브의 전체 표면을 피복하는 것이 제안되었다. 그러나, 업계에는 땜납 접합 분위기에 산소의 존재가 필요한 것으로 공지되어 있다. 특히, 미국 특허 제4,610,391호는 실질적으로 공기로 구성된 분위기중에서 공작물을 웨이브 땜납 접합하기 위한 방법의 개선에 관한 것으로서, (i) 유체의 운동을 관찰할 수 있는 땜납 웨이브의 제1부분이 존재하며, 상기 제1부분은 활성의 찌꺼기 형성영역을 포함하고, (ii) 공작물과 접촉하는 땜납 웨이브의 최후의 부분인 땜납 웨이브의 제2부분이 존재한다. 이러한 개선은, 활성 찌꺼기 형성영역 표면의 적어도 50%와 접촉하는 분위기를 불활성 가스로 치환하지만, 상기 제2부분의 표면과 접촉하는 분위기가 불활성이 되지않도록 하는 것을 포함한다. 전형적으로는 2개의 가스 분배기가 이용된다. 제1가스 분배기는 질소와 같은 불활성 가스를 웨이브의 전면에 공급한다. 제2가스 분배기는 전형적으로 18 내지 50용량%의 산소(일반적으로 나머지는 질소임)를 함유하는 가스 혼합물을 웨이브의 후면에 공급한다.

EP-A-361 507호에는, 땜납 접합 융제의 존재하에 땜납 웨이브의 근방에 약10,000 내지 2,000 ppm 용량의 산소 농도를 유지시키는 것이 바람직한 것으로 개시되어 있다. EP-A-O 330 867호는 회로기판 또는 기타의 부품을 융제로 사전 처리하지 않는 웨이브 땜납 접합 공정에서의 산소 농도는 10ppm용량으로 존재할 수 있는 것으로 개시하고 있다.

EP-A-O 389 218호에는 저 산화 분위기, 바람직하게는 1,500ppm용량 이하의 산소를 함유하는 분위기중에서 리플로 땜납 접합을 수행할 수도 있는 것으로 개시되어 있다.

EP-A-O 330 867호에는 땜납 접합 분위기가 약 10ppm용량 정도의 산소를 함유하는 경우, 인해 회로기판을 융제로 사전 처리함이 없이 웨이브 땜납 접합을 수행할 수 있다고 개시되어 있지만, 제조자들은 여전히 인쇄 회로기판을 융제로 사전 처리하는 것을 선호한다. 그 이유는 두 가지가 있다. 첫째, 땜납 접합 분위기를 형성하기 위하여 예를 들면 실질적으로 순수한 질소원(5 ppm 용량 이하의 산소를 함유함)을 사용하더라도, 10ppm 용량 만큼의 저 산소 농도를 갖는 분위기를 땜납 접합 챔버내에 확실하고 반복적으로 유지시키기에는 어려움이 생길 수 있기 때문이다. 둘째, 저 농도의

산소 분위기 중에서도 약간의 찌꺼기가 여전히 형성되기 때문이다.

땜납 접합 용제가 땜납 접합 분위기 중에 산소의 존재를 허용하기는 하지만, 땜납 접합 분위기내로 공기가 진입하는 것은 억제할 필요가 있다고 생각된다. 공기의 진입을 제한하기 위하여 땜납 접합 챔버의 입구 및 출구의 양자에 막(curtain)을 제공하는 것이 공지되어 있다. 그러한 막은 질소가 챔버의 내부에 공급될 때 공기의 진입에 대해 물리적 장벽을 형성한다. 이 막은 전형적으로 고무, 금속 박판 또는 유리 섬유의 다수의 핑거 또는 필라멘트를 각기 포함한다. 이 막은 챔버의 입구 및 출구를 완전히 밀폐하지만, 회로기판의 전진에 의해 변위되어 챔버 내부 및 외부로의 회로 기판의 출입을 가능하게 한다. 놀랍게도, 막의 중량이 가벼운 경우에도 땜납 접합 챔버 내부를 통과하는 기판은, 막과의 접촉에 의해, 그러한 땜납 접합 및 완성된 회로기판의 품질을 손상시키기에 충분한 정도로 일부 부품이 변위될 수 있는 것으로 발견되었다. 막을 제거하고 땜납 접합 분위기를 형성하기 위해 이용되는 질소의 흐름을 증가시키면 이러한 문제가 극복될 수 있지만, 땜납 접합 분위기중에 저 산소 농도를 유지시키는 것이 소망된다면, 이러한 실행은 질소의 소비를 바람직하지 않게 높게 한다. 또한, 기판을 땜납 접합 융제로 사전처리하더라도 저 산소농도의 땜납 분위기를 유지시키는 것이 바람직한 것으로 생각된다.

독일 실용 신안 DE-U18520254.1호에는 그의 입구 및 출구에 이동가능한 문(door)을 구비한 웨이브 땜납 접합 장치가 개시되어 있는바, 그 입구 및 출구는 작동시에 각각 개방 및 폐쇄되며 항상 땜납 접합될 부품을 땜납 접합 챔버내로 통과시킨다. 그러한 시스템은 2개의 엑츄에이터를 사용하며, 문이 충분히 개방될 때, 고가의 불활성 분위기의 방출에 대한 방벽을 제공하지 않는다.

따라서, 당업계에서는 저 농도의 산소를 포함하는 땜납 접합 분위기의 발생을 용이하게 하지만, 종래의 막에서 발생되는 전술한 문제점을 극복한 개선된 땜납 접합 방법 및 장치의 필요성이 존재한다. 본 발명은 이러한 필요성을 목적으로 한다.

본 발명에 따르면, 땜납 접합될 조립 회로기판(또는 기타의 공작물)을 입구 및 출구를 갖는 땜납 접합 챔버를 통하여 전진시키는 단계와, 상기 땜납 접합 챔버에 비 산화성 가스를 공급하여 그 내부에 실질적으로 비 산화성의 땜납 접합 분위기를 형성하는 단계와, 땜납 접합 챔버에서 조립 회로기판을 땜납 접합하는 단계를 포함하는, 조립 회로기판의 땜납 접합 방법에 있어서, 땜납 접합될 조립 회로기판의 전면에 대해 상보적으로 성형된 하부 연부(bottom edge)를 갖는 적어도 하나의 고정 막을 챔버의 입구 및 출구에 제공하는 단계를 포함하며, 땜납 접합된 상기 조립 회로기판의 부품을 상기 고정 막의 하부 연부와 접촉함이 없이 그 아래로 통과시키는 것에 의해, 상기 조립 회로기판이 상기 땜납 접합 챔버 내부로 전진하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 입구 및 출구를 갖는 땜납 접합 챔버와, 땜납 접합 대상의 회로 기판을 상기 챔버를 통하여 운반하기 위한 컨베이어와, 작동시에 땜납 접합을 수행하는 장소의 근방에서 실질적으로 비 산화성의 분위기를 형성할 수 있는 비 산화성 가스의 가스 분배기와, 상기 챔버의 출구에 있는 문 또는 막과, 상기 챔버의 입구에 있는 문 또는 막을 포함하며, 상기 문 또는 막은 상기 챔버내로의 공기의 진입을 제한하도록 배치되어 있는 땜납 접합 장치에 있어서, 상기 챔버 입구에 있는 문 또는 막은, 땜납 접합 대상의 조립 회로기판의 전면 형상에 대해 상보적인 형상의 하부 연부를 가지며, 그것에 의해 회로기판이 문 또는 막과 접촉함이 없이 하부 연부 아래를 통과하는 것이 가능한 것을 특징으로 한다.

