



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년03월05일  
(11) 등록번호 10-0886601  
(24) 등록일자 2009년02월25일

(51) Int. Cl.

B30B 15/34 (2006.01) B30B 15/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0069044

(22) 출원일자 2007년07월10일

심사청구일자 2007년07월10일

(65) 공개번호 10-2008-0006468

(43) 공개일자 2008년01월16일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00191607 2006년07월12일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060070438 A\*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 우귀애

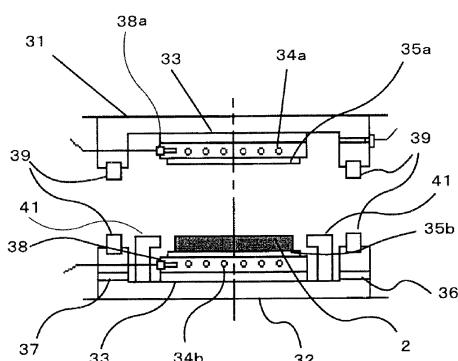
## (54) 프레스 성형 장치 및 방법

## (57) 요약

프레스 성형 장치에서, 스템퍼를 가공 대상물에 밀어 눌러 패턴을 전사한 후, 스템퍼를 가공 대상물로부터 이형시키기 쉽게 한다.

상하의 스템퍼 (35a, 35b), 스템퍼 (35a, 35b) 를 가열 및 냉각하는 온도 조절부 (34a, 34b) 와 에어 블로우 노즐 (41) 을 구비한 프레스 성형 장치 (1) 가, 온도 조절부 (34a, 34b) 를 가공 대상물 (2) 의 연화 온도 이상으로 가열하고, 진공 또는 감압 상태에서 연화 온도 이상의 스템퍼 (35a, 35b) 를 가공 대상물 (2) 의 양면에 밀어 눌러 프레스 성형한다. 프레스 성형 후, 온도 조절부 (34a) 와 온도 조절부 (34b) 를 상이한 온도로 냉각하고, 스템퍼 (35a, 35b) 사이의 거리를  $\Delta H$  만큼 넓힌다. 그리고, 진공 챔버를 대기 개방하는 것과 함께, 열변형에 의한 변형에서 생긴 스템퍼 (35a, 35b) 와 가공 대상물 (2) 사이의 간극에 대하여 에어 블로우를 분사한다.

## 대 표 도

30

(56) 선행기술조사문현

KR200256615 Y1\*

JP2000190099 A

KR1020020066441 A

KR1020040043788 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문현

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

판상의 열가소성 가공 대상물 (2) 을 프레스 성형하기 위한 제 1 및 제 2 스템퍼 (35a, 35b) 와, 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를 가열 및 냉각하기 위한 제 1 및 제 2 온도 조절부 (34a, 34b) 와, 상기 제 1 및 제 2 온도 조절부의 온도를 목표 온도로 제어하는 온도 제어 장치 (60) 와, 에어 블로우를 분사하는 에어 블로우 노즐 (41, 41) 을 구비하고, 상기 가공 대상물의 양면에 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를 밀어 눌러 프레스 성형을 실시한 후, 상기 에어 블로우 노즐로부터의 에어 블로우를 사용하여 상기 가공 대상물을 상기 제 1 및 제 2 스템퍼로부터 이형시키는 프레스 성형 장치 (1) 로서,

상기 온도 제어 장치는,

상기 가공 대상물에 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를 밀어 눌러 프레스 성형을 실시할 때에, 상기 제 1 및 제 2 온도 조절부가 모두, 상기 가공 대상물의 연화 온도 이상의 목표 온도가 되도록 가열 제어하는 가열 제어 수단과,

상기 에어 블로우 노즐이 에어 블로우를 분사할 때에, 상기 제 1 스템퍼와 상기 제 2 스템퍼와의 스템퍼간 거리를 정해진 거리로 넓히고, 상기 제 1 및 제 2 온도 조절부가 상기 연화 온도 이하의, 서로 상이한 제 1 및 제 2 의 목표 온도가 되도록 냉각 제어하고, 그 후, 상기 제 1 및 제 2의 온도 조절부가, 상기 제 1 및 제 2의 목표 온도 이하의, 제 3의 목표온도가 되도록 냉각 제어하는 냉각 제어 수단을 구비하는 프레스 성형 장치.

### 청구항 2

판상의 열가소성 가공 대상물 (2) 을 프레스 성형하기 위한 제 1 및 제 2 스템퍼 (35a, 35b) 와, 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를 가열 및 냉각하기 위한 제 1 및 제 2 온도 조절부 (34a, 34b) 와, 에어 블로우를 분사하는 에어 블로우 노즐 (41, 41) 을 구비한 프레스 성형 장치의 프레스 성형 방법으로서,

상기 제 1 및 제 2 온도 조절부가, 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를 상기 가공 대상물의 연화 온도 이상으로 가열하는 단계와,

상기 연화 온도 이상으로 가열된 제 1 및 제 2 스템퍼를, 상기 가공 대상물의 양면에 가압하여 프레스 성형하는 단계와,

상기 프레스 성형 후, 상기 제 1 스템퍼 및 제 2 스템퍼와의 스템퍼간 거리를 정해진 거리로 넓히고, 상기 제 1 및 제 2 스템퍼와 상기 가공 대상물이 접해 있는 양면을 향해 상기 에어 블로우 노즐로부터 에어 블로우를 분사하는 단계와,

상기 에어 블로우를 분사할 때에, 상기 제 1 및 제 2의 온도 조절부가 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를, 상기 연화 온도 이하의, 각각 상이한 제 1 및 제 2의 목표 온도로 되도록 냉각하는 단계와,

상기 에어 블로우가 계속되고 있을 때에, 상기 제 1 및 제 2의 온도 조절부가 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를, 상기 제 1 및 제 2의 목표 온도 이하의, 제 3의 목표 온도가 되도록 냉각하는 단계를 포함하는 프레스 성형 방법.

### 청구항 3

판상의 열가소성 가공 대상물 (2) 을 프레스 성형하기 위한 제 1 및 제 2 스템퍼 (35a, 35b) 와, 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를 가열 및 냉각하기 위한 제 1 및 제 2 온도 조절부 (34a, 34b) 와, 상기 제 1 및 제 2 온도 조절부의 온도를 목표 온도로 제어하는 온도 제어 장치 (60) 와, 에어 블로우를 분사하는 에어 블로우 노즐 (41, 41) 을 구비하고, 상기 가공 대상물의 양면에 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를 밀어 눌러 프레스 성형을 실시한 후, 상기 에어 블로우 노즐로부터의 에어 블로우를 사용하여 상기 가공 대상물을 상기 제 1 및 제 2 스템퍼로부터 이형시키는 프레스 성형 장치 (1) 로서,

상기 온도 제어 장치는,

상기 가공 대상물에 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를 밀어 눌러 프레스 성형을 실시할 때에, 상기 제 1 및 제 2 온도 조절부가 모두, 상기 가공 대상물의 연화 온도 이상의 목표 온도가 되도록 가열 제어하는 가열 제어 수단과,

상기 프레스 성형을 행하고 있을 때에, 상기 제 1 및 제 2의 온도 조절부가 모두, 상기 연화 온도 이하의 제 4

의 목표 온도가 되도록 냉각 제어를 행하는 냉각 제어 수단을 구비하고,

상기 에어 블로우 노즐이 에어 블로우를 분사할 때에, 상기 제 1 스템퍼와 상기 제 2 스템퍼와의 스템퍼간 거리를 정해진 거리로 넓히고, 상기 가열 제어 수단이 재가열을 행하고, 상기 제 1 및 제 2 온도 조절부를 상기 연화 온도 이하의, 서로 상이한 제 5 및 제 6의 목표 온도가 되도록 가열 제어하고, 그 후, 상기 냉각 제어 수단이 재가열을 행하여, 상기 제 1 및 제 2의 온도 조절부가, 상기 제 5 및 제 6의 목표 온도 이하의, 제 7의 목표 온도가 되도록 냉각 제어하는 프레스 성형 장치.

