



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년01월22일  
(11) 등록번호 10-1354751  
(24) 등록일자 2014년01월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G03G 15/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0074281

(22) 출원일자 2011년07월26일

심사청구일자 2012년07월26일

(65) 공개번호 10-2012-0010990

(43) 공개일자 2012년02월06일

(30) 우선권주장

JP-P-2010-168062 2010년07월27일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2005321478 A

JP2003015461 A

JP2007304167 A

전체 청구항 수 : 총 10 항

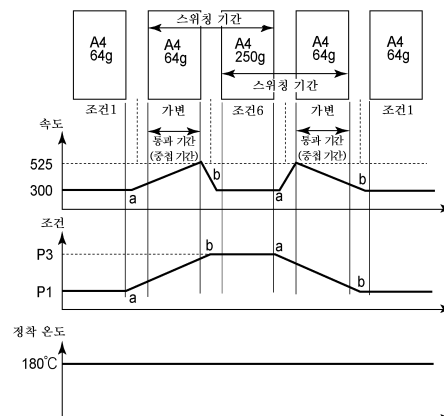
심사관 : 조영갑

(54) 발명의 명칭 화상 형성 장치

(57) 요약

화상 형성 장치는, 복수의 제1 기록재 및 제2 기록재의 각각에 형성된 화상을 가열하기 위한 화상 가열 부재; 화상 가열 부재와의 사이에, 각각의 기록재가 협지되어 반송되는 nip부를 형성하기 위한 가압 부재; 및 복수의 제1 기록재의 각각에 형성된 화상이 제1 화상 가열 조건에서 가열되는 제1 모드에서의 동작과, 제1 기록재의 두께보다 큰 두께를 갖는 제2 기록재에 형성된 화상이 제2 화상 가열 조건에서 가열되는 제2 모드에서의 동작을 실행하기 위한 실행부를 포함한다. 제1 모드에서 화상이 형성되고, 그 다음에 제2 모드에서 화상이 형성되는 경우에, 제1 기록재가 제1 화상 가열 조건과는 다른 제3 화상 가열 조건에서 가열되는 스위칭 동작이 수행된다. 스위칭 동작은 제1 모드에서의 동작을 종료하기 전에 개시된다.

대표도 - 도14



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

화상 형성 장치로서,

복수의 제1 기록재 및 제2 기록재의 각각에 형성된 화상을 가열하기 위한 화상 가열 부재;

상기 화상 가열 부재와의 사이에, 각각의 기록재가 협지되어 반송되는 nip부를 형성하기 위한 가압 부재; 및

상기 복수의 제1 기록재의 각각에 형성된 화상이 제1 화상 가열 조건에서 가열되는 제1 모드에서의 동작과, 상기 제1 기록재의 두께보다 큰 두께를 갖는 상기 제2 기록재에 형성된 화상이 제2 화상 가열 조건에서 가열되는 제2 모드에서의 동작을 실행하기 위한 실행부

를 포함하고,

상기 제1 모드에서 화상이 형성되고, 그 다음에 제2 모드에서 화상이 형성되는 경우에, 상기 제1 기록재가 상기 제1 화상 가열 조건과는 다른 제3 화상 가열 조건에서 가열되는 스위칭 동작이 수행되고, 상기 스위칭 동작은 상기 제1 모드에서의 동작을 종료하기 전에 개시되는, 화상 형성 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 기록재 상에 형성된 화상이 연속해서 가열될 때의 상기 제1 기록재들 사이의 간격은, 상기 제1 기록재와 상기 제2 기록재 사이의 간격과 동등한, 화상 형성 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 스위칭 동작은, 상기 제1 기록재 사이의 간격에서 개시되고, 적어도 상기 제1 기록재가 상기 nip부를 통과한 후이고 상기 제2 기록재가 상기 nip부에 진입하기 전에 종료되는, 화상 형성 장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2 화상 가열 조건에서의 가압력은 상기 제1 화상 가열 조건에서의 가압력값보다 큰 값으로 설정되고, 상기 제3 화상 가열 조건에서의 가압력은 상기 제1 화상 가열 조건에서의 미리 결정된 값보다 크고 상기 제2 가열 조건에서의 미리 결정된 값보다 작은 값으로 설정되는, 화상 형성 장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제3 화상 가열 조건에서의 상기 제1 기록재의 시트 통과 속도는 상기 제1 화상 가열 조건에서의 시트 통과 속도보다 높은, 화상 형성 장치.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 스위칭 동작에서, 상기 제1 기록재는, 상기 제2 기록재가 상기 nip부를 통과하기 직전에 반송되는, 화상 형성 장치.

### 청구항 7

화상 형성 장치로서,

복수의 제1 기록재 및 제2 기록재의 각각에 형성된 화상을 가열하기 위한 화상 가열 부재;

상기 화상 가열 부재와의 사이에, 각각의 기록재가 협지되어 반송되는 nip부를 형성하기 위한 가압 부재; 및

상기 복수의 제1 기록재의 각각에 형성된 화상이 제1 화상 가열 조건에서 가열되는 제1 모드에서의 동작과, 상기 제1 기록재의 두께보다 큰 두께를 갖는 상기 제2 기록재에 형성된 화상이 제2 화상 가열 조건에서 가열되는 제2 모드에서의 동작을 실행하기 위한 실행부

를 포함하고,

상기 제2 모드에서 화상이 형성되고, 그 다음에 제1 모드에서 화상이 형성되는 경우에, 상기 제1 기록재가 상기 제1 화상 가열 조건과는 다른 제3 화상 가열 조건에서 가열되는 스위칭 동작이 수행되고, 상기 스위칭 동작은 상기 제2 모드에서의 동작 후에 개시되거나, 상기 제1 모드에서의 동작의 개시시 또는 개시 후에 개시되는, 화상 형성 장치.

## 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 스위칭 동작은, 상기 제2 기록재와 상기 제1 기록재 사이의 간격에서 개시되고, 상기 제2 기록재 직후에 반송된 제1 기록재가 상기 nip부를 통과한 후이고 후속하는 상기 제1 기록재가 상기 nip부에 진입하기 전에 종료되는, 화상 형성 장치.

## 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제2 화상 가열 조건에서의 가압력은 상기 제1 화상 가열 조건에서의 가압력값보다 큰 값으로 설정되고, 상기 제3 화상 가열 조건에서의 가압력은 상기 제1 화상 가열 조건에서의 미리 결정된 값보다 크고 상기 제2 가열 조건에서의 미리 결정된 값보다 작은 값으로 설정되는, 화상 형성 장치.

## 청구항 10

제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제3 화상 가열 조건에서의 상기 제1 기록재의 시트 통과 속도는 상기 제1 화상 가열 조건에서의 시트 통과 속도보다 높은, 화상 형성 장치.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 전자사진 프린터, 전자사진 복사기와 같은 화상 형성 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 전자사진 프린터나 복사기와 같은 화상 형성 장치에서, 기록재 상에 화상을 형성하는 화상 형성 동작으로서, 화상 형성부에서 형성된 토너 화상이 기록재 상으로 정전 전사되고, 기록재 상의 미정착된 토너 화상이 정착 장치에 의해 기록재 상에 가열 정착된다. 이러한 전자사진 방식의 화상 형성 장치는 일반적으로 사무소에서 주로 사용되었다.

[0003] 최근, 전자사진 방식에서의 화질 및 안정성의 향상에 더해, 지금까지 오프셋 방식이 주류이었던 인쇄분야에서도, 인쇄물의 납기의 단축과 인쇄 매수의 감소와 같은 요구로부터 전자사진 방식이 주목을 받아왔다. 구체적으로, 온-디맨드(on-demand) 인쇄인 경인쇄(light printing) 분야에서, 이미 전자사진 방식의 화상 형성 장치가 보급되기 시작했다. 이러한 온-디맨드 인쇄 분야에 대응하기 위해서는, 높은 생산성과 다양한 기록재와의 호환성 대응이 요구되어 왔다.

[0004] 하지만, 기록재의 종류에 따라 정착 장치에 의해 토너 화상을 가열 정착하기 위해서는, 기록재의 종류에 따른 최적의 정착 조건이 다르므로, 기록재의 종류에 따라 정착 장치의 정착 조건, 예를 들어 nip 폭 등을 가변시킬 필요가 있다.

[0005] 일본 공개특허출원 (JP-A) 2001-249569호에는, 기록재의 종류에 따라 정착부의 가열 nip 폭이 가변되는 정착 장

치가 제안되었다. JP-A 2002-221866호에는, 출력 화상의 광택도에 따라 정착 가열 폭이 변할 수 있는 정착 장치가 제안되었다. JP-A 2008-102409호에는, 시트 두께에 대하여 정착 조건을 최적화시키기 위하여, 정착 장치의 롤러들 사이의 가압력이 변할 수 있는 정착 장치가 제안되었다.

[0006] 상술한 문헌의 정착 장치에서, 정착 조건의 변경은 비정착 동작시에 행해지는 가압력에 기초하며, 따라서 정착 조건을 변경시키기 위해서 일단 화상 형성 동작을 정지시킬 필요가 있다. 정착 조건을 변경시키기 위해 화상 형성 동작이 정지되면, 상술한 높은 생산성이 손상된다. 특히 온-디맨드 인쇄 분야에서는, 적은 매수의 사본에서 다양한 인쇄 출력이 요구되므로, 기록재의 종류와 출력 화상의 광택도와 같은 화상 조건을 빈번히 변경할 필요가 있다. 한편, 이러한 높은 생산성이 추구되면, 화질의 변동을 억제할 필요도 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 주요 목적은, 기록재의 종류나 화상의 화상 조건이 다른 경우에도, 생산성과 화질의 저하 정도를 감소시킬 수 있는 화상 형성 장치를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 양태에 따르면, 화상 형성 장치로서,  
 [0009] 복수의 제1 기록재 및 제2 기록재의 각각에 형성된 화상을 가열하기 위한 화상 가열 부재;  
 [0010] 상기 화상 가열 부재와의 사이에, 각각의 기록재가 협지되어 반송되는 nip부를 형성하기 위한 가압 부재; 및  
 [0011] 상기 복수의 제1 기록재의 각각에 형성된 화상이 제1 화상 가열 조건에서 가열되는 제1 모드에서의 동작과, 상기 제1 기록재의 두께보다 큰 두께를 갖는 상기 제2 기록재에 형성된 화상이 제2 화상 가열 조건에서 가열되는 제2 모드에서의 동작을 실행하기 위한 실행부를 포함하고,  
 [0012] 를 포함하고,  
 [0013] 상기 제1 모드에서 화상이 형성되고, 그 다음에 제2 모드에서 화상이 형성되는 경우에, 상기 제1 기록재가 상기 제1 화상 가열 조건과는 다른 제3 화상 가열 조건에서 가열되는 스위칭 동작이 수행되고, 상기 스위칭 동작은 상기 제1 모드에서의 동작을 종료하기 전에 개시되는, 화상 형성 장치가 제공된다.  
 [0014] 본 발명의 이러한 목적 및 다른 목적, 특징 및 유리한 점들은, 첨부 도면과 함께 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 이하의 설명을 고려하면 더욱 명백해질 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 화상 형성 장치의 일례의 개략 구성도.  
 도 2의 (a) 부분은 정착 장치의 정착 롤러와 가압 롤러의 개략 단면 구성도이고, 도 2의 (b)는 정착 장치의 정착 롤러와 가압 롤러와 가변 압력 가변 기구를 기록재 도입(입구)측에서 본 외관의 사시도.  
 도 3의 (a) 부분은 정착 장치의 가변 압력 가변 기구의 가압 캠을 구동하기 위한 구동부의 설명도이고, 도 3의 (b)는 정착 장치의 정착 롤러와 가압 롤러와 가변 압력 가변 기구를 기록재의 배출(출구)측에서 본 외관의 사시도.  
 도 4는 정착 장치의 가변 압력 가변 기구의 가압 캠의 회전 각도와 가압력 사이의 관계를 나타내는 그래프.  
 도 5의 (a) 부분은 정착 장치의 가압 해제 상태를 나타낸 설명도이고, 도 5의 (b), (c) 및 (d)는 정착 장치의 가압 상태를 각각 나타내는 설명도.  
 도 6의 (a) 부분은 센서 플래그의 설명도이고, 도 6의 (b)는 기록재에 입력되는 펄스의 개수와 엣지 센서의 투광 및 차광의 상태와 가압 롤러의 가압력값 사이의 관계를 나타내는 그래프.  
 도 7의 (a) 부분은 가압 롤러의 가압력과 nip 폭 사이의 관계를 나타내는 그래프이고, 도 7의 (b)는 가압력과 광택도 사이의 관계를 나타내는 그래프.  
 도 8의 (a) 부분은 정착 속도와 광택도 사이의 관계를 나타내는 그래프이고, 도 8의 (b)는 정착 속도와 가압력

사이의 관계를 나타내는 도면.

도 9는 제1 실시예의 화상 형성 장치에 있어서의 혼재 시트 잡 화상 형성 제어 시퀀스를 실행하기 위한 일례의 제어의 블록도.

도 10의 (a) 부분은 혼재 시트 설정 화면을 나타내는 개략도이고, 도 10의 (b)는 시트 설정 화면을 나타내는 개략도.

도 11은 제1 실시예의 화상 형성 장치에 있어서의 혼재 시트 잡 화상 형성 제어 시퀀스의 흐름도.

도 12의 (a) 부분은 첫번째 시트에 대한 시트 그룹 Gr과 두번째 시트에 대한 시트 그룹 Gr로부터 첫번째 시트 정착 조건을 결정하는 테이블이고, 도 12의 (b)는 N번째 시트에 대한 시트 그룹 Gr과 N+1번째 시트에 대한 시트 그룹 Gr로부터의 N번째 시트 정착 조건을 결정하는 테이블.