비교적 비 산화성의 분위기는 200ppm 용량 이하의 산소를 함유하는 것이 바람직하다. 본원에 사용되는 " 비 산화성 가스(non-oxidizing gas)" 라는 용어는 실질적으로 비 산화성의 분위기중의 산소 불순물에 비해서 산소 불순물의 농도가 낮은 가스 또는 가스 혼합물을 의미한다.

본 발명에 따른 방법 및 장치는, 특히 회로기판이 환류 땜납 접합(reflux soldering)에 의해 사전에 형성된 땜납 접합 접속부를 포함하는 경우의 웨이브 땜납 접합에 사용하기에 특히 적합하다.

상기 챔버 입구의 문과 챔버내로 진입하는 회로기판간의 접촉은, 회로기판의 챔버 진입 위치를 검출하기 위한 수단을 본 발명에 따른 장치에 제공함으로써 방지될 수 있다. 상기 수단은 회로기판과 문간의 접촉이 없이 회로기판이 챔버에 진입하도록 상기 문을 들어 올리거나 개방하기 위한 수단과, 기판이 문을 통과한 후에 문을 하강(또는 폐쇄)시키거나 문의 하강을 일으키는 수단과 관련하여 작동된다.

그러나, 땜납 접합 대상의 조립될 회로기판의 윤곽(즉, 정면도)에 대해 대체로 상보적인 형상의 하부 연부를 갖는 문 또는 막을 챔버의 입구에 제공하여, 회로기판이 상기 문 또는 막과 접촉함이 없이 상기 하부 연부 아래를 통과하는 것이 가능하도록 하는 것이 바람직하다. 상기 챔버의 입구에 있는 막 또는 도어의 위치 및 높이는 성형된 하부 연부가 상기 조립된 회로기판으로부터 5mm 미만 만큼 이격되도록 설정하는 것이 바람직하다. 따라서, 상기 하부 연부의 아래에서 챔버내로의 공기 진입율은 입구의 문 또는 막이 전혀 없는 챔버에 비해서 더 낮다. 따라서, 질소 또는 기타의 비 산화성 가스를 챔버 내부로 과도한 비율로 도입할 필요없이, 웨이브 땜납 접합장치의 챔버내에서 땜납을 기판에 적용하는 장소 부근의 분위기중에 저 농도의 산소를 유지시킬 수 있다.

본 발명에 따라 웨이브 땜납 접합을 행하는 경우에, 챔버 내부로 기판을 통과시키기 전에 각 회로기판은 땜납 접합 접속을 형성하는 장소에서 그것에 적용된 땜납 접합 융제를 갖는 것이 바람직하다. 종래의 땜납 접합 융제(예를 들면, 멀티코어 땜납 접합 융제)를 사용될 수도 있으며, 그것을 종래의 방법으로 적용할 수도 있다. 그러한 땜납 접합 융제를 그와 같이 적용하는 경우에도, 챔버내에 발생되는 웨이브 근방의 산소 농도는 100ppm 용량 미만, 바람직하게는 50ppm 용량 미만으로 유지되는 것이 바람직하다. 땜납 접합 영역에서 그렇게 낮은 산소 농도를 달성하려면, 적당한 고 순도의 질소원을 이용하는 것이 바람직하다. 통상적으로, 공기로부터 질소를 정류하여 분리시키기 위한 최신의 상업적 공정에서는, 본 발명에 따른 방법에 있어서 질소원으로 사용하기에 적합한 5ppm 용량 미만의 산소 불순물을 함유한 제품을 생산한다.

비 산화성 가스로서 질소를 사용하는 본 발명에 따른 방법을 이용하여, 땜납 접합 웨이브의 영역에 50ppm 용량 이하의 산소를 함유하고 질소의 총 유량이 250 챔버 용량/시간 이하인 땜납 접합 분위기를 달성하였다.

비 산화성 가스로는 질소를 사용하는 것이 바람직하지만, 변형예로 희유 가스(rare gas), 예를 들면, 아르곤을 이용할 수도 있다. 땜납 접합 온도(전형적으로는 250℃ 미만)에서 또 다른 비 산화성 가스는 이산화탄소이다.

땜납의 웨이브 부근에서 챔버 내부로 도입된 비 산화성 가스는 땜납 접합 접속부의 형성을 손상시키지 않을 정도의 속도를 지니는 것이 소망된다. 따라서, 그러한 비 산화성 가스는 다수개의 극소 가스 분배 구멍을 갖는 분배기를 통해 도입되는 것이 바람직하다.

비 산화성 가스는 땜납을 적용하는 장소의 부근으로부터 이격된 챔버내의 위치로 도입될 수도 있다. 웨이브 부근의 산소농도를 특히 낮은 레벨, 예를 들면 40ppm 용량으로 유지시키는 것이 소망된다면, 입구의 문 또는 막 부근의 장소 또는 출구의 문 또는 막 부근의 장소에서 챔버 내부로 불활성 가스를 공급하는 것이 바람직하다. 더욱이, 놀랍게도 상업적 웨이브 땜납 접합 장치에 있어서는, 각 기판을 로에서 배출할 때 땜납 접합 접속부 중 약간은 완전히 고체가 아니라는 점을 발견하였다. 따라서, 부품과 문 또는 막 사이에 물리적 접촉이 존재하는 경우 각 기판이 출구의 문 또는 막을 통과할 때 부품이 변위될 수도 있다. 이 문제에 대해서는 두가지 해결 방법이 있다. 제1해결 방법은 출구의 문 또는 막과 챔버에서 벗어나는 각각의 회로기판간의 접촉을 방지하는 것이다. 따라서, 출구의 문 또는 막을 입구의 문 또는 막과 동일한 방식으로 배열할 수도 있다. 변형예로, 땜납 접합 웨이브와 출구의 사이에 있는 챔버의 영역에서 땜납 접합 접속을 추가로 냉각시키기 위해서, 비 산화성 가스, 예를 들면 질소 가스 흐름을 땜납 접합 접속부에 지향시킬 수 있다.

적절한 막의 설치를 포함하는 비교적 단순한 수정을 실시함으로써, 종래의 땜납 접합 챔버를 본 발명에 따른 방법에 사용하기에 적합하도록 하는 것이 가능하다.

본 발명에 따른 방법 및 장치에 의하면, 찌꺼기의 비교적 소량의 부수 생성만을 수반하는 확고한 땜납 접합 접속을 생성하는 것이 가능하다.

이하에서는, 본 발명에 따른 방법 및 장치를 첨부 도면을 예시로 참조하는 것에 의해 기술할 것이다.

도면은 일정 비율로 도시하지는 않았다.

도면을 참조하면, 제1a도에는 회로기판을 제조할 수 있는 기판(2)이 도시되어 있다. 이 기판(2)은 적절한 절연재, 예를 들면 유리섬유 또는 페놀수지가 함침된 종이로 이루어져 있다.

제1b도를 참조하면, 전기부품을 삽입할 기판(2)의 장소에 개구(4)가 천공된다. 그 다음, 이 기판(2)은 형성될 전기회로에 적절한 전도체를 제공할 수 있도록 구리 도금된다(제1c도 참조). 특히, 구리 도금(6)은 각 개구(4)를 관통하여 그것의 근방에 제공된다. 그 다음, 구리 도금(6)의 표면에 적절한 땜납 접합 융제 [예를 들면, 타무라 또는 멀티코어(TAMURA or MULTICORE) 융제]를 제공한다. 그 다음, 제1d도에 도시된 바와같이 구멍(4)을 통하여 전기부품(8), 예를 들면 저항체, 콘덴서 및/또는 인덕턴스를 삽입한다. 그 다음에는, 조립된 회로기판을 웨이브 땜납 접합하여 제1e도에 도시된 바와같은 위치에 땜납 접합된 접속을 형성한다.

