



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년06월11일  
(11) 등록번호 10-0902436  
(24) 등록일자 2009년06월04일

(51) Int. Cl.  
H05K 3/30 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2007-7017994  
(22) 출원일자 2007년08월03일  
심사청구일자 2007년08월03일  
번역문제출일자 2007년08월03일  
(65) 공개번호 10-2007-0092324  
(43) 공개일자 2007년09월12일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2006/003245  
국제출원일자 2006년01월31일  
(87) 국제공개번호 WO 2006/083773  
국제공개일자 2006년08월10일  
(30) 우선권주장  
11/050,303 2005년02월03일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
US20020189755 A  
US5573622 A  
US5993593 A

(73) 특허권자  
해리스 코퍼레이션  
미합중국 플로리다 32919 델보른 웨스트 나사 블러바드 1025  
(72) 발명자  
스미스, 씨. 더블유.  
미국 플로리다 32907 팜 베이 페퍼 스트리트 노스 스트 641  
뉴튼, 찰스 엠.  
미국 플로리다 32909 팜 베이 손우드 드라이브 사우스이스트 2070  
제인스, 폴 비.  
미국 플로리다 32903 인디아랜틱 오크 리지 드라이브 536  
(74) 대리인  
김문중, 손은진

전체 청구항 수 : 총 8 항

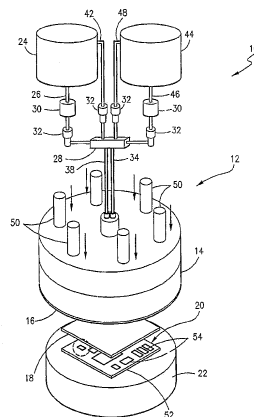
심사관 : 송병준

(54) 전기 회로의 회로 소자를 밀봉하는 장치

(57) 요약

본 발명은, 수분 및 오염물질에 대한 노출로부터 회로소자들을 보호하도록 덮개 층과 기판 사이에 있는 회로소자들을 캡슐화하고, 그리고 캡슐화 처리 동안에 가요성 회로내에 있는 온도에 민감한 회로소자들에게 열적 보호를 제공하기 위해, 액정 폴리머 기판(52)에 장착된 회로소자들(54)을 구성하는 가요성 회로(20)에 액정 폴리머로 형성된 덮개 층(18)을 부착하는 방법 및 장치를 개시한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

회로 소자들이 장착된 기관과 덮개 시트 사이에서 전기 회로의 회로소자들을 밀봉하는 장치에 있어서,

상기 장치는:

중공 내부를 가지고, 가열 유체원과 연결되기 위해 적용된 성형기;

상기 기관, 덮개 시트, 상기 기관 상에 있고 온도에 민감한 상기 회로 소자들 중 적어도 일부를 포함하는 지지부를 포함하며,

상기 지지부는;

(i) 개구와 함께 형성된 하우징;

(ii) 상기 개구에 장착되고 유체원으로부터 냉각 유체를 수용하기 위해 적용된 중공내부를 각각 가지는 다수의 도관들; 및

냉각 유체를, 기관 상에 놓여진 온도에 민감한 소자들 아래에 위치한 상기 도관들로 효과적으로 흐를 수 있도록 제어하는 제어부를 포함하며,

열에 민감한 회로 소자들이 냉각 유체원을 수용하는 상기 도관들에 의해 냉각되면서, 적어도 가열 유체 일부가 채워졌을 때, 상기 성형기는 상기 기관 상에 놓여진 상기 덮개 시트와 접촉되도록 이동하여 열과 압력을 가하여, 상기 덮개 시트와 기관을 함께 결합시키는 것을 특징으로 하는 전기 회로의 회로소자들의 밀봉장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 성형기는 상기 덮개 시트와 기관의 면적 상에 동일한 압력을 가할 수 있는 등압 성형기임을 특징으로 하는 회로소자들의 밀봉장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 성형기는 상기 덮개 시트와 압착되는 유연한 멤브레인을 포함하며, 상기 덮개 시트와 함께 압착하기 위해 이동하는 동안 유연한 상기 멤브레인은 상기 기관 상에 있는 상기 회로소자들의 형상을 형성함을 특징으로 하는 회로소자들의 밀봉장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

온도에 민감한 상기 회로소들과 상기 덮개 시트 사이에 위치한 단열재를 더 포함함을 특징으로 하는 회로소자들의 밀봉장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 지지부를 갖는 하우징의 개구에 장착된 상기 도관들 각각은 제 2 유로(流路)와 연결된 제 1 유로와, 상기 냉각 유체원으로부터 냉각 유체를 수용하도록 적용된 주입구를 형성하는 상기 제 1 및 2 유로 중 하나와, 냉각 유체를 상기 냉각 유체원으로부터 되돌아오도록 하기 위해 적용된 배출구를 형성하는 나머지 하나와, 상기 제 1 및 2 유로를 따라 이동하는 동안 상기 지지부와 접촉되고 상기 지지부의 개별 영역 온도를 낮추는 상기 냉각 유체를 포함함을 특징으로 하는 회로소자들의 밀봉장치.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 도판들은 상기 제 1 유로를 정하는 중공내부를 가지는 제 1 파이프와, 상기 제 2 유로를 정하는 중공내부를 가지는 제 2 파이프와, 상기 제 1 및 2 파이프 각 상부 말단부와 연결된 채널과 함께 형성된 상판을 가지는 상기 지지부와, 상기 제 1 및 2 파이프의 중공내부와 상호 연결된 채널을 포함함을 특징으로 하는 회로소자들의 밀봉장치.

## 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 도판들은 상기 가열 유체원과 연결되기 위해 적용되었으며, 상기 제어부는 상기 기관 상에 있는 온도에 민감한 상기 회로 소자들로부터 이격된 상기 도판들로 가열된 유체가 흐를 수 있도록 제어함을 특징으로 하는 회로소자들의 밀봉장치.

