

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
B23K 1/008
B23K 3/08

(11) 공개번호 특1999-028362
(43) 공개일자 1999년04월 15일

(21) 출원번호	특1997-709677		
(22) 출원일자	1997년 12월 23일		
번역문제출일자	1997년 12월 23일		
(86) 국제출원번호	PCT/CA1996/00307	(87) 국제공개번호	WO 1997/00752
(86) 국제출원출원일자	1996년 05월 15일	(87) 국제공개일자	1997년 01월 09일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드		
	국내특허 : 아일랜드 오스트레일리아 브라질 캐나다 중국 일본 대한민국		
(30) 우선권 주장	8/493552 1995년 06월 23일 미국(US)		
(71) 출원인	아브라메스큐 사비		
	미국 텍사스 76034 콜리빌 벤틀 코트 6601		
	베일리 죠엘 브래드		
	미국 텍사스 75218 달라스 앙고라 스트리트 9042		
	포멜라 태드		
	미국 텍사스 76063 맨스필드 크리스만 트레일 2108		
(72) 발명자	베일리 죠엘 브래드		
	미국 텍사스 76010 알링턴 호색 스트리트 #6 101		
	아브라메스큐 사비		
	미국 텍사스 76034 콜리빌 벤틀 코트 6601		
	포멜라 태드		
	미국 텍사스 76063 맨스필드 크리스만 트레일 2108		
(74) 대리인	차윤근		

심사청구 : 없음

(54) 가스 나이프 냉각 시스템

요약

본 발명은 가스 흐름을 제품상에 직접 충돌시켜 냉각 가스를 적게 사용하므로써 납땜된 제품(12)을 리플로우 솔더링하기 위한 가스 나이프 냉각 시스템에 관한 것이다. 냉각 시스템은 리플로우 솔더링 장치의 냉각부(18)에 설치되며, 컨베이어(14)상의 냉각부(18)를 통과하는 납땜된 제품(12)에 가스 흐름을 향하게 하는 적어도 하나의 가스 나이프(24, 25)를 포함한다. 히터(32)는 가스 나이프(24, 25)와 연결되며, 상기 히터는 가스 나이프(24, 25)를 납땜 제품(12)으로부터의 플럭스 침착물의 플럭스 기화 온도 이상으로 가열하기 위해 설정된 세척 사이클동안 작동된다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 리플로우 솔더링(reflow soldering)에 관한 것으로서, 특히 납땜된 제품을 납땜후 즉시 냉각시키는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

인쇄회로기판 조립체는 리플로우 솔더링후에 납땜된 제품의 온도를 땀납의 용융온도 이하로 하강시키기 위해 냉각된다. 리플로우 솔더링에 있어서, 납땜된 제품은 먼저 적어도 가열 영역에서 가열되는 플럭스를 포함하는 솔더 페이스트로 피복되므로써, 땀납은 용융되고 플럭스는 액화되어, 납땜이 연결부나 납땀

될 영역을 흘러 피복하게 한다. 가열후, 납땜된 제품은 땀납이 용융온도 이하로 냉각되는 냉각부로 이송되므로써 인쇄회로기판상의 납땜을 경화시킨다. 대부분의 경우에 냉각부에서 형성되는 땀납상에는 액화 또는 플렉스 침착물이 존재한다.

리플로우 솔더링 장치의 실시예로는 덤프로시오에 허여된 미국 특허 제 5,125,556 호를 들 수 있으며, 리플로우 솔더링 시스템용 냉각 유닛의 예로는 패어런트 등에 허여된 미국 특허 제 4,912,857 호를 들 수 있다. 상기 냉각 유닛은 일반적으로 분리된 부분이며, 팬이나 취입기를 거쳐 열교환기를 통하여 이동성의 주위 가스와 연합하게 된다. 주위 가스의 재순환은 유동 작동기내에서 열교환기의 플렉스 침착물에 대해 문제를 초래할 수 있다. 이러한 침착물은 열교환기와 유동 작동기의 막힘을 초래하여 반복적인 냉각 성능을 저하시키게 된다. 이것은 유지보수를 증가시키게 되며 작동시간의 저하를 가져오게 된다.

