



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월18일

(11) 등록번호 10-0759935

(24) 등록일자 2007년09월12일

(51) Int. Cl.

H05B 1/02 (2006.01)

- (21) 출원번호 10-2001-7014528
 (22) 출원일자 2001년11월14일
 심사청구일자 2005년05월10일
 번역문제출일자 2001년11월14일
 (65) 공개번호 10-2002-0011413
 공개일자 2002년02월08일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2000/013164
 국제출원일자 2000년05월12일
 (87) 국제공개번호 WO 2000/70916
 국제공개일자 2000년11월23일

(30) 우선권주장

60/134,111 1999년05월14일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

US04582983A1

전체 청구항 수 : 총 34 항

심사관 : 하정균

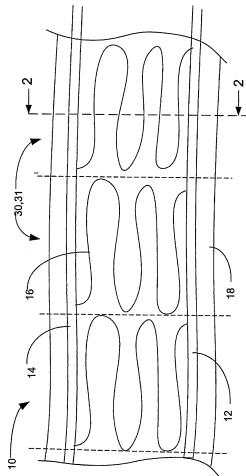
(54) 전기 가열장치 및 리셋가능 퓨즈

(57) 요 약

가열소자(10)는 제1버스선(12), 제2버스선(14)과 제1 및 제2버스선(12, 14) 사이에 접속되는 복수의 가노성 가열선(16)을 가지며, 상기 가노성 가열선(16)은 모듈(31)을 형성하도록 병렬구역(30) 내에 포함되며, 상기 가열선은 가열소자(40)의 전체 길이가 변경될 수 있도록 서로 부착되거나 길이로 절단될 수 있다. 가열소자는 자기-조절 방식일 수 있다.

또한 자기-조절 가열소자(60)는 복수의 PTC 가열소자(62)와, 2개의 PTC 가열소자 사이에 삽입되는 적어도 하나의 도전 통로를 가지며, 제1 및 제2버스선(12, 14) 사이에서 직렬회로를 형성한다.

또한, 자기-조절 가열소자(100)는 그 중의 적어도 하나의 층은 제1전극(102) 및 제2전극(108) 사이에 삽입되는 PTC 재료로 되는 재료의 제1층 및 제2층을 가진다. 또한 보호될 소자에 대한 전압 스파이크 보호를 제공하는 리셋가능 퓨즈(120)는 보호될 소자와 병렬로 되어 있는 전압감지재료의 소자(124)를 가진다.

대표도 - 도1

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크맨, 터키, 트리니아드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 그라나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, 아랍에미리트, 코스타리카, 미국, 도미니카, 모로코, 탄자니아, 남아프리카

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 탄자니아

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크맨

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우

특허청구의 범위

청구항 1

고전력 밀도가열을 위한 가열소자에 있어서,

제1버스선;

제2버스선; 그리고

상기 제1 및 제2버스선 사이에 접속되고, 상기 제1 및 제2 버스선 사이에서 복수의 직렬회로를 형성하는 복수의 가勁성의 가열선을 구비하고,

상기 복수의 직렬회로는 전체적으로 전기 병렬회로로 접속되고 모듈을 형성하도록 평행구역들 내에 형성되며, 상기 모듈은 가열소자의 전체 길이가 변동되도록 이들 평행구역의 임의 구역의 경계에서 접합 및 분리가능하며, 상기 가열선의 각각은 각 구역에서 사행형상으로 평편한 기판상에 설치되고 실질적으로 기판의 평면에 제한되어서 주어진 단위 면적에 대하여 선길이의 고 밀도 및 고 전력밀도를 생성하도록 한 가열소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가열선은 니켈-합금으로 구성된 가열소자.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 가열선의 굽기는 0.001~0.01인치의 범위 내인 가열소자.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 가열선은 마이카, 그라스, 그라스면(glass wool), 아스트로포일, 리플렉텍, 알루미늄 및 마일라로 구성된 그룹으로부터 선택된 기판상에 위치되는 가열소자.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 가열소자는 자켓을 더 구비하는 가열소자.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 자켓은 마이카, 그라스, 그라스면, 아스트로포일, 리플렉텍, 알루미늄 및 마일라로 구성된 그룹으로부터 선택된 재료로 구성되는 가열소자.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 가열소자는 파이프 벨브에 끼워 넣기 위하여 "U" 자형으로 설계되어 있는 가열소자.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 가열선은 화씨 1200도의 온도로 가열될 수 있는 가열소자.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 가열소자는 1/2 인치 직경의 파이프를 둘러 쌀 수 있는 가열소자.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 가열소자는 자기제어방식(Self-limiting)인 가열소자.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 가열선은 폴리머 PTC 재료로 만들어진 가열소자.

청구항 12

제1전극;

제2전극;

복수의 PTC 가열소자; 그리고

2개의 상기 PTC 가열소자 사이에 삽입되고 상기 PTC 가열소자와 번갈아 형성하며, 상기 제1 및 제2전극 사이에서 직열회로를 형성하는 적어도 하나의 도전통로를 구비함을 특징으로 하는 자기-조절 가열소자.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 및 제2전극은 가열소자의 길이를 연장하는 버스선으로서 작동하고,

상기 PTC 가열소자 및 상기 도전통로는 상기 버스선에 물리적으로 평행하게 되고 번갈아 형성된 스트립의 형식으로 되어 있는 자기-조절 가열소자.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 PTC 및 상기 도전통로 스트립은 구역으로 구성되어 있는 자기-조절 가열소자.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 PTC 및 상기 도전통로 스트립은 가열소자의 길이를 연장하는 자기-조절 가열소자.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 가열소자는 기판상에 형성되는 자기-조절 가열소자.

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 도전통로는 예칭되는 박(foil)층으로 형성되는 자기-조절 가열소자.

청구항 18

제12항에 있어서,

상기 가열소자는 NTC 재료의 피복을 포함하는 자기-조절 가열소자.

청구항 19

제12항에 있어서,

상기 가열소자는 ZTC 재료의 피복을 포함하는 자기-조절 가열소자.

청구항 20

제12항에 있어서,

상기 가열소자는 길이가 연속적으로 변경 가능한 자기-조절 가열소자.

청구항 21

제1전극;

제2전극;

상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 삽입되어 있는 PTC 재료의 제1층; 그리고

상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 삽입되어 있는 재료의 제2층을 구비하는 자기-조절 가열장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 제2층은 PTC 재료인 자기-조절 가열장치.

청구항 23

제21항에 있어서,

상기 제2층은 NTC 재료인 자기-조절 가열장치.

청구항 24

제21항에 있어서,

상기 제2층은 ZTC 재료인 자기-조절 가열장치.

청구항 25

제21항에 있어서,

상기 제1 및 제2층과 제2전극은 상기 제1전극과 동심원으로 되어 있는 자기-조절 가열장치.

청구항 26

제21항에 있어서,

상기 제1전극은 접지선인 자기-조절 가열장치.

청구항 27

제21항에 있어서,

상기 제2전극은 접지선인 자기-조절 가열장치.

청구항 28

제21항에 있어서,

상기 제2전극은 편조 선(braided wire)인 자기-조절 가열장치.

청구항 29

제21항에 있어서,

상기 제2전극은 피복선인 자기-조절 가열장치.

청구항 30

제21항에 있어서,

절연층을 더 구비하는 자기-조절 가열장치.

청구항 31

제21항에 있어서,

제3층과 제3전극을 더 구비하는 자기-조절 가열장치.

청구항 32

제21항에 있어서,

상기 자기-조절 가열장치는 12볼트 내지 240볼트 범위 내의 전원으로 사용되는 자기-조절 가열장치.

청구항 33

제21항에 있어서,

상기 자기-조절 가열장치는 길이가 연속적으로 변할 수 있는 자기-조절 가열장치.

청구항 34

제21항에 있어서,

상기 자기-조절 가열장치는 모듈로 구성되고, 가열장치의 전체 길이가 변경될 수 있도록 부착 및 분리 가능하도록 구성되는 자기-조절 가열장치.

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 일반적으로 가열장치 및 리셋가능 퓨즈에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 잘 휘어지는 즉, 가뇨성의 히터 및 회로나 장치에 대한 전류 및 전압보호를 제공하기 위하여 정의온도계수(PTC)재료, 부의온도계수(NTC)재료 및/또는 전압감지재료(VSM)를 사용하는 퓨즈장치에 관한 것이다.

배경기술

<2> 가뇨성의 자기-조절(Self-regulating)가열소자를 만든데 종래에 여러 가지 시도가 있었다.

<3> Smuckler의 미국특허 NO.4,668,857, Kisimoto의 미국특허 NO.4,503,322, Jansens의 미국특허 NO.5,558,794, Ishi의 미국특허 NO.4,742,212, Yamamoto의 미국특허 NO.4,661,690, 그리고 Farkas의 미국특허 NO.4,200.973에 케이블형태의 여러 가지 종류의 히터가 개시되어 있다.

<4> Smuckler 미국특허의 도 1에 도시된 실시예와 같은 히터는 모든 방향에서 동일하게 가뇨성을 가지지 않는 병렬

구조(side-by-side construction)을 가지고 있다. 또한, 자기-조절장치로서 PTC 재료를 사용하는 히터들은 일반적으로 240볼트라인전압과 120볼트 라인전압으로는 다르게 작동하도록 설계되지 않으면 안된다. 그와 같은 전원을 모두들 같이 사용될 수 있는 히터 케이블이 요망되고 있다.