## 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 기관과 덮개 시트 각각은 액정 폴리머로 형성됨을 특징으로 하는 회로소자들의 밀봉장치.

## 명세서

### 기술분야

- <1> 본 발명은 가요성 회로(flexible circuit)에 대한 것으로서, 특히 수분 및 오염 물질에 대한 노출로부터 회로 소자들을 보호하기 위해, 액정 폴리머로 형성된 기관 상에 장착된 열에 민감한 회로 소자를 포함한 가요성 회로의 회로 소자들을 밀봉하는 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

- <2> 전기회로가 동작하는 동안 연성 인쇄 또는 "가요성(flexible)" 회로들은 모서리 주위에서 휘어지게 되거나 굽어 져야 되는 응용 장치에서 다양하게 사용된다. 가요성 회로들은 얇고, 경량적이고, 연성을 지니고 있으며, 그리고 라운팅 가능성(routability)도 높다. 통상적으로, 폴리이미드(polyimide) 막은 열적 안정성 및 기계적 강도가 우수하기 때문에 가요성 회로의 제조에서 기관으로 사용된다. 그러나, 폴리이미드 막은 장착된 전자부품이 동작할 수 있는 속도 또는 주파수를 제한시키는 다른 특성을 가진다.
- <3> 최근 들어, 액정 폴리머("LCP")는 가요성 회로의 폴리이미드 막에 대한 대체물로서 개발되고 있다. LCP는 250 ℃ 이상의 온도에서 사용되고 우수한 열 지연 특성과 함께 열적으로 안정가능한 열 가소성 방향족 폴리에스테이다. 폴리이미드 막과 비교하여, LCP 막은 10 분의 1 정도의 수분 흡착량(moisture uptake)을 가지며, 습도 팽창 계수가 낮다. 저수분 흡수는 주파수 신호를 높이고 데이터 처리의 안정성을 높인다. 추가적으로, LCP 막은 폴리이미드 막과 비교하여 수분에 대한 영향력은 거의 없으며, 유전체 상수가 낮고, 1 kHz 내지 45 GHz의 기능주파수 범위에 대해 손실 또는 소산률(dissipation factor)도 낮다.
- <4> LCP 막을 지닌 가요성 회로 구성은 수분 및 다른 오염물질이 많은 환경에서 더 필요로 하기 때문에 사용될 수 있다. 특히, 여러 측면에 있어서 가요성 회로의 LCP 기관에 적용한 회로소자들은 손상으로부터 보호되어야 한다. 폴리이미드 막에서 수분 및 오염 물질로부터 보호하기 위해 사용된 솔더마스크(soldermask) 코팅은 LCP 기관과 함께 사용되도록 고려되어왔다. 추가적으로, LCP의 열가소성 특성으로 인해, LCP 막 덮개 층을 LCP 기관에 적용함은 회로소자들을 캡슐에 싸이게 하는 수단으로서 제안되었다. LCP 덮개 층에 관해서, 현 기술에서는 가요성 회로 주변을 따라 LCP 덮개 층과 LCP 기관 한 부위에 열을 가하기 위해 에어 나이프(air knife) 또는 레이저가 사용된다. 이 접근방안은 수많은 문제점을 발생시킬 수 있다. 가요성 회로 주변을 따라 어떤 지점에서 덮개 층과 기관 간에서 결함은 모든 회로 소자들을 수분, 화학물 또는 다른 오염물질에 노출시킬 수 있다. 예를 들면, 덮개 층과 기관 간의 공기가 완전히 제거되지 않는다면, 수중에서 실행될 경우, 수중에서 일어날 수 있는 가요성 회로의 가압은 공기를 압축하고, 기포가 발생되어 덮개 층 및/또는 기관에 손상이 생기고, 이로 인해 전체 회로의 결함이 발생될 수 있다.
- <5> LCP 물질의 용융 온도는 약 283 ℃이며, 그리고 솔더마스크 코팅은 상대적으로 고온에서도 적용된다. 다수의 표준 회로 소자들은 고온에 의해 영향을 받지 않지만, 마이크로-전자-기계-시스템("MEMS") 감지기, 적외선 감지기 및 다양한 다른 회로 소자들과 같은 부품들은 온도에 민감하여, 상승된 온도에 노출되면 손상을 입거나 파괴

될 수 있다. 밀봉 처리가 실행되는 온도로 인한 손상으로부터 열에 민감한 회로 소자를 보호하면서, LCP 기판을 사용하는 회로의 각 전기 소자들을 밀봉하거나 캡슐로 싸이게 할 수 있는 방법 및 장치가 필요하다.