#### 청구항 4

판상의 열가소성 가공 대상물 (2) 을 프레스 성형하기 위한 제 1 및 제 2 스템퍼 (35a, 35b) 와, 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를 가열 및 냉각하기 위한 제 1 및 제 2 온도 조절부 (34a, 34b) 와, 에어 블로우를 분사하는 에어 블로우 노즐 (41, 41) 을 구비한 프레스 성형 장치의 프레스 성형 방법으로서,

상기 제 1 및 제 2 온도 조절부가, 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를 상기 가공 대상물의 연화 온도 이상으로 가열하는 단계와,

상기 연화 온도 이상으로 가열된 제 1 및 제 2 스템퍼를, 상기 가공 대상물의 양면을 가압하여 프레스 성형하는 단계와,

상기 프레스 성형을 행하고 있을 때에, 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를 상기 연화 온도 이하의 제 4의 목표 온도로 냉각하는 단계와,

상기 에어 블로우를 분사할 때에, 상기 제 1 및 제 2의 온도조절부가 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를, 상기 연화 온도 이하의, 서로 상이한 제 5 및 제 6의 목표 온도로 되도록 가열하는 단계와,

상기 에어 블로우가 계속되고 있을 때에, 상기 제 1 및 제 2의 온도 조절부가 상기 제 1 및 상기 제 2 스템퍼를, 상기 제 5 및 제 6의 목표 온도 이하의, 제 7의 목표 온도로 되도록 냉각하는 단계를 포함하는 프레스 성형 방법.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 종래기술의 문헌 정보

&lt;24&gt;

특허문헌 1 : 일본 공개특허공보 2006-167788호

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

&lt;25&gt;

본 발명은, 미세한 패턴을 갖는 스템퍼를 열가소성 수지판의 표면에 밀어 눌러서 열가소성 수지판의 표면에 미세한 패턴을 전사하는 프레스 성형에 관한 것으로, 특히, 프레스 성형 후에 열가소성 수지판으로부터 스템퍼를 이형(離型)시키기 쉽게 하는 기술에 관한 것이다.

&lt;26&gt;

열가소성 수지를 재료로 하여, 진공 또는 감압 상태의 진공 챔버 내에서 미세 패턴을 열전사 프레스 성형하는 장치가 알려져 있다. 이 프레스 성형 장치는, 예를 들어 액정 디스플레이 패널에서 사용되는 열가소성 수지제 도광판의 제조 등에 사용된다.

&lt;27&gt;

이러한 프레스 성형 장치에서는, 미세한 패턴을 갖는 스템퍼를 열가소성 수지판의 표면에 밀어 눌러서 패턴의 전사가 완료되면, 열가소성 수지판을 스템퍼로부터 이형시켜야 한다. 그런데, 스템퍼가 열가소성 수지판의 표면에 달라붙어 버려, 잘 이형시킬 수 없는 경우가 있다. 그와 같은 경우를 위해, 특허 문헌 1 에서는, 가공 대상물과 스템퍼의 접촉면에 대하여 에어 블로우를 분사함으로써 가공 대상물과 스템퍼 사이에 에어를 침여 넣어 이형시키는 방법이 기재되어 있다.

- <28> 에어 블로우를 사용한 이형은, 가공 대상물과 스템퍼 사이에 조금이라도 간극이 있는 경우에는, 에어 블로우의 에어가 가공 대상물과 스템퍼의 간극 (이형면)으로 들어가 바람직하게 기능한다.
- <29> 그러나, 스템퍼와 가공 대상물 사이가 진공으로 되어 있을 때에는, 가공 대상물과 스템퍼 사이에는 전혀 간극이 없다. 따라서, 에어 블로우를 분사하였다고 해도 에어가 가공 대상물과 스템퍼 사이로 들어가지 못하기 때문에, 이형시킬 수 없는 경우가 있다. 이는, 진공 또는 진공에 가까운 감압 상태에서 프레스 성형이 이루어졌을 때에 특히 일어나기 쉽다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <30> 그래서, 본 발명의 목적은, 프레스 성형 장치에 있어서, 스템퍼를 가공 대상물에 밀어 눌러 패턴을 전사한 후, 스템퍼를 가공 대상물로부터 확실하게 이형시키기 쉽게 하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

- <31> 본 발명의 일 실시양태에 따른 프레스 성형 장치는, 판상의 열가소성 가공 대상물 (2)을 프레스 성형하기 위한 제 1 및 제 2 스템퍼 (35a, 35b)와, 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를 가열 및 냉각하기 위한 제 1 및 제 2 온도 조절부 (34a, 34b)와, 상기 제 1 및 제 2 온도 조절부의 온도를 목표 온도로 제어하는 온도 제어 장치 (60)와, 에어 블로우를 분사하는 에어 블로우 노즐 (41, 41)을 구비하고, 상기 가공 대상물의 양면에 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를 밀어 눌러 프레스 성형을 실시한 후, 상기 에어 블로우 노즐로부터의 에어 블로우를 사용하여 상기 가공 대상물을 상기 제 1 및 제 2 스템퍼로부터 이형시키는 프레스 성형 장치 (1)이다. 그리고, 상기 온도 제어 장치는, 상기 가공 대상물에 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를 밀어 눌러 프레스 성형을 실시할 때에, 상기 제 1 및 제 2 온도 조절부가 모두, 상기 가공 대상물의 연화 온도 이상의 목표 온도가 되도록 가열 제어하는 가열 제어 수단과, 상기 에어 블로우 노즐이 에어 블로우를 분사할 때에, 상기 제 1 및 제 2 온도 조절부가 상기 연화 온도 이하의, 서로 상이한 목표 온도가 되도록 냉각 제어하는 냉각 제어 수단을 구비한다.

- <32> 바람직한 실시형태에서는, 상기 냉각 제어 수단은, 상기 제 1 및 제 2 온도 조절부를 상기 연화 온도 이상의 목표 온도로부터 냉각하여 상기 서로 상이한 목표 온도가 되도록 제어하도록 해도 된다.

- <33> 별도의 바람직한 실시형태에서는, 상기 냉각 제어 수단은, 상기 제 1 및 제 2 온도 조절부를 냉각한 후, 재가열을 실시하여, 상기 제 1 및 제 2 온도 조절부를 상기 서로 상이한 목표 온도로 하도록 제어해도 된다.

- <34> 본 발명의 일 실시양태에 따른 프레스 성형 방법은, 판상의 열가소성 가공 대상물 (2)을 프레스 성형하기 위한 제 1 및 제 2 스템퍼 (35a, 35b)와, 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를 가열 및 냉각하기 위한 제 1 및 제 2 온도 조절부 (34a, 34b)와, 에어 블로우를 분사하는 에어 블로우 노즐 (41, 41)을 구비한 프레스 성형 장치 (1)의 프레스 성형 방법으로, 상기 제 1 및 제 2 온도 조절부가, 상기 제 1 및 제 2 스템퍼를 상기 가공 대상물의 연화 온도 이상으로 가열하는 단계와, 상기 연화 온도 이상으로 가열된 제 1 및 제 2 스템퍼를, 상기 가공 대상물의 양면에 밀어 눌러 프레스 성형하는 단계와, 상기 프레스 성형 후, 상기 제 1 및 제 2 스템퍼 사이의 거리를 소정 거리만큼 넓히고, 상기 제 1 및 제 2 스템퍼와 상기 가공 대상물이 접하고 있는 면을 향하여 상기 에어 블로우 노즐로부터 에어 블로우를 분사하는 단계와, 상기 에어 블로우를 분사할 때에, 상기 제 1 및 제 2 온도 조절부를 각각 상이한 목표 온도가 되도록 냉각하는 단계를 포함한다.

