

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0096903
G02F 1/13 (2006.01) (43) 공개일자 2006년09월13일

(21) 출원번호 10-2006-0019378
(22) 출원일자 2006년02월28일

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00055944 2005년03월01일 일본(JP)

(71) 출원인 동경 엘렉트론 주식회사
일본국 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 6고

(72) 발명자 오타 요시하루
일본국 쿠마모토켄 키쿠치군 코시마치 후쿠하라 1-1 동경엘렉트론 큐슈
주식회사나이

(74) 대리인 이종일

심사청구 : 없음

(54) 열적 처리 장치

요약

본 발명은 열적처리장치에 관한 것으로서 열적처리장치의 일레인 포스트 베이크 존(POB 56)은 기판 (G)를 수평방향으로 반송하기 위한 기판반송기구 (71)와 기판 (G)을 가열하기 위하여 기판반송기구 (71)에 의한 기판 (G)의 반송 루트상의 소정의 높이 위치에 반송루트를 따라서 소정간격으로 간격 (73)을 두면서 배치된 복수의 패널형상의 히터 (72)를 구비한다. 히터 (72)를 복수의 소히터 (72a·72b)로 구성하고 또한 복수의 소히터 (72a·72b)의 이음매로 인하여 기판 (G)에 전사흔적이 발생하는 것을 방지하기 때문에 복수의 소히터 (72a·72b)를 그 이음매가 일정한 거리범위내에 있어서 기판반송방향과 평행하게 되지 않도록 연결하여 기판을 반송하면서 가열이나 냉각을 행할 수 있는 수율이 높은 열적처리장치로서 또한 기판의 가열열룩이나 냉각열룩의 발생을 억제할 수 있는 열적처리장치의 기술을 제공한다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 처리 장치의 하나의 실시 형태인 레지스트 도포·현상 처리 시스템의 하나의 실시 형태를 나타내는 사시도이다.

도 2는 도 1 기재의 레지스트 도포·현상 처리 시스템의 개략 구조를 나타내는 평면도이다.

도 3은 도 1 기재의 레지스트 도포·현상 처리 시스템에 있어서의 기관의 반송 순로를 나타낸 설명도이다.

도 4는 포스트 베이킹 존(POB)과 쿨링 존(COL)의 개략 구조를 나타내는 측면도이다.

도 5는 롤러부재의 개략 형상을 나타내는 사시도이다.

도 6은 포스트 베이킹 존(POB)에 배치되는 히터의 개략 구조를 나타내는 사시도이다.

****주요부위를 나타내는 도면부호의 설명****

1;제 1 처리부

2;제 2 처리부

3;제 1 반송부

4;제 2 반송부

5;인터페이스부

6;용기 반입출부

11a~11d·12a~12d;처리 블럭

56 ;포스트 베이킹 존(POB)

57 :쿨링 존(COL)

71;기관 반송 기구

71a;롤러 부재

72;히터

74;가열 가스 공급 장치

75;흡기 장치

76:IR(적외선) 히터

77;냉각관

78;냉각 가스 분사 장치

100;레지스트 도포·현상 처리 시스템

G;기관(LCD 기관)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 예를 들면 액정표시장치(LCD) 등의 FPD (플랫 패널 디스플레이)의 제조 프로세스에 있어서의 유리 기판 등의 포트리소그래피 공정에 있어서 기판을 가열 냉각하기 위해서 이용하는 열적 처리 장치에 관한다.

예를 들면 LCD의 제조 공정에 있어서는 포트리소그래피 기술을 이용해 유리 기판에 레지스트액을 공급해 도포막을 형성해 이것을 건조 열처리 한 후에 노광 처리 현상 처리를 순서대로 실시하는 것으로 유리 기판에 소정의 회로 패턴을 형성하고 있다. 여기서 유리 기판에 레지스트액을 공급해 도포막을 형성한 후에는 도포막을 가열해 불필요한 용제 등을 제거하는 프리베이크 처리를 하고 있다. 또 노광 처리 후에는 노광에 의한 레지스트막의 화학변화를 촉진하기 위한 포스트익스포제 베이크 처리를 해 현상 처리 후에는 현상 패턴의 고정과 유리 기판의 건조를 겸한 포스트베이크 처리를 하고 있다.

종래 이러한 열처리를 실시하는 장치로서는 유리 기판을 재치하기 위한 핫 플레이트와 이 핫 플레이트상에서 유리 기판을 승강시키기 위한 승강기구와 핫 플레이트를 내포하기 위한 챔버를 가지는 가열 장치가 이용되고 있다(예를 들면 특허문헌 1 참조.) 또 가열처리가 종료한 유리 기판은 필요에 따라서 냉각 플레이트를 구비한 냉각 장치에 반송되어 거기서 냉각 처리된다.

그렇지만 이러한 가열 장치 및 냉각 장치에서는 유리 기판을 장치에 반입출 하기 위해서 시간이 걸려 수율이 좋은 것은 아니다. 또 최근 유리 기판의 대형화가 급속히 진행되고 있기 때문에 포트리소그래피 공정에 있어서는 유리 기판을 회전시켜 레지스트막을 형성하는 등의 스피너 타입의 장치를 이용한 처리에서는 유리 기판의 중심과 주변에서 처리에 얼룩이 생기기 쉽기 때문에 이러한 장치에 대신해 기판을 한 방향으로 반송하면서 레지스트액을 도포해 도포막을 형성해 또 현상액을 도포해 현상하는 소위 반송 타입의 장치가 이용되게 되어 있다. 그 때문에 이러한 반송 타입의 장치와 종전의 바치식의 가열 장치 등을 조합해 레지스트막형성으로부터 현상까지를 일관하여 실시하는 시스템을 구축하면 기판의 반송 시스템이 복잡하게 되어 또 수율을 높이는 것도 곤란해진다.

[특허 문헌 1] 일본국 특개평8-313855호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 관련된 사정에 비추어 이루어진 것이고 기판을 반송하면서 가열이나 냉각을 실시할 수가 있는 수율이 높은 열적 처리 장치로서 또한 기판의 가열 얼룩이나 냉각 얼룩의 발생을 억제할 수가 있는 열적 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명에 의하면 기판을 대략 수평 자세로 수평 방향으로 반송하면서 열적 처리하는 열적 처리 장치로서

기판을 수평 방향으로 반송하기 위한 기판 반송 기구와

기판을 가열하기 위해서 상기 기판 반송 기구에 의한 기판의 반송 루트상의 소정의 높이 위치에 해당 반송 루트를 따라 소정간격으로 간격을 두면서 배치된 복수의 패널 형상의 히터를 구비하고

상기 히터는 각각 복수의 소히터로부터 구성되어 상기 복수의 소히터의 이음매에 기인하여 기판에 전사자국이 발생하는 것을 방지하기 위해서 상기 복수의 소히터는 그 이음매가 일정한 거리 범위내에 있어서 기판 반송 방향과 평행이 되지 않게 연결되고 있는 것을 특징으로 하는 열적 처리 장치가 제공된다.