### 발명의 상세한 설명

- <6> 본 발명은 수분, 화학물 및 다른 오염물질로 인한 손상 및/또는 동작 손실로부터 각 회로 소자들을 보호하기 위해, LCP 기판에 장착된 회로 소자, 온도에 민감한 적어도 몇 개의 회로 소자로 구성되는 가요성 회로에 LCP 덮개 층을 부착하는 전기회로의 회로 소자 밀봉장치에 관한 것이다.
- <7> 본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, 장치는 온도를 정확하게 제어하고 유지할 수 있는 오일원 또는 다른 유체 원에 연결된 중공내부(hollow interior)를 가지는 등압 성형기(iso-static press)를 포함한다. 오일은 대략 283 °C 내지 320 °C 범위의 온도로 가열되어 저장부에서 성형기 내부로 전달된다. 성형기 하부는 LCP에 고정되지 않는 비-점착성 표면(non-stick)으로 덮어진 유연한 물질로 형성된 판 또는 멤브레인(membrane)을 가진다.
- <8> 가요성 회로는 지지부의 열 전도성 상판면 상에 위치되어, 회로 소자들이 노출된다. 단열재는 더해진 열을 보호하기 위해 열에 민감한 회로 소자 상에 각각 위치될 수 있다. 지지부는 다수의 도관(conduit)이 장착된 개구와 함께 형성된 하우징을 포함하며, 상판의 하부 측에서 형성된 채널과 연결되는 상부 말단을 각각 가진다. 유체원으로부터의 냉각 유체는 적층물을 처리하는 동안 소자들을 국부 냉각하기 위해 선택된 도관, 즉 가요성 회로 중 온도에 민감한 회로 소자들 아래에 위치한 도관을 통해 순환한다. 온도에 민감한 회로 소자에 근접하지 않는 다른 도관은 선택된 영역에서 지지부 상판 온도를 상승시키도록 가열 유체에 의해 공급되어 적층물 처리를 원활하게 할 수 있다.
- <9> 지지부 상판 상에 위치한 가요성 회로, 그리고 상판의 선택된 영역을 냉각 또는 가열하기 위해 냉각 유체 또는 가열 유체를 수용하는 지지부 내에 있는 도관이 있는 경우, LCP 덮개 층은 가요성 회로 상부에 위치하고, 그리고 성형기는 덮개 층과 접촉하기 위해 이동된다. 성형기 하부에 있는 유연한 멤브레인은 회로 소자의 형상을 실질적으로 형성할 수 있어, 각 개별 회로 소자 주위에 있는 LCP 덮개 층을 아래에 놓인 가요성 회로의 LCP 층에 가한다. 성형기에 의해 가해지는 온도 및 압력, 그리고 지지부 상판의 선택된 영역의 상승된 온도는 LCP 덮개 층과 기판을 국한된 범위에서 "릴렉스(relax)" 또는 용융하기 충분하여, 강한 결합력을 형성하여 함께 고정시킴으로써 회로 소자들은 2 개의 층들 사이에서 각각 캡슐화된다.

### 실시예

- <19> 도 1을 참조하면, 본 발명의 장치(10)는 개략적으로 도시된 것이다. 장치(10)는 중공 내부로 형성된 하우징(14)을 가지는 등압 성형기(12)를 포함한다. 하우징(14) 하부는 LCP에 부착될 수 없는 테프론(Teflon)® 또는 다른 이형제(Release Agent)로 코팅된 외부면과, 소수성(hydrophobic) 막으로 코팅된 내부면을 가지는 유연한 멤브레인(16)으로 장착된다. 바람직하게, 유연한 멤브레인(16)은 고밀도 폴리에틸렌, 부틸 고무, 에틸렌 프로필렌 디엔 모노머 고무 또는 유사한 물질로 형성된다.
- <20> 성형기(12)는 지지부(22) 상에 위치한 가요성 회로(20) 상에 놓여진 덮개 층(18)을 향하여 열과 압력을 인가하기 위해 동작한다. 본 발명의 바람직한 실시예에서, 성형기(12)는 283 °C 내지 320°C 범위 내에서 비교적 정확하게 제어되고 유지될 수 있는 온도로 가열된 오일 또는 유사한 액체가 성형기 중공 내부로 주입되어 가열된다. 가열 소자(미도시)를 가지는 제 1 저장부(24)는 공급라인(26)에 의해 매니폴드(manifold)(28)와 연결된다. 도시된 바와 같이, 펌프(30)와 밸브(32)는 제 1 저장부(24)와 매니폴드(28) 사이에 있는 공급라인(26)에 위치한다. 매니폴드(28)는 입력라인(34)에 의해 성형기(12) 상부의 제 1 포트와 연결되고, 출력 라인(38)에 의해 제 2 포트와 연결된다. 밸브(32)를 포함하는 재순환 라인(42)은 매니폴드(28)와 제 1 저장부(24) 상부 사이에 연결된다.
- <21> 동작하는 동안 성형기(12)에 의해 얻어진 고온에 대해, 온도를 내리는 단계에서 냉각 성능을 제공하는 이점이 있다. 때문에, 주위 온도를 제외하고 제 1 저장부(24)로서 동일한 유체를 포함하는 제 2 저장부(44)가 구비된다. 제 2 저장부(44) 하부는 라인(46)에 의해 매니폴드(28)와 연결되고, 그리고 재순환라인(48)은 매니폴드(28)와 제 2 저장부(44) 상부를 연결한다. 펌프(30) 및 밸브(32)는 제 2 저장부(44)와 매니폴드(28) 간에서 라인(46)에 위치하며, 그리고 밸브(32)는 재순환라인(48)에서 장착된다.
- <22> 성형기(12)는 성형기(12) 상부면을 따라 동일한 간격으로 장착된 다수의 공기압 또는 수압 피스톤들(50)에 의해 지지부(22)로 이동된다. 통상적으로, 피스톤들(50)은 성형기(12)가 유연한 멤브레인(16)의 전체면적 상에 있는 덮개 층(18)과 가요성 회로(20)에 균일한 압력을 인가하도록 공기 또는 유체(미도시)원(source)에 의해 각각 동

작된다. 성형기(12)의 상세한 구조는 본 발명과는 크게 상관이 있어 있지 않으므로, 여기서는 더 이상의 설명을 하지 않겠다.

<23> 상술된 바와 같이, 본 발명의 방법 및 장치(10)는 수분 및 오염물질로부터 회로소자들을 보호하기 위해 회로소자들 각각을 캡슐화하는 수단을 제공한다. 가요성 회로(20)는 LCP로 형성되고 다수의 회로소자들(54) 상에 장착된 기관(52)으로 구성된다. 덮개 층(18)도 열가소성 특징으로 인해 LCP로 형성되며, 그리고 덮개 층(18)은 약 283 ℃ 온도에서 '틸렉스' 또는 용융되기 시작한다. 가요성 회로(20) 위에 있는 덮개 층(18)을 위치시키고 열과 압력을 가함으로써, 덮개 층(18)과 기관(52)은 서로 강한 결합력에 의해 부착되고, 덮개 층(18)과 기관(52) 사이의 회로소자들(54)을 밀폐시킨다.