제1e도에 도시된 바와 같은 기판의 웨이브 땜납 접합은 제2도에 도시된 장치로 수행한다. 이 장치는 전형적으로 종래의 웨이브 땜납 접합 " 장치" 를 포함하는 바, 이것은 입 출구의 막의 제공 및 땜납 접합 챔버내로 질소를 도입하기 위한 수단의 제공에 대해서 소정의 수정이 실시된, 예를 들면 EUROPAK의 상표로 시판되는 상업적으로 이용 가능한 장치의 유형이다.

제2도를 참조하면, 도시된 땜납 접합 장치는 조립된 회로기판(제2도에는 도시되지 않음)을 땜납 접합 챔버를 통하여 운반하기에 적합한 컨베이어(22)를 구비한다. 이러한 배치에 의하면, 땜납의 웨이브(26)가 부품과 기판간의 접속 부분을 습윤시켜 땜납의 고화시에 영구적 접속을 형성한다. 임의의 종래의 땜납을 이용할 수도 있다. 땜납의 주석과 납의 합금(예를 들면, MULTICORE Non Eutectic의 상표로 시판되는 땜납)을 포함하는 것이 전형적이다. 웨이브(26)는 용융된 땜납의 체적을 유지하기 위한 용기(30)내부에 배치되는 것이 바람직한 적절한 펌핑수단(28)에 의해 형성된다. 용기(30)내에는 땜납을 용융상태로 유지시키는 가열수단(도시되지 않음)이 제공될 수도 있다. 상기 펌핑수단(28)은 아르키메데스식 나이선형 펌프의 형태를 취할 수도 있다.

웨이브의 근방에 비 산화성 분위기를 형성하기 위한 가스 분배기(32, 34)가 챔버(24)내에 배치된다. 상기 가스 분배기(32)는 챔버(24)내부에서 그것의 종축에 대해 대체로 횡방향으로 연장된 기다란 중공형 부재이고, 공급원으로부터 공급되는 비 산화성 가스, 예를 들면 질소가 그것을 통해 확산되는 것이 가능한 다공질 재료의 저면을 갖는다. 상기 가스 분배기(32)는 땜납 웨이브(26)의 전방부 위에 위치되는 것이 전형적이다. 또한, 가스 분배기(34)도 기다란 중공형 부재인 것이 바람직하다. 제4도에 도시된 바와 같이, 가스 분배기(34)는 그의 저면(36)에 일열의 가스 분배 구멍(38)을 구비한다. 가스 분배기(34)는 웨이브(26)의 후방에 배치되며, 가스 분배 구멍(38)은 그의 하부를 통과하는 회로기판에 직면한다. 작동시에, 가스 분배기(32, 34)는 질소와 같은 비 산화성 가스원에 연결되고, 챔버(24)의 내부에 질소를 공급하여 땜납 웨이브(26)의 근방에 실질적으로 비 산화성의 분위기를 형성하는 것을 도울 수 있다. 또한, 가스 분배기(34)는 비 산화성 가스 흐름을 땜납 접합된 부품쪽으로 하향으로 지향시켜서 그 부품의 냉각을 돕는다. 제2도에는 땜납의 웨이브(26)와 챔버(24)의 출구(23) 사이에 배치된 가스 분배기(34)가 도시되어 있다. 상기 가스 분배기(34)는 웨이브(26)위에 배치될 수도 있다.

공기가 입구(21) 및 출구(23)를 통하여 땜납 접합 챔버(24)내로 진입하는 것을 제한하기 위하여, 입구(21)에 막(40)

이 제공되고 출구(23)에 또 다른 막(41)이 제공된다. 막(40)은 첨부 도면중 제3도에 도시되어 있다. 이 막(40)은 입구(21)에서 챔버(24)의 면에 볼트 결합되는 것을 가능하게 하는 개구(46)를 상부 연부(44)의 근방에 구비한 박판 또는 적층체(42)를 포함한다. 하부 연부(48)는 땜납 접합될 회로기판의 전면에 대해 상보적 형상으로 되어 있다. 막(40)의 높이는 하부 연부(48)와 땜납 접합될 부품 사이의 간격이 3mm 정도가 되도록 선택한다. 따라서, 하부 연부(48)의 하부로부터 챔버(24)내로의 공기의 진입은 입구(21)에 막이 없는 경우에 비해서 실질적으로 낮다. 박판(42)의 성형된 하부 연부(48)를 형성하기 위해서, 회로기판의 정면도를 일정 비로 확대 도시하고, 그 도면을 형판으로 이용하여 금속성 또는 비금속성 재료의 플레이트를 그 형상으로 절단할 수도 있다.

막(40)은 챔버(24)로부터 쉽게 분리가능한 것이 바람직하다. 전형적으로, 일 제조 운전시에는 제1 배치(layout)의 다수의 동일한 회로기판을 제조하고 다른 제조 운전시에는 상이한 배치의 다수의 회로기판을 제조하는 것이 바람직하다. 각각의 그러한 제조 운전에 대해 적절한 형상의 하부 연부(48)(제3도에 도시됨)를 갖는 상이한 막(21)을 사용할 수도 있으며, 이 경우에 막은 제조 운전의 사이에서 변화된다.

제2도에 도시된 막(41)은 섬유상 또는 탄성 중합체 재료로 이루어진 필라멘트 또는 핑거를 포함하는 종래의 유형이거나 또는 제3도를 참조로 전술한 유형일 수도 있다. 경우에 따라서는, 출구(23)에 복수개의 그러한 막을 이용할 수도 있다.

작동시에는, 땜납 접합 장치(20)를 조작 준비하기 위하여, 용기(30)를 일군의 용융 땜납(또는 그 장소에서 용융된 땜납)으로 충전시키고, 산소 농도를 선택된 낮은 수준으로 감소시키기에 충분한 시간 동안 가스 분배기(32, 34)에 의해 공급된 질소로 챔버(24)를 정화시킨다. 그 다음, 펌프(28)를 작동 개시하여 웨이브(26)를 형성하고 컨베이어(22)를 작동시킨다. 그 다음, 땜납 접합할 회로기판을 컨베이어 벨트상에 연속적으로 선적한 다음 챔버(24)를 통하여 운반한다. 각각의 기판은 웨이브(26)와 적절히 접촉하여 땜납 접합되고, 필요한 땜납 접합 접속을 형성하게 된다. 이러한 접속은 가스 분배기(34)로부터 공급되는 질소에 의해 냉각되고, 각 회로기판이 챔버(24)의 출구(23)로 방출되는 시기까지 고화된다. 질소는 챔버(24)외부의 질소원으로부터 가스 분배기(32, 34)로 공급된다. 이 질소원은 5ppm용량 미만의 산소를 포함한 순도의 액체 질소를 함유하는 진공 단열 용기(도시되지 않음)인 것이 바람직하다. 이 용기는 액체 질소를 증발시키는 기화기를 구비한다.

챔버(24)의 입구(21)에 제3도에 도시된 유형의 막(40)을 사용하고 챔버(24)내로의 총 질소 유량이 517리터/분(ℓ/min)인 경우에, 웨이브(26)의 근방에 50ppm 미만의 산소 농도를 달성하는 것이 가능하고, 챔버(24)는 약0.14㎡(5입방피트)정도의 자유 공간을 갖는다.

챔버(24)중의 산소 농도를 감소시키는데 있어서의 본 발명에 따른 방법 및 장치의 유효성을 제5도에 그래프로 도시하였다. 이 그래프에 있어서, 입구(21)로부터의 거리를 횡축에 도시하고 산소 농도를 1/ppm 농도 단위로 종축에 도시하였다. 곡선(B)은 챔버(24)의 입구(21)에 막이 존재하지 않는 경우의 동작을 도시한 것이다. 곡선(A)은 챔버(24)의 입구(21)에 제3도에 도시된 유형의 막을 사용할 때 얻는 결과를 도시한 것이다. 챔버가 본 발명에 따라 작동될 때, 예를 들면 입구(21)로부터의 4ft(1.22m)의 거리에서 산소 농도는 50ppm 용량이었으나, 막이 없을 때의 산소 농도는 200ppm 용량이었다.