냉각부에서 플렉스 침착물을 감소시키기 위해 다양한 방법이 시도되어 왔다. 그 한가지 방법으로는 리플로우 가열 영역에 있는 가스가 냉각 영역에 유입되기 전에 여과 매체를 통과하는 여과 시스템을 들 수 있다. 이러한 기법은 증기상태에서 플렉스 성분을 걸러내는 것이 어렵기 때문에 언제나 효과적인 것만은 아니다. 따라서, 필터 시스템은 냉각영역에서 플렉스 침착물의 축적을 느리게 하지만, 그러나 문제를 해결하는 것은 아니다.

다른 방법으로는 전체 리플로우 장치를 위한 세척 사이클을 들 수 있다. 이러한 시스템에서, 가열 영역과 냉각 영역은 오븐내의 플렉스 침착물을 기화시키는 온도로 가열된다. 그러나, 이러한 처리는 많은 문제점을 내포하고 있는데, 그중의 한가지는 비용과 시간이 소요되는 높은 가열 에너지를 요구하는 가열 영역의 다량의 열에 의한 것이다. 여기에는 장치를 가열하는 단계와, 굽는 단계와, 냉각하는 단계 등의 3단계가 있다. 이것은 리플로우 장치의 정지를 요구하게 된다. 다른 문제점으로는, 재순환 냉각제는 냉각 영역에 사용된 열 교환기로부터 완전히 정화되어야 한다는 것으로서, 그렇지 않을 경우 상승한 세척 온도에서의 고압으로 인하여 파열될 수도 있다는 것을 들 수 있다. 이러한 것은 정화 시스템의 정지는 인체 손상으로 나타날 수 있기 때문에 중요한 것이다.

리플로우 솔더링 장치의 대부분의 냉각부에 있어서, 주위 가스의 높은 순환은 가스를 냉각하기 위해 열교환기를 통과한다. 그후, 납땜된 제품은 냉각된 가스를 통하여 이송된다. 이러한 냉각 시스템에 사용된 가장 통상적인 가스로는 공기와 질소이다. 질소는 불활성 처리 환경을 제공하며, 땀납의 표면에서 산화가 발생하지 않을 때 질소 환경에서 보다 밝은 땀납 조인트가 얻어진다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 냉각부에서 열 교환기와 유동 작동기상의 플렉스 침착물을 감소시키는 리플로우 솔더링을 위한 냉각 시스템을 제공하는 것이다. 이러한 목적은 냉각부를 통하여 이송된 납땜된 제품을 향하는 적어도 하나의 가스 흐름이 제공되므로써 달성되는데, 감소된 가스 흐름은 특별히 이러한 흐름이 납땜된 제품을 향하기 때문에 땀납을 경화냉각하기 위해 사용된다. 상기 가스 흐름은 가스 나이프(gas knife)에서 생성되며, 세척 사이클은 가스 나이프를 플렉스 기화 이상의 온도로 가열하여 가스 나이프상의 플렉스 침착물을 제거하는데 사용된다.

상기 '가스 나이프'라는 용어는 적절한 가스 흐름이나 물체를 냉각하기 위한 충격 흐름 냉각 시스템을 제공하는 장치를 의미한다. 가스 나이프는 슬롯 노즐이나 라운드 노즐 또는 충격 가스 흐름을 제공하기 위해 배치된 노즐 장치와 같은 가스 흐름 작동기로서 고려되어야 한다.