<24> 회로소자들(54) 중 적어도 몇몇 일부는 온도에 민감하여, LCP 층들의 용융 온도 순에 따라 열 노출에 의해 손상될 수 있다. 지지부(22)는 온도에 민감한 회로 소자들(54)에게 국부 냉각을 제공하고, 그리고 적층물 또는 캡슐화 처리를 원활히 하기 위해 기관(52)의 다른 면적에 온도를 상승시켜 열을 발생시키는 구조로 구성된다. 도 3-7을 참조하면, 지지부(22)는 상판(60) 및 하판(62)에 의해 폐쇄된 내부 개구부(58)를 정하는 외벽(56)을 포함한다. 상판(60)은 알루미늄 실리카 탄화물과 같은 고열 전도성 물질로 형성되는 것이 바람직하다. 도판(66)을 장착한 각 다수의 채널(64)들은 틀에 맞게 제조되거나 또는 상판(60)의 하측에서 형성된다. 도 7을 참고한다. 도판들(66)이 도면에서 도시된 바와 같이, 나란하게 된 한 쌍의 파이프들(68 및 70)이 상판(60)에서 채널(64)내에 수용된 상부 말단을 각각 가짐으로써, 유체는 2개 파이프 사이로 통과될 수 있다. 그러나, 이하에서 명백해지는 목적으로 인해, 도판(66)은 2 개의 분리된 유로(flow path)를 정하기 위해 내벽과 함께 형성된 단일화된 구조가 될 수 있음을 이해해야 한다.

<25> 도판들(66) 배열은 하판(62) 상에 있는 지지부(22) 개구부(58)내에 포함되며, 상판(60)의 전체면 아래로 연장된다. 구조는 지지부(22) 상판(60) 상에 있는 온도에 민감한 회로 소자들(54)의 위치에 따라서, 각 도판(66)내에 냉각 유체 또는 가열 유체를 전달하기 위한 구조를 제공함으로써 유체는 상판(60)의 국부 가열 또는 냉각을 생성한다. 가장 잘 도시된 도 4-6에서 제시한 바와 같이, 이 구조는 분배 매니폴드(76)와 연결된 펌프(74)에 연결된 냉각 유체원(72)와, 펌프(80)에 의해 제 2 분배 매니폴드(82)와 연결된 가열 유체원(78)을 포함한다. "가열" 유체원(78)이 도면에서 분리된 저장부로서 도시된 바와 같이, 원할 경우에 있어서, 가열된 유체를 성형기(12)로 공급하는 제 1 저장부(24)는 도판(66)으로 뜨거운 가열된 유체를 전달하기 위해 사용될 수 있다.

<26> 본 발명의 장치(10) 동작은 이하에서 설명함으로써 명백함 바와 같이, 냉각 유체원(72)에 연결된 분배 매니폴드(76)는 유체원을 다수의 3-방향 밸브들(84)로 전달한다. 각 3-방향 밸브(84)는 도판(66) 파이프(70)의 주입구와 연결된다. 유사하게, 유체원(78)으로부터 가열 유체를 수용하는 분배 매니폴드(82)는 다수의 3-방향 밸브들(86)과 연결되며, 각 3-방향 밸브(86)는 도판(66) 파이프(68)의 주입구와 연결된다. 결국, 3-방향 밸브들(84 및 86)의 동작위치에 따라서, 가열 또는 냉각 유체는 도판(66) 상에 근접하게 위치한 영역에서 상판(60)의 국부가열 또는 국부냉각을 얻기 위해 각 도판(66)을 통하여 순환될 수 있다.

<27> 본 발명의 성형기(12) 동작은 상기에서 설명한 바, 다음에는 지지부(22)에 의해 제공된 국부 냉각 및 국부 가열의 설명을 한다.

<28> 도 2 및 6의 블록도에서 대략적으로 도시된 바와 같이, 장치(10)는 통상적으로 이용가능한 제어부(56)에 의해 동작된다. 우선, 제 1 저장부(24)내의 오일 또는 다른 유체원은 가열 소자(미도시)를 활성화시킴으로써 283 ℃ 내지 320 ℃ 범위의 온도가 되도록 한다. 제어부(56)는 리드(88)를 통한 신호 입력에 따라 가열소자를 활성화시키기 위해 동작하거나, 또는 제 1 저장부(24)에 위치한 스위치(미도시)에 의해 독립적으로 활성화될 수 있다. 그 후 제어부(56)는 펌프(30) 및 개방 밸브(32)가 동작하도록 리드(90 및 92)를 통하여 신호를 펌프(30) 및 개방 밸브(32)로 각각 입력하여, 가열된 오일이 제 1 저장부(24) 외부로 흐르기 시작한다. 회로를 캡슐화하기 위한 절차에서 성형기(12)를 가열할 시, 제어부(56)는 리드들(94 및 96) 각각을 통한 신호입력에 의해 제 2 저장부(44)로부터 라인(46)에 있는 펌프(30)와 밸브(32)가 동작되지 않게 한다. 가열된 오일은 매니폴드(28)와 성형기(12)내부에 들어가는 입력 라인(34)을 통해 성형기(12)로 흐른다. 바람직하게, 성형기(12)내의 가열된 오일 온도는 가열된 오일이 제 1 저장부(24)로부터 매니폴드(28)와 성형기(12)내의 입력 라인(34)을 통한 후, 성형기(12) 외부로부터 출력라인(38)과 매니폴드(28)를 통해 매니폴드(28)와 연결된 재순환라인(42)을 통하여 제 1 저장부(24)로 연속 재순환됨으로써 제어되고 유지된다. 제어부(56)는 가열된 오일이 매니폴드(28)에서 제 1 저장부(24)로 갈 수 있도록 하기 위해 라인(98)을 통한 신호에 따라 재순환라인(42)의 밸브(32)를 열리게 한다.