도 13의 (a) 부분은 가압 캠의 현재 위치에서의 가압 상태와 가압 캠의 이동 후의 이동 위치에서의 가압 상태에서부터 가압 캠의 가압 상태를 변경시키기 위해 필요한 펄스 개수를 산출하기 위한 테이블이고, 도 13의 (b)는 가변 정착 동작시의 정착 속도와 시간 사이의 관계를 나타내는 테이블을 나타내는 그래프.

도 14는 제1 실시예의 화상 형성 장치에 있어서의 가변 정착 동작의 인쇄 잡, 정착 속도, 가압 조건 및 정착 온도 사이의 관계를 나타내는 시간도.

도 15는 종래의 화상 형성 장치에 있어서의 정착 동작의 인쇄 잡, 정착 속도, 가압 조건 및 정착 온도 사이의 관계를 나타내는 시간도.

도 16은 제2 실시예의 화상 형성 장치에 있어서의 혼재 시트 잡 화상 형성 제어 시퀀스의 흐름도.

도 17은 N번째 시트에 대한 시트 그룹 Gr과 N+1번째 시트에 대한 시트 그룹 Gr로부터 N번째 시트 정착 조건을 결정하는 테이블.

도 18은 제2 실시예의 화상 형성 장치에 있어서의 인쇄 잡, 정착 속도, 가압 조건 및 정착 온도 사이의 관계를 나타내는 시간도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[제1 실시예]

<화상 형성 장치의 전반적인 구성>

도 1은 화상 형성 장치의 일례의 개략 구성도이다. 이 화상 형성 장치는 전자사진 기술을 이용해서 풀-컬러 화상을 형성하는 레이저빔 프린터이다.

도 1에 나타난 화상 형성 장치는, 현상제로서 시안, 마젠타, 옐로, 블랙의 색온도를 각각 사용하여 토너 화상을 형성하는 제1 내지 제4 화상 형성부 Pa, Pb, Pc, Pd가 기록체 반송 방향을 따라 일렬로 나란히 설치된 인-라인 방식의 장치이다. 화상 형성부 Pa, Pb, Pc 및 Pd는, 상 담지체로서 드럼형 전자사진 감광체(이하, 감광 드럼이라 칭함)(1a, 1b, 1c, 1d)를 각각 포함한다. 화상 형성부 Pa, Pb, Pc, Pd에 있어서, 감광 드럼(1a, 1b, 1c, 1d)의 외주면 주위에는, 대전 부재로서의 드럼 대전기(2a, 2b, 2c, 2d)와, 노광 수단으로서의 주사 노광 장치(3a, 3b, 3c, 3d)가 각각 제공된다. 또한, 감광 드럼(1a, 1b, 1c, 1d)의 표면 주위에는, 현상 수단으로서의 현상 장치(4a, 4b, 4c, 4d)와, 드럼 클리너(6a, 6b, 6c, 6d)가 각각 제공된다. 또한, 감광 드럼(1a, 1b, 1c, 1d) 위로 연장하도록 반송 부재로서의 중간 전사 벨트(7)가 제공된다. 이 중간 전사 벨트(7)는, 구동 롤러(8a)와, 텐션 롤러(8b)와, 2차 전사 대향 롤러(8c) 주위에 연장된다. 중간 전사 벨트(7)의 내주면(내면)측에는, 감광 드럼과 중간 전사 벨트(7)를 끼우도록 제1 전사 부재로서의 1차 전사 롤러(5a, 5b, 5c, 5d)가 각각 제공된다. 외주면(전방 표면)측에는, 2차 전사 대향 롤러(8c)와 중간 전사 벨트(7)를 끼우도록 제2 전사 부재로서의 2차 전사 롤러(9)가 제공된다. 또한, 중간 전사 벨트(7)의 전방 표면측에는, 구동 롤러(8a)와 중간 전사 벨트(7)를 끼우도록 벨트 클리너(10)가 제공된다.

본 실시예의 화상 형성 장치에서, 호스트 컴퓨터, 네트워크 상의 단말기 또는 외부 스캐너와 같은 외부 장치(도시 생략)로부터 출력된 인쇄 지시(이하, 인쇄 잡이라 칭함)에 따라, 제어부(200)가 소정의 화상 형성 제어 시퀀스를 실행한다. 제어부(200)는 CPU와 ROM 및 RAM과 같은 메모리를 포함한다. 메모리에는, 화상 형성 제어 시퀀스, 혼재 시트 잡 화상 형성 제어 시퀀스 및 화상 형성에 필요한 각종 테이블 및 프로그램이 저장된다.

- [0021] 본 실시예의 화상 형성 장치의 화상 형성 동작을 도 1을 참조하여 설명한다. 화상 형성 제어 시퀀스가 실행되면, 각 화상 형성부가 순차적으로 구동된다. 그 결과, 각 감광 드럼(1a, 1b, 1c, 1d)이 드럼 구동 모터(도시 생략)에 의해 소정의 주속도(화상 형성 속도(프로세스 속도))로 한 방향으로 회전된다. 또한, 이 드럼 구동 모터에 의해, 구동 롤러(8a)가 회전된다. 그 결과, 중간 전사 벨트(7)가 각 감광 드럼(1a, 1b, 1c, 1d)의 회전 주속도에 대응한 주속도로 화살표 방향으로 회전된다. 우선, 제1 컬러인 시안에 대한 화상 형성부 Pa에 있어서, 감광 드럼(1a) 표면은 드럼 대전기(2a)에 의해 소정의 극성 및 소정의 전위로 균일하게 대전된다. 다음에, 주사 노광 장치(3a)에 의해, 외부 장치로부터 출력되는 화상 데이터(화상 정보)에 따라 감광 드럼(1a)의 대전면이 레이저 광으로 주사 노광된다. 이 결과, 감광 드럼(1a) 상에 화상 데이터에 따른 정전 잠상(정전 화상)이 형성된다. 그리고, 이 정전 잠상이 현상 장치(4a)에 의해 시안 토너로 현상된다. 그 결과, 감광 드럼(1a) 표면 상에 시안 토너 화상(현상 화상)이 형성된다. 대전, 노광, 현상의 각 스텝이 제2 컬러인 마젠타에 대한 화상 형성부 Pb, 제3 컬러인 옐로에 대한 화상 형성부 Pc, 제4 컬러인 블랙에 대한 화상 형성부 Pd에 대해서도 유사하게 행하여진다. 감광 드럼(1a, 1b, 1c, 1d)의 표면 상에 형성된 각 컬러의 토너 화상은 연관된 감광 드럼의 표면과 중간 전사 벨트(7)의 표면 사이의 1차 전사 nip부의 각각에서, 1차 전사 롤러(5a, 5b, 5c, 5d)에 의해 중간 전사 벨트(7)의 표면 상에 순차적으로 중첩되어 전사된다. 그 결과, 중간 전사 벨트(7) 표면 상에 풀-컬러의 토너 화상이 반송된다. 토너 화상 전사 후의 감광 드럼의 표면으로부터, 감광 드럼의 표면 상에 잔류하는 전사 잔류 토너가 제거되어, 화상 형성 장치가 다음의 화상 형성을 거치게 된다.
- [0022] 개별적으로, 2개의 급지 카세트(11) 중 소정의 1개로부터 기록재(이하, 기록 용지라 칭함) P가 급지 롤러(12)에 의해 1매씩 급지되어, 반송 롤러(14)에 의해 레지스트레이션 롤러(15)로 반송된다. 급지 롤러(12)와 반송 롤러(14)는 제1 반송 모터(도시 생략)에 의해 회전된다. 이어서, 기록 용지 P는 레지스트레이션 롤러(15)에 의해 중간 전사 벨트(7)와 시트형 롤러(9) 사이의 2차 전사 nip부로 반송된다. 레지스트레이션 롤러(15)는 제2 반송 모터(도시 생략)에 의해 회전된다. 그리고, 이 반송 스텝에 있어서, 2차 전사 롤러(9)에 의해 중간 전사 벨트(7)의 표면 상의 토너 화상이 기록 용지 P 상으로 전사된다. 그 결과, 기록 용지 P 상에 미정착된 풀-컬러의 토너 화상이 반송된다. 토너 화상 전사 후의 중간 전사 벨트(7)의 표면으로부터, 중간 전사 벨트(7)의 표면 상에 잔류하는 전사 잔류 토너가 벨트 클리너(10)에 의해 제거된다.
- [0023] 풀-컬러 토너 화상이 담지되는 기록 용지 P는 중간 전사 벨트(7)의 표면으로부터 분리되어 반송 벨트(16)에 의해 정착부로서 정착 장치(17)의 후술할 정착 nip부로 도입된다. 이 nip부에서, 기록 용지 P를 넘-반송하면서 토너 화상에 열과 압력이 인가되어, 토너 화상이 기록 용지 P 상에 가열-정착된다. 기록 용지 P의 양면(표면)에 화상이 형성되는 경우, nip부로부터 나온 기록 용지 P는 반송 롤러(18)에 의해 반송되어 제1 플래퍼(19)에 의해 배출 반송로(13b)로 안내된다. 그리고, 기록 용지 P는 배출 롤러(20)에 의해 배출 트레이(21) 상으로 배출된다. 기록 용지 P의 양면(표면)에 화상이 형성되는 경우, nip부로부터 나온 기록 용지 P는 반송 롤러(18)에 의해 반송되어 제1 플래퍼(19)에 의해 반전 반송로(13c)로 안내된다. 그리고, 기록 용지 P는 반전 롤러(22a, 22b, 22c)에 의해 반전 포인트 R를 향해 반송된다. 그리고, 기록재의 반송 방향에 대한 기록 용지 P의 선단이 반전 포인트 R에 도달하면, 기록 용지 P는 반전 롤러(22b, 22c)에 의해 반전 포인트 R로부터 반송되어 제2 플래퍼(23)에 의해 양면 반송로(13d)로 안내된다. 그 결과, 기록 용지 P는 표리 반전되어(turned upside down) 양면 반송로(13d)에 안내된다. 그리고, 기록 용지 P는 반송 롤러(24)에 의해 공급 반송로(13a)로 반송되어 단면의 화상 형성의 경우에서와 유사한 프로세스를 거친다. 토너 화상이 다른 표면 상에 형성된 후에, 기록 용지 P는 배출 롤러(20)에 의해 배출 트레이(21) 상으로 배출된다.
- [0024] 본 실시예의 화상 형성 장치는, 공급 반송로에서 기록재 검출 부재로서 기록 용지 센서(S11)와 두께 검출 부재로서 두께 센서(810)를 포함한다. 두께 센서(S10)는, 기록 용지 P를 넘-반송하기 위한 수직 이동가능 반송 롤러들 사이의 중심 거리를 광 센서 등에 의해 검출하도록 구성된다. 기록 용지 센서(S11)로서, 기록 용지 P의 유무를 검출할 수 있는 광 센서를 이용할 수 있다. 화상 형성시에, 감광 드럼(1a, 1b, 1c, 1d) 및 중간 전사 벨트(7)는 300mm/sec의 속도(화상 형성 속도)로 회전된다. 급지 카세트(11)로부터는, 예를 들면, A4 사이즈의 기록 용지 P가 분당 54매의 속도(54 PPM)로 급지된다. A4 사이즈의 기록 용지 P가 세로 방향, 즉 기록 용지 P의 길이 방향이 기록재 반송 방향과 수직이 되는 자세로 반송되면, A4 사이즈의 기록 용지의 기록재 반송 방향에 대한 치수는 210mm이다. 이 때문에, A4 사이즈의 기록 용지 P에 대하여 기록재 반송 속도 300mm/sec 및 54 PPM의 속도에 대응하는 간격으로 화상 형성이 행해지면, 선행 기록 용지 P와 그 후속하는 기록 용지 P 사이의 간격(시간)이 기록재 반송 시간으로 변환되는 경우, 그 시간(시간 시간)은 0.40sec이다.
- [0025] 기록 용지 P가 A4 사이즈 외의 사이즈를 갖는 용지인 경우에는, 화상 형성 속도와 기록재 반송 속도를 300mm/sec로 고정된 채로, 시간 시간이 0.40sec가 되도록 급지 롤러(12)의 회전 속도가 제어된다. 그러나, 정



작 속도(정착 장치(17)에 반송되는 기록 용지 P의 반송 속도(즉, 후술할 정착 롤러(4)의 회전 속도))는 기록 용지 P의 정착 조건에 따라 가변된다. 기록 용지 P의 정착 조건에 따라, 정착 속도가 가속되는 경우에, 기록 용지 P가 2차 전사 롤러(9)를 통해 완전히 통과한 뒤에, 2차 전사 롤러(9)와 정착 장치(17) 사이에 설치된 반송 벨트(16) 상에 기록 용지 P를 가속 반송함으로써 정착 속도는 최대 525mm/sec까지 가속된다. 그리고, 반송 벨트(16)에 의해, 기록 용지 P가 상술한 가속된 정착 속도와 거의 같은 속도로 회전하는 정착 장치(17)의 nip부로 도입된다.

[0026] 정착 장치(17) 후에 설치되어 있는 배출 반송로(13b), 반전 반송로(13c) 및 양면 반송로(13d)는 정착 속도보다 빠른 속도로 기록 용지 P를 가속 반송하도록 구성된다. 본 실시예에서는 700mm/sec의 속도로 기록 용지 P를 반송하도록 반송 롤러(18), 배출 롤러(20), 반전 롤러(22a, 22b, 22c) 및 양면 반송 롤러(24)가 제3 반송 모터(도시 생략)에 의해 회전된다. 그 때문에, 정착 장치(17)에 의해 기록 용지 P가 525mm/sec의 속도로 반송되는 경우에도, 기록 용지 P가 각 반송로(13a, 13b, 13c)에서 선행 기록 용지 P를 추돌하지 않는다.