본 발명은 납땜된 제품을 이송하는 컨베이어를 구비하며, 냉각부에 이어지는 가열부를 갖는 리플로우 솔더링 장치를 위한 가스 나이프 냉각 시스템에 있어서, 제품을 냉각하기 위해 컨베이어상의 납땜된 제품에서의 가스 흐름을 향하도록 배치된 냉각부에서의 적어도 하나의 가스 나이프와, 가스 나이프를 납땜된 제품의 플렉스 침착물의 기화 온도 이상으로 가열하기 위하여 설정된 세척 사이클동안 작동되는 가스 나이프와 연관된 히터를 포함하는 가스 나이프 냉각 시스템을 제공한다.

또한, 본 발명에 따르면 리플로우 솔더링 장치의 가열부로부터 냉각부로 컨베이어상을 통과하는 납땜된 제품을 냉각하는 방법에 있어서, 제품을 냉각시키기 위하여 적어도 하나의 가스 흐름을 냉각부에서 납땜된 제품을 향하게 하는 단계와, 가스가 납땜된 제품의 플렉스 침착물의 플렉스 기화 온도 이상으로 가열되는 세척 사이클을 제공하는 단계를 포함하는 납땜 제품 냉각 방법이 제공된다.

첨부된 도면을 참조하여 하기에 본 발명의 양호한 실시예가 상세히 서술될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명에 따른 리플로우 납땜 장치의 냉각부의 일 실시예를 도시한 측면면도.

도 2 는 본 발명의 실시예에 따른 가스 나이프를 도시한 사시도.

도 3 은 본 발명의 실시예에 따른 가스 나이프 냉각 시스템을 작동시키기 위한 제어 시스템의 블록도.

실시예

도 1 에 도시된 본 발명에 따른 리플로우 솔더링 장치(10)에 있어서, 인쇄회로기판(12)이나 기타 납땜된 다른 제품은 컨베이어(14)상에서 가열부(16)를 통하여 냉각부(18)로 이송된다. 가열부(16)에는 적외선 가열기(20)가 도시되어 있지만, 이러한 가열기는 가열기는 리플로우 솔더링 장치에 사용된 가열기의 한 형태에 지나지 않는다. 가열된 가스 가압식 대류 시스템이 사용되거나, 또는 가열부(16)를 통하여 컨베이어(14)를 통과하는 제품(12)을 가열하는 기타 다른 적절한 시스템이 사용될 수도 있다.

냉각부(18)에 있어서, 열 교환기(22)는 컨베이어(14)를 통과하는 납땜된 제품(12)의 상부로 가스 흐름을 향하게 하는 복수개의 상부 가스 나이프(24)의 위에 장착된다. 하부 가스 나이프(25)는 가스 흐름이 납땜된 제품(12)의 하부를 향하도록 컨베이어(14)의 아래에 위치된다. 열 교환기(22)는 냉각부(18)에서

가스의 주위 온도를 냉각 안정시킨다. 이러한 안정화는 냉각부(18)에 무거운 부하가 가해질 때 바람직하다. 각각의 납땜된 제품(12)은 냉각부(18)에서 확산되는 열을 버리면서 냉각된다. 분리된 냉각 시스템은 입구(26)를 통과하여 열 교환기(22)를 거쳐 배출구(28)를 지나가는 공기나 기타 다른 가스, 물 또는 물/그리콜 혼합물, 또는 기타 냉매 혼합물의 순환 냉매를 제공한다. 다른 형태의 리플로우 솔더링 장치에 있어서, 열 교환기는 열 확산 핀이나 기타 전기 냉각 또는 다른 적절한 냉각 수단을 갖는 대류 냉각을 이용한다. 열 교환기(22)는 컨베이어(14) 아래의 하부 가스 나이프(25)의 하부에 위치되거나, 또는 냉각부 외측에 함께 위치된다. 열 교환기 냉각 시스템은 가스 흐름을 가스 나이프(24, 25)로부터 분리시킨다. 이러한 적용에 있어서는 열 교환기(22)가 필요없다.