<29> 캡슐화 처리는 적당한 온도에서 성형기(12)로 진행될 수 있다. 가요성 회로(20)는 지지부(22) 상에 위치하여, LCP 기관(52) 상의 회로소자들(54)은 노출된다. 본 발명의 바람직한 실시예에서, 에어로젤(Aerogel) 또는 실리



카 물질과 같은 단열재(99)는 온도에 민감한 각 회로 소자(54) 상에 위치한다. 도 1a를 참고한다. 캡슐화하는 동작 동안, 단열재(99)는 회로 소자들 각 상부에 열 손상을 막기에는 효과적이다. 그 후, LCP 덮개 층(18)은 기관(52)과 회로소자들(54) 상에 위치한다. 제어부(56)는 성형기(12)가 지지부(22)로 이동하도록 피스톤들(50)을 동작시킨다. 덮개 층(18)과 성형기(12) 하부에 있는 유연한 멤브레인(16)이 200 psi의 균일한 압력으로 압착됨에 따라서, 유연한 멤브레인(16)은 밑에 있는 회로 소자들(54)의 형상을 형성시킨다. 덮개 층(18)은 기관(52)에 접촉된 회로 소자들(54) 주위에서 힘을 받는다. 성형기(12)는 LCP 덮개 층(18)과 LCP 기관(52) 둘 다를 최소 283 ℃이고 320 ℃ 미만의 용융 온도로 가열하기 위해 충분한 시간 동안 이 위치에서 유지된다. LCP 덮개 층(18)과 LCP 기관(52)이 서로 접촉되어, 회로 소자들(54)은 LCP 덮개 층(18)과 LCP 기관(52) 사이에서 캡슐화된다.

<30> 하나 이상의 캡슐화 절차가 완료된 후, 성형기(12)의 온도는 제 2 저장부(44)로부터 성형기(12)로 들어가는 주위 온도 오일을 냉각 순환함으로써 내려간다. 제어부(56)는 제 1 저장부(24)와 연결된 라인(26)내의 폐쇄 밸브(32)와 펌프(30)를 비활성화시키도록 하면서, 제 2 저장부(44)와 연결된 라인(46)내의 개방 밸브(32)와 펌프(30)를 활성화시키도록 동작한다. 제어부(56)는 재순환라인(42)내의 밸브(32)를 닫히게 한 후, 제어부(56)는 라인(100)을 통해 밸브(32)로 신호를 입력함으로써, 매니폴드(28)에서 제 2 저장부(44)로 연장된 재순환 라인(48)내의 밸브(32)를 열리게 한다. 그 결과, 주위 온도 오일은 온도를 감소시키기 위해 성형기(12)내로 재순환된다.

<31> 상술한 바와 같이, 캡슐화 동작에 앞서 단열재(99)는 성형기(12)의 열로부터 회로소자들(54)을 보호하기 위해 온도에 민감한 회로 소자들(54) 상부면 상에 위치한다. 더해진 열 보호를 위해, 회로소자들(54) 아래에 위치한 영역에 있는 지지부(22) 상판(60)에 국부냉각을 제공하는 것이 바람직하다. 추가적으로, 캡슐화 처리는 열에 민감한 회로 소자들(54)로부터 이격된 상판(60) 영역을 가열함으로써 진행될 수 있다. 지지부(22)는 다음과 같이 국부 가열 및 국부 냉각을 제공한다.

<32> 본 발명의 목적에 있어서, 도 4 및 6을 참조하면, 파이프들(68 및 70)을 포함한 단일 도관(66)이 도시된다. 냉각 유체 또는 가열 유체가 도관(66)으로 공급된 방안에 대한 설명은 지지부(12)내에 장착된 다른 모든 도관(66)에 대해 동일하게 적용되는 물론이다. 3-방향 밸브들(84) 중 하나는 라인(102)에 의해 도관(66) 파이프(70) 주입구와 연결되며, 그리고 3-방향 밸브들(86) 중 하나는 라인(104)에 의해 도관(66) 파이프(68) 주입구와 연결된다. 3-방향 밸브(84)는 라인(106)을 통하여 가열 유체원(78)과 연결되며, 그리고 3-방향 밸브(86)도 라인(108)을 통하여 냉각 유체원(72)과 연결된다. 도관(66) 상의 상판(60)의 하측과 연결된 도관(66)을 통해 냉각 유체를 순환시키기 위해, 제어부(56)는 펌프(74)를 활성화시키도록 라인(110)을 통하여 신호를 입력하여, 냉각 유체원(72)에서 분배 매니폴드(76)로 냉각 유체를 펌프하기 시작한다. 도 5의 도면과 연결하여 이하에서 설명된 바와 같이, 펌프(80)의 동작은 라인(112)을 통해 입력된 신호에 따라 제어부(56)에 의해 제어된다. 도 6에 도시된 3 개 밸브들(84) 및 3 개 밸브들(86)은 설명의 편의상 도시되었을 뿐, 기본적으로 밸브들(84, 86) 갯수는 얼마나 많은 도관들(66)이 지지부(22)에서 사용되었는가에 따라 달라짐은 물론이다.