[0027] <정착 장치의 구성>

[0028] 이하의 설명에서, 정착 장치 및 정착 장치를 구성하는 부재에 대해, 길이 방향은 기록재(기록 용지)의 면에 있어서 기록재 반송 방향에 수직하는 방향을 말한다. 폭 방향은 기록재의 면에 있어서 기록재 반송 방향과 평행한 방향을 말한다. 길이는 길이 방향에 대한 치수를 말한다. 폭은 폭 방향에 대한 치수를 말한다. 기록재(기록 용지)에 대하여, 폭 방향은 기록재의 면에 있어서 기록재 반송 방향에 수직하는 방향을 말한다. 길이 방향은 기록재의 면에 있어서 기록재 반송 방향과 평행한 방향을 말한다. 폭은 폭방향에 대한 치수를 말한다. 길이는 길이 방향에 대한 치수를 말한다.

[0029] 도 2에서, (a)는 정착 장치의 정착 롤러와 가압 롤러의 개략 단면 구성도이고, 도 2의 (b)는 정착 장치의 정착 롤러와 가압 롤러와 가변 압력 가변 기구를 기록재 도입(입구)측에서 본 외관의 사시도이다. 도 3에서, (a)는 정착 장치의 가변 압력 가변 기구의 가압 캠을 구동하기 위한 구동부의 설명도이고, (b)는 정착 장치의 정착 롤러와 가압 롤러와 가변 압력 가변 기구를 기록재 배출(출구)측에서 본 외관의 사시도이다.

[0030] 본 실시예의 정착 장치(17)는, 화상 가열 부재로서 길이 방향으로 연장된 실린더형 정착 롤러(40), 가압 부재로서 길이 방향으로 연장된 실린더형 가압 롤러(41), 및 열원으로서 할로겐 히터(42, 43)를 포함한다. 정착 롤러(40)는 외경 66mm인 Al로 이루어진 중공(hollow) 코어 금속(40a)의 외주면 상에, 탄성층(40b)으로서 고무 정도 20도(JIS-A 정도, 1kg-가중)를 갖는 실리콘 고무의 2.0mm 두께의 층을 몰딩함으로써 형성된다. 외주면 상에, 이형층(parting layer)(40c)으로서 두께가 50 $\mu$ m인 불소-함유 수지 튜브가 코팅된다. 불소-함유 수지 튜브에 대한 재료로서, PFA 수지(테트라플루오로에틸렌 수지 및 퍼플루오로알콕시 에틸렌 수지의 혼성 중합체), PTFE(테트라플루오로에틸렌 수지) 등이 사용된다. 정착 롤러(40)의 외경은 70mm이다. 중공 코어 금속(40a)의 내부에는, 할로겐 히터(42)가 제공된다. 또한, 중공 코어 금속(40a)은 정착 장치(17)의 정착 장치 프레임(도시 생략)에 의해, 길이 방향의 단부에서 회전 가능하게 지지된다.

[0031] 가압 롤러(41)는, 정착 롤러(40)와 같이, 외경 66mm의 Al로 형성된 중공 코어 금속(41a)의 외주면 상에 탄성층(41b)으로서 고무 정도 20도(JIS-A 정도, 1kg-가중)를 갖는 실리콘 고무의 2.0mm 두께의 층을 몰딩함으로써 형성된다. 외주면 상에는, 이형층(41c)으로서 두께 50 $\mu$ m의 불소-함유 수지 튜브가 코팅된다. 불소-함유 수지 튜브에 대한 재료는 정착 롤러(40)의 경우의 재료와 같다. 가압 롤러(41)의 외경은 70mm이다. 중공 코어 금속(41a)의 내부에는 할로겐 히터(43)가 제공된다. 가압 롤러(41)는 정착 롤러(40)의 아래에서 평행하게 설치되고, 그 길이 방향에 대하여 가압 롤러(41)의 전방측 및 후방측에 설치되어 있는 상부 가압 레버(30)에 의해 회전가능하게 지지된다(도 2의 (b) 참조). 각각의 상부 가압 레버(30)가 압축 용수철(33)에 의해 정착 롤러(40)를 향해 가압되어 가압 롤러(41)의 외주면을 정착 롤러(40)의 외주면에 접촉시켜, 가압 롤러 표면과 정착 롤러 표면 사이에 소정의 폭을 갖는 nip부가 형성된다.

[0032] 상부 가압 레버(30)는, 정착 장치 프레임에 고정된 샤프트(31)에 의해 회전가능하게 지지되어 있는 기록재 도입(입구)측 도입 단부(30a)를 포함한다. 이 샤프트(31)에 의해, 상부 가압 레버(30)의 길이 방향의 전방 및 후방측의 각각에서 상부 가압 레버(30)의 외부에 설치되어 있는 하부 가압 레버(32)의 기록재 도입측의 도입 단부(32a)가 회전가능하게 지지된다. 상부 가압 레버(30)의 기록재 배출(출구)측의 배출 단부(30b)와 하부 가압 레버(32)의 기록재 배출측의 배출 단부(32b) 사이에는 압축 용수철(33)이 신장된 상태, 즉 압축가능한 상태로 제공된다. 또한 상부 가압 레버(30)의 배출 단부(30b)와 하부 가압 레버(32)의 배출 단부(32b)에는, 길이 방향의 전방 및 후방측에서 상부 가압 레버(30)와 하부 가압 레버(32) 사이의 거리가 지나치게 증가되지 않도록 겹을 확보하기 위한 해제 핀(34)이 설치된다.

- [0033] 하부 가압 레버(32)의 아래에는, 길이 방향의 전방 및 후방측의 각각에 가압력 변경 부재로서 편심 캠(이하, 가압 캠이라 칭함)(35)이 제공된다. 가압 캠(35)의 편심 위치에는, 정착 장치 프레임에 의해 회전가능하게 지지된 회전 샤프트(36)가 일체로 설치된다(도 3의 (a) 참조). 가압 캠(35)의 외주면은, 가압 캠(35)의 지름 방향에 대해 점근적으로 증가되는 직경을 갖는 캠면(35a)과, 가압 캠(35)의 지름 방향에 대하여 캠면(35a)의 최소 직경 부분과 최대 직경 부분을 연결하는 단차부(35b)를 포함한다. 회전 샤프트(36)의 단부에는, 워름 휠(37)이 설치된다. 워름 휠(37)은 모터 제어부(201)로부터의 펄스에 의해 구동되는 가압 모터(39)의 출력 샤프트에 제공되는 워름(38)에 맞물린다. 회전 샤프트(36)는 가압 모터(39)에 의해 워름(38) 및 워름 휠(37)을 통해 회전된다. 도 3의 (b)에서, 가압 캠(35)의 설명의 편의를 위해, 워름 휠(37), 워름(38) 및 가압 모터(39)의 설명을 생략한다. 하부 가압 레버(32)에는, 샤프트(86)를 통해 롤러(85)가 회전가능하게 설치되고, 롤러(35)를 통해 가압 캠(35)에 의해 하부 가압 레버(32)가 상부로 가압된다. 하부 가압 레버(32)에 롤러(85)를 설치함으로써, 가압 캠(35)이 회전될 때 롤러(85)에 대한 가압 캠(35)의 슬라이딩 저항을 감소시키는 효과가 획득된다. 가압 캠(35)이 도 3의 (b)의 화살표 A 방향으로 회전하는 것에 의해, 하부 가압 레버(32)의 타단이 화살표 B 방향으로 상방으로 가압된다. 이에 따라, 가압 롤러(41) 표면이 정착 롤러(40) 표면에 대해 접촉 및 가압되어, 가압 롤러(41)의 (정착 롤러(40)에 대한) 가압력이 증가될 수 있다. 그 결과, 기록 용지 P가 박지나 두꺼운 용지인 경우와 같이 정착 조건이 다른 경우에 가압력을 변하게 함으로써, 미리 결정된 닢 폭이 필요한 미리 결정된 닢 폭으로 가변적으로 변하여 최적의 미리 결정된 값을 얻는다. 또한, 인쇄 잡 지시를 기다리는 상태인 대기(stand-by) 상태에서는, 해제 핀(34)에 의하여, 상부 가압 레버(30)와 하부 가압 레버(32) 사이의 거리가 지나치게 증가하지 않도록 갭이 확보된다. 이 때문에, 가압 캠(35)에 의해 하부 가압 레버(32)가 하강하면 상부 가압 레버(30)도 하강하고, 정착 롤러(40)와 가압 롤러(41)는 이격된 상태에 있다. 본 실시예에서는, 상술한 상부 가압 레버(30), 샤프트(31), 하부 가압 레버(32), 압축 용수철(33), 해제 핀(34), 롤러(85) 및 가압 캠(35)에 의해, 가압 롤러(41)의 정착 롤러(40)에 대한 가압력을 변경하기 위한 가압력 변경 기구를 구성한다.
- [0034] 회전 샤프트(36)의 워름 휠(37)측의 단부와는 반대의 단부에는, 디스크형 센서 플래그(80)가 설치되어 있다. 회전 샤프트(36)의 축방향에 대하여 회전 샤프트에 대향하도록, 가압 롤러(41)의 복수의 가압 위치(회전 샤프트(36)의 위치)를 검출하기 위한 가압 위치 센서(이하, 정착 속도라 칭함) S0, S1, S2, S3이 설치되어 있다. 센서 플래그(80)와 엇지 센서 S0, S1, S2, S3에 대해서는 상세하게 후술한다.
- [0035] <정착 장치의 정착 동작>
- [0036] 온도 제어부(202)는, 제어부(200)에 의해 인쇄 잡에 따라 구동되어 할로겐 램프(42, 43)에 전력을 공급한다. 할로겐 램프(42, 43)는 전력을 공급받음으로써 점등해 발열한다. 그리고, 할로겐 램프(42)는 정착 롤러(40)를 내부에서 가열하고, 할로겐 램프(43)는 가압 롤러(41)를 내부에서 가열한다. 정착 롤러(40) 표면에 온도 검출 부재로서의 서미스터(45a)가 접촉하고, 가압 롤러(41) 표면에는 온도 검출 부재로서의 서미스터(45b)가 접촉한다. 서미스터(45a)는 정착 롤러(40)의 표면 온도를 검출하여 검출 신호를 출력한다. 서미스터(45b)는 가압 롤러(41)의 표면 온도를 검출해 검출 신호를 출력한다. 온도 제어부(202)는, 서미스터(45a)로부터 출력되는 검출 신호를 취득하고, 이 검출 신호에 기초하여 정착 롤러(40)의 표면 온도가 소정의 정착 온도(목표 온도), 즉 대략 180℃에서 유지하도록, 할로겐 램프(42)에 대한 전력 공급을 제어한다. 또한 온도 제어부(202)는, 서미스터(45b)로부터 출력되는 검출 신호를 취득하고, 이 검출 신호에 기초하여 가압 롤러(41)의 표면 온도가 대략 100℃를 유지하도록 할로겐 램프(43)에 대한 전력 공급을 제어한다.
- [0037] 모터 제어부(201)는, 제어부(200)에 의해 인쇄 잡에 따라 구동되어, 정착 모터(46)와 가압 모터(39)를 회전 구동한다. 정착 모터(46)의 출력 샤프트의 회전력은 정착 롤러(40)의 중공 코어 금속(40a)의 단부에 설치된 구동 입력 기어(44)에 전달되어, 정착 롤러(40)가 화살표 R1 방향(도 2의 (a) 참조)으로 회전된다. 가압 모터(39)의 회전 구동은 가압 롤러(41) 표면과 정착 롤러(40) 표면 사이에 소정의 폭의 정착 닢부 N이 형성될 때까지 실행되고, 그 후에 정지된다. 가압 모터(39)의 출력 샤프트의 회전력은 워름(38)과 워름 휠(37)을 통해 회전 샤프트(36)에 전달되어, 회전 샤프트(36) 및 가압 캠(35)이 화살표 A 방향으로 회전된다. 가압 캠(35)의 회전에 의해, 캠면(35a)에 있는 롤러(85)를 통해 상부 가압 레버(30)에 대하여 하부 가압 레버(32)가 상방으로 가압된다. 그 결과, 가압 롤러(41) 표면이 정착 롤러(40)에 접촉 및 가압되어, 가압 롤러(41)와 정착 롤러(40)의 탄성층(41b, 40b)이 탄성적으로 변형되어 가압 롤러(41) 표면과 정착 롤러(40) 표면 사이에 소정의 폭을 갖는 닢부 N을 형성한다. 정착 롤러(40)의 회전력은 닢부 N을 통해 가압 롤러(41) 표면에 전달되어, 가압 롤러(41)는 정착 롤러(40)의 회전에 의해 화살표 R2 방향(도 2의 (a) 참조)으로 회전된다.
- [0038] 할로겐 램프(42, 43)에 전력이 공급되고, 정착 모터(46)가 회전 구동되는 상태에서, 미정착의 폴-컬러의 토너 화상 t가 운반되는 기록 용지 P가 토너 화상 반송면을 상부로 해서 닢부 N에 도입된다. 이 기록 용지 P는 닢부



N에서 정작 롤러(40) 표면과 가압 롤러(41) 표면 사이에 협지되어 그 상태로 반송(협지 반송)된다. 이 반송 프로세스에서, 정작 롤러(40)의 열과 닙부 N의 압력을 받음으로써 토너 화상 t는 기록 용지 P 상에 가열 정착된다. 정작 닙부 N에서 나온 기록 용지 P는 정작 롤러(40) 표면으로부터 분리되어 반송 롤러(18)로 반송된다.