- <35> 이하, 본 발명의 일 실시형태에 관련된 프레스 성형 장치에 관해서, 도면을 사용하여 설명한다.

- <36> 도 1 은, 본 실시형태에 관련된 프레스 성형 장치 (1)의 개략 구성을 나타내는 도면이다.

- <37> 프레스 성형 장치 (1)는, 도 1에 나타내는 바와 같이 가공 대상물 (2)을 프레스하는 프레스부 (30)와, 프레스부 (30)를 제어하기 위한 구성을 구비한다. 프레스부 (30)를 제어하기 위한 구성을, 슬라이드 (21)를 상하 운동시키기 위한 전동기인 서보 모터 (11, 11)와, 서보 모터 (11, 11)의 회전을 슬라이드 (21)의 직선 운동으로 변환하는 동력 변환 기구 (폴리 (12, 12), 타이밍 벨트 (13, 13), 볼 스크루 (14, 14))와, 서보 모터 (11, 11)를 구동하는 컨트롤러 (17)와, 스템퍼 (35)의 온도를 조절하기 위한 온도 제어 장치 (60)를 구비한다. 컨트롤러 (17)는, 슬라이드 위치 검출 수단 (23, 23)의 출력에 기초하여, 위치 제어에 의해 서보 모터 (11, 11)를 구동하기 위한 제어 신호를 출력하고, 가압력 검출 수단 (24, 24)의 출력에 기초하여, 가압력 제어에 의해 서보 모터 (11, 11)를 구동하기 위한 제어 신호를 출력한다. 컨트롤러 (17)가 출력하는 제어 신호의 상세한 내용에 관해서는 후술한다. 서보 앰프 (16, 16)가 컨트롤러 (17)로부터 제어 신호를 접수하면, 이 제어 신호와 인코더 (15, 15)의 출력에 기초하여 서보 모터 (11, 11)에 대해 출력하는 전류를 제어

한다. 즉, 컨트롤러 (17)로부터의 지시에 의해 서보 모터 (11)가 동작하여, 슬라이드 (21)에 장착된 후술하는 스템퍼 (35)가 가공 대상물 (2)에 접근 및 이반 (離反) 된다. 그리고, 컨트롤러 (17)의 지시에 의해 스템퍼 (35)가 가공 대상물 (2)로 밀어 눌려져서, 가공 대상물 (2)이 프레스 성형된다.

<38> 가공 대상물 (2)은 열가소성 수지제의 판, 예를 들어, 아크릴제 또는 폴리카보네이트제의 도광판용 판이다. 스템퍼 (35a, 35b)는, 각각, 예를 들어 도광판의 표면에 형성될 요철 형상을 표면에 갖는 스테인리스제 또는 니켈제의, 0.2 ~ 2.0mm 정도 두께를 갖는 박판이다.

<39> 도 2는 프레스부 (30)의 상세한 구성을 나타내는 단면도이고, 도 3은 프레스부 (30)와 온도 제어 장치 (60)의 상세한 구성을 나타내는 도면이다.

<40> 프레스부 (30)는, 슬라이드 (21)에 결합되어 있는 상축 케이스 (31)와 볼스터 (22)에 결합되어 있는 하축 케이스 (32)를 갖는다. 슬라이드 (21)의 상하 운동에 맞춰, 상축 케이스 (31)가 상하로 이동한다. 그리고, 상축 케이스 (31)와 하축 케이스 (32)가 접하는 부분에는 각각 진공 패킹 (39, 39, 39, 39)이 장착되어 있다. 그리고, 상축 케이스 (31)가 하강하여 상축 케이스 (31)에 장착되어 있는 진공 패킹 (39, 39)과 하축 케이스 (32)에 장착되어 있는 진공 패킹 (39, 39)이 접하면, 상축 케이스 (31) 및 하축 케이스 (32)의 내부에 밀폐된 공간 (진공 챔버)이 형성된다.

<41> 하축 케이스 (32)는, 에어 블로우를 분사하는 에어 블로우 노즐 (41, 41)을 구비한다. 이 에어 블로우는, 프레스 성형 후에 스템퍼 (35)로부터 가공 대상물 (2)을 이형시키기 위해서, 스템퍼 (35)와 가공 대상물 (2)의 접촉면 부근에 분사된다. 에어 블로우를 분사하는 타이밍 등에 관해서는 후술한다.

<42> 하축 케이스 (32)에는, 또한 대기 개방구 (36) 및 진공 흡인구 (37)가 형성되어 있다. 대기 개방구 (36)는 진공 밸브 (46)를 통해서 대기에 개방되어 있다. 진공 흡인구 (37)는 진공 밸브 (45)를 통해서 진공 펌프 (40)에 접속되어 있다. 진공 챔버 내를 진공 또는 감압 상태로 하는 경우에는, 진공 밸브 (45)를 여는 것과 함께 진공 밸브 (46)를 닫고, 진공 펌프 (40)에 의해 진공화를 실시한다. 진공 챔버 내를 대기 개방하는 경우에는, 진공 밸브 (45)를 닫는 것과 함께 진공 밸브 (46)를 연다. 또한, 하축 케이스 (32)에는, 진공 챔버 내의 기압을 검출하기 위한 압력 센서 (도시 생략)가 장착되어 있다.

<43> 상축 케이스 (31) 및 하축 케이스 (32) 각각의 내측에는, 외측에서 내측을 향하여 단열판 (33 : 33a, 33b)과, 판상의 온도 조절부 (이하, 온도 조절부라고 한다) (34 : 34a, 34b)와, 소정의 요철 패턴을 가공 대상물 (2)에 전사하기 위한 형 (型) 인 스템퍼 (35 : 35a, 35b)가, 이 순서대로 적층되어 구성되어 있다. 온도 조절부 (34a, 34b)에는, 온도 조절부의 온도를 검출하기 위한 온도 센서 (38a, 38b)가 설치되어 있다.

<44> 온도 조절부 (34)의 내부에는, 온도 제어 장치 (60)로부터 공급되는 액체 또는 기체 등의 유체가 흐르기 위한 유로가 형성되어 있다. 그리고, 이 유로에 소정 온도의 유체를 흐르게 함으로써, 스템퍼 (35)의 가열 및 냉각을 실시한다. 후술하는 바와 같이, 온도 제어 장치 (60)가 온도 조절부 (34) 내의 유로에 흐르게 될 유체의 온도를 제어함으로써, 온도 조절부 (34)의 가열 온도 및 냉각 온도를 정할 수 있다.

<45> 온도 제어 장치 (60)는, 온도 조절부 (34)의 온도를 목표 온도로 제어한다. 예를 들어, 온도 제어 장치 (60)는 가열 제어 수단 및 냉각 제어 수단을 구비하며, 온도 조절부 (34)를 가열하기 위한 매체로서 고온의 증기, 냉각하기 위한 매체로서 저온의 냉각수를 사용하고, 이를 중 어느 일방을 상하축 온도 조절부 (34a, 34b)로 각각 공급한다. 즉, 온도 제어 장치 (60)는, 냉각수가 유입되는 냉각수 공급구 (62)와, 증기가 유입되는 증기 공급구 (63)와, 냉각수를 배수하는 냉각수 복귀구 (64)와, 온도 조절부 (34)로부터 냉각수를 배출시킬 때의 에어 공급구 (65)를 구비한다.