<5> 자기-조절히터는 또한 Batliwalla의 미국특허 NO.4,777,351, Triplett의 미국특허 NO.4,700,054, Kishimoto의 미국특허 NO.5,422,462에서 시트로 형성되어져 있다.

<6> 이들 특허에서, 가열소자는 시트나 또는 직물로서 구성되고 PTC 소자가 사이에 위치되는 삽입전극 (interdigitized or interleaved electrode)을 가진다. 이것은 일반적으로 제한된 범위 내의 전압, 일반적으로 120V의 사용을 허용하게 되어서 열발생량이 제한된다. 480V와 같은 높은 전압에서 동작할 수 있는 일부의 히터가 있으며, 이들은 일반적으로 3개의 입력, 즉 3상시스템이지만, 본 발명의 발명자가 알기로는, 2개 입력버스 시스템으로 480V에서 동작할 수 있는 어떠한 시스템도 존재하지 않는다.

<7> 가열장치를 가진 파이프라인 밸브와 같이 평坦하지 않은 대상을 둘러싸는데 바람직한 많은 응용이 있다. 이들 응용 중의 많은 것들은 사용되는 히터의 량과 형상에 있어서 매우 많은 가勁성을 필요로 한다. 이와 같은 이유 때문에 자기-조절히터는 디자인에 있어서 모듈러(modular)로 되어서 히터재료의 특정길이가 더 큰 길이를 만들도록 서로 연결되는 것이 매우 바람직하고, 또한 그 길이가 물론 파워나 열용량의 손실없이 더욱 짧은길이로 조절될 수 있도록 하는 것이 요망된다. 물론 길이선택에 있어서 이와 같은 가勁성의 가장 바람직한 예는 재료가 모듈러 부분에서 임의의 길이로 조절될 수 있는, 즉 연속적으로 가변될 수 있는 것이다. 그 다음으로 양호한 것은 가열장치를 위한 일정한 정의된 영역을 포함하는 재료 및 이 재료가 이들 가열구역들의 임의 구역 사이에서 조절될 수 있는 것이다. 이것은 이들 구역 길이의 복수배로 길이가 변동되게 하여주고 이들은 충분적으로 가변되는 것으로서 언급될 수 있다.

<8> 자기-조절의 모듈러 히터를 만드는 여러 가지 시도가 있었다. Whitney의 미국특허 NO.4,638,150, Johnson의 미국특허 NO.4,072,848은 자기-조절소자를 가지며 모듈러로 고려될 수 있는 히터가 개시되어 있다. 이들 히터모듈러는 일반적으로 휘어지지 않으며 그들이 일단 길이가 조절된다 하더라도 그들의 길이는 확실히 충분적으로 밖에 가변되지 않는다.

<9> 이들 소자는 일반적으로 가勁성이 없기 때문에, 그들의 응용이 제한될 것으로 예상된다.

<10> PTC 소자는 또한 Gronowicsz의 미국특허 NO.5,796,569 및 NO.5,818,676, Styma의 미국특허 NO.5,682,130, Thrash의 미국특허 NO.5,801,914 및 Yoshioka의 미국특허 NO.5,495,383에서 리셋가능 퓨즈로서 사용되었다. 이들 퓨즈는 너무 높은 전류로부터 회로를 보호하겠지만 PTC의 응답시간이 너무도 느리기 때문에 전압스파이크에 대하여서는 거의 보호를 제공하여 주지 못하게 될 것이다. 그래서 전압 스파이크로부터 회로를 보호할 수 있는 리셋가능 퓨즈에 대하여 요망되고 있다.

발명의 상세한 설명

<11> 따라서, 본 발명의 목적은 고온에서 동작하고 모듈러 또는 가勁성이 있고 파이프 둘레를 감싸도록 만들어질 수 있는 모듈러 또는 긴 길이의 히터를 제공하기 위한 것이다.

<12> 본 발명의 다른 목적은 임의길이로 접속 가능하고 상호 접속되는 모듈러 히터를 제공하기 위한 것이다.

<13> 본 발명의 또 다른 목적은 임의의 히터 구역경계에서 길이가 조절될 수 있는 모듈러 히터를 제공하기 위한 것이다.

<14> 본 발명의 다른 또 하나의 목적은 가勁성있고 밸브, 파이프 및 작은 용기둘레를 감쌀 수 있는 자기-조절 모듈러 히터를 제공하기 위한 것이다.

<15> 본 발명의 또 다른 목적은 예칭된 박(foil)상에서 PTC 재료의 층으로 제조되고, 모듈러 또는 비-모듈러 구조에서 만들어질 수 있는 히터를 제공하기 위한 것이다.

<16> 본 발명의 다른 하나의 목적은 자기제어방식이나 또는 내장의 안전보호를 제공하는 히터를 제공하기 위한 것이다.

<17> 본 발명의 또 하나의 다른 목적은 전기회로 보호에 사용하기 위하여 PTC의 단일층이나 또는 PTC 및 NTC 재료의 조합 또는 ZTC 및/또는 VSM 재료의 조합으로 만들어지는 리셋가능 퓨즈소자를 제공하기 위한 것이다.

<18> 본 발명의 제1의 바람직한 실시예는 소정길이로 절단될 수 있고, 매우 가勁성이 있는 고온 모듈러 히터이다.

- <19> 본 발명의 제2의 바람직한 실시예는 소망의 길이로 조절가능의, 가勁성이 높은 자기-조절 모듈러 히터이다.
- <20> 본 발명의 제3의 바람직한 실시예는 PTC, ZTC, NTC 또는 이를 재료들의 조합이 예정된 박층상에 적층된 히터장치이다.
- <21> 이것은 모듈이나 또는 연속의 스트립으로 제조될 수 있다.
- <22> 본 발명의 제4의 바람직한 실시예는, 바람직하기로는 두 전극 사이에서 동심원상으로 위치되는 PTC 재료의 2개층을 사용하는 동축 히터 케이블이다.
- <23> 본 발명의 제5의 바람직한 실시예는 기판상에 증착되는 PTC 재료의 단일층을 이용하는 리셋가능 퓨즈이다. 이것은 또한 보호하고자 하는 회로에 대한 전압스파이크 보호를 제공하기 위하여 VSM을 사용할 수 있다.
- <24> 본 발명의 고온 모듈러 히터의 장점은 공급파이프에서 흐르는 황 및 아스팔트와 같은 재료를 매우 높은 온도에서 유지하기 위하여 사용될 수 있는 것이다.
- <25> 고온 모듈러 히터의 또 하나의 다른 장점은 매우 가勁성이 있고 비정규의 조립품 및 벨브 둘레에 꼭 맞으며 모듈러 길이에서 같이 부착될 수 있고 거의 임의소망길이로 절단될 수 있는 점이다.
- <26> 상기 자기-조절 모듈러 히터의 다른 하나의 장점은 이들 히터가 역시 매우 가勁성이 있어서, 작은 직경의 파이프 둘레를 감쌀수 있고, 또한 저전압 전원으로 사용될 수 있어서, 이들 히터가 예를 들면 뱃데리에 의하여 전원을 공급받을 수 있다는 점이다.
- <27> 예정된 박 히터의 또 다른 장점은 이들 히터가 2개의 전원버스 사이에서 직렬로 접속되는 일련의 히터소자 중에서 전압을 분배함으로써 고전압에서 사용될 수 있고, 일련의 히터소자들은 히터구역을 제공하기 위하여 서로 병렬로 반복할 수 있다는 점이다.
- <28> 동축 케이블 히터의 또 하나의 다른 장점은 120V와 240V 전원과 같이 이 중의 전원 목적으로 사용될 수 있어서 각각의 분리하는 전원 범위에 대하여 2개의 분리되는 선로에 대한 필요성을 제거할 수 있다는 점이다.
- <29> 리셋가능 퓨즈의 또 하나의 다른 장점은 PTC 재료의 단일층으로 제조될 수 있어서 회로기판 제조에서 VSM 소자와 같이 사용될 수 있는 점이다.
- <30> 본 발명의 이들 및 다른 목적은 본 발명을 수행하기 위한 최선의 모드에 대한 설명 및 이하에서 설명되고 여러 도면에서 예시되는 바의 바람직한 실시예의 산업적 적용성을 감안하면 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 명료하게 될 것이다.