본 발명과 관련되는 열적 처리 장치에 있어서 각 히터는 크기가 다른 복수종류의 소히터를 복수 조합해 구성되고 있는 것이 바람직하고 이것에 의해 소히터의 이음매를 배치하는 자유도가 커진다. 또 이 열적 처리 장치에 복수의 히터 사이에 설치된 간격에 소정 온도에 가열된 가스를 공급하는 가열 가스 공급 장치와 복수의 히터 사이에 설치된 간격로부터 흡기를 행하기 위한 흡기 장치를 더 설치해 가열 가스 공급 장치로부터의 가스 공급 포인트와 흡기 장치로부터의 흡기 포인트를 기판 반송 방향을 따라 존재하는 복수의 히터간의 간격에 교대로 설치하면 기판으로부터의 증발물을 효율적으로 배제할 수가 있어 바람직하다.

기판 반송 기구로서 기판 반송 방향으로 수직인 방향을 긴축방향으로하여 기판 반송 방향으로 소정간격으로 나열한 복수의 원주형상의 롤러 부재와 이들의 롤러 부재를 회전시키기 위한 롤러 구동 수단을 가지는 것을 이용하고 또한 열적 처리 장치에 기판 반송 기구에 의해 반송되는 기판의 이면으로부터 기판을 가열하기 위한 IR히터 또는 열방사능을 가지는 램프

를 설치하고 IR히터 또는 램프는 기관을 직접 가열할 뿐만 아니라 롤러 부재를 가열하여 롤러 부재로부터 기관으로의 열전달에 의해도 기관을 가열하는 구성으로 하면 수율을 향상시킬 수가 있어 바람직하다. 이 때문에 롤러 부재에는 축열성 재료가 매우 적합하게 이용된다.

열적 처리 장치에는 히터에 의해 가열된 기관을 냉각하기 위해서 기관의 반송 루트상의 소정의 높이 위치에 냉각관을 설치할 수가 있다. 그 경우 기관의 이면으로부터 기관을 냉각하기 위해서 기관의 이면에 냉각 가스를 분사하기 위한 냉각 가스 분사 장치를 설치하는 것이 바람직하다. 냉각 가스의 환경에 노출되는 것에 의해 냉각되는 롤러 부재에는 열전도성이 높은 재료가 매우 적합하게 이용된다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 실시의 형태에 대해서 첨부 도면을 참조해 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 제 1의 실시 형태와 관련되는 LCD 유리 기관(이하 「기관」이라고 한다 (G)의 레지스트 도포·현상 처리 시스템 (100)의 외관을 나타내는 사시도이고 ; 도 2a는 레지스트 도포·현상 처리 시스템 (100)의 상단의 구성을 나타내는 평면도이고 도 2b는 그 하단의 구성을 나타내는 평면도이다.

레지스트 도포·현상 처리 시스템 (100)은 복수의 기관 (G)을 수용하는 카셋트 (C)를 재치하는 용기 반입출부(카셋트 스테이션, 6)과 기관 (G)에 소정의 열적 처리 또는 액 처리를 가하는 복수의 존이 설치된 제 1 처리부 (1) 및 제 2 처리부 (2)와 도시하지 않는 노광 장치의 사이에 기관 (G)의 수수를 행하기 위한 인터페이스부 (5)와 제 1 처리부 (1)과 용기 반입출부 (6)의 사이에 설치된 제 1 반송부 (3)과 제 1 처리부 (1)과 제 2 처리부 (2)의 사이에 설치된 제 2 반송부 (4)를 가지고 있다. 또한 도 1에 나타나는 바와 같이 레지스트 도포·현상 처리 시스템 (100)의 긴 방향을 X방향 수평면에 있어서 X방향과 직교하는 방향을 Y방향; 수직 방향을 Z방향으로 한다.

제 1 처리부 (1)은 상하 방향(Z방향)으로 2단으로 구분된 적층 구조를 가지고 있고 한편 상단과 하단이 각각 Y방향에도 2개로 구분되고 있다. 이렇게 해 제 1 처리부 (1)의 하단에는 독립한 처리 블록 (11a·11b)가 또한 그 상단에는 처리 블록 (11c·11d)가 각각 형성되고 있다. 제 2 처리부 (2)도 이와 같이 상하 방향(Z방향)으로 2단으로 구분되고 또 상단과 하단이 각각 Y방향으로 2개로 구분되고 있어 그 하단에 독립한 처리 블록 (12a·12b)가; 그 상단에 처리 블록 (12c, 12d)가 각각 형성되고 있다.

용기 반입출부 (6)은 카셋트 (C)를 재치하는 스테이지 (7)을 가지고 있고 예를 들면 4개의 카셋트 (C)를 소정 위치로 재치할 수가 있게 되어 있다. 용기 반입출부 (6)에는 외부로부터 레지스트 도포·현상 처리 시스템 (100)에 있어서 처리해야할 기관 (G)가; 수납된 카셋트 (C)가 반입되고 또 레지스트 도포·현상 처리 시스템 (100)에 있어서 소정의 처리가 종료한 기관 (G)가; 수납된 카셋트 (C)가 다음 공정으로 반송된다. 이러한 카셋트 (C)의 반입출은 수동 반송 또는 컨베이어등을 이용한 자동 반송의 어느 형태를 이용해도 상관없다.

제 1 처리부 (1)과 용기 반입출부 (6)의 사이에 설치된 제 1 반송부 (3)에는 제 1 반송 장치 (17)이 설치되고 있다. 이 제 1 반송 장치 (17)은 X방향으로 신축하는 반송 아암 (17a)를 가지고 있고 반송 아암 (17a)는 Y방향으로 슬라이드 자유롭고 또 수평면내에서 회전 자유롭고 또한 Z방향으로 승강 자유롭게 구성되고 있다. 이러한 구성에 의해 제 1 반송 장치 (17)은 용기 반입출부 (6)과 제 1 처리부 (1)에 액세스하고 용기 반입출부 (6)과 제 1 처리부 (1)의 사이에 기관 (G)의 수수를 실시하고 또 제 1 처리부 (1)을 구성하는 처리 블록 (11a~11d)간에서의 기관 (G)의 수수를 실시한다.