<46> 각 공급구 (62, 63)는 각각, 상하축 온도 조절부 (34a, 34b)로 증기 또는 냉각수를 공급하는 공급 라인 (66)과 접속되어 있고, 냉각수 복귀구 (64)는, 상하축 온도 조절부 (34a, 34b)로부터의 배수 라인 (67)에 접속되어 있다. 그리고, 각 공급구 (62, 63)와 공급 라인 (66) 사이에는 전자 밸브 (611 ~ 616)가 배치되어 있다. 그리고, 후술하는 바와 같이, 전자 밸브 (611 ~ 616)의 개폐를 제어함으로써, 상하축 온도 조절부 (34a, 34b)의 가열 및 냉각을 실시한다.

<47> 온도 제어 장치 (60)는 가열 제어 수단 및 냉각 제어 수단을 구비하며, 상하축 온도 조절부 (34a, 34b)가 각각 상이한 온도가 되도록 상하축 온도 조절부 (34a, 34b)를 독립적으로 제어할 수 있다. 그리고, 온도 조절부 (34)를 가열하는 경우 및 냉각하는 경우의 어느 경우에 관해서도 목표로 하는 설정 온도가 미리 복수로 정해져 있어, 온도 제어 장치 (60)는 그 중에서 선택된 하나의 온도를 목표 온도로 한다. 예를 들어, 본 실시형태에서는, 도 4에 나타내는 바와 같이 상하축 온도 조절부 (34a, 34b)의 온도를 각각 정해 놓은 가열용

패턴이 2 세트, 냉각용 패턴이 2 세트 준비되어 있어서, 그 중 어느 하나의 온도 패턴으로 가열 또는 냉각이 이루어진다.

<48> 다음으로, 온도 조절부 (34)를 가열 및 냉각할 때의 온도 제어 장치 (60)의 제어에 관해서 설명한다.

<49> 먼저, 가열시에는, 온도 제어 장치 (60)의 가열 제어 수단은 전자 밸브 (613, 614, 615)를 열고, 전자 밸브 (611, 612, 616, 617)를 닫는다. 이전에 의해, 상하측 온도 조절부 (34a, 34b)에는 증기 공급구 (62)로부터 증기가 공급되고, 이것에 의해 가열된다. 이 때, 온도 제어 장치 (60) 가열 제어 수단은, 상하측 온도 조절부 (34a, 34b) 각각의 온도를 온도 센서 (38a, 38b)에 의해 모니터한다.

<50> 예를 들어, 「가열 1」의 온도 패턴이 선택되어 있을 때, 온도 제어 장치 (60)는 상측 온도 조절부 (34a)로 증기를 공급하고, 온도가 설정 온도 Hu1을 초과하면 전자 밸브 (613)를 닫는다. 전자 밸브 (613)를 닫으면, 상측 온도 조절부 (34a)에 대한 증기 공급이 멈추고, 상측 온도 조절부 (34a)의 온도는 하강하기 시작한다. 그리고, 상측 온도 조절부 (34a)의 온도가 설정 온도 Hu1을 하회하면, 온도 제어 장치 (60)는 다시 전자 밸브 (613)를 열어 상측 온도 조절부 (34a)로 증기 공급을 재개한다. 이 전자 밸브 (613)의 개폐에 의해 상측 온도 조절부 (34a)의 온도는 설정 온도 Hu1로 유지되고, 온도 조절부 (34a)는 스템퍼 (35a)를 설정 온도 Hu1로 가열한다.

<51> 하측 온도 조절부 (34b)를 가열하는 경우에는, 마찬가지로, 온도 제어 장치 (60)가 전자 밸브 (614)의 개폐를 제어하여 설정 온도 Hl1을 유지하도록 제어된다. 이전에 의해, 온도 조절부 (34b)는 스템퍼 (35b)를 설정 온도 Hl1로 가열한다.

<52> 이 때, 전자 밸브 (613) 및 전자 밸브 (614)를 독립적으로 개폐시킴으로써, 상하측 온도 조절부 (34a, 34b) 및 스템퍼 (35a, 35b)를 각각 상이한 온도로 가열할 수 있다.

<53> 또한, 「가열 2」의 온도 패턴이 선택되어 있을 때에는, 상하측 온도 조절부 (34a, 34b) 각각의 설정 온도를 Hu2 및 Hl2로 하여, 「가열 1」의 경우와 동일한 제어가 이루어진다.

<54> 한편, 냉각시에는, 온도 제어 장치 (60)의 냉각 제어 수단은 전자 밸브 (611, 612, 616)를 열고, 전자 밸브 (613, 614, 615, 617)를 닫는다. 이전에 의해, 상하측 온도 조절부 (34a, 34b)에는 냉각수가 공급되고, 온도 조절부 (34a, 34b)가 냉각된다. 가열의 경우와 마찬가지로, 온도 센서 (38a, 38b)에 의해 온도 조절부 (34a, 34b)의 온도가 모니터되기 때문에, 모니터 결과에 기초하여, 다음과 같이 온도 조절부 (34a, 34b)의 온도 제어를 실시한다.

<55> 즉, 「냉각 1」의 온도 패턴이 선택되어 있을 때에는, 상측 온도 조절부 (34a)로 냉각수를 공급하고, 온도가 설정 온도 Cu1을 하회하면 전자 밸브 (611)를 닫는다. 전자 밸브 (611)를 닫음으로써 상측 온도 조절부 (34a)에 대한 냉각수의 공급이 멈추고, 상측 온도 조절부 (34a)의 온도 강하가 완만해진다. 하측 온도 조절부 (34b)에 대해서도 동일하게, 하측 온도 조절부 (34b)로 냉각수를 공급하고, 온도가 설정 온도 Cl1을 하회하면 전자 밸브 (612)를 닫는다. 이전에 의해, 상하측 온도 조절부 (34a, 34b)를 각각 설정 온도 Cu1, Cl1로 냉각할 수 있고, 이것과 함께, 냉각된 온도 조절부 (34a, 34b)에 의해 스템퍼 (35a, 35b)도 설정 온도 Cu1, Cl1로 할 수 있다.

<56> 이 때, 전자 밸브 (611) 및 전자 밸브 (612)를 독립적으로 개폐시킴으로서 상하측 온도 조절부 (34a, 34b) 및 스템퍼 (35a, 35b)를 각각 상이한 온도로 냉각할 수 있다.

<57> 또한, 「냉각 2」의 온도 패턴이 선택된 경우에는, 상하측 온도 조절부 (34a, 34b) 각각의 설정 온도를 Cu2 및 Cl2로 하여, 「냉각 1」의 경우와 동일한 제어가 실시된다.

<58> 또, 온도 조절부 (34)의 과냉각을 방지하기 위해서, 온도 조절부 (34)에 잔류된 냉각수를 배수할 수 있다. 이 배수는, 전자 밸브 (611, 612)를 닫은 상태에서 전자 밸브 (617)를 엎으로써 실시된다.

<59> 다음으로, 도 5 ~ 도 9를 사용하여, 본 실시형태에 관련된 프레스 성형 장치 (1)에 의해 가공 대상물을 프레스하는 동작의 1 주기에 관해서 설명한다.

<60> 도 5의 A ~ D는, 가공 대상물 (2)을 프레스하는 제 1 프레스 동작에 있어서, 1 주기의 각종 상태의 시간 변화를 나타내는 것이다. 즉, 도 5의 A는 상하 방향의 슬라이드의 위치 변화, 도 5의 B는 프레스 가압력의 변화, 도 5의 C는 온도 조절부 (34)의 온도 변화, 및 도 5의 D는 진공 챔버 내의 기압의 변화를 각각 나타낸다.