실 시 예

- <40> 본 발명에 따른 제1의 바람직한 실시예는 고온 모듈러 히터이다. 본 발명의 여러 도면에서, 특히 도 1에서 도시된 바와 같이, 본 발명의 장치에 따른 이와 같은 바람직한 실시예의 한 형태가 전체적으로 인용문자 10에 의해 나타나 있다.
- <41> 재료가 화씨 500~600도의 범위 내의 고온에서 유지되어야 하는 많은 응용이 있다. 그와 같은 응용으로는 액체 상태의 아스팔트나 황의 온도유지를 포함한다. 이들 재료가 용해된 상태에서 유지될 수 있다면, 그것들은 파이프를 통하여 흐르게 만들어질 수 있으므로, 사용현장으로 그들을 용이하게 이송할 수 있다.
- <42> 그러나 이들 재료를 파이프를 통하여 나르게 될 때 부닥치게 되는 난제는 재료가 가열되지 않은 파이프를 통하여 강제적으로 흐르게 할 때 부닥치게 되는 열손실이다. 열손실은 이들 파이프로부터 크게 될 수 있으므로, 재료가 응고되어서 재료흐름을 멈추도록 야기시킨다. 통상적인 산업기술은 재료 흐름이 유지되게 충분히 파이프의 부분을 가열시키는 히터 스트립을 설치하는 것이다. 보다 균일하게 가열시킬 수 있도록 파이프 둘레를 감쌀 수 있는 히터를 만드는 많은 시도가 있어왔지만 적절한 온도범위에 도달할 수 있는 대부분의 히터들은 일반적으로 매우 가勁성이 없었다. 파이프를 감싸는데 충분히 가勁성이 있게 제조된 몇 개의 히터들은 일반적으로 나선형 또는 "S" 형으로 감겨지게 함으로써 파이프를 감싸도록 하고 있다. 이것은 휘어지지 않는 스트립에 대하여서는 개선된 것이지만 인가되는 열이 아직도 균일한 것과는 먼 것이어서, 보다 냉각된 재료가 재료 흐름을 축적하거나 느리게 하는 경향이 있는 냉각부분(cold spot)이 치명적으로 존재한다. 이 문제는 벨브영역에서 특히 민감하며, 이 벨브영역은 히터선으로 벨브들을 감싸도록 어떠한 시도도 이루어지지 않을 만큼 형상에 있어서 대체로 아주 복잡하게 되어 있다. 재료들은 이들 점에서 특히 동결하기 쉬워서, 재료흐름을 방해할 뿐만 아니라 흐름 제어가 방해되거나 또는 상실되도록 벨브가 정확하게 동작하는 것을 못하게 한다.

- <43> 본 발명의 제1 실시예는 매우 가勁성이 있고, 파이프의 거의 어떤 길이도 커버하도록 함께 접속될 수 있는 일련의 모듈로 제조될 수 있고 역시 길이가 조절될 수 있고 조절된 단부가 파이프의 임의조절길이를 수용하도록 밀봉되는 고온히터를 제공한다.
- <44> 도 1은 모듈러 고온히터(10)의 주요 구성부품을 나타낸 것으로 외부자켓이 제거되어 있다.
- <45> 2개의 버스선 사이에서 병렬로 접속되도록 사행(Serpentine)의 패턴으로 감겨진 복수개의 가열선(16)을 가진 제1버스선(12)과 제2버스선(14)이 있다.
- <46> 본 발명은 이를 재료 및 치수에 제한되는 것은 아니지만 버스선(12, 14)은 바람직하기로는 14AWG 니켈-동 표준 평판버스선이고 가열선(16)은 0.003~0.005인치 범위 내의 매우 좁은 굽기일 수 있는 인코넬(Inconel) 또는 닉크롬(Nichrome)과 같은 니켈합금이다. 니켈합금은 화씨 1200도까지의 온도에서 가열될 수 있고, 특히 좁은 굽기에서 뛰어난 가勁성을 가지기 때문에, 본 실시예에서 선택되었다.
- <47> 이들 도선은 기판(18)상에 위치되어 있고, 바람직하기로는 마이카 및 그라스 기판상에 위치되어 있다.
- <48> 모듈러 히터(10)의 단면도로서 이 이전의 도면에서는 제거되어 있던 외부절연자켓(20)이 도시되어 있는 도 2를 참조한다.
- <49> 이 도면에서 각 소자들은 실제 칫수대로 도시되어 있지 않다. 가열선(16)은 마이카(20)와 그라스(22)의 기판(18)상에 고정되거나 위치되어 있으며, 상기 기판(18)은 바람직하기로는 그라스층(26) 및 마이카층(28)으로 구성되는 자켓(24)으로 고정되어 있다.
- <50> 가열선(16)은 전원버스(12, 14)와 같이 많은 병렬회로를 형성하고 있으며, 각 병렬회로들은 각각의 구역이 모듈(31)인 구역(30)으로 전체길이를 효율적으로 분할하며, 각 병렬회로총 3개만이 도면에 도시되어 있다.
- <51> 이들 구역은 전기적으로 서로 병렬이기 때문에 모듈러 히터(10)는 임의구역 경계에서 절단될 수 있고 절단되지 않은 길이는 여전히 그 역할을 한다. 절단된 단부에서 들어오는 습기 및 부식을 방지하고 노출된 단부를 전기적으로 절연하도록 단부를 밀봉하도록 하는 것이 바람직하지만 이것은 물론 절대적으로 필요한 것은 아니다. 그래서 모듈러 히터(10)는 구역길이의 임의배수 길이로 절단될 수 있다. 본 발명의 바람직한 구역길이는 1.5 피트이지만 이것은 물론 크게 변동할 수 있으며 특별한 응용에 의하여 용이하게 개인의 희망에 따라 맞추어질 수 있다. 절연자켓은 응용 및 인가전압에 따라 예를 들어 그라스(26) 및 마이카(28)의 복수층을 가지게 변동될 수 있다.
- <52> 이들 히터는 습기보호를 위하여 또한 절연재료로 적층되거나 또는 인코넬(Inconel), 스틸, 동, 철과 같은 금속이나 또는 폴리머로 덮어지게 할 수 있다. 금속 외부자켓은 밀봉시키기 위해 양단부에서 용접될 수도 있다.
- <53> 모듈러 히터(10)는 표준 접속 조립물로 단부와 단부가 서로 연결될 수 있는 표준길이로 제조되는 것이 바람직하다.
- <54> 모듈러 히터(10)는 파이프에 매우 균일한 열을 제공하면서도 극히 가勁성이 있고 1/2 인치 직경의 파이프 둘레를 용이하게 감싸도록 제조될 수 있다.
- <55> 벨브, T연결구 및 플렌지와 같은 파이프 조립물을 감싸기 위하여 특수한 모듈러 부분이 설계될 수 있다. 도 3은 파이프 벨브상에 설치되어질 그와 같은 모듈러 벨브 히터의 하나를 나타낸 것이다. 벨브 히터(40)는 일반적으로 "U" 형태로 설계될 수 있고 벨브 핸들을 둘러싸는 U의 슬롯(41)으로 슬라이드한다. 그런 다음 사이드윙(42, 44)은 주위를 감싸면서 파이프 또는 벨브의 밀바닥에 연결한다. 사이드윙은 커넥터들(46, 48)을 포함할 수 있고, 이 커넥터들에 의하여 벨브 모듈(40)이 제1직선모듈(50) 및/또는 제2직선모듈(52)로 전기적으로 접속될 수 있다.
- <56> 제2직선모듈(52)이 또한 조절될 수 있음과 마찬가지로, 제1직선모듈(50)은 벨브 모듈(40)과 용이하게 접속하여 주도록 벨브 및 조절되는 단부상에 설치된 커넥터(54)에 이르는 길이를 수정하게 조절될 수 있다. 또한 벨브 모듈(40)이 다른 모듈에 관계없이 직접 전원에 접속되는 것도 가능하다.
- <57> 본 발명의 장점은 가열소자가 상당히 넓은 표면영역 내에서 앞뒤로 짜여져 있기 때문에 MI(Mineral Insulated) 케이블과 같은 전통적인 히터 케이블에 비하여 많은 양의 와트/피트가 발생될 수 있다. Whitney의 미국특허 No.4,638,150에서와 같은 종래기술의 모듈러 히터는 너무나 가勁성이 없어서 효율적으로 파이프를 감싸는데 사용될 수 없는 휘어지지 않는 모듈러를 서로 접속하는 와이어에서 약간의 가勁성이 있다 하더라도 전체 구조는

매우 가뇨성이 없다.