[0039] <정작 모터>

[0040] 정작 모터(46)로서 펄스 모터가 사용된다. 이 때문에, 모터 제어부(202)에는, 펄스 모터에 출력되는 펄스 개수를 변경하여 펄스 모터의 회전수를 매끄럽게 속도-변경하기 위한 소정의 회로가 구비된다. 이렇게, 정작 롤러(40)를 회전시키기 위한 정작 모터(46)의 회전 속도를 적절히 변경함으로써, 박지나 두꺼운 용지와 같은 정착 조건이 다른 경우에, 정착 속도가 필요한 정착 속도로 가변적으로 변경되어, 최적의 정착 시간을 얻을 수 있다. 정작 모터(46)나 가압 모터(39)로서, PC 모터가 사용될 수도 있다. 이 경우, DC 모터의 기준 클록 주파수를 적당하게 변경하고, DC 모터에 공급되는 전원의 클록 주파수를 짧은 시간에 세밀한 스텝으로 변경함으로써, PC 모터의 회전수를 매끄럽게 속도 변경하기 위한 소정의 회로가 모터 제어부(202)에 구비된다.

[0041] <가압력 변경 기구의 가압 해제 상태와 가압 상태>

[0042] 도 4는 정작 장치의 가압력 변경 기구에 있어서의 가압 캠의 회전 각도와 가압력 사이의 관계를 나타내는 그래프이다. 도 4에 있어서, P0으로 나타낸 0도 부근에, 가압 롤러(41) 표면이 정작 롤러(40) 표면에 접촉되지 않는 가압 해제 상태(비가압 상태)가 나타내어진다. 따라서, 가압 롤러(41)에 의한 정작 롤러(40)에의 가압력(이하, 가압 롤러(41)의 가압력이라 칭함)은 제로(0)이다. 정작 장치(17)의 대기(기다림) 동안, 가압 롤러(41)는 가압 해제 상태에 있다. 가압 해제 상태(위치) P0으로부터 가압 캠(35)이 대략 50도만큼 회전되는 위치에서, 가압 롤러(41) 표면이 정작 롤러(40) 표면에 접촉되어, 가압 롤러(41)에 의한 정작 롤러(40)에의 가압력 인가가 개시된다. 도 4에 나타낸 바와 같이, 가압 롤러(41)가 정작 롤러(40)에 접촉된 후의 가압 롤러(41)의 가압력은, 가압 캠(35)의 회전 각도에 대하여 거의 선형적으로 증가된다. 기록 용지 P인 보통 용지에 토너 화상이 정착되는 경우에는, 가압 캠(35)의 회전 각도가 대략 170도이고 가압 롤러(41)의 가압력이 대략 700N인 가압 위치 P1에서 가압 캠(35)의 회전이 정지되고, 상술한 정작 동작이 수행된다. 또한, 기록 용지 P인 두꺼운 용지에 토너 화상이 정착되는 경우에는, 가압 캠(35)의 회전 각도가 대략 270도이고 가압 롤러(41)의 가압력이 대략 1300N인 가압 위치 P2에서 가압 캠(35)의 회전이 정지하고, 정작 동작이 행하여진다. 또한, 기록 용지 P인 가장 두꺼운 용지에 토너 화상이 정착되는 경우에는, 가압 캠(35)의 회전 각도가 대략 340도이고 가압 롤러(41)의 가압력이 대략 1700N인 가압 위치 P3에서 가압 캠(35)의 회전이 정지하고, 정작 동작이 행하여진다.

[0043] 도 5의 (a), (b), (c), (d)에 나타낸 바와 같이, 가압 캠(35)은 화살표 A 방향으로 회전되어, 가압 캠(35)의 가압 상태는 가압 해제 상태 P0으로부터 가압 상태(가압 위치) P1, P2 및 P2로 순차적으로 이행된다. 도 5에서, (a)는 가압 해제 상태 P0의 가압 캠(35)의 위치를 나타내는 사시도이다. (a)에 나타낸 바와 같이, 가압 캠(35)의 단차부(35b)에서 하부 가압 레버(32)의 롤러(85)를 수용함으로써 가압 롤러(41)는 가압 해제 상태 P0으로 유지된다. (b) 부분(도 5)은 가압 롤러(41)의 가압력이 약 700N일 때의 가압 캠(35)의 가압 상태 P1을 나타내는 사시도이다. (b)에 나타낸 바와 같이, 가압 캠(35)의 캠면(35a)에 있어서 소정의 지름의 캠면(35a1)에서 하부 가압 레버(32)의 롤러(85)를 상방으로 가압함으로써 가압 롤러(41)는 가압 상태 P1로 유지된다. (c) 부분은 가압 롤러(41)의 가압력이 약 1300N일 때의 가압 캠(35)의 가압 상태 P2를 나타내는 사시도이다. (c)에 나타낸 바와 같이, 가압 캠(35)의 캠면(35a)에 있어서 소정의 지름의 캠면(35a2)에서 하부 가압 레버(32)의 롤러(85)를 상방으로 가압함으로써 가압 롤러(41)는 가압 상태 P2로 유지된다. 여기에서, 캠면(35a2)의 지름은 캠면(35a1)의 지름보다 크다. (d) 부분은 가압 롤러(41)의 가압력이 약 1700N일 때의 가압 캠(35)의 가압 상태 P3을 나타내는 사시도이다. (d)에 나타낸 바와 같이, 가압 캠(35)의 캠면(35a)에 있어서 소정의 지름의 캠면(35a3)에서 하부 가압 레버(32)의 롤러(85)를 상방으로 가압함으로써 가압 롤러(41)는 가압 상태 P3으로 유지된다. 여기에서, 캠면(35a3)의 지름은 캠면(35a2)의 지름보다 크다.

[0044] 도 6의 (a) 부분은 가압 캠(35)의 회전 샤프트(36)에 설치된 센서 플래그(80)의 설명도이다. 이하, 도 6의 (a)를 참조하여, 가압 위치 검출에 관하여 설명한다. 센서 플래그(80)는, 가압 롤러(41)의 가압력 인가시에 회전 샤프트(36)에 의해 화살표로 나타낸 A 방향으로 회전된다. 센서 플래그(80)에는, 센서 플래그(80)의 외주의 소정의 위치에 가압 해제 상태 P0 및 가압 상태 P1, P2, P3에 각각 대응되는 4개의 엣지 E0, E1, E2, E3이 설치된다. 또한, 센서 플래그(80)의 엣지 E0 내지 E3을 검출하기 위해서, 4개의 엣지 센서 S0, S1, S2, S3이 회전 샤프트(36)의 주위에 설치된다. 엣지 센서 S0 내지 S3으로서, 투과형 혹은 반사형의 광학 광 센서가 사용된다. 도 6의 (a)에 나타낸 4개의 엣지 센서 S0 내지 S3 모두는 광 투과 상태에 있다. 이 상태에서부터 센서 플

래그(80)가 화살표 A로 나타내는 가압 방향으로 회전되면, 센서 플래그(80)의 엣지 E0이 엣지 센서 S0의 위치에 도달하여, 엣지 센서 S0은 차광 상태가 된다. 마찬가지로, 센서 플래그(80)가 가압 방향으로 더 회전하면, 센서 플래그(80)의 엣지 E1, E2, E3이 순차적으로 엣지 센서 S1, S2, S3을 각각 차광한다. 그 결과, 가압 롤러(41)의 가압 상태 P1, P2, P3에 대응하는 회전 샤프트(36)의 회전 각도가 검출된다.

[0045] 도 6의 (b) 부분은 가압 모터에 입력되는 펄스 개수와, 엣지 센서의 투광 또는 차광 상태와, 가압 롤러의 가압력 사이의 관계를 나타내는 그래프이다. 가로축은 가압 모터(39)에 입력되는 펄스 개수를 나타낸다. 세로축은 가압 롤러(41)의 가압력을 나타낸다. 계단형 선은 센서 플래그(80)의 4개의 엣지 위치를 개념적으로 나타낸다. 펄스 개수 0 내지 500까지의 위치에서는, 가압 롤러(41)는 가압 해제 상태 P0에 있다. 가압 롤러(41)의 이러한 가압 해제 상태에서는, 모든 엣지 센서 S0 내지 S3이 투광 상태에 있다. 도 6의 (b)에서는, 투광 상태의 엣지 센서 S0 내지 S3을 흰색 원으로 나타내어진다. 펄스 개수 500의 위치에서, 센서 플래그(80)의 엣지 E0이 엣지 센서 S0에 도달하여, 엣지 센서 S0은 차광 상태가 된다. 또한, 도 6의 (b)에서는, 차광 상태의 엣지 센서 S0 내지 S3이 검은 원(도트)으로 나타내어진다. 대기 상태에서는 가압 롤러(41)는 가압 해제 상태 P0으로 설정된다. 이 때의 가압 롤러(41)의 위치는 펄스 개수 400의 위치이다. 펄스 개수 400의 위치는, 엣지 E0이 엣지 센서 S0의 위치부터 100 펄스 개수에 대응하는 각도만큼 회전되는 위치이다. 정착 동작 종료 후에 가압 상태에서부터 대기 상태로 가압 롤러(41)가 이행되는 때에는, 회전 샤프트(36)가 역회전되어, 엣지 E0이, 엣지 센서 S0이 차광 상태에 놓인 위치로부터, 100 펄스 개수에 대응하는 회전 각도만큼 역회전된다. 그 결과, 센서 플래그(80)가 대기 때의 가압 해제 상태 P0의 위치에 설정된다.

[0046] 화상 형성 장치의 기동시 등에 소정의 설정이 초기화되는 초기화시에, 가압 롤러(41)가 가압 상태 P1 내지 P3에 있는 경우에, 모든 엣지 센서 S0 내지 S3이 투광 상태가 될 때까지 센서 플래그(80)가 역회전된다. 그리고, 엣지 센서(80)의 투광 상태가 검출된 후에, 엣지 E0이 100 펄스 개수에 대응하는 회전 각도만큼 역회전되도록 센서 플래그(80)를 역회전시킴으로써 가압 롤러(41)가 가압 해제 상태 P0에 설정된다. 한편, 가압 롤러(41)가 가압 상태에 있는 경우, 일단 엣지 센서 S0이 차광 상태가 될 때까지 센서 플래그(80)가 회전된다. 그 후, 센서 플래그(80)가 역회전하여 엣지 E0을 100 펄스 개수에 대응하는 회전 각도만큼 역회전하여, 가압 롤러(41)가 가압 해제 상태 P0에 설정된다.

[0047] 다음으로, 가압 롤러가 가압 방향으로 회전되어 가압 롤러의 가압 상태를 변경하는 경우에 관하여 설명한다. 초기 상태인 대기 상태에서부터 가압 롤러(41)를 가압 상태 P1로 설정하기 위해서는, 가압 모터(39)가 가압 캠(35)의 가압 방향(도 6의 (a)의 화살표 A로 나타냄)으로 회전된다. 그리고, 대기 상태의 소정의 초기 위치로부터 약 1700 펄스에 대응하는 거리만큼 이동된 펄스 위치에 있는 센서 플래그(80)의 엣지 E1이 엣지 센서 S1을 차광 상태로 한 후, 가압 모터(39)가 같은 방향으로 10 펄스에 대응하는 회전 각도만큼 회전된다. 그 결과, 가압 롤러(41)가 대기 상태의 소정의 초기 위치부터 약 1710 펄스에 대응하는 각도만큼 회전된 가압 위치에 가압 롤러(41)가 있는 가압 상태 P1로 가압 롤러(41)가 설정된다. 또한, 초기 상태인 대기 상태에서부터 가압 롤러(41)를 가압 상태 P2로 설정하기 위해서, 가압 모터(39)가 가압 방향으로 회전된다. 그리고, 대기 상태의 소정의 초기 위치부터 약 2700 펄스에 대응하는 거리만큼 이동된 펄스 위치에 있는 엣지 E2가 엣지 센서 S2를 차광 상태로 한 후, 가압 모터(39)가 같은 방향으로 10 펄스에 대응하는 회전 각도만큼 회전된다. 그 결과, 가압 롤러(41)가 대기 상태의 소정의 초기 위치부터 약 2710 펄스에 대응하는 회전 각도만큼 회전되는 위치에 가압 롤러(41)가 있는 가압 상태 P1로 가압 롤러(41)가 설정된다. 또한, 초기 상태인 대기 상태에서부터 가압 롤러(41)를 가압 상태 P3으로 설정하기 위해서는, 가압 모터(39)가 가압 방향으로 회전된다. 그리고, 대기 상태의 소정의 초기 위치부터 약 3400 펄스에 대응하는 거리만큼 이동된 펄스 위치에 있는 엣지 E3이 엣지 센서 S3을 차광 상태로 한 후, 가압 모터(39)가 같은 방향으로 10 펄스에 대응하는 회전 각도만큼 회전된다. 그 결과, 가압 롤러(41)가 대기 상태의 소정의 초기 위치부터 약 3410 펄스에 대응하는 회전 각도만큼 회전된 위치에 가압 롤러(41)가 있는 가압 상태 P1로 가압 롤러(41)가 설정된다.

[0048] 가압 롤러(41)의 가압 상태를 변경하기 위한 다른 방법으로서, 가압 캠(35)을 가압 방향과는 반대인 감압 방향으로 회전시켜 가압 롤러(41)의 가압 상태가 변경되는 방법이 채용될 수도 있다. 이 경우, 가압 롤러(1)의 목표 이동 위치인 가압 상태 P1, P2, P3에 대응하는 펄스 부재 사이의 차, 즉 약 1710 펄스, 약 2710 펄스, 약 3410 펄스와, 가압 롤러(41)의 현재 위치에 대응하는 펄스 개수 사이의 차분이 도 13의 (a)에 나타난 테이블로부터 취득된다. 취득된 차분 펄스에 대응하는 회전 각도만큼 가압 모터(39)를 회전 구동하여 가압 캠(35)을 가압 방향과 반대의 감압 방향으로 회전시킴으로써 가압 롤러(41)의 가압 상태가 변경된다. 가압 롤러(41)가 대기 상태로 돌아갈 때에는, 상술한 바와 같이, 센서 플래그(80)의 엣지 E0이 엣지 센서 S0에 의해 검출된 후에, 엣지 E0을 100 펄스에 대응하는 회전 각도만큼 역회전시키기 위해 센서 플래그(80)가 역회전되어, 가압 롤러

(41)가 가압 해제 상태 P0으로 설정된다. 또한, 대기 상태는 초기화 상태로서 기능한다.