- <61> 도 6 의 A ~ D 는, 프레스부 (30) 의 1 주기의 동작의 모습을 모식적으로 나타내는 도면이다. 도 6 에서는, 슬라이드의 위치 변화를 S1 ~ S4 로 나타낸다. 이 S1 ~ S4 는, 도 5 의 A 의 세로축에 나타낸 S1 ~ S4 에 대응된다.
- <62> 도 7 은, 프레스 가공 1 주기의 처리 순서를 나타내는 플로우차트이다.
- <63> 우선, 시각 0 에 있어서, 슬라이드 (21) 의 위치는 상한 위치 S1 이다. 이 때에 가공 대상물 (2) 이 프레스 부 (30) 로 반입된다 (S11). 여기서부터, 컨트롤러 (17) 에 의한 위치 제어에 의해, 슬라이드 (21) 가 상하의 진공 패킹 (39, 39) 이 접촉하는 위치 S2 까지 하강한다 (S12).
- <64> 슬라이드 (21) 가 S2 까지 하강하면 (시각 : t1), 진공 펌프 (40) 가 진공 챔버 내를 진공화하기 시작한다 (S13). 이것에 의해, 도 5 의 D 에 나타내는 바와 같이, 진공 챔버 내의 압력이 저하되기 시작한다.
- <65> 또한, 시각 t1 이후, 진공화와 병행하여, 도 5 의 C 에 나타내는 바와 같이, 온도 제어 장치 (60) 가 상하축 온도 조절부 (34a, 34b) 를 「가열 1」의 온도 패턴으로 가열하기 시작한다 (S14). 제 1 프레스 동작에서는, 「가열 1」의 상하축 온도 조절부 (34a, 34b) 의 설정 온도 (Hu1, H11) 는 동일하며, 이 설정 온도는 가공 대상물 (2) 의 연화 온도 Tg 보다 30°C 이상 높게 설정된다. 따라서, 예를 들어 가공 대상물 (2) 이 아크릴인 경우에는, Hu1 = H11 = 120 ~ 140°C 이면 된다.
- <66> 다음으로, 상하축 온도 조절부 (34a, 34b) 의 온도가 대략 설정 온도 (Hu1, H11) 에 도달함과 함께, 진공 챔버 내의 진공도가 미리 정해져 있는 설정 진공도 P 에 도달하면 (시각 : t2), 컨트롤러 (17) 에 의한 가압력 제어에 의해 슬라이드 (21) 가 하강한다. 이 때, 컨트롤러 (17) 는, 도 5 의 B 에 나타내는 바와 같이, 설정된 가압력 L 이 되도록 슬라이드 (21) 를 하강시켜서, 가압력 L 로 스템퍼 (35) 를 가공 대상물 (2) 로 프레스한다 (S15). 이 가압력 L 이 잠시 유지되어, 가공 대상물 (2) 이 프레스 성형된다.
- <67> 그런데, 가압력 L 로 프레스를 실시하고 있을 때의 슬라이드 (21) 의 위치는, 도 5 의 A 에 나타내는 바와 같이 대략 S3 의 위치가 된다. 그러나, 이 때는 위치 제어가 아니라 가압력 제어가 실시되고 있기 때문에, 온도 조절부 (34a, 34b) 및 가공 대상물 (2) 의, 가열 및 냉각에 수반되는 열팽창 및 열수축에 추종하여 슬라이드 (21) 의 위치도 미소하게 상하 이동하여, 가압력이 일정하게 유지된다.
- <68> 다음으로, 온도 제어 장치 (60) 는, 도 5 의 C 에 나타내는 바와 같이, 시각 t3 에서부터 상하축 온도 조절부 (34a, 34b) 를 「냉각 1」의 온도 패턴으로 냉각하기 시작한다 (S16). 이 때, 슬라이드 (21) 의 위치 (도 5 의 A), 프레스 가압력 (도 5 의 B), 및 진공 챔버 내의 기압 (도 5 의 D) 은 그대로 유지된다.
- <69> 제 1 프레스 동작에서는, 「냉각 1」의 온도 조절부 (34a, 34b) 의 설정 온도 Cu1 (제 1의 목표 온도라고도 한다), Cl1 (제 2의 목표 온도라고도 한다) 은 모두 가공 대상물의 연화 온도 Tg 보다 낮고, 또한, 상축 온도 조절부 (34a) 의 설정 온도 Cu1 과 하축 온도 조절부 (34b) 의 설정 온도 Cl1 이 상이하도록 (예를 들어 Cu1 > Cl1) 설정된다. 따라서, 가공 대상물이 아크릴인 경우, Cu1 과 Cl1 은 50 ~ 90°C 의 사이이면 된다.
- <70> 상하축 온도 조절부 (34a, 34b) 의 온도가 「냉각 1」의 설정 온도까지 냉각되면, 컨트롤러 (17) 는, 슬라이드 (21) 를 위치 제어에 의해 소정 이동 거리  $\Delta H$  만큼 상승시켜 상하 스템퍼 (35a, 35b) 사이의 거리를 넓히고, S4 의 위치로 이동시킨다 (S17). 여기서, 슬라이드 (21) 의 이동 거리  $\Delta H$  는, 진공 챔버가 열리지 않는 위치이면서, 또한, 가공 대상물 (2) 의 표면과 스템퍼 (35) 사이로 에어 블로우의 에어가 들어가는 간극을 형성할 수 있는 거리이면 된다.
- <71> 이 때, 상하축 온도 조절부 (34a, 34b) 의 온도가 상이한 상태에서 슬라이드 (21) 가 상승하면, 가공 대상물 (2) 의 상면과 하면 사이에 생긴 온도 구배에 의해 가공 대상물 (2) 이 휘어지도록 변형된다. 이 휨에 의해, 상하의 스템퍼 (35a, 35b) 와 가공 대상물 (2) 사이에 미소한 간극이 생긴다. 여기서, 가공 대상물 (2) 의 휨은 가능한 한 작은 쪽이 바람직하다. 따라서, 이동 거리  $\Delta H$  및 설정 온도 Cu1, Cl1 을 최적화함으로써, 최소의 휨으로 가공 대상물 (2) 을 이형시킬 수 있게 할 수 있다.
- <72> 시각 t4 에서, 진공 챔버를 대기 개방함 (S18) 과 동시에, 에어 블로우 노즐 (41) 로부터 가공 대상물 (2) 의 상하면과 스템퍼 (35a, 35b) 사이를 향하여 에어를 분사 (S19) 함으로써, 가공 대상물 (2) 과 스템퍼 (35a, 35b) 사이로 에어가 들어가, 가공 대상물 (2) 이 스템퍼로부터 이형된다. 에어 블로우는, 미리 정해진 시간 (여기서는, 시각 t4 ~ t5 사이) 만큼만 실시한다.
- <73> 그 후, 온도 제어 장치 (60) 는, 상하축 온도 조절부 (34a, 34b) 를 「냉각 2」의 온도 세트 패턴으로 냉각한다

(S20).