제6도 및 제7도에는 제2도에 도시된 장치의 동작시 땜납 접합된 부품의 냉각시의 가스 분배기(34)의 유효성이 도시되어 있다. 제6도 및 제7도의 그래프에 있어서, 시간을 횡축에 도시하고 온도를 종축에 도시하였다. 제6도는 제2도에 도시된 유형의 장치를 통과할 때의 부품의 온도를 도시한 것으로서, 이 경우 분배기(32, 34)는 질소를 다공질 표면으로부터 챔버(24)내로 확산시키는 유형의 것이다. 출구의 막에서의 부품 온도는 200℃이다. 땜납 183℃ 내지 188℃에서 용융된다. 따라서, 회로기판이 장치에서 배출될 때까지 땜납이 완전히 고정되지 않으므로, 출구(23)의 종래의 막과의 접촉에 의해 부품이 변위될 위험이 있다. 이 문제를 극복하기 위하여, 제3도에 도시된 유형의 막을 입구(21)뿐 아니라

출구(23)에 이용할 수도 있다. 변형예로, 땜납 웨이브(26)와 챔버의 출구(23)사이에 신규로 땜납 접합된 부품상에 질소 가스를 지향시키기 위해 제4도에 도시된 유형의 가스 분배기(34)를 사용될 수도 있다. 그러한 동작은 제7도에 도시되어 있다. 땜납 접합된 부품의 출구 온도는 162℃, 즉 땜납이 용융되는 온도범위이하에서 측정하였다. 따라서, 땜납 접합된 부품의 온도를 감소시키기 위해서 질소 냉각제 흐름을 사용하는 것이 상당히 효과적이라는 것을 이해할 수 있을 것이다.

전술한 본 발명에 따른 땜납 접합 방법 및 장치에 대하여 각종 추가 및 변경을 가할 수도 있다. 예를 들면, 로의 입구(21) 및/또는 출구(23)에 단일의 막(40)을 이용하는 대신에, 제3도에 도시된 유형의 복수개의 이격된 막(40)을 사용할 수도 있다. 또한, 제8도에 도시된 바와 같이, 막(40)의 쌍 사이에 배치된 가스 분배기(50)를 통하여 질소 또는 기타의 비 산화성 가스를 공급할 수도 있다. 그러한 막의 배치를 이용하면, 땜납 웨이브(26)의 근방에서 산소 농도를 더욱 감소시키는 것이 가능하다. 추가로 또는 변형예로, 장치가 대기 상태로 유지되는 기간동안, 공기의 진입을 완전히 방지하기 위해서 로에 문(door)을 제공할 수도 있다. 예를 들면, 상기 문은 땜납 접합 챔버내에서 내측으로 수용되어(상승된 상태) 회로기판을 문의 아래로 통과시키는 것을 가능하게 하고, 또 비 생산시에는 문을 하향으로 회전시켜 챔버를 밀봉시키는 것을 가능하게 할 수도 있다. 추가의 수정예에서, 입구(21) 또는 출구(23)에서 또는 그 양측에서, 컨베이어(22)의 하측과 챔버(24)간의 밀봉이 불충분하다면, 이 장소에 적절한 밀봉 스트립 또는 기타의 수단을 제공하여, 땜납 접합 동작중에 챔버(24)내로의 공기 진입을 추가로 감소시킬 수도 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

입구(21) 및 출구(23)를 갖는 땜납 접합 챔버(24)와, 땜납 접합될 회로기판을 상기 챔버를 통하여 운반하기 위한 컨베이어(22)와, 땜납 접합을 행하는 장소의 부근에서 작동시에 비 산화성의 분위기를 형성할 수 있는 비 산화성 가스의 가스 분배기(32)와, 상기 챔버의 출구에 배치된 문 또는 막(41)과, 상기 챔버(24)의 입구에 배치된 문 또는 막(40)을 구비하되, 상기 문 또는 막(40, 41)은 상기 챔버내로의 공기 진입을 제한하도록 배치되어 있는 땜납 접합 장치(20)에 있어서,

상기 챔버 입구의 문 또는 막(40)은, 땜납 접합될 조립 회로기판(2)의 전면에 대해 상보적인 형상의 하부 연부(48)를 가지며, 그것에 의해 회로기판(2)이 문 또는 막(40, 41)과 접촉함이 없이 그의 하부 연부(48) 아래로 통과하는 것이 가능한 것을 특징으로 하는 땜납 접합 장치.

청구항 2.

제1항에 있엇, 상기 챔버 입구에 있는 막 또는 문(40)의 위치 및 높이는 상기 하부 연부가 상기 조립 회로기판과 5mm 미만 만큼 이격되도록 조정된 것을 특징으로 하는 땜납 접합 장치.

청구항 3.

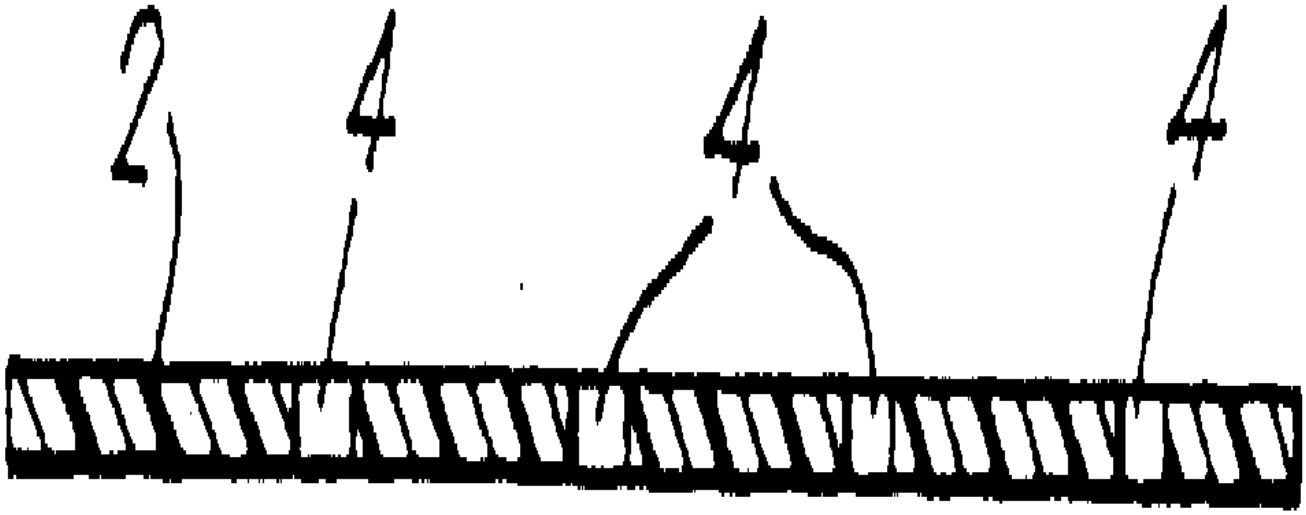
제1항 또는 제2항에 있어서, 땜납 접합된 부품에 비 산화성 가스를 지향시키기 위한 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 땜납 접합 장치.