[0049] 도 7의 (a) 부분은 가압 롤러의 가압력과 닥 폭 사이의 관계를 나타내는 그래프이다. 도 7의 (a)에 있어서, 포인트 P1a, P2a, P3a는 각각 상술한 3개의 가압 상태 P1, P2, P3에 대응한다. 도 7의 (a)로부터 이해되는 바와 같이, 가압력의 증가에 따라 닥 폭이 거의 선형으로 증가한다.

[0050] 도 7의 (b) 부분은 본 실시예의 정착 장치(17)에 있어서 기록 용지 P로서 평량  $80\text{g/m}^2$ 의 질지(quality paper)를 사용해 정착 속도  $300\text{mm/sec}$ , 정착 온도  $180^\circ\text{C}$ 의 조건에서 가압력이 변화되었을 때의 화상에 관한 정보로서의 화상의 광택도를 나타내는 그래프이다. 광택도는 헨디 광택계(Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.에 의해 제조된 PG-1M)에 의해 측정된다. 도면에서, 포인트 P1b, P2b, P3b는 각각 상술한 3개의 가압 상태 P1, P2, P3에 대응한다. 도 7의 (b)로부터 이해되는 바와 같이, 가압력의 증가에 따라 광택도는 거의 선형으로 증가한다. 이는 일정한 정착 속도로 가압력이 증가되면, 도 7의 (a)에 나타난 바와 같이 닥 폭이 증가되고, 그 결과, 가압력과 닥 폭의 증가에 의한 기록 용지의 닥 내 체류 시간이 증가하여, 토너의 용융량이 증가되는 현상에 기인한다.

[0051] 도 8의 (a) 부분은, 본 실시예의 정착 장치(17)에 있어서 기록 용지 P로서 평량이  $80\text{g/m}^2$ 인 질지를 사용해 가압력  $1700\text{N}$ 과 정착 온도  $180^\circ\text{C}$ 의 조건에서 정착 속도가 변화될 때의 화상의 광택도를 나타내는 그래프이다. 도면에서, 포인트 P1c, P2c, P3c는 상술한 3개의 가압 상태 P1, P2, P3에 각각 대응한다. 도 8의 (a)로부터 이해되는 바와 같이, 가압력의 감소에 따라 광택도가 거의 선형으로 감소한다. 이는, 어느 닥 폭에서 정착 속도가 증가되면, 도 7의 (b)의 경우와는 반대로 가압력 및 닥 폭의 증가로 인해 기록 용지의 닥 내 체류 시간의 감소하여, 토너의 용융량이 감소되는 현상에 기인한다. 질지에 대해, 질지의 광택도가 약 5 내지 10이며, 화상의 광택도가 질지의 광택도와 동등하거나 다소 높으면, 이러한 광택도 값이 주관적인 위화감이 없는 최적의 광택도이다. 그 때문에, 평량이  $80\text{g/m}^2$ 인 질지에 대하여, 도 7의 (b)에 있어서 포인트 P1b로 나타난 바와 같이, 가압력  $700\text{N}$ , 정착 온도  $180^\circ\text{C}$ , 및 정착 속도  $300\text{mm/sec}$ 를 포함하는 정착 조건에서 취득되는 대략 13의 광택도가 바람직하다.

[0052] 도 8의 (b) 부분은, 본 실시예의 정착 장치(17)에 있어서, 기록 용지 P로서 평량  $80\text{g/m}^2$ 인 질지 상의 화상의 광택도가 되는 정착 조건에서 정착 온도가 일정한 온도  $180^\circ\text{C}$ 로 유지되는 경우의 정착 속도와 가압력 사이의 관계를 나타내는 그래프이다. 도면에서, 포인트 P1d, P2d, P3d는 상술한 3개의 가압 상태 P1, P2, P3에 각각 대응한다. 도 8의 (b)로부터 이해되는 바와 같이, 정착 속도의 증가에 따라 가압력이 거의 선형으로 증가한다. 즉, 포인트 P1d, P2d, P3d를 연결하는 선 상에 정착 속도와 가압력을 찍으면, 평량이  $80\text{g/m}^2$ 인 질지의 광택도는 약 13이다.

[0053] 따라서, 도 8의 (b)로부터 명백한 바와 같이, 가열 정착 후의 화상의 동일한 광택도를 제공하는 가압력과 정착 속도의 복수의 조합이 존재한다. 또한, 기록체에 관한 정보로서의 기록 용지의 평량(기록체의 종류)에 따라, 설정가능한 정착 조건도 다르다. 테이블 1에, 보통 용지의 평량으로 분류한 3개의 시트 그룹 Gr1, Gr2, Gr3과, 이러한 3개의 시트 그룹 Gr1, Gr2, Gr3에 대해 설정가능한 정착 조건 1, 2, 3, 4, 5, 6을 나타낸다.

[0054] [테이블 1]

정착 조건	SG *1 (m/m <sup>2</sup> )	FS *2 (mm/sec)	PC *3	PR *4 (N)
1	Gr1 (64-105)	300	P1	700
2	Gr1 (64-105)	450	P2	1300
3	Gr1 (64-105)	525	P3	1700
4	Gr2 (106-180)	300	P2	1300
5	Gr2 (106-180)	450	P3	1700
6	Gr3 (181-256)	300	P3	1700

[0055]

[0056] \*1: "SG"는 시트 그룹을 나타낸다.

[0057] \*2: "FS"는 정착 속도를 나타낸다.

[0058] \*3: "PC"는 가압 조건을 나타낸다.

[0059] \*4: "PR"은 가압력을 나타낸다.

[0060] 테이블 1에서, 예를 들면, 평량이 64g/m<sup>2</sup> 내지 105g/m<sup>2</sup>인 보통 용지가 시트 그룹 Gr1로서 분류된다. 또한, 시트 그룹 Gr1의 정착 조건 1로서, 정착 속도 300mm/sec 및 가압 조건 P1(가압력: 700N)이 설정된다. 가압 조건 P1의 가압력은 상술한 가압 상태 P1의 가압력에 따라 설정된다. 또한, 시트 그룹 Gr1의 정착 조건 2로서, 정착 속도 350mm/sec 및 가압 조건 P2(가압력: 1300N)가 설정된다. 가압 조건 P2의 가압력은 상술한 가압 상태 P2에 따라 설정된다. 또한, 시트 그룹 Gr1의 정착 조건 3으로서, 정착 속도 525mm/sec 및 가압 조건 P3(가압력: 1700N)이 설정된다. 가압 조건 P3의 가압력은 상술한 가압 상태 P3에 따라 설정된다. 시트 그룹 Gr1의 이러한 3개의 정착 조건 1, 2 및 3에서 동일한 광택도가 취득된다. 또한, 평량 106g/m<sup>2</sup> 내지 180g/m<sup>2</sup>인 보통 용지가 시트 그룹 Gr2로서 분류된다. 또한, 시트 그룹 Gr2의 정착 조건 4로서, 정착 속도 300mm/sec 및 가압 조건 P2(가압력: 1300N)가 설정된다. 가압 조건 P1의 가압력은 상술한 가압 상태 P2의 가압력에 따라 설정된다. 또한, 시트 그룹 Gr2의 정착 조건 5로서, 정착 속도 350mm/sec 및 가압 조건 P3(가압력: 1700N)이 설정된다. 이 가압 조건 P3의 가압력은 상술한 가압 상태 P3에 따라 설정된다. 시트 그룹 Gr2의 이들 2개의 정착 조건 4 및 5에서, 동일한 광택도가 획득된다. 또한, 평량 181g/m<sup>2</sup> 내지 256g/m<sup>2</sup>인 보통 용지가 시트 그룹 Gr3으로서 분류된다. 또한, 시트 그룹 Gr3의 정착 조건 6으로서, 정착 속도 300mm/sec 및 가압 조건 P3(가압력: 1700N)을 포함하는 단지 1개의 조건이 설정된다. 가압 조건 P1의 가압력은 상술한 가압 상태 P3의 가압력에 따라 설정된다.

[0061] <혼재 시트 잡 화상 형성 제어 시퀀스>

[0062] 도 9는 혼재 시트 잡 화상 형성 제어 시퀀스를 실행하기 위한 하드웨어 구성의 제어 블록도이다. 도 9에서, 참조부호 501은 인터페이스(IF)부를 나타낸다. 제어부(200)는 외부 장치로부터 송신된 인쇄 잡을 화상 형성부(501)를 통해 취득한다. 외부 장치에 설치된 표시 화면에 표시되는 각종 설정 화면을 통해 인쇄 잡에 관한 정보가 설정된다.

[0063] 참조부호 502는 표시부를 나타낸다. 표시부(502)는 터치 패널 방식의 액정 화면, 복수의 버튼 등으로 구성된다. 표시부(502)에는, 인쇄 동작의 설정, 화상 형성 장치의 상태, 인쇄 상태를 설정하기 위한 설정 화면 등이 표시된다.

[0064] 인쇄 잡의 기록 용지에 대한 정보는, 외부 장치에 표시되는 시트 설정 화면 또는 표시부(502)에 표시되는 시트 설정 화면에서 설정된다. 도 10의 (a) 부분은 혼재 시트 잡이 선택된 경우에 표시되는 혼재 시트 설정 화면을



나타낸다. 이 혼재 시트 설정 화면은 표시부(502)에 표시되는 소정의 기본 설정 화면(도시 생략)으로부터 혼재 시트 잡이 선택되었을 때 표시된다. 혼재 시트 잡에 대해서는 상세하게 후술한다. 참조부호 601은 "페이지 번호"의 설정 항목을 나타낸다. "페이지 번호"의 설정 항목에서는 같은 시트 종류(기록재의 종류)에 속하는 페이지 범위가 설정된다. 참조부호 602는 "시트 종류"의 설정 항목을 나타낸다. "시트 종류"의 설정 항목에서는, "시트 종류1", "시트 종류2" 또는 "시트 종류3"의 설정 항목을 선택함으로써, 화면이 도 10의 (b)에 나타난 시트 설정 화면으로 스위칭된다. 그리고, 도 10의 (b)에 나타난 시트 설정 화면에서 시트 종류의 설정이 이루어진다. 참조부호 603은 "추가"를 위한 버튼이다. 이 "추가" 버튼은 "시트 종류1", "시트 종류2" 및 "시트 종류3"의 3 종류를 초과하는 4개 이상으로 혼재 시트 종류의 개수가 증가되는 경우에 선택된다. "추가" 버튼을 선택함으로써, 설정 항목을 추가하는 것이 가능하게 된다. 도 10의 (a)에서, 시트 종류1은 1페이지로부터 10페이지에 이르는 페이지에 대해 설정된다. 11페이지에 대해서는 시트 종류2가 설정된다. 12페이지로부터 20페이지에 이르는 페이지에 대해서는 시트 종류3이 설정된다.

[0065] 도 10의 (b) 부분은 시트 설정 화면이다. 이 시트 설정 화면은, 도 10의 (a)에 나타난 혼재 시트 설정 화면으로부터 혼재 시트 설정 화면 상의 시트 종류의 설정 항목 중 하나를 선택함으로써 스위칭된다. 또한, 시트 설정 화면은, 인쇄 잡이 혼재 시트 잡이 아닐 경우에, 기본 설정 화면에서 시트 설정을 선택하여서도 표시된다. 도 10의 (b)에서, 참조부호는 화상 형성 장치에 설치된 2개의 급지 카세트로부터 소정의 급지 카세트를 선택하기 위한 "카세트1" 및 "카세트2"의 탭과, 도시하지 않은 수동 급지 트레이를 선택하기 위한 "수동 급지"의 탭을 나타낸다. 도 10의 (b)는 "카세트1"이 선택된 상태를 나타낸다. 참조부호는 시트 사이즈(기록재의 사이즈)를 설정하기 위한 복수의 선택 버튼을 나타낸다. 이 시트 사이즈 선택 버튼(612)에 의해, "A3", "A4", "B4", "A4R", "B5" 및 "B5R"과 같은 표준 사이즈와, 표준 사이즈 외의 "비표준" 사이즈를 선택할 수 있다. 참조부호 613은 시트 종류를 설정하기 위한 복수의 선택 버튼을 나타낸다. 시트 종류 선택 버튼(613)에 의해, "보통 용지", "두꺼운 용지", "가장 두꺼운 용지", "코트지", "OHT" 등을 선택할 수 있다. "보통 용지" 선택 버튼은 평량이  $64\text{g/m}^2$  내지  $105\text{g/m}^2$ 인 기록 용지가 사용되는 경우에 선택된다. "두꺼운 용지" 선택 버튼은 평량이  $106\text{g/m}^2$  내지  $180\text{g/m}^2$ 인 두꺼운 기록 용지가 사용되는 경우에 선택된다. "가장 두꺼운 용지" 선택 버튼은 평량이  $181\text{g/m}^2$  내지  $256\text{g/m}^2$ 인 가장 두꺼운 기록 용지가 사용되는 경우에 선택된다.

[0066] 또한, 시트 설정은, 상술한 바와 같은, 시트 설정 화면을 통해 사용자가 시트 종류를 설정하는 설정 방법 이외에도, 두께 센서(S10)와 기록 용지 센서(S11)를 함께 사용해서 시트 종류와 시트 사이즈를 검출함으로써 이루어질 수도 있다. 즉, 두께 센서(S10)에 의해 검출되는 기록 용지 P의 두께에 기초하여 시트 종류가 판정되고, 기록 용지 센서(S11)의 온(ON)/오프(OFF) 타이밍에 기초하여 기록 용지 P의 길이가 판정된다. 소정의 타이밍으로 반송되는 기록 용지 P를 기록 용지 센서(S11)가 검출하지 않는 경우에, 제어부(200)는 화상 형성 동작을 일단 정지하고, 표시부(502)에 기록 용지 P 잼이 발생되었다는 메시지를 표시한다.