- <74> 「냉각 2」의 온도 조절부의 설정 온도 Cu2, Cl2 (이들을 제 3의 목표 온도라고도 한다)는 동일한 온도이며, 또한, 「냉각 1」의 상하측 온도 조절부의 설정 온도 Cu1, Cl1의 어느 것보다도 낮다. 설정 온도 Cu2 및 Cl2를 등온으로 함으로써, 가공 대상물 (2)의 휨을 다시 바르게 한다. 따라서, 가공 대상물 (2)이 아크릴인 경우, 설정 온도 Cu2, Cl2는 40 ~ 70°C의 사이에서 설정된다.
- <75> 상하측 온도 조절부 (34a, 34b)의 온도가 「냉각 2」의 설정 온도 Cu2, Cl2가 되면 (시각 : t5), 슬라이드 (21)가 위치 제어에 의해 상한 위치 S1로 상승하고 (S21), 성형된 가공 대상물 (2)을 꺼낼 수 있게 된다.
- <76> 다음으로, 제 2 프레스 동작에 관해서 설명한다. 제 1 프레스 동작과 다른 점을 중심으로 설명한다.
- <77> 도 8 및 도 9는, 가공 대상물 (2)을 프레스하는 제 2 프레스 동작에 있어서, 1 주기의 각종 상태의 시간 변화를 나타내는 그래프 및 플로우차트이다. 제 2 프레스 동작은, 시각 t3까지는 제 1 프레스 동작과 동일하다. 따라서, 플로우차트에서는, 단계 S31 ~ S35까지가 제 1 프레스 동작에 있어서의 단계 S11 ~ S15와 동일하다.
- <78> 제 2 프레스 동작에서는, 시각 t3 이후, 온도 제어 장치 (60)는 설정 온도가 Cu1 = Cl1(제 4의 목표 온도라고도 한다)로 설정된 「냉각 1」의 온도 패턴에 따라서, 온도 조절부 (34a, 34b)를 냉각한다 (S36). 여기서, 설정 온도 Cu2, Cl2는 모두 가공 대상물 (2)의 연화 온도 Tg 이하이다. 그리고, 온도 조절부 (34a, 34b)가 설정 온도까지 냉각된 후, 즉 시각 t4가 되면, 온도 제어 장치 (60)는 「가열 2」의 온도 세트에 따라서 온도 조절부 (34a, 34b)를 재가열한다 (S37).
- <79> 이 때의 설정 온도 Hu2(제 5의 목표 온도라고도 한다), H12(제 6의 목표 온도라고도 한다)는 모두 가공 대상물 (2)의 연화 온도 Tg 이하이고, 또한, 상측 온도 조절부 (34a)의 설정 온도 Hu2와 하측 온도 조절부 (34b)의 설정 온도 H12가 상이하도록 (예를 들어 Hu2 > H12) 설정된다.
- <80> 「가열 2」로 가열을 실시하여 가공 대상물 (2)에 온도 구배가 생긴 시점에서, 컨트롤러 (17)에 의한 위치 제어에 의해 슬라이드 (21)를 ΔH 상승시켜, S4의 위치로 이동시킨다 (S38). 그리고, 슬라이드 (21)가 S4로 이동한 후, 시각 t5에서, 진공 챔버를 대기 개방함 (S39)과 동시에, 에어 블로우 노즐 (41)로부터 가공 대상물 (2)의 상하면과 스템퍼 (35) 사이를 향하여 에어를 분사 (S40) 함으로써, 제 1 프레스 동작의 경우와 마찬가지로, 약간 휨어진 가공 대상물 (2)과 스템퍼 (35a, 35b) 사이로 에어가 들어가, 가공 대상물 (2)이 스템퍼 (35a, 35b)로부터 이형된다.
- <81> 즉, 제 2 프레스 동작에서는, 상하의 스템퍼 (35a, 35b)를 가공 대상물 (2)의 연화 온도 이하의 동일한 온도로 일단 냉각한 후, 연화 온도 이하이기는 하지만 상하 스템퍼 (35a, 35b)의 온도가 상이해지도록 재가열함으로써 가공 대상물 (2)에 온도 구배를 발생시켜, 휨어지도록 하고 있다.
- <82> 그런 다음, 제 1 프레스 동작의 경우와 동일하게, 상하측 온도 조절부 (34a, 34b)가 동일 온도(제 7의 목표 온도라고도 한다)가 되도록 「냉각 2」의 온도 패턴에 따라서 냉각하고 (S41), 슬라이드 (21)를 상한 위치 S1로 상승시킨다 (S42).
- <83> 상기 서술한 본 발명의 실시형태는 본 발명의 설명을 위한 예시로, 본 발명의 범위를 그러한 실시형태만으로 한정하려는 취지는 아니다. 당업자는, 본 발명의 요지를 일탈하지 않으면서 기타 여러 가지 양태로 본 발명을 실시할 수 있다.
- <84> 예를 들어, 상기 서술한 실시형태에서는 진공에서 프레스 성형을 실시하는 경우에 대해서 설명하고 있지만, 본 발명은, 진공이 아닌 상태에서 프레스 성형을 실시하는 경우에도 적용할 수 있다. 한편, 상기 서술한 실시형태와 동일하게 진공에서 프레스 성형을 실시하면, 특히 스템퍼와 가공 대상물이 접하는 면이 진공으로 되기 쉬워 이형이 어렵기 때문에, 본 발명이 특히 유효하다.

### 발명의 효과

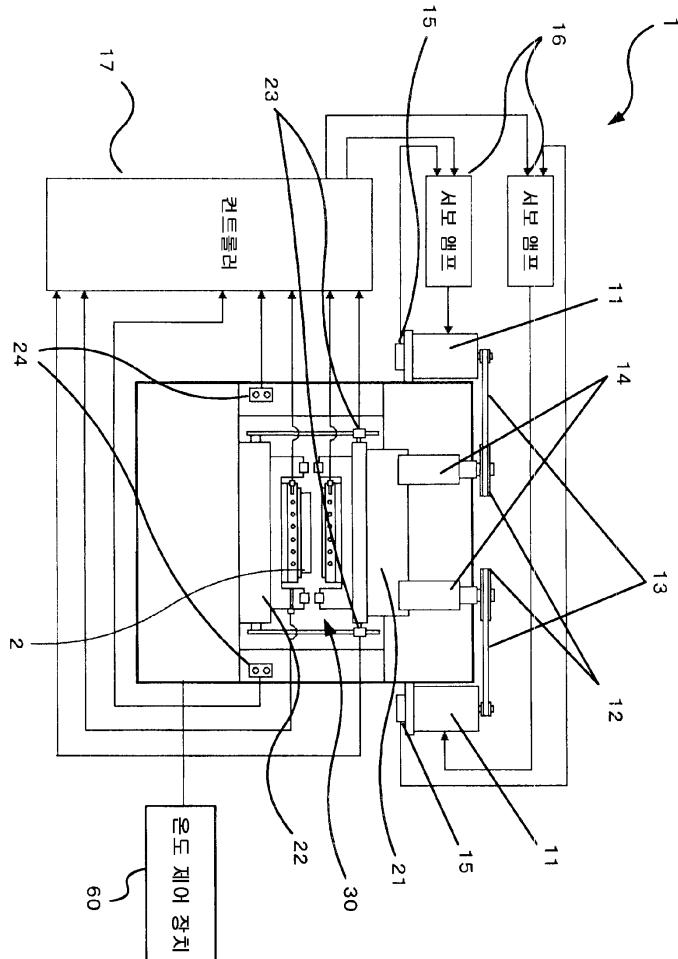
- <85> 본 발명의 프레스 성형 장치에 의하여, 스템퍼를 가공 대상물에 밀어 눌러 패턴을 전사한 후, 스템퍼를 가공 대상물로부터 확실하게 이형시키기 쉽게 할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