제 1 처리부 (1)과 제 2 처리부 (2)의 사이에 설치된 제 2 반송부 (4)에는 반송 아암 (18a)를 가지는 제 2 반송 장치 (18)이 설치되고 있다. 이 제 2 반송 장치 (18)은 제 1 반송 장치 (17)과 같은 구조를 가지고 있고 제 1 처리부 (1)과 제 2 처리부 (2)의 사이에서의 기관 (G)의 수수와 제 1 처리부 (1)을 구성하는 처리 블록 (11a~11d)간에서의 기관 (G)의 수수와 제 2 처리부 (2)를 구성하는 처리 블록 (12a~12d)간에서의 기관 (G)의 수수를 실시한다.

인터페이스부 (5)에는 제 1 반송 장치 (17)과 같은 구조를 가지는 제 3 반송 장치 (19)가 설치되고 있고 제 3 반송 장치 (19)의 반송 아암 (19a)는 제 2 처리부 (2)를 구성하는 처리 블록 (12a~12d)에 액세스하고 또 제 2 처리부 (2)의 사이에 인터페이스부 (5)를 사이에 두도록 설치된 도시하지 않는 노광 장치에 액세스 할 수 있게 되어 있다. 이렇게 하여 제 3 반송 장치 (19)는 제 2 처리부 (2)를 구성하는 처리 블록 (12a~12d)간에서의 기관 (G)의 수수를 실시하고 또 제 2 처리부 (2)와 노광 장치의 사이에 기관 (G)의 수수를 실시한다.

제 1 처리부 (1)을 구성하는 처리 블록 (11a)에는 제 1 반송부 (3)측에 스크러버 세정에 앞서 기관 (G)의 유기물을 제거하기 위한 액시머 UV조사 존(e-UV, 21)이 설치되고 이 액시머 UV조사 존 (e-UV, 21)에 인접하여 기관 (G)의 스크러버 세정 처리를 실시하는 스크러버 세정 존 (SCR, 22)가 제 2 반송부 (4)측에 설치되고 있다. 이 처리 블록 (11a)내에 있어서는 기관 (G)는 회전 처리되는 경우 없이 회전자 반송 등의 방법을 이용해 X방향으로 대략 수평으로 반송되면서 액시머 UV조사 처리와 스크러버 세정 처리가 연속하여 행해진다.

액시머 UV조사 존 (e-UV, 21)과 스크러버 세정 존 (SCR, 22)의 천정부에는 도시하지 않는 필터 팬 유니트 (FFU)가 설치되고 있다. 또 기관 (G)의 스크러버 세정 처리중에 발생하는 처리액의 미스트 등이 스크러버 세정 존 (SCR, 22)로부터 액시머 UV조사 존 (e-UV, 21)에 비산하지 않도록 스크러버 세정 존 (SCR, 22)와 액시머 UV조사 존(e-UV, 21)의 사이에는 셔터를 설치하는 것이 바람직하다. 또 필터 팬 유니트(FFU)로부터의 다운 플로우의 방향을 조절하는 것에 의해서도 미스트 등의 비산을 억제할 수가 있다.

처리 블록 (11a)의 Y방향 측에 칸막이 벽을 두고 위치하는 처리 블록 (11b)에는 제 1 반송부 (3)측으로부터 제 2 반송부 (4) 측으로 향하여 쿨링 유니트(COL,23); 레지스트 도포 유니트(CT,24); 감압 건조/주변 레지스트 제거 유니트(VD/ER, 25)가 나열하여 배치되고 있고 처리 블록 (11b)의 천정부에는 도시하지 않는 필터 팬 유니트 (FFU)가 설치되고 있다.

쿨링 유니트(COL, 23)에 있어서는 기관 (G)에 형성하는 레지스트막의 균일성을 높이기 위해서 레지스트 도포전에 기관 (G)의 온도 균일성을 높이는 열적 처리를 한다. 레지스트 도포 유니트 (CT,24)에서는 예를 들면 띠형상으로 레지스트액을 토출하는 노즐 아래를 기관 (G)를 대략 수평 자세로 통과시키는 것으로 기관 (G)의 표면에 레지스트막이 형성된다. 감압 건조/주변 레지스트 제거 유니트 (VD/ER, 25)는 기관 (G)에 형성된 레지스트막을 열처리에 의하지 않고 감압 처리하는 것으로써 레지스트막에 포함되는 휘발 성분을 증발시키고 또 레지스트 도포 유니트 (CT,24)에 있어서는 레지스트막의 도포 시에 기관 (G)의 이면에 부착한 레지스트 및 기관 (G)의 주변부분의 레지스트막을 제거한다. 쿨링 유니트 (COL, 23)으로부터 레지스트 도포 유니트 (CT,24)로의 기관 (G)의 반송과 레지스트 도포 유니트 (CT,24)로부터 감압 건조/주변 레지스트 제거 유니트(VD/ER, 25)를 향한 기관 (G)의 반송은 예를 들면 도시하지 않는 기관 반송 아암을 설치하여 실시할 수가 있다.

처리 블록 (11a)의 상단에 위치하는 처리 블록 (11c)에는 제 2 반송부 (4)측으로부터 제 1 반송부 (3) 측으로 향하여 스크러버 세정 처리가 종료한 기관 (G)의 탈수 베이킹 처리를 실시하는 탈수 베이킹 존 (DHP, 51)과 기관 (G)에 대해서 소수화 처리를 가하는 2개의 애드히전 처리 존(AD, 52); 기관 (G)를 소정 온도로 냉각하는 쿨링 존(COL, 53)이 설치되고 있다.

이들의 탈수 베이킹존(DHP, 51); 애드히전 처리 존(AD, 52); 쿨링 존(COL, 53)은 X방향으로 구분되고 있지 않고 각 처리를 행하기 위한 온도 존으로 구분될 수 있을뿐이고 제 2 반송부 (4)측으로부터 제 1 반송부 (3)측으로 향해 기관 (G)는 처리 블록 (11c)내를 X방향으로 대략 수평으로 반송되면서 각 존을 통과하는 것으로 열처리된다. 애드히전 처리 존 (AD,52)와 쿨링 존 (COL, 53)은 설정 온도에 큰 차이가 있기 때문에 셔터에 의해 이들의 존을 차단하는 것이 가능해지고 있어 이 셔터는 기관 (G)의 애드히전 처리 존 (AD, 52)로부터 쿨링 존 (COL, 53)으로의 통과시에만 개구되어 그 이외 시에는 폐쇄한 상태로 보지된다.