- <58> 이와는 대조적으로, 본 발명은 종 및 횡의 평면 모두에서 가뇨성이 있다. 본 발명의 모듈은 필드설치에 대하여 설계가 잘 되어있고 손상된 모듈이 접속될 수 없고 새로운 것이 용이하게 설치될 수 있기 때문에 수리도 간단하다. 물론, 모듈러 히터(10)가 평판시트로서 사용될 수 있는 많은 응용이 있고, 이들은 파이프 둘레를 감싸는데의 응용에만 제한받지 않는 것이 명백하다.
- <59> 상기 개시된 모듈러 설계는 겨울에 파이프가 동결하는 것을 방지하는 것과 같은 보다 낮은 온도의 적용을 위해 이용될 수 있다. 그와 같은 경우에, 24볼트 이하의 훨씬 낮은 전압이 사용될 수 있고 PTC(Positive temperature coefficient)를 가지는 폴리머를 포함하는 여러 가지의 히터선 재료가 사용될 수 있다.
- <60> 그와 같은 PTC 재료는 온도 증가와 더불어 그의 저항이 증가되기 때문에 PTC 재료는 조절히터로 작용할 수 있다. 그래서 온도가 증가함에 따라 평형상태가 도달될 때까지 히터의 저항도 증가하여 전류흐름이 감소된다. 저전압히터는 "구역 0"과 "구역 1" 영역에서와 같이 위험하거나 휘발성 재료가 나타내는 상황에서 특히 유용하다.
- <61> 정의온도계수를 가지는 PTC 재료 이외에, 부의온도계수(NTC)를 가지는 재료와 제로온도계수(ZTC) 재료로서 알려진 전혀 응답이 없는 재료가 있다.
- <62> PTC, NTC 및 ZTC 재료는 보통 폴리에틸렌(PE), 폴리플로필렌(PP), 폴리비닐클로라이드(PVC), 플로로폴리머 및 플로로엘라스토머와 같은 반 결정 폴리머, 고무, 실리콘 및 그들을 도전성으로 하여 주고 또한 케이블, 스트립 등과 같은 형태로 처리 가능하게 하여주도록 충전제와 혼합하는데 적합한 다른 복귀가능 탄성 폴리머 재료에 기초를 두고 있다.
- <63> 제조는 사출, 몰딩, 적층의 종래방법이나 폴리머 처리산업에서 공지된 다른 피복방법에 의하여 행하여진다.
- <64> 폴리머 PTC 재료는, 이를 재료가 종전의 이용 가능한 휘어지지 않는 모듈에서보다도 훨씬 더 잘 휘어지기 때문에 파이프를 감싸는 것과 같은 응용에 특히 유용하다. 또한, 후술하는 바와 같이, 동축 케이블로 형성되어지는 PTC 재료는 상술한 고온 가열선(16)에서와 동일 방법으로 영역 내에서 앞뒤로 짜므로써 가열소자로 사용될 수 있다.
- <65> 그래서, 바람직한 제2실시예는 버스선에 걸쳐서 병렬로 접속되는 가열소자로 작동시키기 위하여 폴리머 PTC 재료를 사용하는 자기-조절 모듈러 히터이다. 전술한 바와 같이, 모듈러부는 임의길이의 케이블을 만들도록 접속될 수 있고 각 모듈은 가열구역의 임의경계에서 길이로 조절될 수 있다. PTC 히터는 바람직하기로는 그라스면(glass wool), 발포재(foam) 등이나 또는 특히 아스트로 포일(Astrofoil) 또는 리플렉텍(Reflectex)으로 상업적으로 알려진 재료인 가뇨성 절연물체이며, 절연패키지의 내외 양측에 반사면을 가진 절연체인 기판상에 사행으로 구부려져 있다. 아스트로포일은 방사열 손실을 경감하여 주기 때문에 바람직하며 또한 양호한 열 및 습기 방지벽을 제공하여 준다. 히터는 테이프나 또는 끈으로 기판상에 고정되어 있다. 그 후 이 히터는 알루미늄, 알루미늄/마일라(mylar) 또는 임의의 다른 도전/절연 복합층이나 복합층들로 적층된다.
- <66> 이들 모듈러 히터는 상술한 바와 같이 파이프를 가열하기 위하여 사용될 수 있고, 또한 매트리스, 외상용 담요를 따뜻하게 하기 위하여 사용될 수도 있으며 의료적인 응용에도 사용될 수 있다. 장치들은 12볼트 등, 낮은 전원사용을 위해 설계될 수 있으며 여기서 전원을 밧데리에 의하여 공급될 수 있다. 그래서 배선전압을 이용할 수 없는 비상용 장치나 또는 야외용 장치에 매우 유용하다.
- <67> 본 발명의 제3의 바람직한 실시예는 히터 스트립(60)을 형성하도록 예칭된 박층상에 적층된 PTC를 사용하는 가열장치이다. 이 장치를 사용하면, 1/4 내지 2와트/인치² 또는 그 이상의 파워레벨이 발생될 수 있고 110° F~180° F 범위나 또는 그 이상의 온도를 발생할 수 있다. 예칭된 박을 사용하는 히터 스트립의 전형적인 부분이 도 4 및 도 5에 도시되어 있다.
- <68> 이들 두 화면에서 도시를 용이하게 하기 위하여 상부 절연층이 제거되어 있다. 어떤 관점에서는 히터 스트립은 상술한 모듈러 히터와 구조에 있어서 유사하며, 게다가 전술한 바와 같이 분리된 개별구역으로 PTC 스트립을 구성하는 것도 가능하다. 그러나, 도시된 실시예는 히터의 길이를 확장하는 연속적인 스트립에서의 PTC 소자를 가지고 있으며 이들은 전술한 바와 같이 길이로 절단될 수 있지만 구역 경계들이 절단을 위한 바람직한 영역으로 제한되지는 않는다. 그 밖에 버스선(12, 14) 사이에서 직렬로 접촉되는 많은 PTC 가열소자(62)를 가진 2개의 공급버스선(12, 14)이 있다. PTC 소자(62)는 도전통로(68)이 직렬로 PTC소자(62)를 접속하게 남겨지도록 에칭되어 있는 박층(66)에 의하여 피복되는 기판(64)상에 놓여져 있다. 바람직한 실시예에 반영되어 있는 선택적

인 특징은 부 온도계수(NTC) 재료(70)의 피복이다. NTC 재료는 그 점에서 저항이 갑자기 감소하는 어떤 온도범위가 도달될 때까지 고저항을 유지한다. 그래서 NTC 피복은 고온점이 가열모듈소자에 발생하면 전류를 전환하는 안전 분류기(Shunt)로서 사용될 수 있다.

<69> 무응답 온도계수를 가지는 재료를 사용하는 것도 가능하지만 PTC층의 온도 및 저항이 너무 높으면 보다 작은 저항의 병렬 전류경로를 나타나게 함으로써 단순히 분류기로서 작동할 것이다. 도 5는 도 4의 선 5-5에 따라 취하여진 히터모듈의 단면을 나타낸 것이다.

<70> 상술한 바와 같이, 히터 스트립(60)은 모듈로 구성될 수 있고, 다시 서로 모듈을 접속하여 임의길이로 모듈을 절단하는 것도 가능하다. 기판(64)은 다른 종래의 재료일 뿐만 아니라 절연된 PTC 테이프일 수도 있다.

<71> 본 발명의 장점은 직렬 스프링으로 접속되는 소자가 예를 들면 도시된 5개 소자의 각각이 각각 48볼트 또는 96볼트로 떨어지도록 전압을 분할하기 때문에 240볼트와 480볼트와 같은 전압에서 사용할 수 있다는 점이다. 물론 독립적인 유니트인 보다 작은 에칭된 박부분상에 마련된 단일 유니트를 가지게 하는 것도 가능하다. 다른 전자부품이 에칭된 박의 설계에 통합될 수 있고 이들의 모두가 본 발명에 의하여 고려되는 것은 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 자명하다.

<72> 도 6은 인용문자(100)로 나타낸 동축 케이블 히터인 본 발명에 따른 제4의 바람직한 실시예를 나타낸 것이다.

<73> 이 실시예는, 바람직하기로는 표준접지 외장의 형태인 중심 전극선과 외측전극선 사이에 동심상의 층으로된 하나나 바람직하기로는 2개층의 폴리머 PTC 재료를 가지는 자기-조절 가열 케이블이다. 이 구조는 표준 동축케이블과 유사사지만 PTC층은 실질적으로 2개전극과 병렬인 확장된 저항회로로서 작동한다. 평형상태에 이르도록 매우 빠른 응답시간을 제공하여 주고 매우 낮은 전압에서 동작할 수 있는 것이 장점이다. 이 구조는 역시 선행 저항분석에 의하여 배선 내의 쇼트를 검출하는 것이 매우 용이하다. 또한 이 구조는 응용에 적합한 길이로 용이하게 절단될 수 있거나 또는 모듈러 실시예에서와 같이, 길이들을 확장코드가 서로 접속될 수 있는 방법으로 크게 길이를 만들도록 서로 접속될 수 있다. 본 발명의 또 하나의 이점은 원형 단면을 가짐으로써, 케이블 접속시스템의 전체크기가 타원형 또는 직각형의 단면을 가지는 케이블에 비하여 경감되는 점이다.

<74> 중심전극(102)은 단일배선일 수 있거나 또는 어떤 칫수도 가능하지만 반도체 정의 온도계수(PTC) 재료로 가능하다면 사출기에 의해 형성된 제1층(104)에 의하여 둘러싸여지는 16AWG 니켈-동 표준버스선일 수 있다. 이 중심 전극은 바람직하기로는 16AWG 등가의 니켈-동 편조(braid)인 제2전극(108)에 의하여 그 자체가 둘러 싸여지는 고온 폴리머, 바람직하기로는 정의 온도계수(PTC)나 또는 부의 온도계수(ZTC) 재료, 또는 종래의 재료-온도계수(ZTC) 재료로 만들어지는 제2층(106)에 의하여 둘러싸여진다. 전체는 플로로 폴리머 또는 임의의 다른 적절한 외부절연체(110)에 의하여 둘러싸여진다. 다시한번 되풀이하는 것이지만, 서로에 대한 적절한 크기에 대하여 상대적인 충두께를 나타내고자 한 것은 아니다. 층(104, 106)과 외측전극(108) 사이에서 양호한 전기접촉을 확실하게 하는 도전층(도시안됨)을 더 선택하여 구비할 수도 있다.

<75> 일부의 응용에 대하여서는 부수적인 접지편조 및 최종의 절연층은 케이블이 사실상 3축(triaxial)이 되도록 부가될 수도 있다.

<76> 그러한, 3축구조에서, 전과 같이 내부전극(102)과 외부전극(108) 사이에서 PTC 재료의 제1층(104)를 가지고, 외부전극(108)과 새로운 접지편조(도시안됨) 사이에 새로이 위치하는 제2층(106)을 가지며, 모두를 둘러싸는 외측 절연층(110)을 가지게 하는 것도 가능하다. 접지선은 편조의 배선형태가 아니라, 그 대신 본 발명의 기술분야에서 잘 알려진 형태이나 본 발명에서 이와 같이 신규한 방법으로 사용되는 피복선도 가능하다.