<33> 가장 잘 도시된 도 4에서 도시된 바와 같이, 냉각 유체 또는 가열 유체가 각 도관(66)으로 유입됨은 밸브 쌍측, 3-방향 밸브들(84) 중 하나와 3-방향 밸브들(86) 중 하나의 동작에 따라 달라진다. 지지부(22) 상판(60) 상의 열에 민감한 회로 소자들(54)의 위치가 일단 결정되면, 결정된 위치 영역 아래에 있는 도관들(66) 또는 각 도관(66)의 그룹(들)은 확인된다. 제어부(56)는 다음과 같이 도관(들)로 냉각 유체를 주입하기 위해 동작한다. 신호는 라인(114)을 통하여 3-방향 밸브(84)로 입력됨으로써, 3-방향 밸브(84)를 통하여 파이프(70) 주입구와 연결된 라인(102)에 대한 경로를 열리게 하고, 밸브(84)와 연결된 라인(106)에 대해서는 가열 유체원(78) 흐름 경로를 닫히게 한다. 동시에, 제어부(56)는 라인(116)을 통하여 신호를 3-방향 밸브(86)로 입력하며, 여기서 3-방향 밸브(86)는 도관(66)과 관련된 파이프(68)와 연결된다. 3-방향 밸브(86)는 유체를 파이프(68)로부터 3-방향 밸브(86)와 연결된 라인(108)을 통하여 냉각 유체원(72)까지 흐르게 하면서, 분배 매니폴드(82)로부터 3-방향 밸브(86)를 통한 흐름 경로를 닫히게 한다. 결국, 냉각 유체는 유체원(72)로부터 펌프(74)와 분배 매니폴드(76)를 통하여 3-방향 밸브(84), 그리고 라인(102)를 통하여 도관(66)의 파이프(70)로 펌프질되어 흐르게 된다. 냉각 유체는 냉각 유체와 접촉되는 상판(60) 하측 상에 형성된 채널(64) 파이프(70)에 의해 이동되며, 하나 이상의 온도에 민감한 회로 소자들(54) 아래에 있는 상판(60)의 개별(discrete) 영역 온도를 감소시킨다. 도 7을 참고한다. 냉각 유체는 채널(64)을 통해 통과되고 도관(66) 파이프(68)로 들어가서 라인(104)을 통해 3-방향 밸브(86)로 방출된다. 3-방향 밸브(86)는 냉각 유체를 라인(108)으로 흐르게 하여, 냉각 유체원(72)으로 냉각 유체를 전달한다. 냉각 유체는 온도에 민감한 회로 소자들(54)을 열 손상으로부터 방지하기 위해 캡슐화 처리 동안 도 4의 화살표(118)와 같이, 상술된 흐름 경로를 따라 연속적으로 재순환된다.

<34> 가요성 회로(30)의 다른 영역들은 캡슐화 처리의 온도에 의해 영향을 받지 않는 회로소자들(54)을 장착한다. 이러한 영역들에서, 캡슐화 처리와 함께 성형기(12)를 원활하게 하기 위해 지지부(22) 상판(60)에 국부 가열을 가하는 것은 바람직하다. 도 4에 도시된 동일한 밸브 배열은 가열 유체를 각 개별적인 도관(66)으로 전달하기 위해 사용된다. 도 5 및 6을 참조하면, 도관(66)내의 가열 유체의 흐름을 얻기 위해서, 제어부(56)는 가열 유체원(78)과 연결된 펌프(80)를 동작시키기 위해 라인(112)을 통하여 펌프(80)에 신호를 입력한다. 가열 유체는 분배 매니폴드(82)를 통해 각 3-방향 밸브(86) 주입구로 통과한다. 제어부(56)는 라인(116)을 통해 신호를 입력함으로써, 선택된 3-방향 밸브들(86)이 분배 매니폴드(82)로부터 가열 유체의 흐름을 수용하도록 하면서, 밸브(들)(86)에서 라인(108)까지는 닫히게 한다. 가열 유체는 3-방향 밸브(86)를 통하여 도관(66)의 파이프(68) 주입구와 연결된 라인(104)으로 흐른다. 동시에, 제어부(56)는, 밸브(들)(84)을 통하여 도관(66) 파이프(70)와 연결된 라인으로부터 밸브(들)(84)와 가열 유체원(78) 사이에 확장된 라인(106)까지의 흐름 통로를 열기 위해 선택된 3-방향 밸브들(84)을 동작시킨다. 분배 매니폴드(76)와 연결된 3-방향 밸브(84)의 주입구는 닫힌다. 그 결과, 유체원(78)과 분배 매니폴드(82)로부터의 가열 유체는 3-방향 밸브(86)와 라인(104)을 통하여 도관(66) 파이프(68)로 흐르고, 상판(60) 하측에 있는 채널(64)을 따라 이동하여 인접한 영역에 있는 상판(60)을 국부적으로 가열시킨다. 가열 유체는 채널(64)에서 도관(66) 파이프(70)를 통하여 라인(102)으로 흐른다. 가열 유체가 3-방향 밸브(84)를 통하여 흐른 후, 가열 유체는 라인(106)을 통하여 유체원(78)로 되돌아 온다. 캡슐화 처리동안에는 가열 유체가 도 5의 화살표(120) 방향으로 연속적으로 재순환되는 것이 바람직하다.

<35> 따라서, 본 발명의 지지부(22)는 캡슐화동안에 열을 가하거나 또는 온도에 민감한 회로소자들(54)을 보호하기 위해 추가적인 냉각처리를 함으로써, 상판(60) 영역에 국부 가열 및 국부 냉각을 제공한다.