처리 블록 (11b)의 상단에 위치하는 처리 블록 (11d)에는 제 2 반송부 (4)측으로부터 제 1 반송부 (3) 측으로 향해 현상 처리가 종료한 기관 (G)의 포스트베이킹 처리를 실시하는 포스트크존(POB, 56)과 포스트베이킹 처리 후의 기관 (G)를 냉각하는 쿨링 존(COL, 57)을 구비하고 있다.

처리 블록 (11c)의 구조와 동일하게 포스트 베이킹 존 (POB, 56)과 쿨링 존(COL, 57)에 대해서도 이들은 X방향으로 구분되고 있지 않고 각 처리를 행하기 위한 온도 존으로 구분되어 있을 뿐이고 제 2 반송부 (4)로부터 제 1 반송부 (3)으로 향해 기관 (G)는 처리 블록 (11d)내를 X방향으로 대략 수평으로 반송되면서 소정의 존을 통과하는 것으로 열처리 된다. 이 처리 블록 (11c)의 구조에 대해서는 후에 한층 더 상세하게 설명한다.

제 2 처리부 (2)를 구성하는 하단의 처리 블록 (12a)는 노광 처리 후의 기관 (G)의 현상 처리를 실시하는 현상 처리 유니트 (DEV, 27)로 되어 있고 현상 처리 유니트(DEV, 27)내에 있어서 기관 (G)는 인터페이스부 (5)측으로부터 제 2 반송부 (4) 측에 향하여 대략 수평 자세로 반송되면서 현상액 도포 현상 후의 현상액 세정 건조 처리가 순서대로 실시되도록 되어 있다. 현상 처리 유니트 (DEV, 27)의 천정부에는 도시하지 않는 필터 팬 유니트(FFU)가 설치되고 청정한 공기의 다운 플로우가 반송되는 기관 (G)에 공급되게 되어 있다.

처리 블록 (12a)의 Y방향 측에 칸막이 벽을 두고 위치하는 처리 블록 (12b)에는 제 2 반송부 (4)측에 노광 처리 후의 기관 (G)에 소정의 정보를 기록하는 타이틀러(TIT, 62)가 설치되고 인터페이스부 (5)측에 노광 후의 기관 (G)를 퇴피시켜 일시

적으로 스톱 하는 스톱 유닛(ST, 64)가 배치되고 이들의 중간에 레지스트 도포·현상 처리 시스템 (100)의 시퀀서나 현상 처리 등에 사용하는 각종의 처리액을 공급하기 위한 펌프 등 각종 제어 기기나 동력 기기를 수납 가능한 유틸리티 유닛 (UTL, 63)이 설치되고 있다.

처리 블럭 (12a)의 상단에 위치하는 처리 블럭 (12c)에는 제 2 반송부 (4)측으로부터 인터페이스부 (5)측으로 향해 레지스트 도포 처리가 종료한 기관의 프리베이크 처리를 실시하는 프리베이크존(PRB,54)와 기관 (G)의 소정 온도로 냉각하는 쿨링 존(COL, 55)가 설치되고 있다.

이 처리 블럭 (12c)의 구조는 전술한 처리 블럭 (11c)의 구조와 기본적으로 같고 프리베이크존 (PRB, 54)와 쿨링 존(COL, 55)는 X방향으로 구분되는 경우 없이 각 처리를 행하기 위한 온도 존으로 나눌 수 있고 있고 기관 (G)는 대략 수평 자세로 제 2 반송부 (4)측으로부터 인터페이스부 (5) 측으로 향하여 X방향으로 반송되면서 소정의 존을 통과할 때에 열처리 된다.

처리 블럭 (12b)의 상단에 위치하는 처리 블럭 (12d)는 반송 유닛 (TRS,61)로 이루어져 있고 제 2 반송부 (4)와 인터페이스부 (5)의 사이에 어떤 처리를 실시하는 경우 없이 기관 (G)를 반송할 수가 있게 되어 있다. 또한 처리 블럭 (12b·12d)는 반드시 필요하지 않고 필요에 따라서 그 외의 처리 장치를 배치해도 괜찮다.

다음에 상술한 구성을 가지는 레지스트 도포·현상 처리 시스템 (100)에 있어서의 기관 (G)의 반송 경로에 대해서 도 3을 참조하면서 설명한다. 도 3은 먼저 나타낸 도 2에 있어서의 기관 (G)의 반송 순서를 화살표 (D1~D16)로 나타낸 설명도이고 도 3에 있어서는 제 1 반송 장치 (17)~ 제 3 반송 장치 (19)의 도시를 생략 하고 있다.

최초로 제 1 반송 장치 (17)이 용기 반입출부 (6)에 재치된 카세트 (C)로부터 기관 (G)를 반출하고(화살표 D1) 처리 블럭 (11a)의 액시머 UV조사 존(e-UV,21)에 반입한다. 기관 (G)는 액시머 UV조사 존(e-UV, 21) 및 스크러버 세정 존 (SCR,22)를 대략 수평 자세로 반송되면서 액처리 된다(화살표 D2). 이어서 제 2 반송 장치 (18)이 기관 (G)를 처리 블럭 (11a)로부터 반출하고 처리 블럭 (11c)의 탈수 베이컨존(DHP, 51)에 반입한다. 이렇게 하여 기관 (G)는 탈수 베이컨존 (DHP, 51) ; 애드히전 처리 존(AD, 52) ; 쿨링 존(COL, 53)을 대략 수평 자세로 순서대로 통과하고 열적 처리된다(화살표 D3).

이어서 제 1 반송 장치 (17)이 소정 온도로 냉각된 기관 (G)를 처리 블럭 (11c)로부터 반출하고 처리 블럭 (11b)의 쿨링 유닛(COL, 23)에 반입한다. 기관 (G)는 쿨링 유닛(COL, 23)에 있어서 균일 온도로 조절된 후에 레지스트 도포 유닛 (CT,24) ; 감압 건조/주변 레지스트 제거 유닛(VD/ER, 25)의 순서로 처리되어 기관 (G)에 레지스트막이 형성된다(화살표 D4). 제 2 반송 장치 (18)은 레지스트막이 형성된 기관 (G)를 처리 블럭 (11b)로부터 반출하고 처리 블럭 (12c)에 반입한다. 기관 (G)는 프리베이크존 (PRB, 54)와 쿨링 존 (COL, 55)를 대략 수평 자세로 순서대로 통과하고 프리베이크 처리가 종료한다(화살표 D5).