가스 나이프(24, 25)가 취입기(blower)를 사용하는 전형적인 가스 순환 시스템보다는 직접형 가스 스트림을 생산하기 때문에, 플렉스 침착물로 인한 열 교환기(22)의 막힘이나 응축은 처리 가스가 순환되지 않으므로 발생되지 않는다.

가스 나이프(24, 25)로의 가스 흐름은 분리원으로부터 시작되며, 일반적으로 순환되지 않는다. 압축가스원은 공기압축기, 압축 바늘 가스, 질소 탱크 또는 기타 다른 적절한 소스(source)이면 족하다. 가스는 거의 실내 온도나 이보다 약간 낮은 온도로 분배되므로, 가스 인입선(30)을 통하여 가스 나이프(24, 25)로 통과하기 전에 냉각되지 않는다.

도 2 에 도시된 바와 같이, 가스 나이프(24)는 가스 나이프(24)를 가열하기 위하여 그 후방에 위치한 전기 히터(32)를 포함한다. 또한, 이러한 수단외에도 가스 나이프(24)를 가열하기 위한 수단도 존재한다. 세척 사이클을 위한 가스 나이프(24, 25)의 온도는 플렉스의 증발 온도보다 높아야 하기 때문에, 플렉스 침착물은 증발되며, 이것은 가스 나이프(24, 25)상에 플렉스 침착물의 축적을 제거한다. 세척 사이클은 플렉스를 감소시키기 위해 충분한 시간동안 이루어지며, 따라서 냉각부의 유지보수는 플렉스 침착물을 제거하기 위해 과도한 가열 사이클이 요구되는 종래의 리플로우 솔더장치용 냉각부보다 훨씬 간단하게 된다.

기화된 플렉스 침착물은 일반적으로 솔더링 장치(10)의 각각의 단부에 있는 배출구로부터 배출된다. 가스 나이프(24, 25)로부터 공급된 가스가 분리원(separate source)이기 때문에, 냉각부(18)를 벗어나는 연속적인 흐름이 있다. 이러한 연속적인 가스 흐름은 솔더링 장치(10)의 단부에 있는 배출구에 의해 시스템으로부터 제거되게 하는 플렉스 증기를 부분적으로 기화시킨다. 약간의 플렉스 증기는 솔더링 장치의 벽에서 응축되며, 일부는 가스 나이프(24, 25)상에서 재응축된다. 그러나, 가스 나이프의 표면적이 장치의 전체 표면적에 비해 적기 때문에, 약간의 플렉스 침착물의 축적이 있을 뿐이다.

가스 나이프(24, 25)의 갯수와 위치는 필요로 하는 열 이송량에 의해 결정된다. 가스 나이프는 도 3 에 도시된 바와 같은 유동 제어기를 통하여 가스를 공급한다. 적어도 하나의 가스 나이프는 도 3 에서 열 센서로 언급되는 열전쌍(33)을 갖는다. 상기 열전쌍(33)은 히터의 밀폐된 루프 제어를 제공한다.

2개의 상부 가스 나이프(24)가 도시되었지만, 일부의 리플로우 솔더링 장치에서는 납땜된 제품의 상부면 상에서 가스 흐름을 향하는 하나의 하부 가스 나이프(12)가 요구될 수도 있다.

열 교환기의 목적은 냉각부에서 필요한 온도를 유지하는 것이다. 동작시, 외부원으로부터의 냉각 가스는 납땜된 제품(12)에서의 가스 나이프(24, 25)를 향한다. 가스 나이프를 통하는 가스의 흐름은 통상의 일반적인 냉각부에 비해 감소된다.