도면

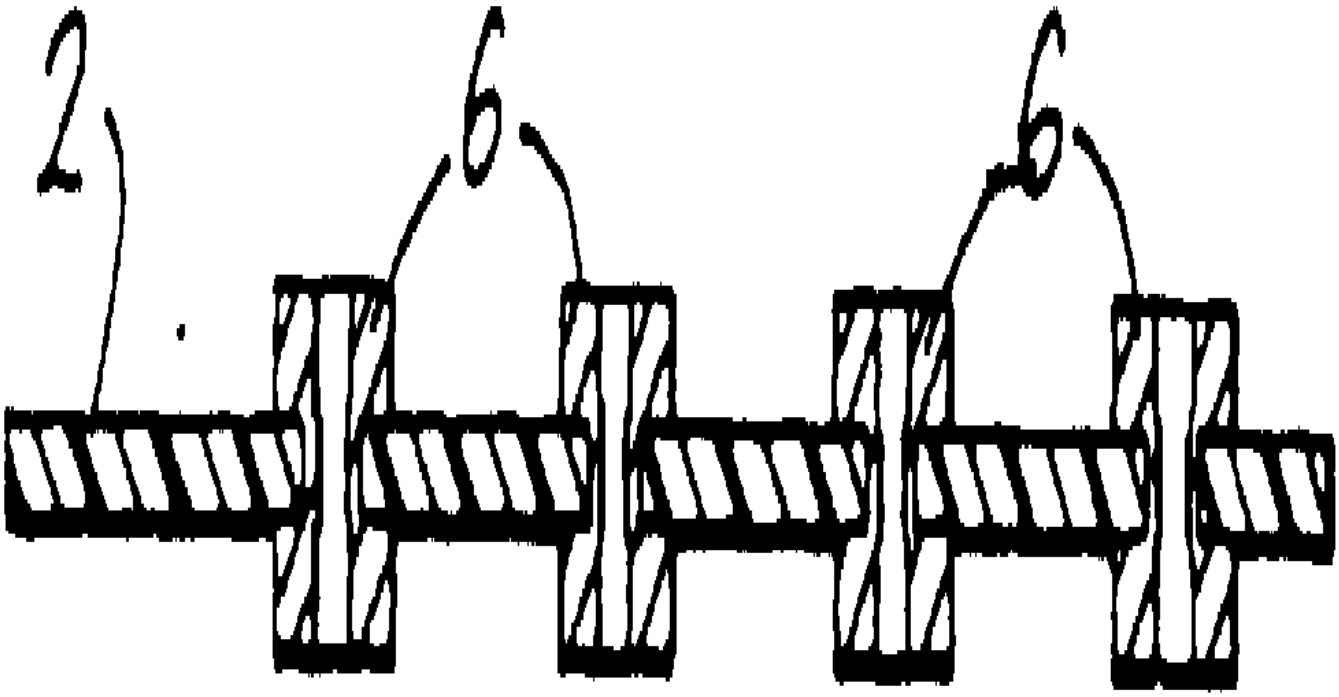
도면 1a



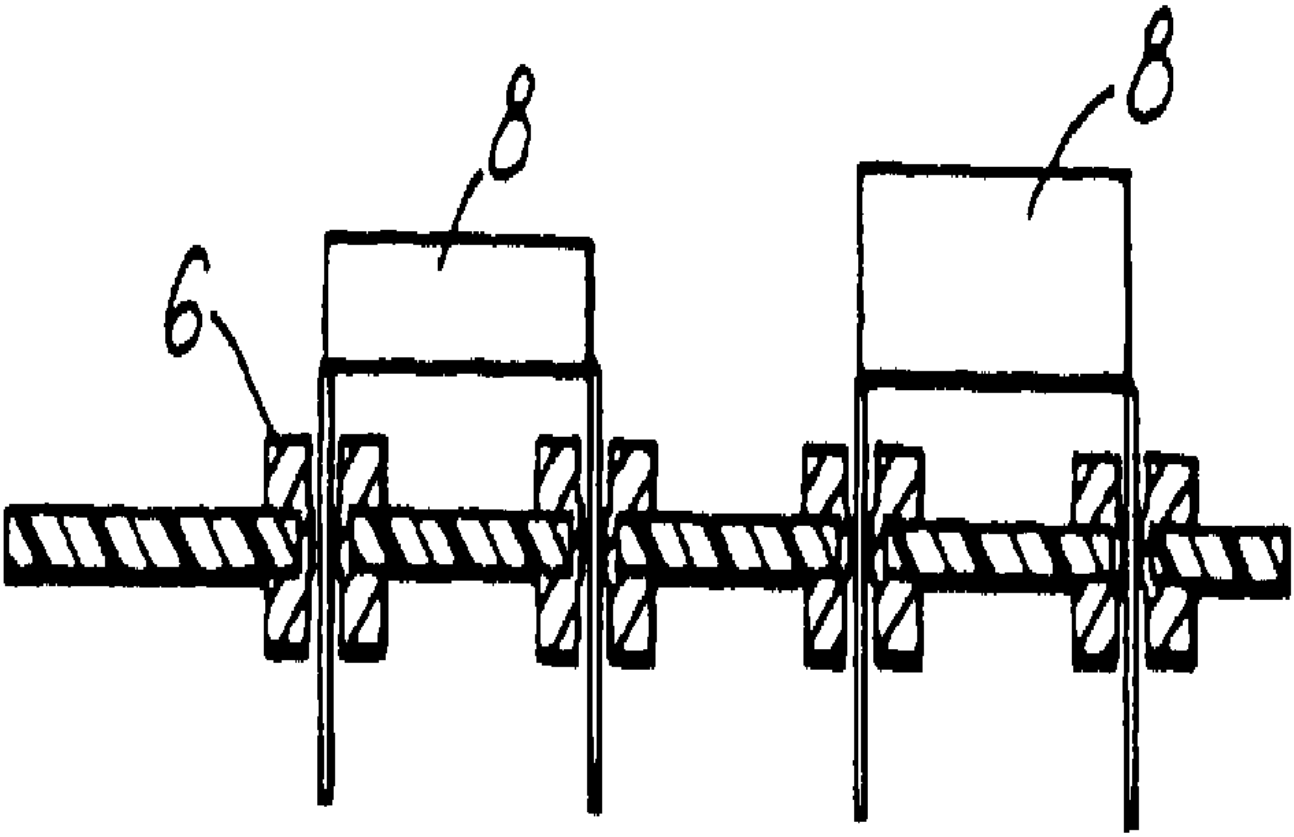
도면 1b



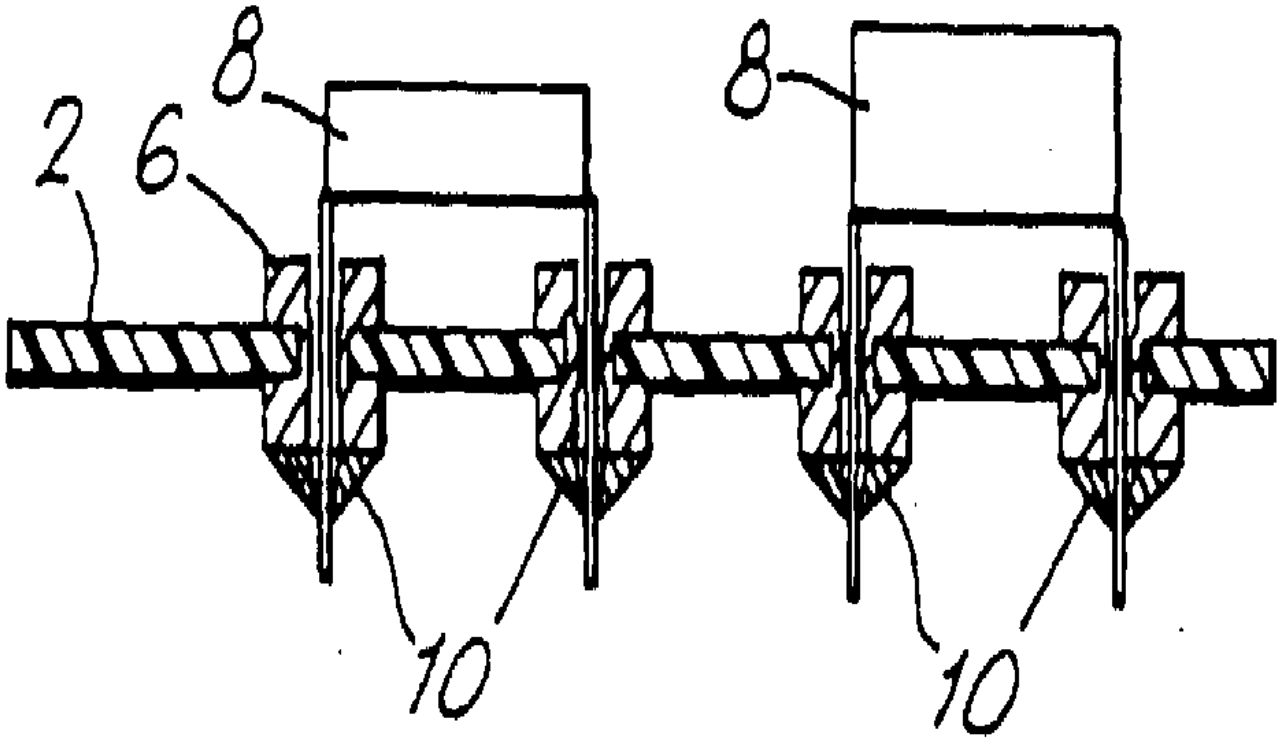