[0067] 참조부호 503(도 9)은 기록부를 나타낸다. 기록부(503)에서는, 화상 형성 조건 및 정착 조건과 같은 정보가 ROM 또는 하드 디스크와 같은 메모리에 저장된다.

[0068] 참조부호 505는 정착 장치(17)에 대한 부분 동안 정착 장치를 나타낸다. 제어부(200)는 서미스터(45a, 45b)로부터의 출력 신호에 기초하여 정착 장치 구동부(505)를 통해 할로겐 램프(42, 43)의 온/오프 제어를 행한다. 또한, 제어부(200)는, 외부 장치의 각종 설정 화면이나 표시부(502)의 혼재 시트 설정 화면에서 설정되는 기록 용지 P에 대한 정보에 기초하여 정착 장치 구동부(505)를 통해 모터 제어부(201), 온도 제어부(202), 정착 모터(46), 가압 모터(39) 등의 구동 제어를 행한다.

[0069] <정착 조건 결정 및 변경 방법과 정착 동작>

[0070] 다음으로, 인쇄 잡(이하, 혼재 시트 (용지) 잡이라 칭함)에 상이한 평량으로 가압 롤이 혼합되어 있는 경우에 있어서, 정착 장치(17)에 의해 토너 화상을 가열 정착할 때의 정착 조건이 결정되어 변경될 때의 정착 장치(17)의 동작을 설명한다.

[0071] 혼재 시트 잡은, 예를 들면, 다른 사용자가 외부 장치로부터 별개의 인쇄 잡을 출력했을 때에, 사용되는 가압 롤러의 종류가 다른 경우에 발생한다. 또한, 같은 사용자가 단일 인쇄 잡을 화상 형성 장치에 출력할 때에도, 사용되는 기록 용지의 종류가 다른 경우에 혼재 시트 잡이 발생한다. 예를 들면, 책이나 잡지와 같은 출력물이 인쇄되는 경우에, 표지에는 두꺼운 용지가 사용되고, 내용 용지에는 보통 용지가 사용되는 것이 일반적으로 행해지지만, 이러한 경우에도 보통 용지와 두꺼운 용지가 혼합되어 사용된다. 본 실시예의 화상 형성 장치에서는, 2개의 급지 카세트(11)에 다른 종류의 기록 용지가 수납되고, 그 인쇄는 인쇄 잡에서 사용되는 기



록 용지의 종류에 따라 다른 목적의 급지 카세트를 사용함으로써 행해지는 혼재 시트 잡이다. 혼재 시트 잡의 인쇄가 행해지는 경우에, (3개 이상의) 복수의 수동 급지 단계(카세트)(도시 생략)나, 화상 형성 장치와는 별개의 카세트 데크(도시 생략)를 사용하여 다른 목적을 위해 3 종류 이상의 기록 용지를 사용하는 것도 가능하다.

[0072] 이하에, 인쇄 잡이 혼재 시트 잡인 경우에, 제어부(200)에 의해 실행되는 혼재 시트 잡 화상 형성 제어 시퀀스에 대해 도 11의 흐름도를 참조해서 설명한다. 도 11에서는, 정착 조건을 결정하기 위한 기록 용지로서 N번째 시트의 기록 용지의 정착 조건이 결정될 때의 일련의 스텝이 도시된다. 도 11의 흐름도의 실행 주체는 제어부(200)의 CPU(실행부)이다. CPU는 ROM에 저장된 소정의 프로그램에 기초하여 각 부를 제어한다. CPU는 소정의 프로그램에 의해 순서 결정 수단으로서 기능한다.

[0073] (1501):

[0074] IF부(501)로부터 입력된 인쇄 잡의 기록 용지의 첫번째 시트 또는 그 후에 대한 정착 조건을 결정하기 위해서, 초기값으로서 N=1이 입력된다.

[0075] (1502):

[0076] 인쇄 잡의 기록 용지의 시트가 첫번째 시트인지 여부가 판정된다. 인쇄 잡의 기록 용지의 시트가 첫번째 시트인 경우(N=1), 시퀀스는 S1503으로 진행된다. 인쇄 잡의 기록 용지의 시트가 두번째 이후의 시트인 경우(N>1), 시퀀스는 S1504로 진행된다.

[0077] (S1503):

[0078] 도 12의 (a)에 나타난 테이블을 참조해서, 첫번째 시트와 두번째 시트에 대한 시트 그룹 Gr로부터 첫번째 시트에 대한 정착 조건이 결정된다. 도 12의 (a)에 나타난 테이블은, 첫번째 시트에 대한 시트 그룹 Gr과 두번째 시트에 대한 시트 그룹 Gr로부터의 첫번째 시트에 대한 정착 조건을 결정하는 데 사용된다.

[0079] (S1504)

[0080] 기록 용지의 시트가 두번째 이후의 시트인 경우에는, 인쇄 잡에 포함되는 기록 용지의 평량에 기초하여, N-1번째 시트, N번째 시트 및 N+1번째 시트의 시트 그룹 Gr이 분류된다. 그리고, 도 12의 (b)에 나타난 테이블을 참조하여, N번째 시트에 대한 정착 조건이 결정된다. 도 12의 (b)에 나타난 테이블은 N번째 시트 및 N+1번째 시트에 대한 시트 그룹 Gr로부터 N번째 시트에 대한 정착 조건을 결정하는 데 사용된다. 특히, N+1번째 시트에 대한 시트 그룹 Gr이 Gr1인 경우에는, N-1번째 시트에 대한 가압 조건도 참조하여 N번째 시트에 대한 정착 조건이 결정된다. N번째 시트에 대한 정착 조건이 결정되는 경우, N번째 시트, N+1번째 시트의 시트 그룹 Gr이 1개의 정착 조건만이 테이블 1에 나타난 바와 같이 제공되는 Gr3이면, 기록 용지의 N번째 시트에 대한 정착 조건은 조건 6에서 즉시 결정된다. 테이블 1에 나타난 바와 같이 복수의 정착 조건이 존재하는, N번째 시트 및 N+1번째 시트에 대한 시트 그룹 Gr이 Gr1 또는 Gr2인 경우에, 기본적으로는 N번째 시트에 대한 정착 조건은 낮은 정착 속도 조건에서 결정된다. 즉, 테이블 1에 나타난 Gr1의 경우에는, N번째 시트 정착 조건은 정착 속도 300mm/sec에 대응하는 조건 1에서 결정된다. 테이블 1에 나타난 Gr2의 경우에, N번째 시트 정착 조건은 정착 속도 300mm/sec에 대응하는 조건 4에서 결정된다. 이것은, 정착 속도가 증가되면, N번째 시트와 N+1번째 시트 사이의 시트 간격이 커지지만, 이러한 커진 시트 간격 상태에서 정착이 계속되면 정착 롤러(40)의 표면과 가압 롤러(41)의 표면 사이의 직접 접촉 상태의 시간이 길어지기 때문이다. 정착 롤러(40)의 표면과 가압 롤러(41)의 표면 사이의 접촉 상태의 시간이 길어지면, 가압 롤러(41)가 정착 롤러(40)의 표면에서 열을 받아서 가압 롤러(41)의 표면 온도가 증가되어, 가압 롤러(41)의 표면 온도가 정착 조건보다 높을 가능성이 있다. 가압 롤러(41)의 표면 온도가 증가되면, 양면 인쇄 때의 기록 용지의 (토너 화상이 담지되지 않는) 이면이 가압 롤러(41)에 의해 2회 가열되어, 기록 용지(41)의 이면의 광택도가 (토너 화상이 담지되는) 전면(front surface)의 광택도에 비해 증가되는 불편이 발생된다. 그 때문에, 가압 롤러(41)의 표면 온도는, 온도-제어 온도인 대략 100℃의 정착 롤러(40)의 온도에 비해 충분히 낮은 온도에서 유지될 수 있는 것이 바람직하다.

[0081] 그렇지만, N번째 시트의 시트 그룹 Gr이 Gr1인 경우에는, N번째 시트의 전후인 기록 용지의 N-1번째 시트와 N+1번째 시트에 의해, 정착 속도가 몇몇 예에서 낮아지지 않는 조건에서 N번째 시트에 대한 정착 조건이 설정된다. 예를 들면, N번째 시트의 시트 그룹 Gr이 Gr1이고, N+1번째 시트의 시트 그룹 Gr이 Gr3인 경우에, Gr3의 기록 용지에 대한 정착 조건은 조건 6(도 12의 (b) 참조)이므로, 조건 6에 대응하는 가압 조건은 가장 높은 가압력(1700N)(테이블 1)인 P3이다. 그런데, 시트 그룹 Gr에서 Gr1의 기록 용지에 토너 화상이 정착되는 경우, 가압력을 변경하는 것보다도 정착 속도를 증가시킴으로써 정착 조건을 스위칭하는 데 필요한 시간을 단축할 수

있고, 이는 시트 간격에서의 정착 조건을 변경시킬 수 있게 한다.

[0082] 또한, N번째 시트의 시트 그룹 Gr이 Gr1이고, N+1번째 시트의 시트 그룹 Gr이 Gr3인 경우에는, 후술하는 본 실시예의 특징적인 특성인 가변 정착 방법을 채용함으로써, N번째 시트에 대한 정착 조건을 가변하면서 토너 화상이 정착되는 방법을 사용할 필요가 있다. 이 때문에, S1505에서, 도 12의 (b)에 나타난 테이블을 참조하여, 가변 정착 동작이 사용되는지 또는 정상 상태 정착 동작이 사용되는지에 대한 판정이 이루어진다. 가변 정착 동작이란 가압력 및 정착 속도를 변경함으로써 수행되는 정착 동작을 지칭한다. 정상 상태 정착 동작이란 일정하게 유지되는 가압력 및 정착 속도에서 수행되는 정착 동작을 지칭한다.

[0083] (S1505):

[0084] 도 12의 (b)에 나타난 테이블을 참조하여, 가변 정착 동작이 수행될지 또는 정상 상태 정착 동작이 수행될지 여부가 판정된다. 도 12의 (b)에 나타난 테이블에서, N번째 시트의 시트 그룹 Gr이 Gr1이고, N+1번째 시트의 시트 그룹 G가 Gr3이고, 또한 Gr1에 대한 조건이 P3인 경우에는, 가변 정착 동작이 수행되어야 한다는 판정이 이루어진다. 또한, N번째 시트의 시트 그룹 Gr이 Gr1이고, N+1번째 시트의 시트 그룹 Gr이 Gr3이고, 또한 Gr3에 대한 조건이 P1인 경우에도 가변 정착 동작이 수행되어야 한다는 판정이 이루어진다. 도 12의 (b)에 나타난 테이블에서, 가변 정착 동작이 수행되어야 하는 이러한 2개의 경우 외의 경우에서, 즉 조건 1 내지 조건 6의 모든 경우에서, 정상 상태 정착 동작이 수행되어야 한다는 판정이 이루어진다. 정상 상태 정착 동작이 수행되어야 한다는 판정이 이루어지는 경우에는, 시퀀스는 S1506으로 진행하고, 가변 정착 동작이 수행되어야 한다는 판정이 이루어지는 경우에 시퀀스는 S1507로 진행한다.

[0085] (S1506):

[0086] 도 12의 (b)에 나타난 테이블에 기초하여, N번째 시트에 대한 정착 조건이 테이블 1에 나타난 조건 1 내지 6 중 어느 하나에서 결정된다. 그 결과, N번째 시트에 대한 정착 속도와 가압력이 결정된다. 이미 N-1번째 시트에 대한 정착 조건이 결정되었고, N번째 시트는 가변 정착을 받지 않으므로, N-1번째 시트와 N번째 시트 사이의 시트 간격에서 정착 속도의 스위칭과 가압 조건의 변경을 어떻게 행할지가 결정된다. 본 실시예에서는, 정착 모터(46)로서 펄스 모터가 사용되므로, 정착 속도의 스위칭은 입력 펄스를 스위칭함으로써 행해진다. 펄스 모터에 대하여, 정착 속도의 스위칭을 대략 0.3sec의 스위칭 시간에서 행할 수 있다. 따라서, 시트 간격 0.4sec에서 정착 속도 스위칭을 완료할 수 있다.

[0087] 가압 조건의 변경에 대하여, 현재 위치에 있는 가압 캠(35)의 가압 상태와 이동 후의 가압 캠(35)의 가압 상태를 비교함으로써, 가압 캠(35)을 이동시키는 데 필요한, 가압 모터(39)에 입력되는 펄스수가 산출된다. 도 13의 (a) 부분은, 현재 위치에 있는 가압 캠(35)의 가압 상태 P0 내지 P3을 이동 후의 가압 캠(35)의 가압 상태 P0 내지 P3으로 변경하는 데 필요한 펄스수를 산출하기 위한 테이블이다. 현재 위치에 있는 N번째 시트의 현재 위치의 가압 상태가 P1이고, 이동 후의 N번째 시트의 가압 상태가 P2인 경우, 가압 상태 P1을 가압 상태 P2로 변경하기 위해서 가압 모터(39)에 필요한 펄스수는, 가압 상태 P1과 가압 상태 P2 사이의 가압 캠(35)의 이동에 대하여 1000 펄스이다. 또한, 현재 위치에 있는 N번째 시트의 가압 상태가 P2이고, 이동 후의 N번째 시트의 가압 상태가 P3일 경우, 가압 상태 P2를 가압 상태 P3으로 변경하기 위해서 가압 모터(39)에 필요한 펄스수는, 가압 상태 P2와 가압 상태 P3 사이의 가압 캠(35)의 이동에 대하여 700 펄스이다. 본 실시예에서는, 가압 모터(39)에 입력되는 초당 입력 펄스(이하, PPS라 칭함)에 대해서, 가압 상태 P1과 가압 상태 P2 사이의 가압 캠(35)의 이동의 경우에는, 가압 상태 P2에서 최대 1300N의 가압력이 필요하다. 가압 모터(39)에 입력될 수 있는 PPS는 3000 PPS이다. 그 때문에, 가압 상태 P1이 가압 상태 P2로 변경되는 가압력 변경에 필요한 시간은  $1000 \text{ 펄스} / 3000 \text{ PPS} = 0.3\text{sec}$ 이며, 가압력은 시트 간격 0.4sec에서 변경될 수 있다. 마찬가지로, 가압 상태 P2와 가압 상태 P3 사이의 가압 캠(35)의 이동의 경우에는, 가압력이 가압 상태 P3에서 최대 1700N이 될 필요가 있으며, 가압 캠(35)을 회전시키는 데 필요한 샤프트 토크가 증가되어 2000 PPS가 최대값이다. 그 때문에, 가압 상태 P2가 가압 상태 P3으로 변경되는 가압력 변경에 필요한 시간은  $700 \text{ 펄스} / 2000 \text{ PPS} = 0.35\text{sec}$ 이며, 가압력이 시트 간격 0.4sec에서 변경될 수 있다.