### 산업상 이용 가능성

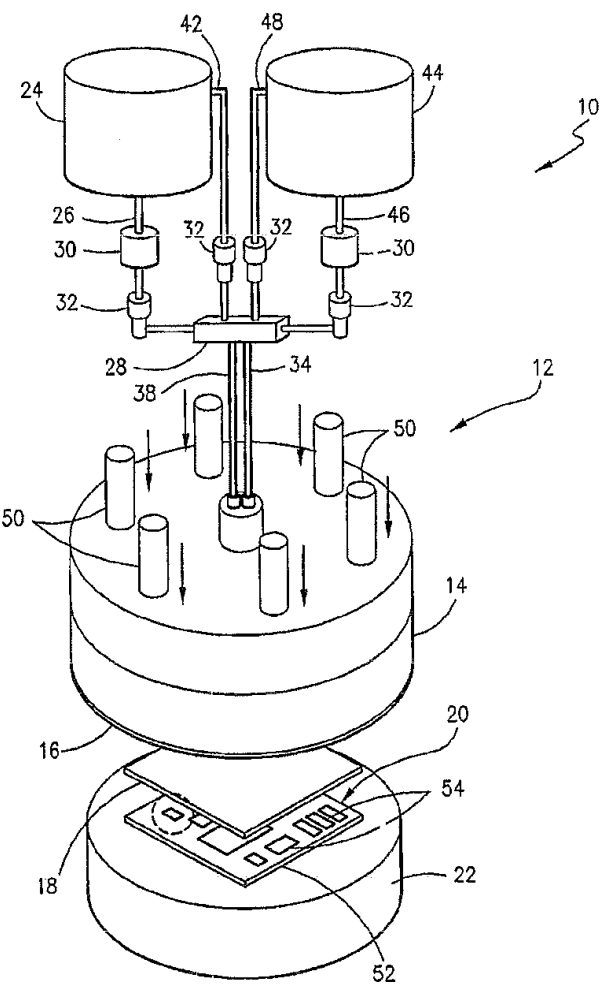
<36> 상술된 바와 같이, 필요할 경우, 각 도관(66)에 연관된 밸브 쌍(84, 86)을 얼마만큼 하느냐에 따라서 국부 가열 또는 국부 냉각은 각 개별적인 도관(66) 또는 도관들(66)의 그룹에 의해 제공될 수 있다. 이는 기본적으로 순차적인 여러 구성에 따라서 LCP 회로들(20)의 효과적인 캡슐화를 고려한 것이다. 주어진 도관(66)을 통하여 가열 또는 냉각 유체의 흐름은 제어부(56)에 의해 반대로 흐를 수 있음은 물론이며, 그리고 사전에 가열된 경우에 상판(60) 영역의 온도를 냉각시킬 수 있고 그 반대의 경우도 가능하다.

### 도면의 간단한 설명

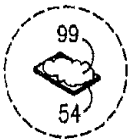
- <10> 본 발명의 바람직한 실시예의 구조, 동작 및 이점은 이하의 설명과 첨부된 도면으로 더 명백해 질 것이다.
- <11> 도 1은 본 발명의 장치를 개략적으로 나타낸 사시도이다;
- <12> 도 2는 도 1에서 도시된 장치의 성형기 동작을 설명하는 블록도이다;
- <13> 도 3은 지지부에서 개구부내에 장착된 도관을 도시하기 위해 일부를 절단한 가요성 회로에 대한 지지부의 사시도이다;
- <14> 도 4는 냉각 유체가 도관으로 공급되는 것으로서, 3-방향 밸브에 의해 가열 유체원 및 냉각 유체원과 연결된 지지부의 한 도관을 개략적으로 나타난 도면이다;
- <15> 도 1a는 도 1의 일부를 확대한 도면이다;
- <16> 도 5는 가열 유체가 도관으로 공급된다는 것을 제외하면, 도 4와 유사한 도면이다;
- <17> 도 6은 가열 유체 및 냉각 유체를 도관으로 공급하는 구조를 도시한 블록도이다; 그리고
- <18> 도 7은 도관 및 지지부 상판 사이의 연결을 나타낸 단면도이다.