<77> 이 동축히터 케이블(100)은 역시 야영장비 등에서 발견되는 바와 같이 12 또는 24볼트의 저전압 동작에 대하여 매우 적합하다. 이를 시스템에 대한 전력은 맷데리나 또는 유사한 전원에 의하여 제공될 수도 있다.

<78> 일부 종래기술의 케이블 히터는 전체의 단면이 마름모형태나 타원형이 되도록 그들 사이에 PTC 재료와 병렬로 2개 전극을 가지도록 구성되어 있다. 그런 배열은 더 큰 단면 크기 방향에서의 가勁성을 제한한다. 원형 구조는 모든 방향에서 양호한 유성성을 허용하여 준다. 원형 단면은 타원형 단면으로된 종래의 히터선에 대하여 사용할 수 없는 통상의 와이어스트립파로 선의 피복을 벗기는 것을 용이하게 하여준다. 원형 구조는 또한 보다 더 균일한 열의 생성 및 분배를 하여 준다. 원형 단면으로 구성된 종래의 히터 케이블 중에서 대부분이 PTC층 주위를 나선형으로 감싼 외부 전극을 가지고 있었다. 이것은 길이에 따른 국부적인 열의 변동을 발생하는 불합리와 성능상의 불안정성을 초래할 수 있다.

<79> 적절히 선택된다면, 다른 전원전압에서 동일한 전력의 출력을 일반적으로 하용하여 줄 수 있다는 또 하나의 장

점이 2개층의 PTC 재료의 사용에서 찾아볼 수 있다. 전형적으로, 작은 두께의 단일층이 사용되는 히터선에서 적절한 전력을 발생하기 위하여, 이 층의 저항이 센티미터당 수메가옴 범위로 매우 높지 않으면 않된다. 그러나, 본 발명(100)은 센티미터량 약 150,000 옴의 저항을 가지는 2개의 얇은 층을 사용한다. 이 2개의 층(104, 106)은 내부전극(102)과 외부전극(108) 사이에서 전압분할기를 형성하는 직렬접속의 2개 저항으로서 설계될 수 있다. 각 저항층에 발생되는 전력은 전압의 자승에 저항으로 나눈 것 즉 $P=V^2/R$ 과 같다. 매우 얕은 제1층을 가짐으로써 PTC 재료의 소정체적을 통하여 흐르는 전류(전류밀도)가 두꺼운 층에서의 전류밀도나 또는 동일두께의 외측층에서의 전류밀도에 비하여 높다. 이 전류밀도는 재료의 저항을 급하게 증가하도록 야기시키는 온도상승을 일으키게 한다(도 7에서 저항대 온도의 차트를 참조). 재료의 구성은 예측되는 전압범위에 대하여 저항이 지수적으로 증가하고 있는, 실제적으로 상기 전력의 식에서 전압 자승의 인자보다도 훨씬 빠르게 증가하고 있는 곡선의 오른쪽 영역에 재료가 작동하도록 선택된다. 그래서 제1저항체(층)의 저항이 지수적으로 우뚝 솟아오르기 때문에 그 양단의 전압도 비례하여 증가하지만 저항만큼 빠르게 증가하지 않는다. 그래서 전력은 매우 작게 증가한다. 제2층도 역시 가열되지만 전류밀도가 작으며 따라서 작은정도로 저항을 증가시킨다. 물론 제1층 역시 제2층을 가열시키고, 최종적으로(실제로는 제2층의 수분지일에서)평형 상태로 된다.

<80>

본 발명에서의 양층의 결합된 두께와 같은 두께의 PTC 재료의 단일층이 사용되면, 그 전류밀도가 훨씬 작아지게 되는 것은 제외하고서, 단일층이 사용되면 동일 종류의 평형프로세스가 발생한다. 재료는 제7에 도시된 곡선의 왼쪽 영역에서 모두 더 작동하는 경향이 있고, 이때 저항증가는 전압증가를 앞지르지 않기 때문에 소비되는 전력이 더 높게 된다. 전력소비에서의 이와 같은 변경은, 다른 전원으로 취급할 때 바람직스럽지 못하다.

<81>

본 실시예의 실제적용은 12 내지 240볼트 범위 내의 전원을 가진 히터 케이블의 사용에 있다. 현재, 단일층의 재료를 사용하는 케이블은 다른 범위의 전력사용에 대하여 각각이 정격으로 되어야 하기 때문에 240볼트의 전원과 120볼트의 전원으로 동작시키기 위하여 다르게 설계되어야 한다.

<82>

이와는 대조적으로 본 발명(100)은, 제1층(104)의 저항이 지수곡선에서 더욱 더 높은 범위에서 사용되는 전력이 동일 전력 정격범위에 있기 때문에, PTC층 저항의 적절한 선택으로 12볼트, 120볼트 및 240볼트의 전원으로 사용될 수 있다. 그래서 하나의 제품은 2개를 대신할 수 있다.

<83>

이전에 언급된 바와 같이, 제2층(106)은 NTC 재료나 또는 무 온도계수(ZTC)를 가지는 재료로 만들어질 수 있고, 이 경우에 케이블의 전력소비특성은 더 변동한다. 그와 같은 결합의 한 이점은 NTC 또는 ZTC 층의 저항이 PTC 층에 비하여 높을 때, 회로의 전체저항은 높고, 이것은 그 회로로 제일 먼저 들어오는 초기전류를 제한한다. 따라서 그와 같은 회로와 같이 사용되는 회로차단기는 정격에 있어서 보다 작을 수 있다.

<84>

케이블은 여러 가지 방법으로 제조될 수 있다. 층들은 이를 층들을 형성하기 위하여 사출될 수 있거나 또는 선을 담그거나 피복제를 분무함으로써 도포될 수 있다.

<85>

이들 동축 히터 케이블은 많은 용도를 가진다. 그들은 마루바닥, 배수관 및 플로워팬을 따뜻하게 하고, 온수 및 증기파이프의 온도를 유지할 뿐만 아니라 지상 및 지하 모두의 파이프, 수중선 및 용기를 동결하는 것으로부터 보호하기 위한 산업적 용도를 가진다. 그들은 또한 지붕 및 배수구의 결방방지를 위하여 사용될 수 있다. 그들은 또한 그들의 점성 및 유동특성이 유지되도록 일정범위 내로 재료온도가 유지될 필요가 있는 파이프의 온도를 유지하기 위하여 사용될 수 있다.

<86>

본 발명에 따른 제5의 바람직한 실시예는 하나 이상의 PTC, NTC 또는 ZTC 소자를 이용하는 리셋 가능한 퓨즈이다. PTC 소자가 사용되면, 그 소자는 보호받게 될 회로에 직렬로 놓여진다. 그때, 전류가 상승함에 따라, 온도도 상승하여 소자가 회로에서 개방으로 동작하여 전력이 차단되는 점까지 저항이 상승하도록 야기시킨다. 온도가 아래로 냉각한 후 저항 역시 감소하고 그래서 퓨즈는 다시 동작을 허용하도록 "리셋(resets)"된다. NTC 재료가 사용되면, 소자는 회로와 병렬로 놓여지고 그래서 소자가 가열함에 따라 저항이 더욱 작게되고 전류가 회로주변으로 분류되어서 회로를 격리한다.

<87>

이와 같은 형태의 퓨즈에 대한 본 발명의 바람직한 실시예는 이식된 전류접촉층을 가진 에칭박이나 절연층과 같은 기판상에 증착된 PTC 또 NTC 재료의 단일층이다. 리셋 가능한 퓨즈의 한 큰 장점은 퓨즈가 재사용 가능하므로, 트리거된 후에 퓨즈가 대체되어야 할 필요가 없는 점이다. 그래서 이 퓨즈는 접촉소자로서 회로상에 설치될 수 있고 PC보드, 에칭박회로 및 심지어 매입케이블상에서 일반적으로 엑세스하기 어려운 구역에 물리적으로 위치될 수 있다. 본 발명의 다른 또 하나의 장점은 PTC 층들은 비교적 얇기 때문에 이들은 매우 급히 가열할 수 있다는 점이다. 그래서 소자에 대한 응답시간이 수천분의 1초만큼 짧게 매우 빨리될 수 있다.

<88>

전자장비나 회로를 동작시킴에 있어서, 전압 스파이크는 일반적으로 있게 된다. 전류스파이크가 기계나 재료의

정상동작을 통하여 도입되면 바로, 전압스파이크가 역시 도입되어서 조절될 필요가 있게 된다. 어떤 장치나 회로들은 전류 및 전압스파이크 양자로부터 보호될 필요가 있다.

<89> PTC 장치는 장치와 직렬로 접속되어 있을 때, 높은 전류가 그것을 통하여 흐르게 되면 열적으로 활성화된 퓨즈로서 작동한다. 응답시간이 꽤 빠르지만, 순간적인 전압스파이크에 반응하기에는 응답시간이 너무도 느리다. 전압변동을 감지하는 새로운 재료인 전압감지재료(VSM)가 나노-초 범위에서 비교적 빠르게 동작할 수 있어서, PTC장치만으로서는 할 수 없는 전압스파이크 보호를 제공할 수 있다. 그래서 PTC 및 VSM 소자 모두를 사용하는 장치나 회로에 대한 2종류의 모두를 포함하는 것이 바람직할 수 있다. VSM 재료는 일반적으로 PTC 재료에서 사용하는 바와 같은 폴리머로 알루미늄산화물이나 아연산화물같은 금속산화물을 도입함으로써 생성될 수 있다.