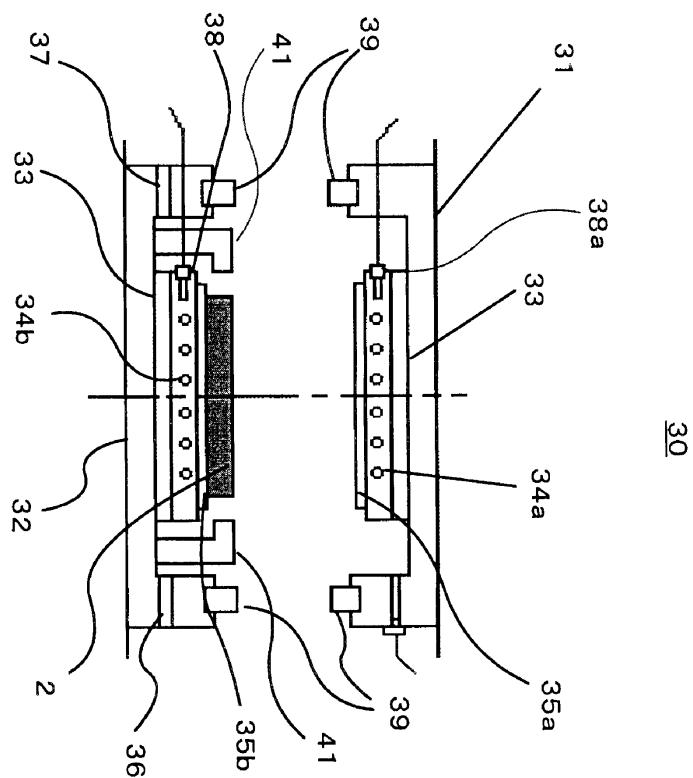
- <1> 도 1 은 본 실시형태에 관련된 프레스 성형 장치 (1) 의 개략 구성을 나타내는 도면이다.
- <2> 도 2 는 프레스부 (30) 의 상세한 구성을 나타내는 단면도이다.
- <3> 도 3 은 프레스부 (30) 와 온도 제어 장치 (60) 의 상세한 구성을 나타내는 도면이다.
- <4> 도 4 는 가열 및 냉각의 목표 온도의 세트를 나타낸다.
- <5> 도 5 는 제 1 프레스 동작에 있어서, 1 주기의 각종 상태의 시간 변화를 나타낸다.
- <6> 도 6 은 프레스부 (30) 의 1 주기의 동작 모습을 모식적으로 나타내는 도면이다.
- <7> 도 7 은 제 1 프레스 동작에서의 프레스 가공 1 주기의 처리 순서를 나타내는 플로우차트이다.
- <8> 도 8 은 제 2 프레스 동작에 있어서, 1 주기의 각종 상태의 시간 변화를 나타낸다.
- <9> 도 9 는 제 2 프레스 동작에서의 프레스 가공 1 주기의 처리 순서를 나타내는 플로우차트이다.
- <10> \* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*
- |      |                    |                |
|------|--------------------|----------------|
| <11> | 1 : 프레스 성형 장치      | 11 : 서보 모터     |
| <12> | 12 : 풀리            | 13 : 타이밍 벨트    |
| <13> | 14 : 볼 스크루         | 15 : 인코더       |
| <14> | 16 : 서보 앰프         | 17 : 컨트롤러      |
| <15> | 21 : 슬라이드          | 22 : 볼스터       |
| <16> | 23 : 슬라이드 위치 검출 수단 | 24 : 가압력 검출 수단 |
| <17> | 30 : 프레스부          | 31 : 상측 케이스    |
| <18> | 32 : 하측 케이스        | 33 : 단열판       |
| <19> | 34a, 34b : 온도 조절부  | 35a, 35b : 스템퍼 |
| <20> | 36 : 대기 개방구        | 37 : 진공 흡인구    |
| <21> | 38a, 38b : 온도 센서   | 39 : 진공 패킹     |
| <22> | 40 : 진공 펌프         | 41 : 에어 블로우 노즐 |
| <23> | 60 : 온도 제어 장치      |                |