도 3 은 정상 처리 냉각 및 세척 사이클을 위한 가스 흐름을 제어하기 위한 제어기 장치를 도시하고 있다. 정상 처리 냉각을 위하여, 가스 공급부는 개방된 제 1 밸브(34)와, 감압 밸브(36)를 통과하며, 그후 라인(30)을 통하여 가스 나이프(24, 25)에 유입된다. 제 2 가스 공급부를 제공하는 제 2 밸브(38)는 정상 냉각중 폐쇄된다. 세척 사이클에서, 제 1 밸브(34)는 폐쇄되며, 제 2 밸브(38)는 개방되며, 압축가스 공급부는 정상 처리 냉각 흐름에 비해 세척 사이클을 위한 감압된 가스 흐름을 허용하는 제 2 감압 밸브(40)를 통과한다. 세척 사이클이 시작될 때, 제어기(42)는 가스 나이프(24, 25)에서 히터(32)를 작동시키며, 히터(32)의 온도는 열전쌍(33)에 의해 제어된다. 히터(32)는 가스 나이프(24, 25)를 플렉스의 기화 온도 이상으로 가열하므로, 가스 나이프상의 플렉스 침착물은 기화된다.

나이프당 가스 흐름은 30 내지 120 psi(207 kPa-827 kPa)의 입력 압력에서 100 내지 2500 CFH(2.83 m³/hr 내지 70.8 m³/hr)의 범위에 속한다. 다른 형태의 적절한 가스가 사용될 수 있지만, 양호한 가스로는 질소를 들 수 있다. 예를 들어, 공기는 냉각부에서 순환된다. 처리 흐름율은 필요한 열 교환량에 기초하여 조정될 수 있으며, 즉, 냉각율은 가스 흐름과 가스 온도에 의해 제어된다. 세척 사이클은 가스 나이프상의 잔류 플렉스의 축적을 방지하기 위하여 적절한 간격으로 결합된다. 사이클이 결합될 때, 가스 흐름은 낮은 흐름 상태로 절환되며, 나이프상의 히터가 작동된다. 따라서, 나이프 온도는 증가되며, 잔류 플렉스의 기화 온도 이상의 설정 레벨로 지지된다. 세척 사이클은 잔류 플렉스가 제거되기에 충분한 시간만큼 작동되며, 그후 전자 제어기는 히터를 오프시키며, 처리에 대한 흐름을 냉각을 위한 높은 유동 상태로 변화시킨다.

압축가스 나이프의 열 성능은 실험에 따르면 현존의 냉각 모듈에 비해 동일하거나 우수한 것으로 밝혀졌다. 5'×7'(12.7×17.8cm)인 낮은 복잡도의 인쇄회로기판은 44.25 초의 평균 액화시간과, 표준 냉각 모듈을 갖는 3°C의 Δ_t 를 제공한다. 본 발명의 가스 나이프 모듈을 이용하면, 액화 시간은 37 초로 단축되며 Δ_t 는 5°C가 된다. 매우 복잡한 인쇄회로기판도 양호한 결과를 제공한다. 표준 냉각 모듈은 83.2 초의 평균 액화시간과, 47°C의 Δ_t 를 갖지만, 본 발명의 가스 나이프 모듈은 약 80.8 초의 평균 액화시간과, 32°C의 Δ_t 를 제공한다.

솔더 조인트에 충돌하는 가스 나이프로부터의 고속 가스 흐름의 효과를 테스트하기 위한 실험이 실행되었다. 실험은 44 내지 80 psi(303 kPa-552 kPa)의 입력 압력에서 250 내지 600 CFH(7 m³/hr 내지 17 m³/hr)에서 작동되는 2개의 나이프 모듈을 사용하여 이루어졌다. 기판은 가스 나이프를 사용하지 않고서 도 납땜된다. 평가된 반응은 솔더 브릿지의 개수와 이동된 부품의 개수이다.

데이터의 통계 분석은 부품 이동과 가스 나이프 사이의 어떠한 상호관계를 나타내지 않는다.

가스 나이프 모듈에 있어서, 가스 스트림은 열 교환기를 통하여 순환되지 않으며, 이에 따라 플렉스 침착물은 열 교환기에서는 발생되지 않는다. 가스 나이프(24, 25)는 일반적으로 냉각부에서 가장 차가운 표면을 제공하므로 플렉스 침착물이 그 위에 형성된다.