<90> 그래서 도 8을 참조하면, 리셋 가능 퓨즈소자(120)의 또 하나의 다른 VSM소자(124)가 PTC소자(122)와 병렬로 놓여지고 이 PTC소자는 보호될 회로(126)와 직렬로 되게 하는 것일 수도 있다. PTC소자(122)는 너무도 높은 전류로부터 회로(126)를 보호한다. VSM(124)의 저항은 전압한계가 도달할 때 브레이크다운(break down)되어서 분류기로서 작동하여 PTC소자(122) 및 보호받게 되는 회로(126) 양자로의 전류를 차단한다. 회로에 병렬이기 때문에 회로의 정상동작에 방해가 되지 않으며, 상기 퓨즈소자는 정상적으로는 개방회로로서 작동하는 고 저항을 가진다. 분류기로서 NTC 재료의 사용에 관하여 동일 구조가 상술한 바 있지만 다시 반복하면 NTC장치의 응답은 열적응답에 토대로 되어 있고 응답시간은 VSM 재료에 의하여 달성될 수 있는 것보다도 훨씬 더 느린다.

<91> VSM은 알루미늄, 아연 등과 같은 금속의 침가에 의하여 도전성으로 만들어진 폴리머로 만들어질 수 있다. VSM 소자는 수천분의 일인치 두께인 매우 얇게 만들어질 수 있고 임의전압 및 저항의 범위용으로 설계될 수 있다. VSM 장치는 또한 "리셋 가능 스위치"로서 작동한다. PTC 재료로 여러 가지 제조방법이 가능하다. 폴리머를 기자로 하여 만들어진다면 재료가 사출성형될 수 있고, 사출성형 피복되거나, 용매 피복되거나 또는 칩을 피복하기 위하여 페이스트로 만들어질 수 있다. 또한 동일 침상이나, 층들 내에 또는 마스크에 의해 제어되는 관통증착물에 PTC 및 VSM 재료 양쪽을 포함하는 것도 역시 가능하다. 양쪽 타입의 소자들은 보호되어질 회로로서 동일기판상에 용이하게 결합될 수 있고, 이들 소자들이 제거되거나 또는 대체되어야 되는 것이 아닌 것이어서 PC 보드 제조동안에 일체로 형성될 수 있는 것이기 때문에 상기 양쪽타입의 소자들은 그와 같은 구조에서 특히 유용하다.

<92> 상술한 예 이외에도, 상기 개시된 본 발명의 여러 가지 다른 변경이나 교체가 본 발명을 일탈함이 없이 만들어질 수 있다.

산업상 이용 가능성

<93> 본 발명의 모듈러 히터 및 리셋가능 퓨즈는 여러 가지의 산업제품 및 가전제품에 사용하기 위하여 매우 적합하다.

<94> 가열장치를 구비한 파이프라인 밸브와 같이 평탄치 않은 대상물을 감싸는데 바람직한 여러 가지 많은 응용이 있다. 이들 응용들 중의 많은 것들은 또한 사용되는 가열재료의 양이나 형상에 있어서 큰 가뇨성을 필요로 한다. 이러한 이유 때문에 가열재료의 특정길이가 더 큰 길이를 만들기 위하여 서로 연결될 수 있도록 자기-조절히터는 설계에서 모듈러인 것이 매우 바람직하고, 물론 전력이나 또는 열용량을 손실함이 없이 길이가 더욱 짧은 길이로 조절될 수 있는 것도 바람직하다.

<95> 재료들이 화씨 500~600도의 범위인 고온도에서 유지되지 않으면 아니되는 많은 응용이었다. 그와 같은 응용은 액상으로 아스팔트 및 황을 유지하는 것을 포함한다. 이들 재료가 용해된 상태로 유지될 수 있으면, 이들은 파이프를 통하여 흐르게 만들수가 있어서, 이들을 사용현장으로 용이하게 이송할 수 있다. 그러나, 이와 같은 재료를 파이프로 이송할 때 부닥치게 되는 어려운 점은 이들 재료가 가열되지 않은 파이프를 통하여 강제로 흐르게 할 때 경험하게 되는 열손실이다. 열손실은 이들 파이프로부터 크게 되어 재료를 응고시키게 하여서 재료흐름을 중단하게 야기시킨다.

<96> 본 발명의 제1실시예(10)는 매우 가뇨성이 있고, 거의 임의 길이를 커버하도록 서로 연결될 수 있는 직렬의 모듈러(30)로 제조될 수 있으며, 길이가 조절될 수 있고 파이프의 임의 적절한 길이를 수용하도록 조절된 단부가 밀봉될 수 있는 고온히터를 제공한다. 밸브, T형 연결구 및 플랜지와 같은 파이프 조립물을 감싸기 위하여 특수한 모듈러 부분이 설계될 수 있다.

<97> 본 발명의 제1실시예의 형태는 파이프 밸브상에 설치될 수 있는 모듈러 밸브히터(40)이다. 밸브히터(40)는 일반적으로 "U" 자형으로 설계될 수 있으며 밸브핸들을 둘러싸는 U자형의 슬롯(41)으로 슬라이드한다. 사이드윙

(42, 44)은 파이프나 또는 밸브주위를 감싸며 파이프나 또는 밸브의 하부에서 연결한다. 상기에서 개시된 모듈러 설계는 또한 겨울에 수도파이프가 동결하는 것으로부터 방지하는 바와 같은 저온도 응용을 위하여 이용될 수 있다. 그러한 경우에, 24볼트 이하인 훨씬 낮은 전압이 사용될 수 있고 정의온도계수(PTC)를 가지는 폴리머를 포함하는 여러 가지의 히터선 재료가 사용될 수 있다. 그와 같은 PTC 재료는 그들의 저항온도증가와 같이 증가하기 때문에 자기제어히터로서 동작할 수 있다. 그래서 온도의 증가에 따라, 그들의 저항도 증가하여 평형온도가 도달될 때까지 전류흐름이 감소된다. 저 전압히터는 "구역 0"과 "구역 1"과 같이 위험하거나 휘발성의 재료가 존재하는 상황하에서 특히 유용하다.

<98> 폴리머 PTC 재료는 종래의 이용가능의 헤어지지 않는 모듈에서 보다도 훨씬 더 가뇨성이 있기 때문에 파이프를 감싸는 것과 같은 응용에 대하여 특히 유용하다. 또한, 동축형태로 형성되어지는 PTC 재료는 한 영역 내에서 동축케이블을 앞뒤로 짜 넣으므로써 가열소자로서 사용될 수 있다.

<99> 그래서, 제2의 바람직한 실시예(40)는 베스선 양단에서 별별로 접속되어 있는 가열소자로서 작동하도록 폴리머 PTC 재료로 사용하는 자기 조절 모듈러 히터이다. 이전과 같이, 모듈러부는 임의길이의 케이블을 만들도록 접속 가능하고 각 모듈은 가열구역의 임의 경계부분에서 소정길이로 조절될 수 있다. PTC 히터는 그拉斯 면(glass wool)이나 발포재등이나 특히 아스트로포일(Astrofoil)이나 리플렉텍(Reflectex)과 같이 상업적으로 알려진 재료와 같은 바람직하기로는 절연재이며, 절연패키지의 내, 외측 양쪽 모두에 반사면을 가진 절연재인 기판상에 사행으로 형성된다.

<100> 아스트로포일은 방사 열손실을 감소시키며 양호한 열 및 습기의 방지벽을 제공할 수 있기 때문에 바람직하다. 히터는 테이프나 끈에 의하여 기판상에 고정되게 유지된다. 그 다음 이 히터는 알루미늄, 알루미늄/마일라, 또는 임의의 다른 도전성/절연성 복합층이나 복합층들로 적층된다.

<101> 이들 모듈러 히터는 상술된 바와 같은 가열 파이프 등에 사용될 수 있고, 매트리스, 외상 치료용의 담요를 따뜻하게 하기 위하여 사용될 수 있으며 의료적 응용에 사용될 수 있다. 이들 장치들은 전력이 밧데리에 의하여 공급될 수 있는 12볼트 등의 저전력용으로 설계될 수 있다. 그래서, 배선선로의 전압이 이용될 수 없는 응급 장치나 또는 야영장치 등에 매우 유용하다.

<102> 본 발명에 따른 제3의 바람직한 실시예는 히터 스트립(60)을 형성하기 위하여 예칭된 박층상에 적층되어 있는 PTC를 사용하는 히터장치이다.

<103> 이와 같은 장치를 사용하면 1/4 내지 2 와트/인치²이나 또는 그 이상의 전력레벨이 발생될 수 있어서 화씨 110~180도나 또는 그 이상 범위에서 온도를 생성한다.