그 후 제 3 반송 장치 (19)가 프리베이크 처리가 종료한 기관 (G)를 처리 블럭 (12c)로부터 반출하고 인터페이스부 (5)에 인접하여 설치된 도시하지 않는 노광 장치에 반입한다(화살표 D6). 그리고 제 3 반송 장치 (19)는 노광 처리가 종료한 기관 (G)를 노광 장치로부터 반출하고(화살표 D7) 처리 블럭 (12d)의 반송 유닛(TRS,61)에 반입한다. 기관 (G)는 처리 블럭 (12d)내를 반송하게 되고(화살표 D8) 제 2 반송 장치 (18)이 기관 (G)를 처리 블럭 (12d)로부터 반출하고 처리 블럭 (12b)의 타이틀러(TIT, 62)에 반입한다(화살표 D9). 타이틀러 (TIT, 62)에 있어서 소정의 정보가 기록된 기관 (G)는 제 2 반송 장치 (18)에 의해 반출되고(화살표 D10) 그 다음에 처리 블럭 (12d)에 반입되어 인터페이스부 (5)측에 반송된다(화살표 D11).

제 3 반송 장치 (19)는 처리 블럭 (12d)로부터 기관 (G)를 반출하고 처리 블럭 (12a)에 설치된 현상 처리 유닛 (DEV, 27)이 비어 있는 경우에는 현상 처리 유닛 (DEV, 27)에 반입하지만 여기서 현상 처리 유닛 (DEV, 27)이 사용중이기 때문에 기관 (G)를 반입할 수가 없는 경우에는 일시적으로 기관 (G)를 스톱 유닛(ST, 64)에 반입한다(화살표 D12). 그리고 현상 처리 유닛 (DEV, 27)이 사용 가능해진 시점에서 제 3 반송 장치 (19)는 기관 (G)를 스톱 유닛 (ST, 64)로부터 반출하고 (화살표 D13) 처리 블럭 (12a)에 반입한다.

현상 처리 유닛 (DEV, 27)에 반입된 기관 (G)는 처리 블럭 (12a)내를 대략 수평 자세로 반송되면서 현상 처리되고(화살표 D14) ; 제 2 반송 장치 (18)에 의해 현상 처리 유닛 (DEV, 27)으로부터 반출된다. 제 2 반송 장치 (18)은 현상 처리가 종료한 기관 (G)를 처리 블럭 (11d)에 반입하고 기관 (G)는 포스트 베이컨 존(POB, 56)과 쿨링 존 (COL, 57)을 대략 수평 자세로 순서대로 통과하고 포스트베이컨 처리된다(화살표 D15). 이어서 제 1 반송 장치 (17)이 처리 블럭 (11d)로부터 포스트베이컨 처리가 종료한 기관 (G)를 반출하고 소정의 카세트 (C)에 반입한다(화살표 D16). 이렇게 하여 기관 (G)에 대한 세정으로부터 레지스트 도포 현상에 이르는 처리가 종료한다.

다음에 포스트 베이크 존 (POB, 56)과 쿨링 존 (COL, 57)을 가지는 처리 블럭 (11c)의 구조에 대해서 더욱 상세하게 설명한다. 도 4에 처리 블럭 (11c)의 내부 구조(즉 포스트 베이크 존(POB, 56)과 쿨링 존(COL, 57)의 구성)을 나타내는 개략 측면도를 나타낸다.

포스트 베이크 존 (POB,56)은 기관 (G)를 대략 수평 자세로 수평 방향으로 반송하기 위한 기관 반송 기구 (71)과 기관 (G)를 가열하기 위해서 기관 반송 기구 (71)에 의한 기관 (G)의 반송 루트상의 소정의 높이 위치에 반송 루트를 따라 소정간격으로 간격 (73)을 두면서 배치된 복수의 패널 형상의 히터 (72·72')와 이들 복수의 히터 (72·72') 사이에 설치된 소정의 간격 (73)에 소정 온도로 가열된 가스를 공급하는 가열 가스 공급 장치 (74)와;복수의 히터 (72·72') 사이에 설치된 소정의 간격 (73)으로부터 흡기를 행하기 위한 흡기 장치 (75)와; 기관 반송 기구 (71)에 의해 반송되는 기관 (G)의 이면으로부터 기관 (G)를 가열하기 위한 IR(적외선) 히터 (76)을 구비하고 있다.

기관 반송 기구 (71)은 Y방향(기관 반송 방향인 X방향으로 수직인 방향)을 긴 직경 방향으로서 X방향으로 소정간격으로 나열된 복수의 원주형상의 롤러부재 (71a)와 이들의 롤러부재를 회전시키기 위한 롤러 구동 수단 예를 들면 모터 (71b)를 가지고 있다. 도 4에서는 4개의 롤러부재 (71a)를 1조로서 이들을 모터 (71b) (모두를 도시하지 않음)로 회전시키는 구조를 나타내고 있지만 이러한 구성으로 한정되는 것은 아니고 모든 롤러부재 (71a)에 모터 (71b)를 직결시켜 회전 구동시켜도 좋고 또 1개 걸러서 2개 걸러 모터 (71b)에 의해 회전 구동되는 것과 기관 (G)의 마찰에 의해 회전하는 프리한 것을 조합한 구성으로 해도 좋다.

롤러부재 (71a)로서는 도 5의 사시도에 나타나는 바와 같이 그 긴 직경 방향의 길이가 기관 (G)의 폭(Y방향 길이)보다 긴 것을 이용한다. 이것은 기관 (G)에 있어서 X방향으로 롤러부재 (71a)와 접촉하는 부분과 접촉하지 않는 띠형상의 부분이 생기면 기관 (G)의 열이력에 분포가 생겨 버려 줄무늬 등의 전사자국이 발생해 버리므로 그것을 방지하기 위함이다.

도 6에 히터 (72·72')의 개략 구조를 나타내는 사시도를 나타낸다. 이 도 6에 나타나는 바와 같이 히터 (72·72')는 모두 복수의 소히터 (72a·72b)로 구성되고 있다. 한 변의 길이가 1 m를 넘는 것 같은 대형의 기관 (G)를 열적으로 처리하는 경우에는 이것과 동등 이상의 크기의 히터가 필요하지만 그러한 히터에서는 제조 코스트가 비싸지고 열폭사의 균일성도 저하한다. 거기서 복수의 기존의 소히터 (72a·72b)를 연결하는 것으로써 염가로 또한 각 소히터 (72a·72b) 마다 온도 조절을 실시하는 것으로 히터 (72·72')로부터의 열폭사를 균일한 것으로 할 수가 있다.