본 발명은 양호한 실시예를 참조로 서술되었기에 이에 한정되지 않으며, 본 기술분야의 숙련자라면 첨부된 청구범위로부터의 일탈없이 본 발명에 다양한 변형과 수정이 가해질 수 있음을 인식해야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

납땜될 제품을 이송하는 컨베이어를 구비하며, 냉각부에 이어지는 가열부를 갖는 리플로우 솔더링 장치를 위한 가스 나이프 냉각 시스템에 있어서,

제품을 냉각하기 위해 컨베이어상의 납땜된 제품에서의 가스 흐름을 향하도록 배치된 냉각부에서의 적어도 하나의 가스 나이프와,

가스 나이프를 납땜된 제품의 플렉스 침착물의 기화 온도 이상으로 가열하기 위하여 설정된 세척 사이클 동안 작동되는 가스 나이프와 연관된 히터를 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 나이프 냉각 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 적어도 하나의 가스 나이프는 납땜된 제품의 상부상의 가스를 향하는 컨베이어 위로 배치되며, 적어도 하나의 가스 나이프는 납땜된 제품의 하부상의 가스를 향하는 컨베이어 아래에 배치되는 것을 특징으로 하는 가스 나이프 냉각 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 히터는 가스 나이프에 부착되는 것을 특징으로 하는 가스 나이프 냉각 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 가스 나이프상의 열 센서와, 가스 나이프의 온도를 설정된 레벨로 제어하기 위한 제어 시스템을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 나이프 냉각 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 가스 나이프로부터의 가스 흐름은 세척 사이클보다 정상 처리 흐름을 위한 높은 흐름을 특징으로 하는 가스 나이프 냉각 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 정상 처리 흐름과 세척 사이클을 위하여 분리된 흐름 제어 밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 나이프 냉각 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 가스 흐름은 질소인 것을 특징으로 하는 가스 나이프 냉각 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 가스 흐름은 에어인 것을 특징으로 하는 가스 나이프 냉각 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 열 교환기는 냉각부내의 처리 온도를 안정화하기 위하여 가스 나이프에 인접하여 위치되는 것을 특징으로 하는 가스 나이프 냉각 시스템.

청구항 10

리플로우 솔더링 장치의 가열부로부터 냉각부까지 컨베이어를 통과하는 납땜된 제품을 냉각하는 방법에 있어서,

제품을 냉각시키기 위하여 적어도 하나의 가스 흐름을 냉각부에서 납땜된 제품을 향하게 하는 단계와,

가스가 납땜된 제품의 플렉스 침착물의 플렉스 기화 온도 이상으로 가열되는 세척 사이클을 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 납땜 제품 냉각 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 가스 흐름은 가스 나이프로부터 컨베이어를 통과하는 납땜 제품상에 분출되며, 가스 나이프는 납땜 제품의 플렉스 침착물의 플렉스 기화 온도 이상으로 가열되는 것을 특징으로 하는 납땜 제품 냉각 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서, 적어도 2개의 가스 흐름이 제공되며, 그중 하나의 가스 흐름은 가스를 납땜 제품의 상부로 향하게 하기 위해 컨베이어 위에 배치된 가스 나이프로부터의 흐름이며, 다른 하나의 가스 흐름은 가스를 납땜 제품의 하부상에 향하게 하기 위해 컨베이어 하부에 위치한 가스 나이프로부터의 흐름인 것

을 특징으로 하는 납땜 제품 냉각 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 가스 나이프를 플렉스 기화 온도 이상으로 가열하기 위하여 히터가 제공되는 것을 특징으로 하는 납땜 제품 냉각 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 가스 나이프의 온도를 설정된 레벨로 제어하기 위하여 온도 센서와 온도 제어기가 제공되는 것을 특징으로 하는 납땜 제품 냉각 방법.

청구항 15

제 10 항에 있어서, 정상 처리 흐름을 위한 가스 스트림은 세척 사이클보다 높은 흐름율인 것을 특징으로 하는 납땜 제품 냉각 방법.