[0088] 또한, 가압 캠(35)의 이동에 대해 1700 펄스를 필요로 하는 가압 상태 P1과 가압 상태 P3 사이의 가압력 변경은 최대 1700N의 가압력을 필요로 한다(테이블 1). 그러나, 가압 모터(39)에 입력되는 초당 입력 펄스에 대하여, 2000 PPS가 최대값이다. 따라서, 가압 상태 P1과 가압 상태 P3 사이의 가압력 변경에 필요한 시간은  $1700 \text{ 펄스} / 2000 \text{ PPS} = 0.85\text{sec}$ 이므로, 시트 간격 0.4sec에서 가압력이 변경될 수 없다. 이 때문에, 본 실시예에서는, 후술하는 가변 정착에 의해 가압력이 변경된다. 즉, 가압력을 변경시키는 데 필요한 시간(0.85sec)이 소정의 기준 시간(0.4sec) 이상인 경우에는, 가압력을 변경할 필요가 있는 기록 용지 앞의 기록 재에 화상의 가열 정착이

가변 정착 동작에 의해 수행되어야 한다는 판정이 이루어진다.

[0089] 시트 넓 0.4sec 이하의 시간으로 가압력을 변경하기 위해서는, 본 실시예에서와 같이 1000N 이상으로 가압력이 변경될 필요가 있는 경우에는, 가압력을 변경하는 데 필요한 토크가 가압 모터(39)의 출력 토크를 초과한다. 이 경우에는, 가압 모터(39)가 정지하는 불편함이 발생된다. 가압 모터(39)와 가압 캠(35) 사이의 설치되는 워 (38) 및 워 휠(39) 사이의 기어 비가 증가되면, 가압 모터(39)의 샤프트 토크가 감소되므로 PPS가 증가될 수 있다. 하지만, 이미 기어 비가 증가되어 필요한 펄스수가 증가되었으므로 권할 만한 것은 아니다. 또한, 가압 모터(39)의 출력이 증가되어 PPS를 증가시키면, 상술한 불편함이 제거될 수 있다. 그러나, 가압 모터(39)의 출력이 증가되면, 가압 모터(39)의 사이즈가 증가할 뿐만 아니라 가압 모터(39)의 샤프트를 단시간에 회전시키는 데 필요한 샤프트 및 기어의 강성(rigidity)도 증가되므로, 정착 장치의 사이즈가 증가된다. 또한, 가압 모터(39)로서 큰 토크를 발생시키는 모터가 사용될 수도 있지만, 큰 토크를 발생시키는 모터는 작은 토크의 회전에 는 적합하지 않다. 특히, 본 실시예에서와 같이, 정착 장치가 대기 상태에 있을 때 샤프트 (축) 회전이 가압 해제 상태 및 비가압 상태에서 행해지는 경우, 저부하에 의한 토크 변동으로 인한 모터 정지와 같은 불편함이 발생된다.

[0090] (S1507):

[0091] N번째 시트가 가변 정착 동작을 받는 경우에는, N번째 시트가 Gr이며, N+1번째 시트의 Gr1의 가압 조건이 P3이다(도 12의 (b) 참조). 또한, N번째 시트가 Gr이며, N+1번째 시트의 Gr3의 가압 조건이 P1이다(도 12의 (b) 참조). 예로서 N-1번째 시트의 가압 조건이 P3이며, N+1번째 시트가 Gr1일 때, N번째 시트가 Gr1인 경우에는, N+1번째 시트의 Gr1의 기록 용지는 전술한 바와 같이 기본적으로 정착 속도가 느린 상태에서 정착을 계속하는 것이 이상적이다. 그러나 N-1번째 시트의 가압 상태가 P3인 때의 상태로부터, 정착 조건 1의 가압 상태 P1로 가압 캠(35)이 이동하기 위해서는, 전술한 바와 같이 가압 모터(39)의 회전을 시트 간격에서 종료시키는 것은 곤란하다. 이 때문에, N번째 시트의 기록재로 정착 속도와 가압력을 동시에 가변하면서 정착하는 가변 정착 동작을 행할 필요가 있다. 가변 정착 동작을 행할 때에는, 정착 속도의 단위 시간 당 펄스수를 비례적으로 증가 시킴으로써, 정착 속도를 300mm/sec으로부터 525mm/sec로 실질적으로 선형적으로 변경한다. 동시에, 가압 캠 (35)을 등속 회전함으로써, 가압 상태를 P1로부터 P3으로 변경한다. 정착 속도와 가압력을 동시에 실질적으로 선형적으로 변경함으로써, 도 8의 (b)에서 도시하는 바와 같이 광택도를 일정한 값으로 유지한 채로 정착 조건 을 가변하는 것이 가능해진다. 이 때, 정착 속도가 V이고 가압력을 가변하는데 필요한 시간을 t라고 하는 경우 에, 이동 거리 L은 도 13의 (b)에 도시된 바와 같이 사다리꼴의 면적으로서 주어진다. 도 13의 (b)는 가변 정 착 동작시의 정착 속도, 시간 및 이동 거리와의 관계를 도시하는 그래프이다. 도 13의 (b)에서, 사다리꼴의 상 하측인 정착 속도는 300mm/sec 및 525mm/sec이기 때문에, 하기 식 1을 만족한다.

[0092] [식 1]

[0093] 
$$L = (525 + 300) \times t / 2 = 410t$$

[0094] 이동 거리 L은, 가변 정착을 행할 때의 기록 용지의 길이에 상당하므로, 예를 들면 A4 사이즈의 경우에는  $L=210\text{mm}$ 이다.

[0095] 
$$210 = 410t$$

[0096] 
$$t = 210/410$$

[0097] 
$$= 0.51\text{sec}$$

[0098] 따라서, 정착 조건은 0.51sec의 시간으로 변경가능하다. 한편, 기록 용지의 인접 시트의 반송 시간 전후로 시 트 간격이 존재하고, 따라서 시트 간격의 조건 변경을 시작 및 종료함으로써 변경 시간에 시트 간격 1회분의 시 간이 추가되더라도 문제없다. 이 경우, 시트 간격 1회분이 조건 변경에 추가되고, 식 1로 산출되는 변경 시간 과 시트 간격 시간의 합인 시간, 즉  $0.51 + 0.4 = 0.9\text{sec}$ 가 최종 변경 시간이 된다.

[0099] 따라서, 잡 정보에 포함된 기록 용지의 사이즈로부터, 가변 정착 동작에 요구되는 변경 시간을 순차 결정한다.

[0100] (S1508):

[0101] N번째 시트에 대해 산출된 변경 시간부터, 가압 모터(39)와 정착 모터(46)에 인가되는 펄스수를 변경하는 펄스 레이트를 산출한다. 가압 모터(39)는 가압 조건을 P1로부터 P3으로 변경하고, 따라서 도 13의 (a)에 도시된 테 이블로부터, 1700 펄스가 요구된다. 예를 들면 기록 용지의 사이즈가 A4 사이즈인 경우에는,  $1700/0.91 = 1868$

PPS의 펄스 레이트로 가압 캠(35)을 회전시킴으로써 가압 상태 P1로부터 P3 또는 그 반대의 변경이 가능하다. 정착 모터(46)에 관해서는, 변경 전의 펄스수로부터 변경 시간 동안 변경 후의 목표 펄스수로 되도록 선형으로 펄스 레이트를 가변함으로써, 정착 속도의 속도 변경을 행한다.

[0102] (S1509):

[0103] N번째 시트에 대해서 결정된 정착 조건 및 N번째 시트의 가변 정착 동작 동안 정착 조건 변경시의 펄스 레이트 정보는 N번째 시트의 잡 정보에 부가해서 기록(저장)부(503)에 저장한다.

[0104] (S1510):

[0105] N번째 시트가 최종지인지 여부를 판단한다. N번째 시트가 최종지인 경우("FINAL"), 인쇄 잡이 개시된다. N번째 시트가 최종지가 아닌 경우("NOT FINAL"), 시퀀스는 S1511로 진행된다.

[0106] (S1511):

[0107] N번째 시트가 최종지가 아닌 경우에는, S1509에서 기록부(503)에 저장한 N번째 시트의 잡 정보를 후속하는 기록 용지의 조건 판단에 증분(increment)( $N = N + 1$ )하고, 시퀀스는 S1504로 복귀된다.

[0108] 도 14는 본 실시예(제1 실시예)의 화상 형성 장치의 가변 정착 동작의 인쇄 잡, 정착 속도, 가압 조건 및 정착 온도와의 관계를 나타내는 시간도이다.

[0109] 정착 장치(17)는, 정착 온도의 변경에 수십 초 내지 수 분의 시간을 필요로 하고, 따라서 정착 온도가 변경되면 생산성이 현저하게 저하된다. 그 때문에, 본 실시예에서는 정착 온도를 180℃의 일정한 값으로 제어한다. 도 14에서, 4매의 A4 사이즈의 평량 64g/m<sup>2</sup>의 보통 용지를 연속 인쇄하는 도중에, A4 사이즈의 평량 250g/m<sup>2</sup>의 두꺼운 시트를 인쇄하는 혼재 시트(용지) 인쇄 잡이 도시된다. 이 혼재 시트 인쇄 잡에서는, 예를 들어 평량 64g/m<sup>2</sup>의 보통 용지(이하, 64g 용지라고 지칭함)로 문서를 작성하고, 평량 250g/m<sup>2</sup>의 두꺼운 시트(이하, 250g 용지라고 지칭함)로 분할 시트 또는 표지를 1매만 인쇄하는 경우 등을 상정한다.

[0110] 테이블 1에 도시된 바와 같이, 64g 용지는 시트 그룹 Gr1에 속하고, 250g 용지는 시트 그룹 Gr3에 속한다.

[0111] 도 11의 흐름도에 의해 정착 조건이 결정되면, 도 14에 도시된 바와 같이 첫번째 시트의 64g 용지의 정착 조건(제1 화상 가열 조건)은 조건 1(제1 모드)이고, 3번째 시트의 250g 용지의 정착 조건(제2 화상 가열 조건)은 조건 6(제2 모드)이다. 또한, 두번째 시트의 64g 용지와 4번째 시트의 64g 용지의 정착 조건(제3 화상 가열 조건)은 가변 정착 조건이다.

[0112] 도 14에서, 우선 첫번째 시트와 두번째 시트의 64g 용지(복수의 제1 기록재)에 형성된 토너 화상이 nip부에서 가열 정착(가열)되고, 후속하는 3번째 시트의 250g 용지(제2 기록재)에 형성된 토너 화상이 nip에서 가열 정착되는 경우가 설명된다. 두번째 시트의 64g 용지는 가변 정착되므로, 가압력을 가압 조건 P1로부터 가압 조건 P3으로 연속적으로 증가시키면서, 정착 속도는 연속적으로 300mm/sec로부터 525mm/sec로 변경된다. 그러나, 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6에서는, 정착 속도는 300mm/sec이고, 따라서 정착 속도는 가변시에 선형으로 증가하지만, 두번째 시트의 64g 용지와 3번째 시트의 250g 용지 사이의 시트 간격에서 525mm/sec로부터 300mm/sec로 감소된다. 그 결과, 3번째 시트의 250g 용지는 정착 속도 300mm/sec, 가압 조건 P3인 조건 6으로 정착하는 것이 가능해진다. 즉, 두번째 시트의 64g 용지의 가변 정착 조건으로부터 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6으로의 스위칭 동작 기간(도 14)은 두번째 시트의 64g 용지가 nip부를 통과하는 통과 시간(도 14)과 중첩되는 스위칭 동작 기간인 중첩 기간을 포함한다. 스위칭 동작 기간은, 3번째 시트의 250g 용지의 직전에 반송되는 두번째 시트의 64g 용지가 nip부를 통과하는 통과 시간과 중첩된다(도 14). 또한, 이 중첩 기간에서, 두번째 시트에 형성된 토너 화상이 첫번째 시트의 64g 용지의 조건 1과 다른 가변 정착 조건으로 가열 정착된다. 첫번째 시트의 64g 용지에 형성된 토너 화상과 두번째 시트의 64g 용지에 형성된 토너 화상을 연속해서 가열 정착할 때 첫번째 시트와 두번째 시트 사이의 시트 간격의 길이(인접 기록재 사이의 거리)와, 두번째 시트의 64g 용지와 3번째 시트의 250g 용지 사이의 시트 간격의 길이는 서로 동일하다. 가변 정착을 행한 두번째 시트의 64g 용지에 대해, 가압력과 정착 속도를 동시에 선형적으로 증가시킴으로써, 광택의 변화가 없고 위화감이 없는 광택을 얻는 것이 가능해진다. 또한, 화질의 변동도 억제할 수 있어 안정적인 화질을 얻을 수 있다.