이와 같이 히터 (72)를 복수의 소히터 (72a·72b)로부터 구성하는 경우 일정한 거리 범위내에 있어서 소히터 (72a·72b)끼리의 이음매가 X방향과 평행이 되지 않게 복수의 소히터 (72a·72b)를 연결한다. 소히터 (72a·72b) 끼리의 이음매의 직하계는 기관 (G)으로의 열폭사가 작아지므로 이 이음매가 X방향으로 길게 존재하면 기관 (G)의 열처리 균일성이 나빠져 기관 (G)에 전사자국이 발생해 버리지만 이음매의 X방향 길이를 일정한 범위내로 하는 것으로 이러한 전사자국의 발생을 방지할 수가 있다. 또한 「일정한 범위」는 히터 (72·72')의 설정 온도나 히터 (72·72')와 기관 (G) 사이의 거리(간격) 등에 의해 변화하므로 이들의 인자를 고려해 실제로 기관 (G)에 전사자국이 발생하지 않도록 설정된다. 히터 (72·72')의 하면과 기관 (G)의 상면의 간격은 기관 (G)에 균일하게 열폭사를 실시할 수가 있도록 적당히 설정하면 좋고 예를 들면 히터 (72·72')의 평균 온도를 120 ℃로 했을 경우에 2 mm 이상 50 mm이하로 할 수가 있다.

도 6에서는 2 종류의 히터 (72·72')를 나타냈지만 이것은 Y방향으로 소히터 (72a·72b)를 나열하여 구성되는 블럭과 Y방향으로 소히터 (72a)만을 나열하여 구성되는 블럭을 X방향으로 3 블럭 연결한 구성으로 하였기 때문이고 이들 각 블럭을 2 블럭; 4 블럭의 상호 연결하면 1 종류의 히터로 충분하다. 또 히터 (72·72')는 도 6에 나타난 바와 같이 다른 크기의 소히터를 조합하여 구성해도 좋고 같은 형상의 소히터를 조합하여 구성할 수도 있다. 히터 (72·72')의 평면 형상은 반드시 구형(정방형이나 직사각형등)으로 한정되는 것은 아니고 예를 들면 Y방향단에 있어서는 요철이 있어도 상관없다. 이러한 소히터의 평면 형상은 구형의 것으로 한정되지 않고 삼각형이나 육각형 등의 다각형의 것도 이용해도 괜찮다.

또한 기관 (G)의 앞뒤에서 온도차가 발생하면 기관 (G)에 휘어진 상태가 생기므로 기관 (G)의 앞뒤의 온도가 동일한 정도가 되도록 히터 (72·72')와 IR히터 (76)의 출력을 제어한다. 히터 (72·72')로부터 기관 (G)의 표면까지의 거리와 IR히터 (76)으로부터 기관 (G)의 이면까지의 거리는 다르므로 기관의 설정 온도에 대한 히터 (72·72')와 IR히터 (76)의 출력의 상관 관계 데이터를 레지스트 도포·현상 처리 시스템 (100)의 제어장치에 기억하게 해 기관 (G)의 설정 처리 온도에 따라 그 상관 데이터를 기본으로 히터 (72·72')와 IR히터 (76)을 제어한다.

히터 (72) 끼리의 사이에 형성된 간격 (73)은 교대로 가열 가스 공급 장치 (74)로부터 소정 온도로 가열된 가스를 공급하기 위해서 또 기관 (G)와 히터 (72)의 사이의 공간으로부터의 흡기를 실시하기 위해서 이용된다. 가열 가스를 기관 (G)와 히터 (72)의 사이에 공급하는 것에 의해 기관 (G)의 가열을 촉진할 수가 있고 이와 같이 하여 가열 가스를 기관 (G)와 히터

(72)의 사이의 공간에 급배기를 실시하는 것에 의해 기관(G)로부터 발생하는 승화물 등을 기류에 태워 기관(G)와 히터(72)의 사이의 공간으로부터 배제할 수가 있다. 이러한 흡기계 배관(즉 흡기구(간격(73))~흡기 장치(75)의 앞까지)에 승화물이 고체화 하지 않도록 흡기계 배관을 소정 온도로 가열 보지하는 것도 바람직하다.

히터(72·72')로서 X방향 길이가 짧은 것을 이용해 간격(73)을 많이 형성하면 이러한 승화물의 배제가 더욱 용이해진다. 단 그 때에 기관(G)의 가열 특성이 저하하지 않게 히터(72·72')의 형상 및 배치를 고려할 필요가 있다.

가열 가스의 온도는 기관(G)의 설정 처리 온도보다 낮고 또한 기관(G)의 설정 처리 온도와 그보다 10℃ 낮은 온도의 사이로 하는 것이 바람직하다. 가열 가스의 온도가 설정 처리 온도보다 높으면 기관(G)를 지나친 가열우려가 있고 또 기관(G)의 설정 처리 온도보다 10℃ 낮은 온도보다 더 낮아지면 가열 가스가 분사되는 위치(즉 공극(73)의 바로아래에 있어서 기관(G)가 냉각되어 버려 기관(G)로 휘어진 상태가 발생할 우려가 있다.

기관 반송 기구(71)에 의해 반송되는 기관(G)의 이면으로부터 기관(G)를 가열하기 위한 IR(적외선) 히터(76)은 기관(G) 뿐만 아니라 롤러 부재(71a)를 가열하도록 배치하는 것이 바람직하다. 이것에 의해 롤러 부재(71a)로부터의 열전달 및 열폭사에 의해서도 기관(G)가 가열되고 기관(G)의 건조 시간을 단축할 수가 있다. 이 때문에 롤러 부재(71a)는 축열성 재료(예를 들면 세라믹스등)로 구성되고 있는 것을 이용하는 것이 바람직하다. IR히터(76)에 대신해 열방사능을 가지는 램프를 이용해도 괜찮다.

포스트 베이킹 존(POB,56)으로부터 기관(G)를 수취하고 냉각하는 쿨링 존(COL, 57)에는 포스트 베이킹 존(POB, 56)에 설치된 기관 반송 기구(71)이 연장하여 설치되고 있고 포스트 베이킹 존(POB, 56)으로부터 연속적으로 기관(G)가 대략 수평 자세로 반송된다. 그리고 쿨링 존(COL,57)에는 기관(G)를 그 표면측으로부터 냉각하기 위해서 기관(G)의 반송 루트상의 소정의 높이 위치에 설치된 냉각관(77)과 기관(G)를 이면으로부터 냉각하기 위해서 기관(G)의 이면에 냉각 가스를 불어내는 냉각 가스 분사 장치(78)이 설치되고 있다.

냉각관(77)은 그 내부에 냉각 매체를 통하기 위한 배관이 매설되고 있고 칠러(79)와의 사이에 냉매가 순환하도록 구성되어 있다. 냉각관(77) 끼리의 간격으로부터 냉각관(77)과 기관(G)의 사이의 공간이 따뜻해진 가스를 흡기하는 구성으로 하는 것도 바람직하다.