도면

도면1

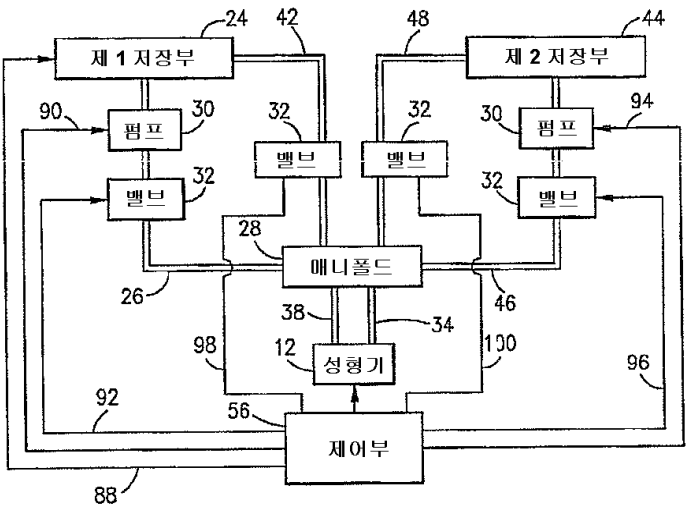


도면1a

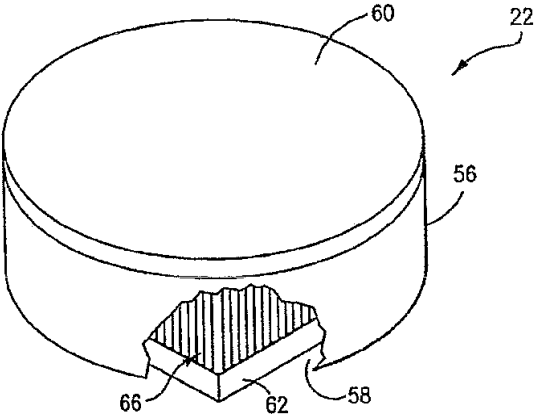




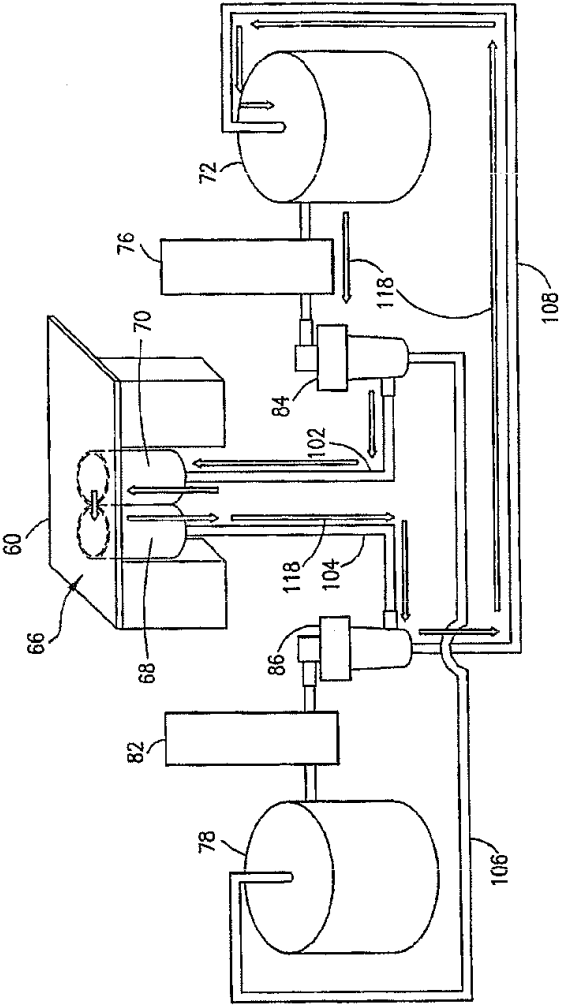
도면2



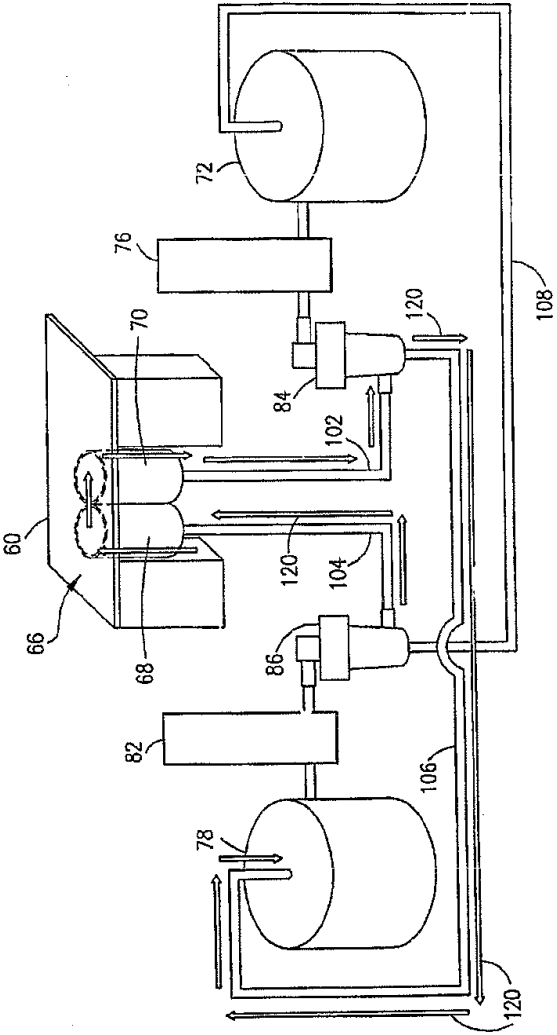
도면3



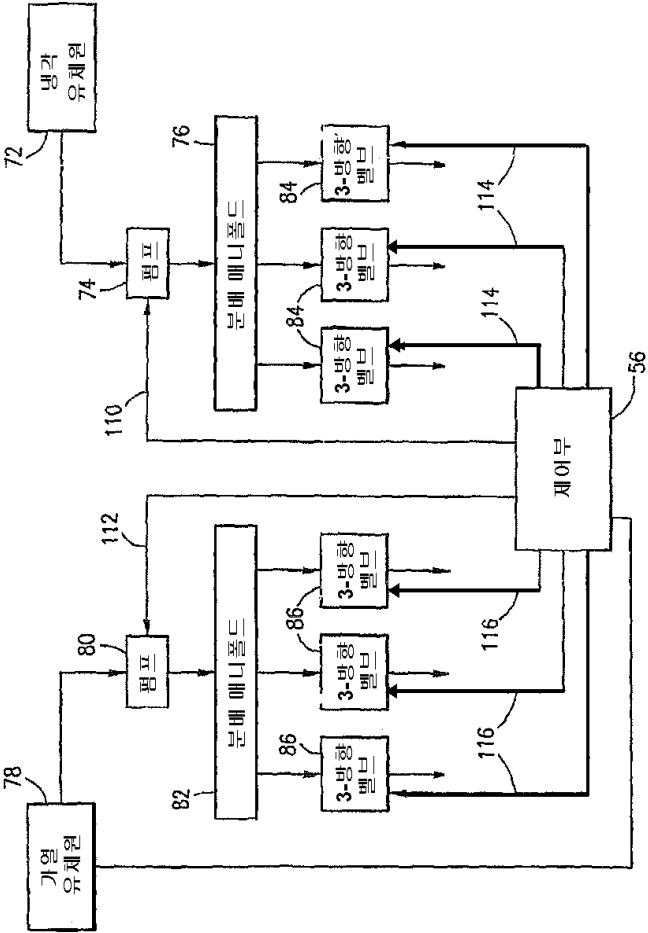
도면4



도면5



도면6



도면7