도면 1c



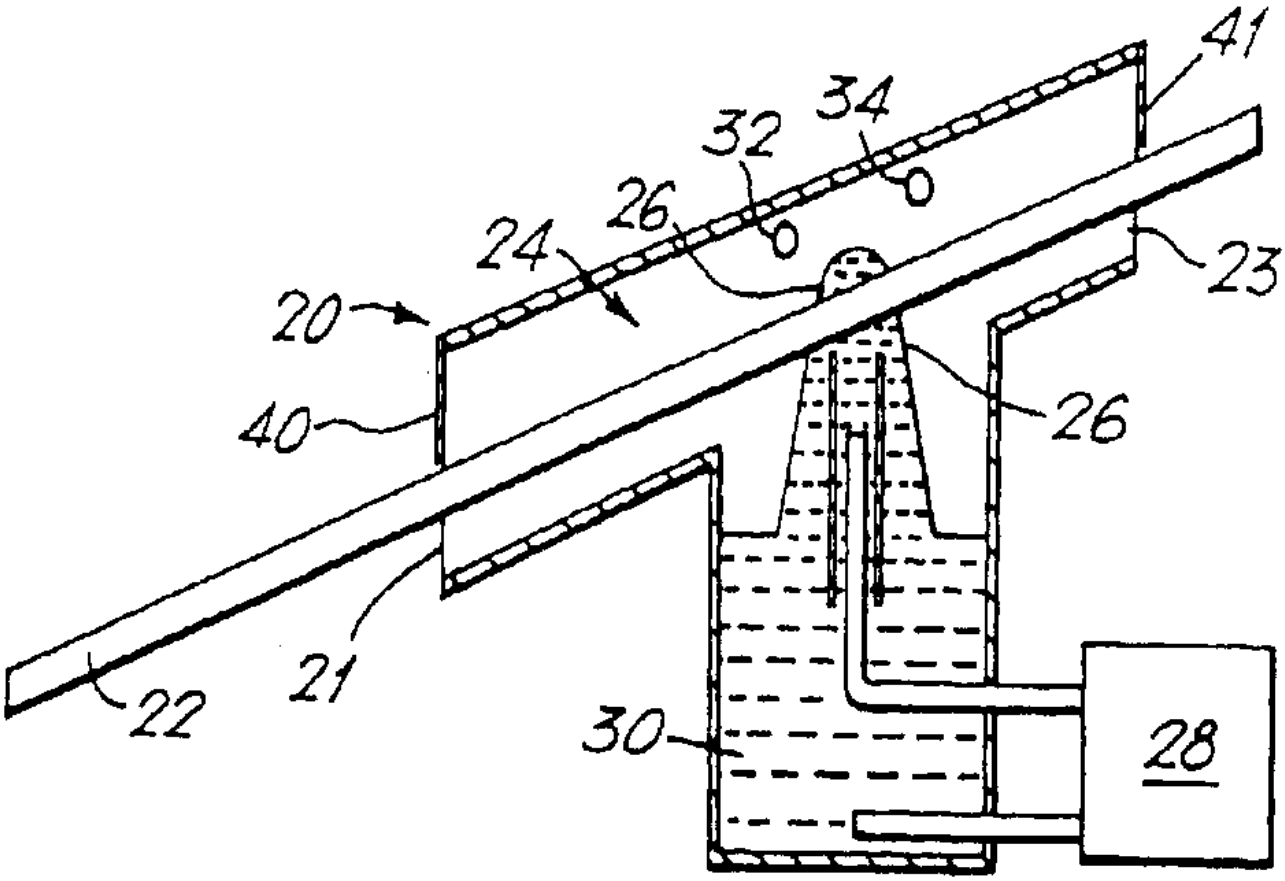
도면 1d



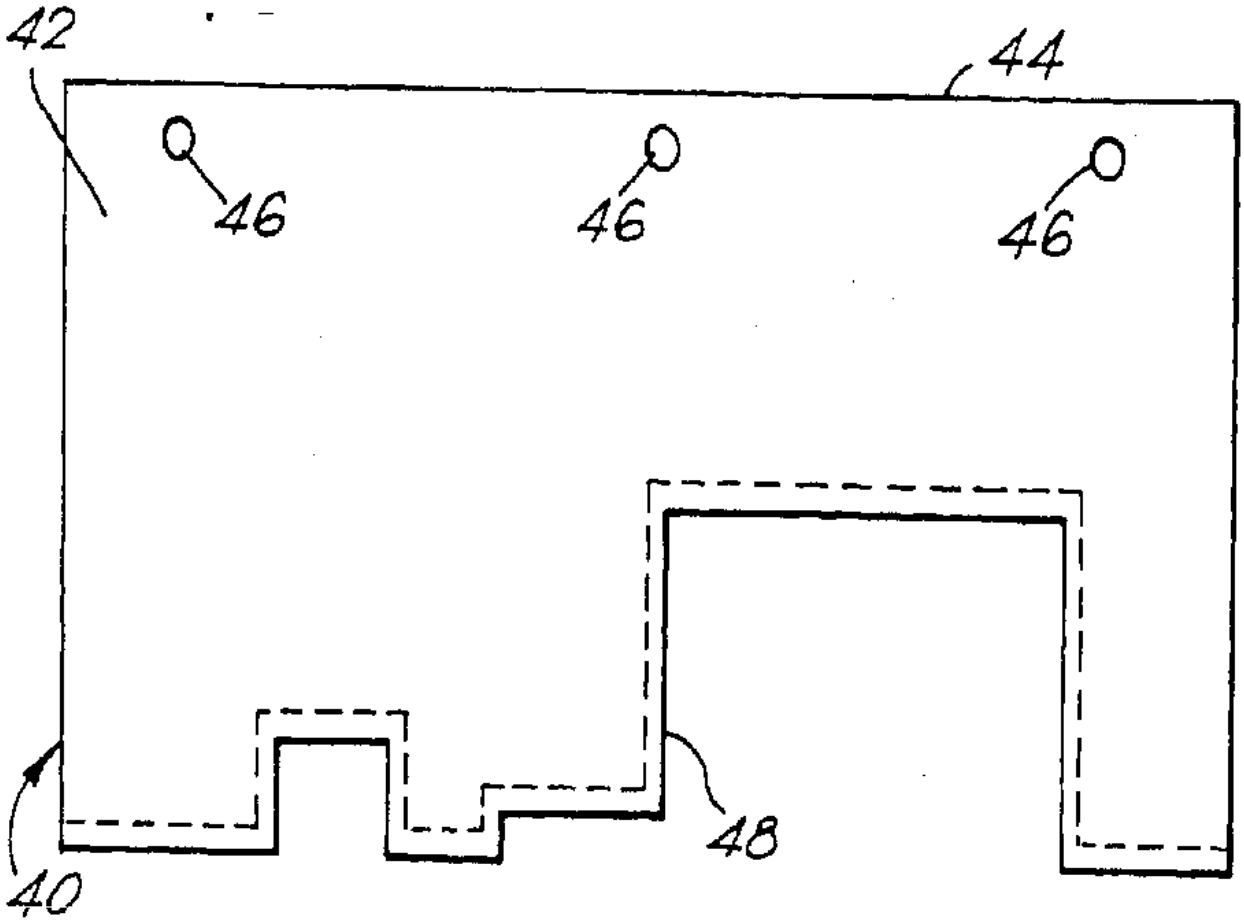
도면 1e



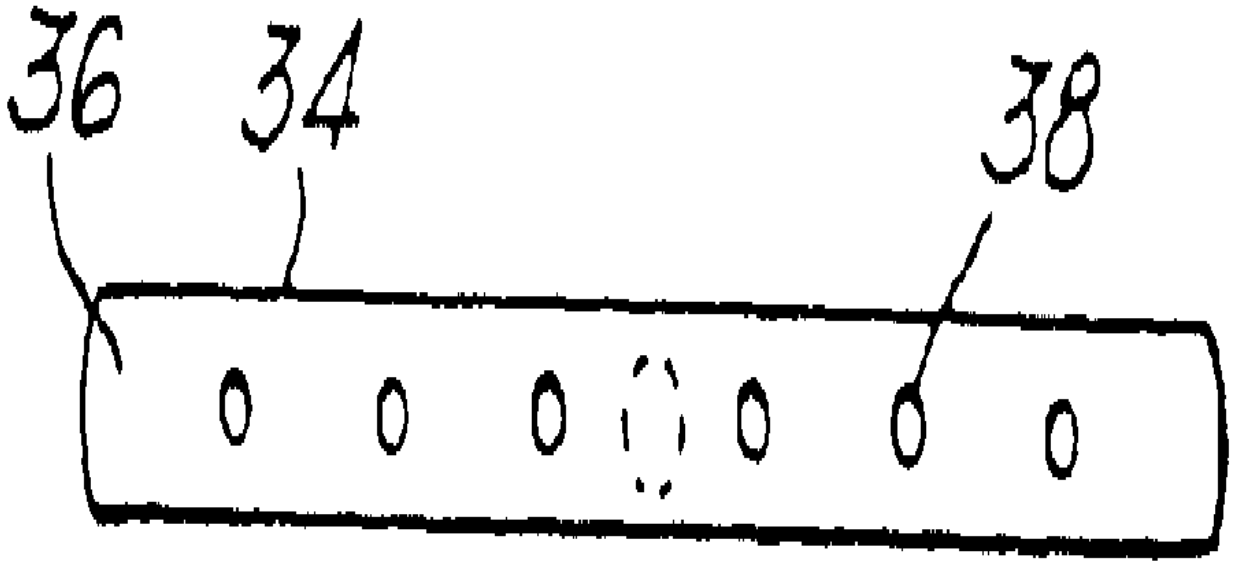