청구항 16

제 10 항에 있어서, 가스는 질소인 것을 특징으로 하는 납땜 제품 냉각 방법.

청구항 17

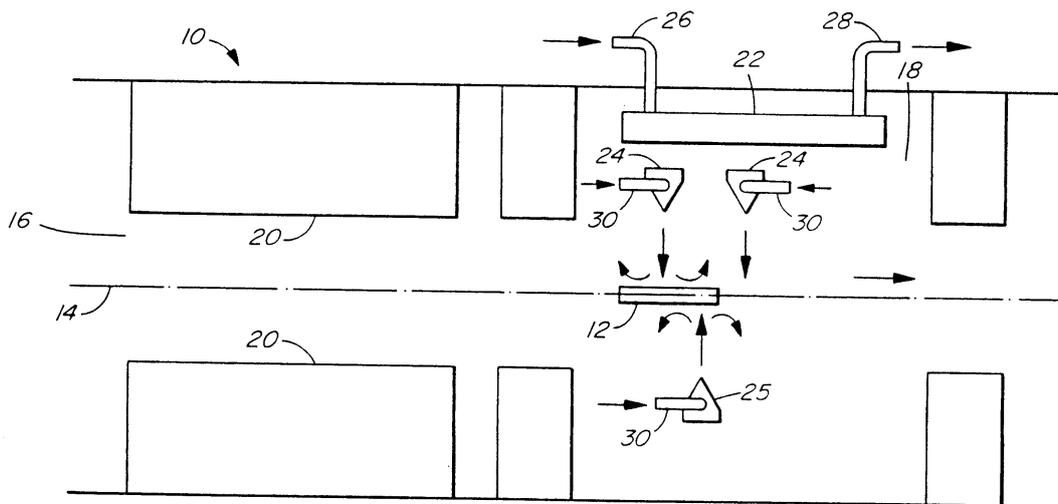
제 10 항에 있어서, 가스는 에어인 것을 특징으로 하는 납땜 제품 냉각 방법.

청구항 18

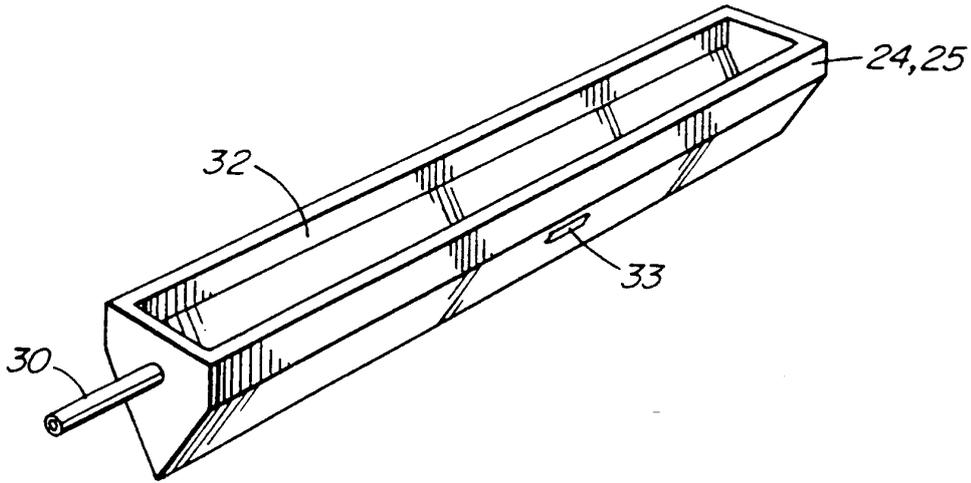
제 10 항에 있어서, 냉각부내에서 처리 온도를 안정시키기 위해 열 교환기를 포함하는 것을 특징으로 하는 납땜 제품 냉각 방법.

도면

도면1



도면2



도면3