<104> 본 발명에 따른 제4의 바람직한 실시예를 동축 히터 케이블(100)이다. 이 실시예는 바람직하기로는 표준접지파 볼의 형태로 형성된 중심전극선 및 외측 전극선 사이에 동심원상으로 층이 형성된 폴리머의 PTC 재료의 하나 또는 바람직하기로는 2개층으로 되어 있는 자기-조절 가열 케이블이다.

<105> 이 구조는 표준 동축 케이블과 유사하지만, PTC층들은 실질적으로 2개 전극과 별별로 되어 있는 확장된 저항회로로서 작용한다.

<106> 이 구조는 평형상태를 성취하는데 매우 빠른 응답시간을 제공하고 매우 낮은 전압에서 동작할 수 있는 장점을 가지고 있다. 선형 저항 분석기에 의하여 배선에서의 단락을 검출하는 것이 매우 용이하다.

<107> 이 구조는 또한 응용에 맞는 길이로 용이하게 절단할 수 있다. 이 때의 실질적인 응용은 120 및 240볼트의 전원을 가진 히터 케이블의 사용에 있다. 일반적으로 단일층 재료를 사용하는 히터 케이블은 각각이 사용전력의 다른 범위에 대하여 정격으로 되어야 하기 때문에 120볼트 라인전압과 240볼트라인전압의 전원으로 작동시키기 위하여 다르게 설계되지 않으면 아니된다.

<108> 이에 반하여, 본 발명(100)은 120 및 240볼트의 전원 모두가 같이 사용될 수 있기 때문에, 한 제품으로 2개를 대신 할 수 있다.

<109> 이들 동축 히터 케이블은 많은 용도를 가지고 있다. 그들은 지상 및 지하 양쪽 모두의 파이프, 수중선 및 용기를 동결로부터 보호하고, 뿐만 아니라 마루바닥, 배출 및 오버플로워팬을 난방시키고 온수 및 스팀파이프의 온도를 유지하는 산업적 용도를 가지고 있다.

<110> 그들은 또한 지붕 및 하수관의 결빙방지용으로 사용될 수 있다. 그들은 또한 재료의 점도 및 유동특성이 유지되도록 일정범위에서 재료온도가 유지될 필요가 있는 파이프온도를 유지하기 위하여 사용될 수도 있다.

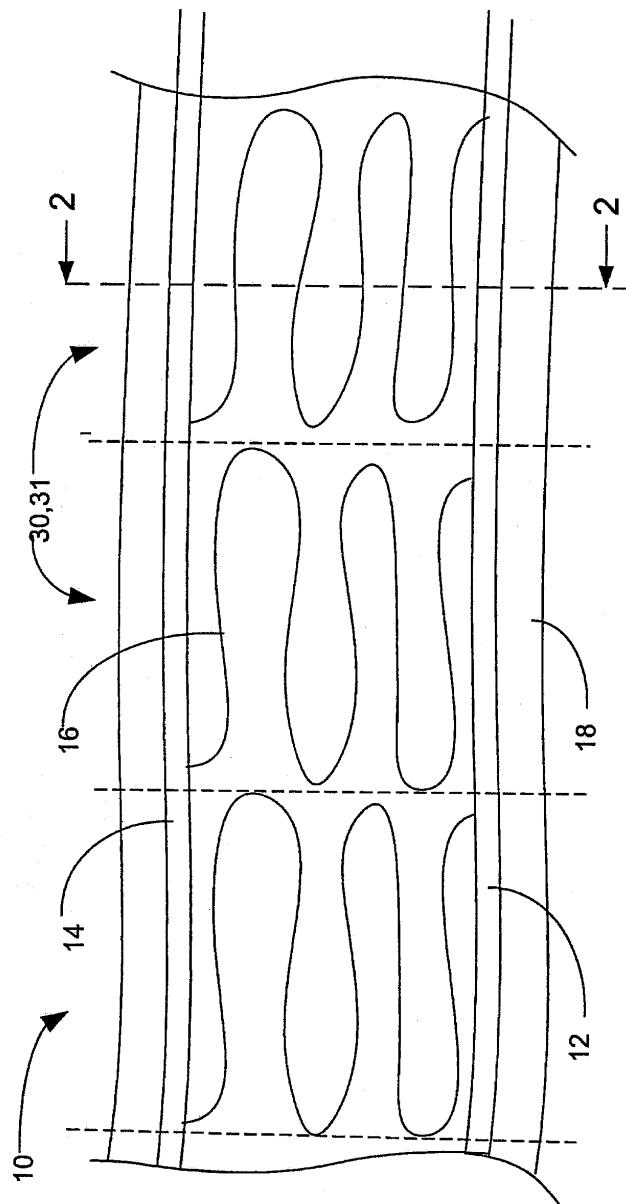
- <111> 본 발명에 따른 제5의 바람직한 실시예 2는 전압 감지재료(VSM)(124)와 관련하여 하나 또는 그 이상의 PTC, NTC 또는 ZTC 소자(122)를 이용하는 리셋 가능한 퓨즈(120)이다. 전자장비나 또는 회로를 동작함에 있어서 전압스파이크는 보통이다. 기계나 재료의 정상적인 동작을 통하여 전류스파이크가 도입됨에 따라 바로 전류스파이크 역시 도입되어서 제어될 필요가 있다. 어떤 장치나 회로들은 전류 및 전압스파이크 양쪽 모두로부터 보호될 필요가 있다. PTC 소자(122)는 어느 한 장치와 직렬로 높여있으면, 높은 전류가 PTC소자를 통하여 흐를 때 열적으로 활성화된 퓨즈로서 작동한다. 응답시간이 상당히 빠르지만, 과도적인 전압 스파이크에 반응하기에는 그 응답시간은 너무도 느리다.
- <112> 전압의 변동을 감지하는 새로운 재료인 전압감지재료(VSM)는 나노-초 범위에서 비교적 빠르게 작동할 수 있어서, PTC 장치만으로는 할 수 없는 전압 스파이크 보호를 제공하여 줄 수 있다.
- <113> 리셋 가능한 퓨즈의 또 하나의 다른 보호의 응용은 VSM 소자(124)가 PTC소자(122)와는 별별로 되고 이 PTC소자(122)는 보호될 회로(126)와 직렬로 되어 있는 것일 수 있다.
- <114> PTC 소자(122)는 지나치게 높은 전류로부터 회로(128)를 보호한다. VSM(124)의 저항이, 전압한계가 도달될 때, 브레이크다운되어서 분류기로서 작동하고 PTC소자(122) 및 보호될 회로(126) 양쪽 모두로의 전류를 차단한다.
- <115> 이상과 같이, 본 발명의 여러 가지 실시예에 대하여 매우 많은 종류의 응용이 있다.
- <116> 상기 및 다른 이유로 본 발명에 따른 여러 가지의 모듈러 히터 및 리셋가능 퓨즈는 넓은 산업적 응용을 가질 것이다. 따라서 본 발명의 상업적 이용은 매우 크고 오래동안 지속될 것이다.
- <117> 여러 가지 실시예가 상술되었지만 이것은 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니라 예시하기 위한 것으로 나타낸 것이다. 따라서 본 발명의 폭과 범위는 상술한 예시적인 실시예의 어느 것에 의해서도 제한되어서는 아니되고 다음의 청구범위 및 그의 균등물에 따라 정의되어야 한다.

도면의 간단한 설명

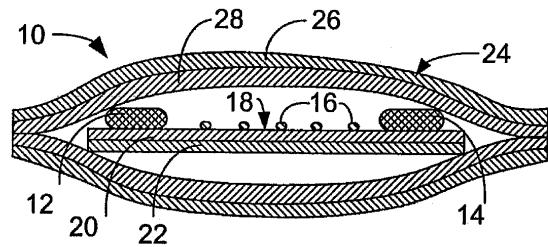
- <31> 본 발명의 목적 및 장점은 첨부도면에 관련하여 이하의 상세한 설명으로부터 명백할 것이다.
- <32> 도 1은 3개의 가열구역을 나타내는 본 발명의 고온 모듈러 또는 긴 길이의 히터의 평면도를 나타낸 도면.
- <33> 도 2는 도 1에서 라인 2-2에 따라 취하여진 본 발명의 히터 모듈러의 단면도.
- <34> 도 3은 모듈의 하나로써, 특정 밸브조립을 나타내는, 파이프와 밸브상에서의 본 발명에 의한 3개의 모듈러 히터 설치방법을 나타내는 사시도.
- <35> 도 4는 임의의 상부 절연커버가 제거된 본 발명의 예칭된 박 히터 스트립의 한 단면을 나타낸 도면.
- <36> 도 5는 라인 5-5에 따라 취하여진 도 4의 예칭된 박 히터의 단면도.
- <37> 도 6은 본 발명의 동축 히터 케이블의 사시도.
- <38> 도 7은 PTC 히터에 대한 저항 대 온도의 그래프.
- <39> 도 8은 전압 스파이크 보호를 위해 리셋가능 퓨즈를 사용하는 회로의 개략도이다.