도면 2



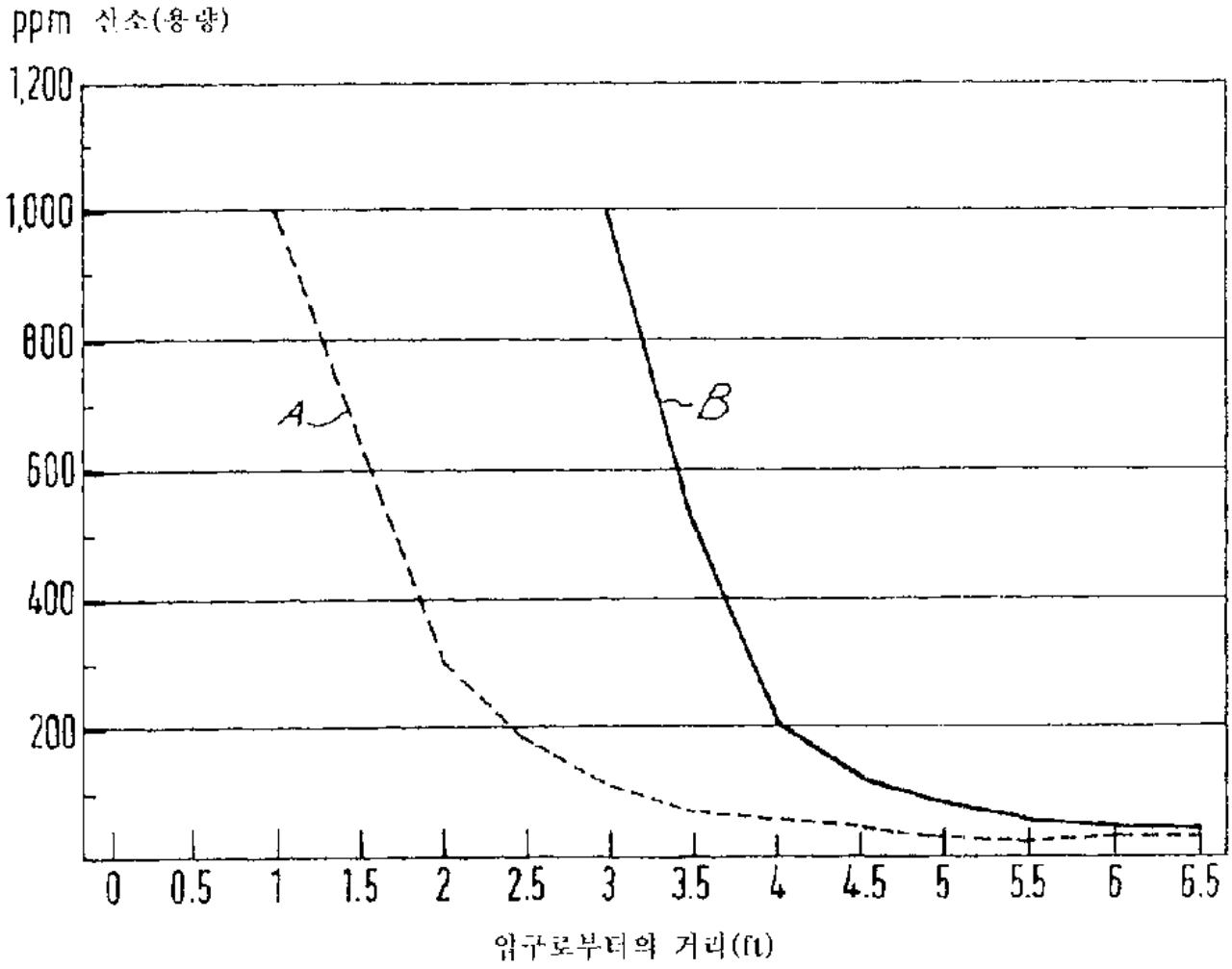
도면 3



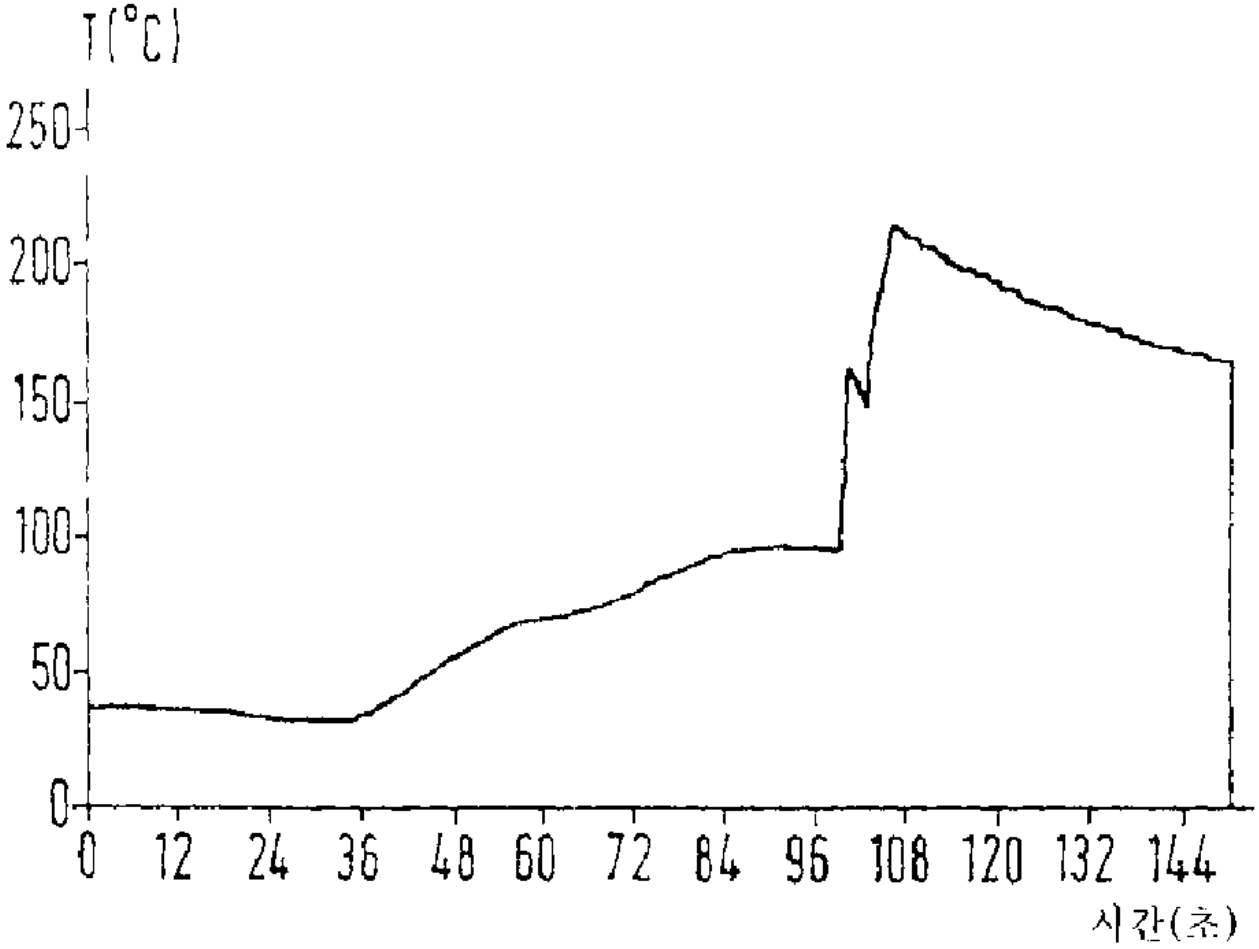
도면 4



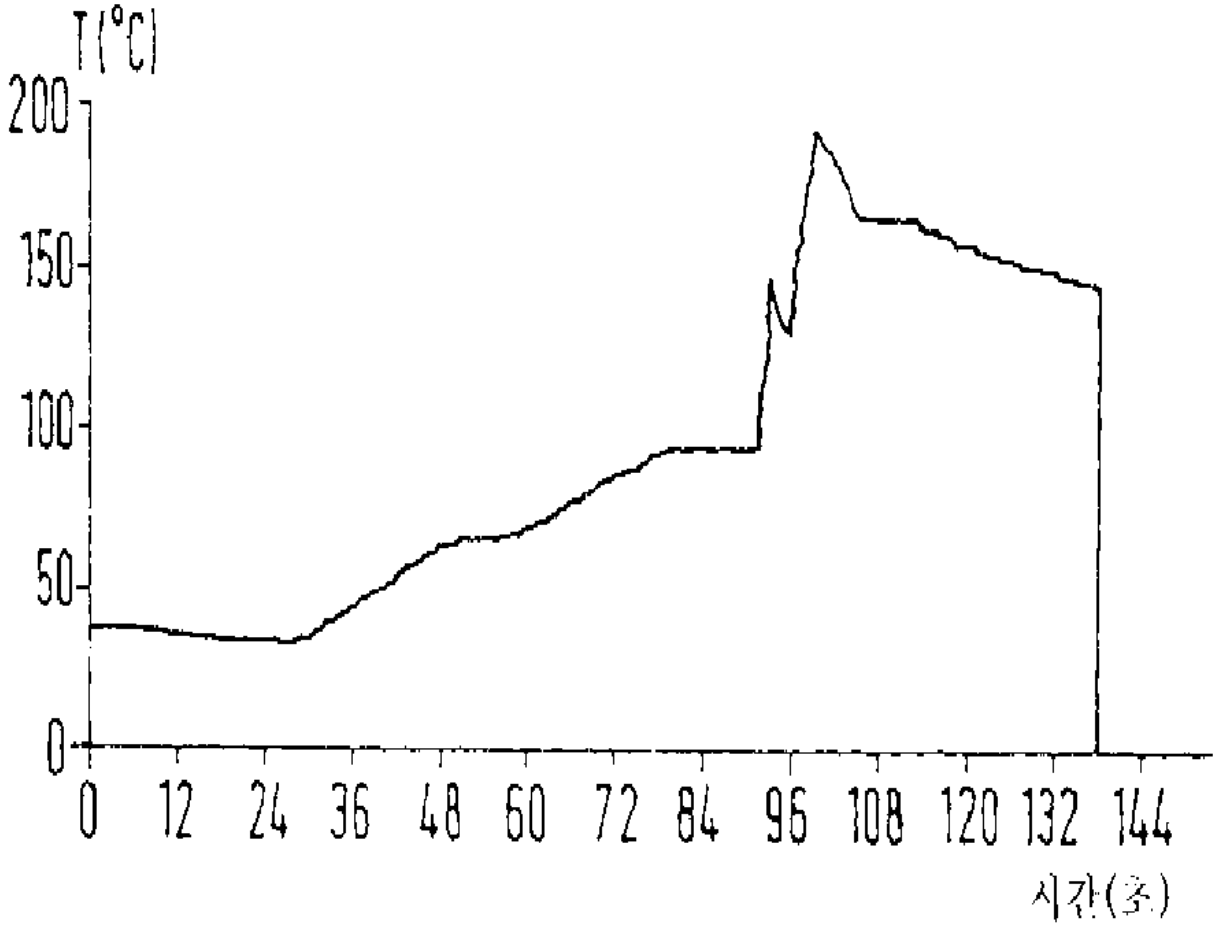
도면 5


ppm 산소(용량)
1,200
1,000
800
600
400
200
A
B
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
5.5
6
6.5
입구로부터의 거리(ft)

도면 6



도면 7



도면 8