도면

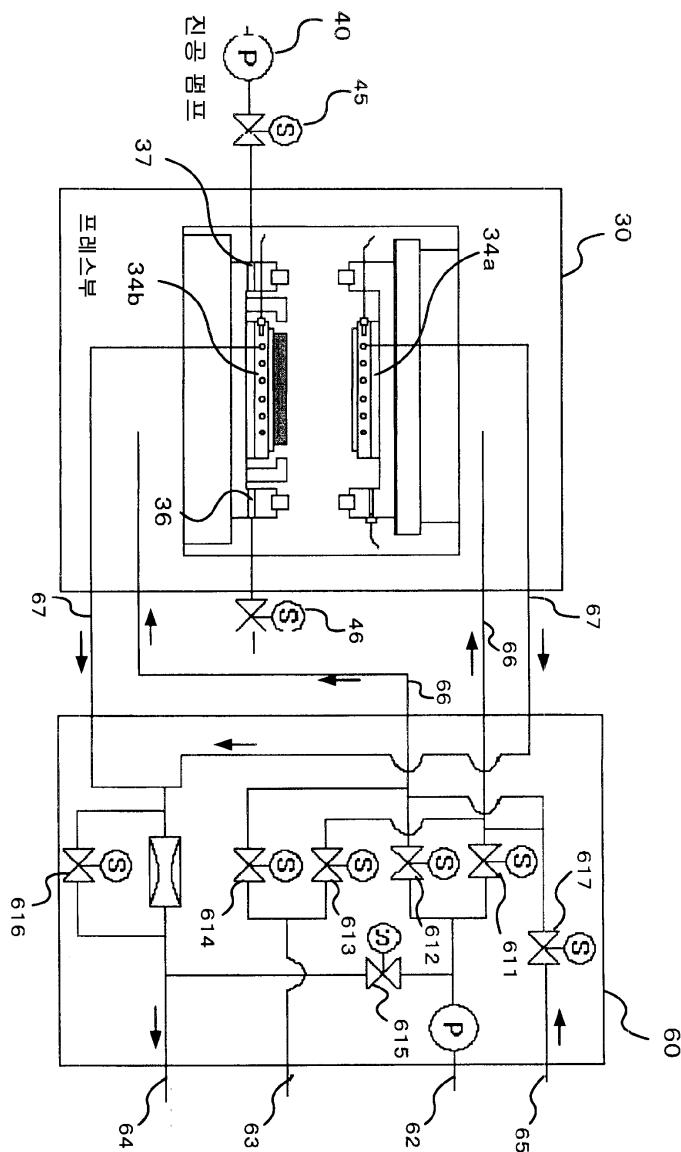
도면1



도면2



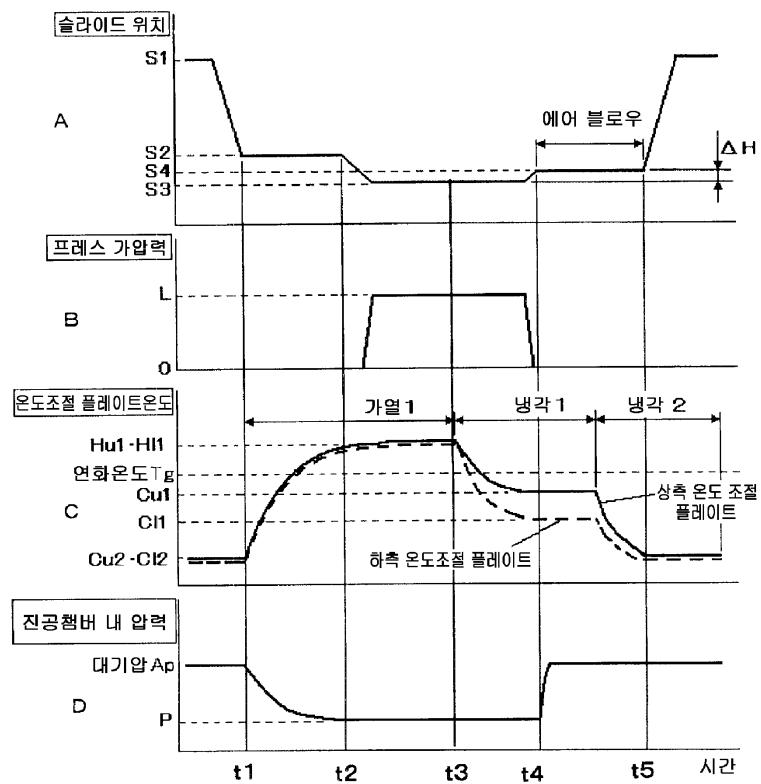
도면3



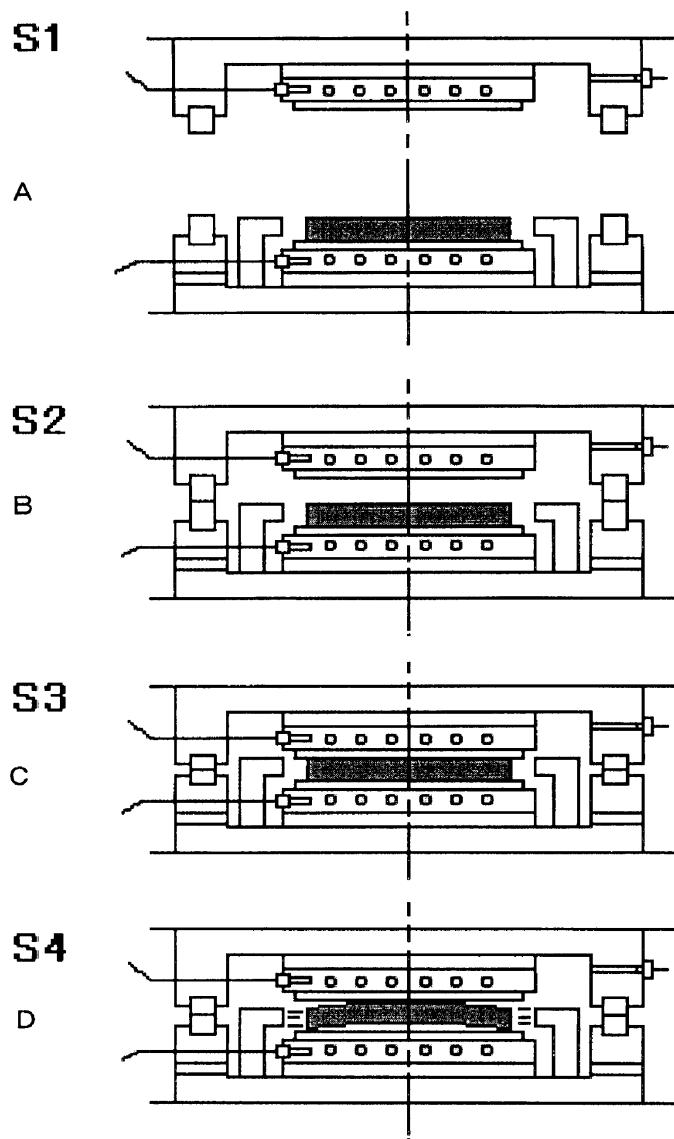
도면4

설정수준	설정온도 [°C]	
	상측 온도조절 플레이트	하측 온도조절 플레이트
가열 1	Hu1	Hi1
가열 2	Hu2	Hi2
냉각 1	Cu1	Cl1
냉각 2	Cu2	Cl2

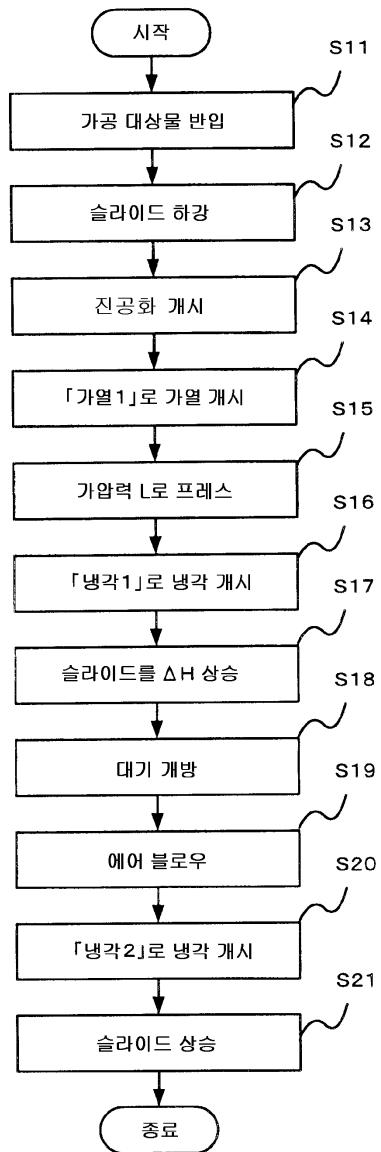
## 도면5



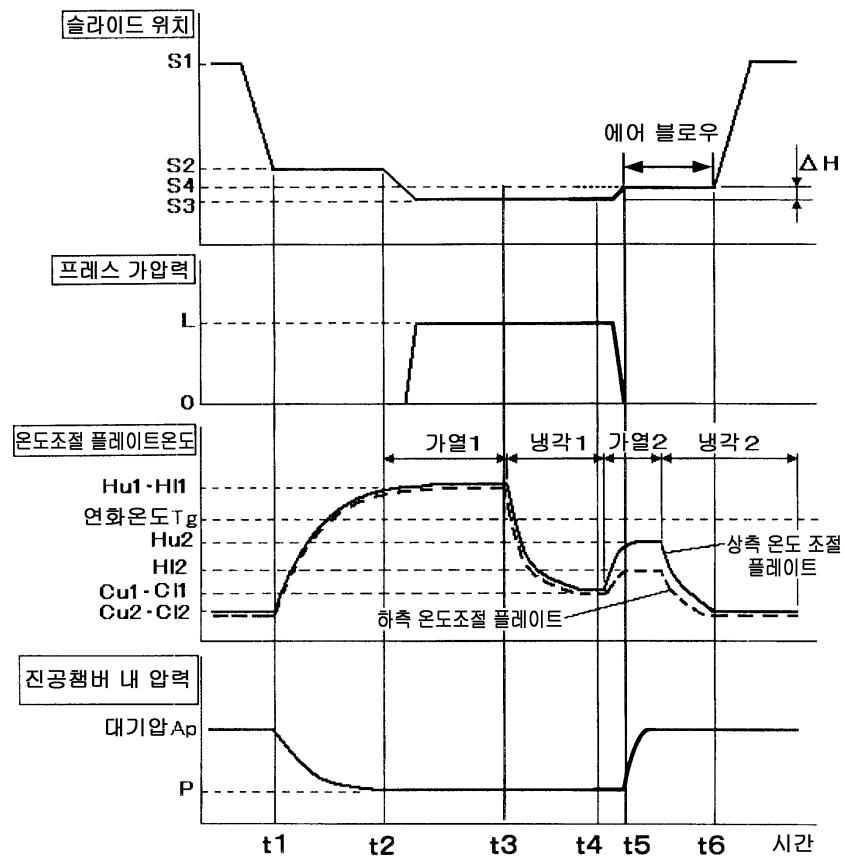
도면6



## 도면7



## 도면8



## 도면9