또 냉각 가스 분사 장치(78)로서는 예를 들면 냉매중에 설치된 배관내에 질소 가스 또는 공기를 통하는 것으로 가스를 냉각하고 노즐(78a)로부터 기관(G)를 향해 불어내는 구성의 것을 이용할 수가 있다. 이러한 냉각 가스의 환경에 노출되는 것에 의해 롤러 부재(71a)를 냉각하고 기관(G)로부터 롤러부재(71a)로의 열전달에 의해 기관(G)의 냉각 속도를 빨리 하는 것도 바람직하다. 그 경우 냉각되는 롤러부재(71a)는 열전도성이 높은 재료 예를 들면 금속재료로 구성하는 것이 바람직하다. 쿨링 존(COL, 57)에 설치되는 롤러 부재(71a)는 내부에 냉각수를 순환시켜 냉각하는 구조로 하여도 좋다.

또한 포스트 베이킹 존(POB, 56)과 쿨링 존(COL, 57)은 설정 온도에 큰 차이가 있기 때문에 도시하지 않는 셔터에 의해 포스트 베이킹 존(POB, 56)과 쿨링 존(COL, 57)을 간이적으로 차단한다. 즉 기관(G)를 반송하기 위한 간격을 확보하면서 양자를 구분하는 것도 바람직하다. 처리 블럭(11c)의 구성은 기관(G)에 열적 처리를 가하는 다른 처리 블럭(11c·12c)에도 동일하게 적용할 수가 있어 처리 블럭(11c)의 애드히전 처리 존(AD, 52)에서는 가열한 HMDS 가스등의 처리 가스가 기관(G)에 공급된다.

본 발명은 LCD 유리 기관 등의 대형 기관의 포트리스그래피 공정에 있어서의 가열 처리와 냉각 처리에 매우 적합하다.

발명의 효과

히터를 복수의 소히터로부터 구성하면 개개의 소히터의 온도를 조정함으로써가열 균일성을 높일 수가 있고 또한 소히터의 이음매를 기관의 반송 방향으로 연장하지 않게 소히터를 배치하는 것으로 처리 얼룩의 발생을 방지할 수가 있다. 또 유리 기관의 크기에 적응시킨 사이즈의 히터를 제작하는 것이 용이하고 또한 히터 코스트를 저감 할 수가 있다. 기관의 위쪽에 패널 형상의 히터를 배치해도 기관으로부터 증발하는 물질을 가열 가스에 의해 효율적으로 제거할 수가 있으므로 기관의 재오염을 억제할 수가 있다. 기관을 히터에 의해 그 상면으로부터 가열하는 것에 부가하여 이면으로부터도 가열함으로써 수율을 향상시킬 수가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관을 대략 수평 자세로 수평 방향으로 반송하면서 열적 처리하는 열적 처리 장치로서,

기관을 수평 방향으로 반송하기 위한 기관 반송 기구와,

기관을 가열하기 위해서 상기 기관 반송 기구에 의한 기관의 반송 루트상의 소정의 높이 위치에 해당 반송 루트를 따라 소정간격으로 간격을 두면서 배치된 복수의 패널 형상의 히터를 구비하고,

상기 히터는 각각 복수의 소히터로부터 구성되고 상기 복수의 소히터의 이음매에 기인하여 기관에 전사자국이 발생하는 것을 방지하기 위해서 상기 복수의 소히터는 그 이음매가 일정한 거리 범위내에 있어서 기관 반송 방향과 평행하게 되지 않도록 연결되고 있는 것을 특징으로 하는 열적 처리 장치.

청구항 2.

청구항 1에 있어서,

상기 히터는 각각 크기가 다른 복수종류의 소히터를 복수 조합하여 구성되고 있는 것을 특징으로 하는 열적 처리 장치.

청구항 3.

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 히터 사이에 설치된 간격으로 소정 온도로 가열된 가스를 공급하는 가열 가스 공급 장치와 상기 복수의 히터 사이에 설치된 간격로부터 흡기를 행하기 위한 흡기 장치를 더 구비하고,

상기 가열 가스 공급 장치로부터의 가스 공급 포인트와 상기 흡기 장치로부터의 흡기 포인트는 기관 반송 방향을 따라 존재하는 상기 복수의 히터간의 간격에 교대로 설치되고 있는 것을 특징으로 하는 열적 처리 장치.

청구항 4.

청구항 1, 2, 3중 어느 한항에 있어서,

상기 기관 반송 기구는 기관 반송 방향으로 수직인 방향을 긴축 방향으로 하여 기관 반송 방향으로 소정간격으로 나열한 복수의 원주형상의 롤러 부재와 상기 복수의 롤러 부재를 회전시키기 위한 롤러 구동 수단을 갖고,

또한 상기 기관 반송 기구에 의해 반송되는 기관의 이면으로부터 해당 기관을 가열하기 위한 IR히터 또는 열방사능을 가지는 램프를 구비하고,

상기 IR히터 또는 상기 램프에 의해 상기 롤러 부재가 가열되고 상기 롤러 부재로부터 기관으로의 열전달에 의해도 상기 기관이 가열되는 것을 특징으로 하는 열적 처리 장치.

청구항 5.

청구항 4에 있어서,

상기 IR히터 또는 상기 램프에 의해 가열되는 롤러 부재는 축열성 재료로 구성되고 있는 것을 특징으로 하는 열적 처리 장치.

청구항 6.

청구항 1, 2, 3 중 어느 한항에 있어서,

또한 상기 히터에 의해 가열된 기관을 냉각하기 위해서 해당 기관의 반송 루트상의 소정의 높이 위치에 설치된 냉각관을 구비하는 것을 특징으로 하는 열적 처리 장치.

청구항 7.

청구항 1, 2, 3 중 어느 한항에 있어서,

또한 상기 기관 반송 기구에 의해 반송되는 기관의 이면으로부터 해당 기관을 냉각하기 위해서 상기 기관의 이면에 냉각 가스를 분사하기 위한 냉각 가스 분사 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 열적 처리 장치.