도면

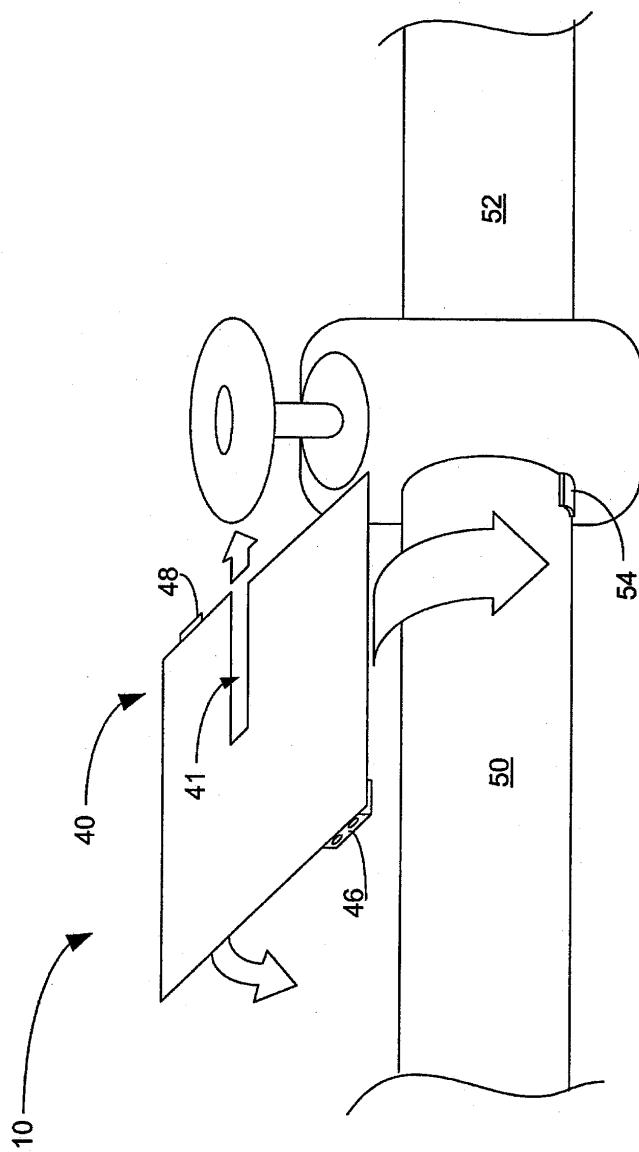
도면1



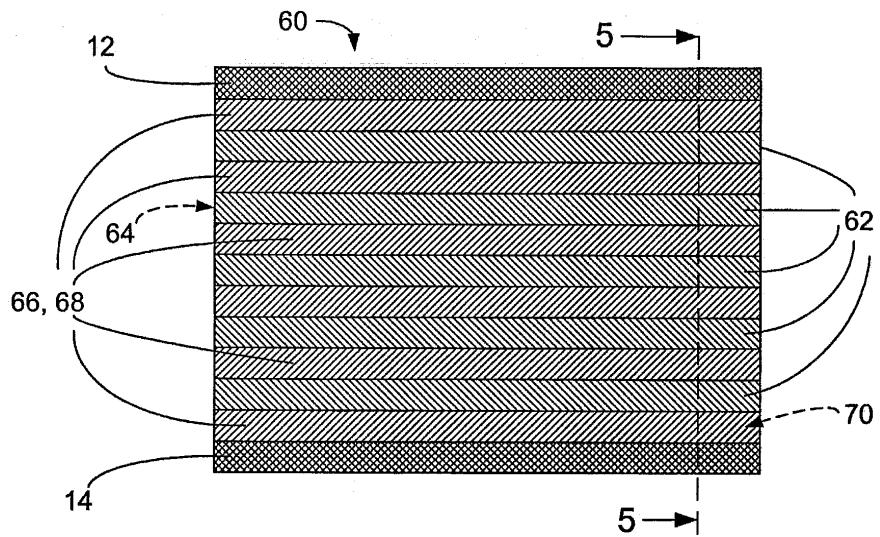
도면2



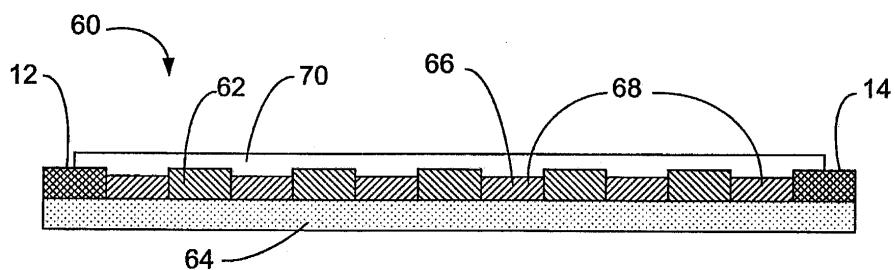
도면3



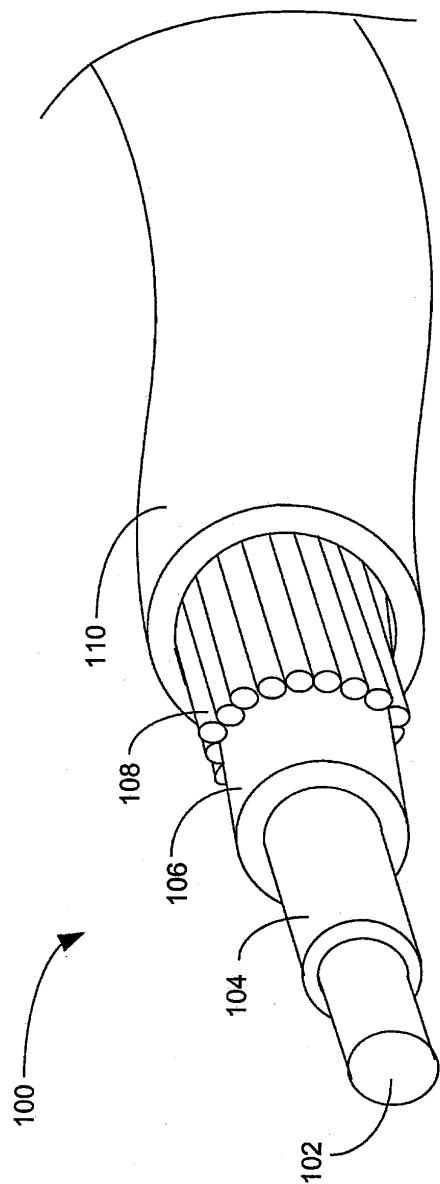
도면4



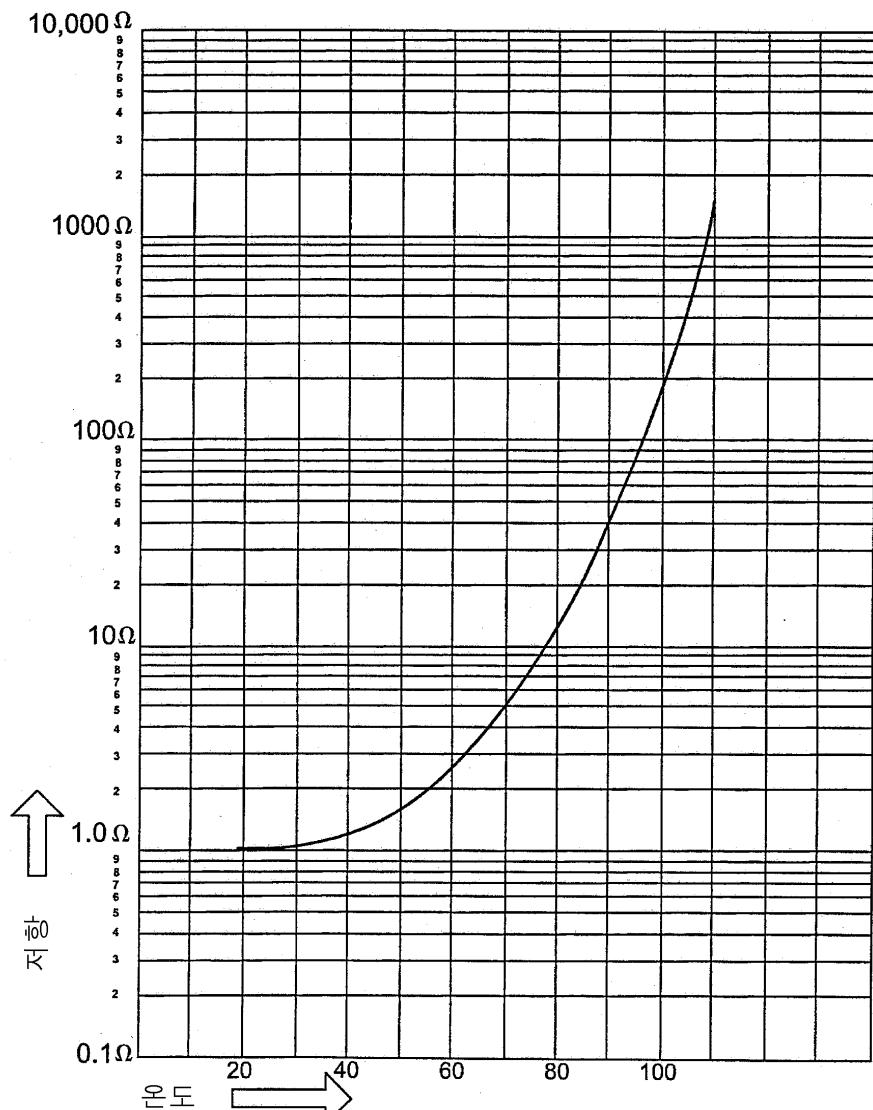
도면5



도면6



도면7



PTC 히터 저항 대 온도

도면8