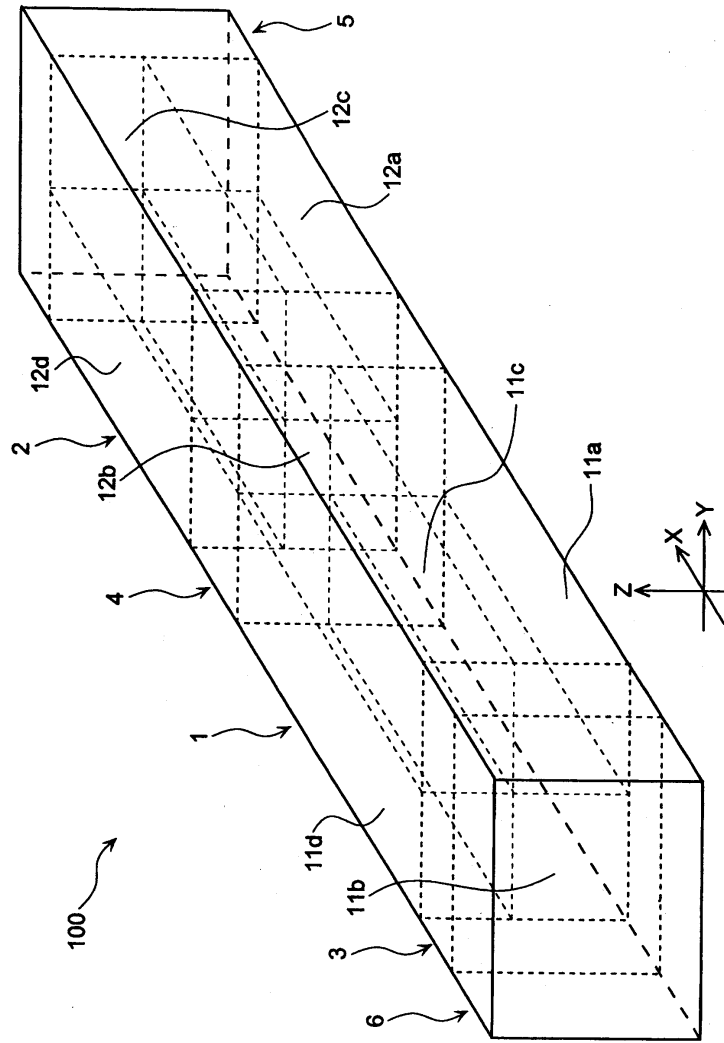
청구항 8.

청구항 7에 있어서,

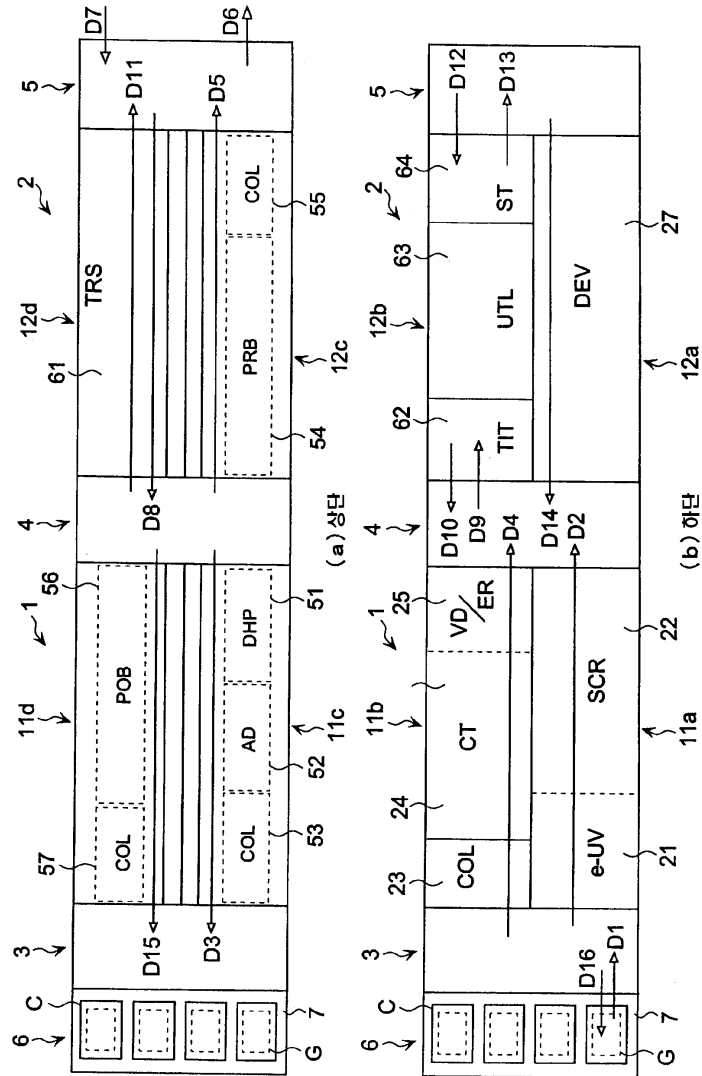
상기 냉각 가스의 환경에 노출되는 것에 의해 냉각되는 폴리부재는 열전도성이 높은 재료로 구성되고 있는 것을 특징으로 하는 열적 처리 장치.

도면

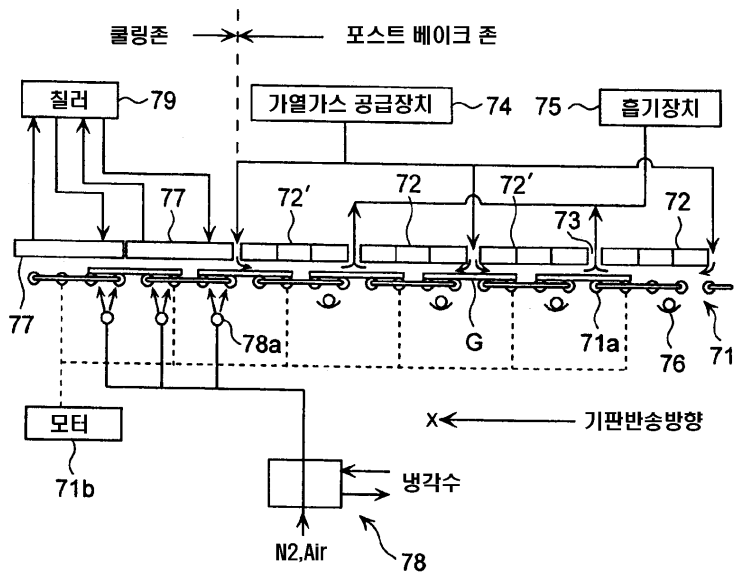
도면1



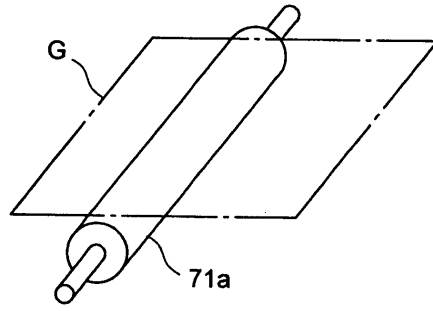
도면3



도면4



도면5



도면6