[0113] 다음에 3번째 시트의 250g 용지(제2 기록재)에 형성된 토너 화상이 nip부에서 가열 정착(가열)되고, 4번째 시트와 5번째 시트의 64g 용지(복수의 제1 기록재)에 형성된 토너 화상이 nip부에서 연속해서 가열 정착되는 경우를 설명한다. 4번째 시트의 64g 용지는 가변 정착되고, 따라서 가압력을 가압 조건 P3으로부터 가압 조건 P1로 연



속적으로 감소시키면서 정착 속도는 연속적으로 525mm/sec로부터 300mm/sec로 가변된다. 그러나 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6에서 정착 속도는 300mm/sec이지만, 3번째 시트의 250g 용지와 4번째 시트의 64g 용지 사이의 시트 간격에서 300mm/sec에서 525mm/sec로 증가된다. 즉, 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6으로부터 4번째 시트의 64g 용지의 가변 정착 조건으로의 스위칭 동작 기간(도 14)은, 스위칭 동작 기간이 두번째 시트의 64g 용지가 납부를 통과하는 통과 기간(도 14)과 중첩되는 중첩 기간을 포함한다. 또한 중첩 기간에서, 5번째 시트의 64g 용지의 조건 1과 다른 가변 정착 조건으로 4번째 시트에 형성된 토너 화상이 가열 정착된다. 4번째 시트의 64g 용지에 형성된 토너 화상과 5번째 시트의 64g 용지에 형성된 토너 화상을 연속해서 가열 정착할 때의 4번째 시트와 5번째 시트의 시트 간격과, 3번째 시트의 250g 용지와 4번째 시트의 64g 용지 사이의 시트 간격의 길이는 서로 동일하다. 가변 정착을 행한 4번째 시트의 64g 용지에 대해, 가압력과 정착 속도를 동시에 선형적으로 감소시킴으로써, 광택의 변화가 없고 위화감이 없는 광택을 얻는 것이 가능해진다. 또 화질의 변동도 억제할 수 있어 안정한 화질을 얻을 수 있다.

[0114] 가변 정착에 있어서의 정착 속도와 가압력의 변경 동작은 또한 기록 용지(기록재) 반송 방향에 있어서 정착 장치(17) 앞에 배치되어 있는 기록 용지 센서(S11)가 기록 용지의 선단을 검출하는 타이밍에 기초하여 제어할 수 있다.

[0115] 기록 용지 반송 방향에 대해 기록 용지의 선단이 납부(N)에 진입할 때, 기록 용지의 선단이 가압 롤러(41)의 가압력에 대해 납부(N)로 진입하여, 정착 진입 쇼크로 지칭되는 토크의 변동이 가압 모터(39)에 발생한다. 정착 돌입 쇼크는, 납부(N)의 가압력이 높거나 기록 용지의 두께가 클 때에 크고, 두꺼운 시트 정착시에 발생하기 쉽다. 가압 모터(39)는 가압력 변경시에 큰 토크가 걸리므로, 가압 모터(39) 기동시인 가압력 변경시에 돌입 쇼크가 발생하면, 가압 모터의 정지 불량이나 바람직하지 않게 발생한다. 또 가압 모터(39)의 동작 변경 동안, 미리 정해진 등속 회전 상태로 회전이 안정되기 전의 지극히 짧은 시간에 회전 개시 상태에서 회전이 안정되지 않아서, 가압력의 미묘한 변동이 발생한다. 그 때문에, 정착 동작 중에 변경 동작이 개시되거나 정지되면, 가압력의 미소한 변동에 의한 광택 불균일이 발생한다.

[0116] 이러한 이유로, 본 실시예에서는 가변 정착 동작의 정착 조건을 결정할 때에, 정착 모터(46) 및 가압 모터(39)의 동작 개시 및 종료 타이밍을 가변 정착 동작 전후의 시트 간격으로 설정한다. 도 14에 도시된 바와 같이, 두번째 시트 또는 4번째 시트의 가압력과 정착 속도로 변경할 때의 변경 동작 개시 타이밍 a를, 두번째 시트 또는 4번째 시트가 납부에 도입될 때의 타이밍보다 빠르게 되도록 설정한다. 또한, 두번째 시트 또는 4번째 시트의 가압력과 정착 속도로 변경할 때의 변경 동작 종료 타이밍 b를, 두번째 시트 또는 4번째 시트가 납부로부터 배출될 때의 타이밍보다 늦게 되도록 설정한다. 즉, 두번째 시트의 64g 용지의 가변 정착 조건으로부터 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6으로의 스위칭 동작은, 첫번째 시트의 64g 용지와 두번째 시트의 64g 용지와의 사이(인접한 기록재 사이)에서 개시되도록 설정된다. 또한, 스위칭 동작은 적어도 두번째의 64g 용지가 납부를 통과한 후이며, 3번째 시트의 250g 용지가 납부에 진입하기 전에 종료되도록 설정된다. 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6의 가압력은, 첫번째 시트의 64g 용지의 조건 1의 가압력보다 큰 값으로 설정된다. 두번째 시트의 64g 용지의 가변 정착 조건의 가압력은, 첫번째 시트의 64g 용지의 조건 1의 가압력보다도 크고, 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6의 가압력보다도 작도록 설정된다. 가변 정착 조건에 있어서의 3번째 시트의 250g 용지의 정착 속도(시트 통과 속도)는, 조건 1의 첫번째 시트의 64g 용지의 정착 속도(시트 통과 속도)보다 큰 값으로 설정된다.

[0117] 또한 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6으로부터 4번째 시트의 64g 용지의 가변 정착 조건으로의 스위칭 동작은, 3번째 시트의 250g 용지와 4번째 시트의 250g 용지와의 사이에서 개시되도록 설정된다. 또한, 스위칭 동작은 3번째 시트의 250g 용지 직후에 반송되는 4번째 시트의 64g 용지가 납부를 통과한 후이며, 그 다음 5번째 시트의 64g 용지가 납부에 진입하기 전에 종료되도록 설정된다. 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6의 가압력은, 5번째 시트의 64g 용지의 조건 1의 가압력보다도 큰 값으로 설정된다. 4번째 시트의 64g 용지의 가변 정착 조건의 가압력은, 5번째 시트의 64g 용지의 조건 1의 가압력보다 크고, 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6의 가압력보다도 작도록 설정된다. 가변 정착 조건의 4번째 시트의 64g 용지의 정착 속도(시트 통과 속도)는, 조건 1의 5번째 시트의 64g 용지의 정착 속도(시트 통과 속도)보다 큰 값으로 설정된다.

[0118] 도 15는 종래의 화상 형성 장치에 있어서의 정착 동작의 흔재 시트 인쇄 잡, 정착 속도, 가압 조건 및 정착 온도와 관계도를 도시하는 시간도이다. 종래의 화상 형성 장치에서, 제1 실시예의 화상 형성 장치와 공통되는 부재 또는 부분은 동일한 부호 또는 심볼로 나타내어진다. 종래의 화상 형성 장치에서, 64g 용지의 정착 조건 1의 가압력에서 250g 용지의 정착 조건 6의 가압력으로 가압력이 변경될 때, 가변 정착이 채워지지 않고, 따라서 가압 롤러(41)의 가압력이 변경되는 기간은 정착 동작이 행해지지 않고, 블랭크 시간이 발생된다. 도 15에 도



시된 혼재 시트 인쇄 잡의 경우에, 두번째 시트와 3번째 시트간의 시트 간격과 3번째 시트와 4번째 시트간의 시트 간격에서 대략 A4 사이즈 2매분의 블랭크 시간이 발생하여, 생산성은 약 40% 저하된다. 또한, 제1 실시예의 화상 형성 장치와 비교하여, 시트 간격이 증가되어 전술한 가압 롤러(41)의 온도가 상승해버리는 불량이 바람직하지 않게 발생된다.

[0119] 제1 실시예의 화상 형성 장치에서, 시트 그룹으로서 Gr1, Gr2, Gr3의 3종류인 경우를 설정했지만, 시트 그룹이 3종류보다 많은 경우에도 정상 정착 동작과 가변 정착 동작의 결정이 이루어질 수 있다. 또한, 인쇄 잡의 모든 기록 용지에 대해서, 정착 조건이 결정되어 기록부(503)에 기록한 후에 인쇄 잡이 개시되지만, 이하의 구성도 채용될 수 있다. 즉, 모든 기록 용지 중 원하는 매수의 기록 용지에 대해서 정착 조건을 결정하고, 기록부에 기록하고 그 직후에 인쇄 잡이 개시될 수 있다.

[0120] <제2 실시예>

[0121] 본 발명의 화상 형성 장치의 다른 예를 설명한다. 본 실시예의 화상 형성 장치는, 혼재 시트 잡 화상 형성 제어 시퀀스를 제외하고, 제1 실시예의 화상 형성 장치와 동일한 구성을 갖는다. 본 실시예에서는, 제1 실시예의 화상 형성 장치와 동일한 부재 또는 부분은 동일한 부호 또는 심볼로 나타내고, 반복 설명을 생략한다.

[0122] 본 실시예의 화상 형성 장치에 사용되는 시트 그룹은 제1 실시예의 화상 형성 장치에 사용되는 시트 그룹 Gr1, Gr2 및 Gr3과 같다. 또 각 시트 그룹 Gr1 내지 Gr3의 정착 조건은 테이블 1에 도시된 것과 동일한 조건으로 설정된다. 정착 장치(17)의 정착 온도도 180℃의 일정한 온도로 제어된다.

[0123] 도 16은 본 실시예의 화상 형성 장치의 혼재 시트 잡 화상 형성 제어 시퀀스의 흐름도이다. 도 16에서는, 정착 조건을 결정하기 위한 기록 용지로서 N번째 시트의 기록 용지의 정착 조건을 결정할 때의 일련의 단계를 도시한다.

[0124] 도 16에 도시된 흐름도는 제1 실시예의 흐름도의 스텝 S1504 내지 S1508을 도 16에 도시된 흐름도의 스텝 S2104로 대체한 점을 제외하고, 제1 실시예의 흐름도와 동일하다. S2104에서는, N번째 시트의 정착 조건을 결정할 때에, 도 17에 도시된 테이블을 참조하여 이루어진다.

[0125] 도 17에 도시된 테이블은 N번째 시트의 시트 그룹 Gr과 N+1번째 시트의 시트 그룹 Gr로부터, N번째 시트의 정착 조건을 결정하는데 사용된다. 도 12의 (b)에 도시된 테이블과 도 17에 도시된 테이블의 차이점은 제1 실시예의 가변 정착 접촉부가 조건 2로 대체된다는 점이다. 구체적으로는, N번째 시트가 Gr1, N+1번째 시트가 Gr1일 때에, N-1번째 시트의 가압 조건이 P3인 경우와, N번째 시트가 Gr1, N+1번째 시트가 Gr3일 때에, N-1번째 시트의 가압 조건이 P1인 경우가 있다. N번째 시트의 정착 조건이 결정된 경우, N번째 시트의 시트 그룹 Gr과 N+1번째 시트의 시트 그룹 Gr이 테이블 1에 도시된 바와 같이 정착 조건이 1개밖에 없는 Gr3인 경우에, N번째 시트의 기록 용지의 정착 조건은 즉시 조건 6으로 결정된다. N번째 시트의 시트 그룹 Gr과 N+1번째 시트의 시트 그룹 Gr이 테이블 1에 도시된 바와 같이 정착 조건이 복수 존재하는 Gr1 또는 Gr2인 경우에, 기본적으로는 N번째 시트의 정착 조건은 정착 속도가 낮은 조건으로 결정된다. 즉, 테이블 1에 도시된 Gr1의 경우에는, N번째 시트의 정착 조건은 정착 속도 300mm/sec에 대응하는 정착 조건 1로 결정된다. 테이블 1에 도시된 Gr2의 경우에는, N번째 시트의 정착 조건은 정착 속도 300mm/sec에 대응하는 정착 조건 4로 결정된다.

[0126] 도 18은 본 실시예(제2 실시예)의 화상 형성 장치의 가변 정착 동작의 인쇄 잡, 정착 속도, 가압 조건 및 정착 온도와의 관계를 도시하는 시간도이다. 도 18에서 인쇄 잡은 제1 실시예의 도 14의 인쇄 잡과 동일하다. 도 18에서, 가변 정착 조건인 두번째 시트와 4번째 시트의 정착 조건(제3 화상 가열 조건)은 조건 2로 변경된다. 그 결과, 첫번째 시트의 64g 용지의 정착 조건(제1 화상 가열 조건)은 조건 1(제1 모드)이고, 3번째 시트의 250g 용지의 정착 조건(제2 화상 가열 조건)은 조건 6(제2 모드)이다. 또한, 5번째 시트의 64g 용지와 4번째 시트의 64g 용지의 정착 조건(제1 화상 가열 조건)은 조건 1(제1 모드)이다. 첫번째 시트의 64g 용지의 조건 1로부터 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6으로 변경되는 기간에 두번째 시트의 64g 용지의 조건 2가 설정된다. 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6으로부터 5번째 시트의 64g 용지의 조건 1로 변경되는 기간에 4번째 시트의 64g 용지의 조건 2가 설정된다.

[0127] 도 18에서, 우선, 첫번째 시트와 두번째 시트의 64g 용지(복수의 제1 기록재)에 형성된 토너 화상이 닙부에서 가열 정착(가열)되고 이어서 3번째 시트의 250g 용지(제2 기록재)에 형성된 토너 화상이 닙부에서 가열 정착되는 경우가 설명된다. 두번째 시트의 64g 용지의 조건은 조건 2이고, 따라서 가압력을 가압 조건 P1로부터 가압 조건 P2로 연속적으로 증가시키면서, 정착 속도도 연속적으로 300mm/sec에서 450mm/sec로 변경한다. 그러나, 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6에서, 정착 속도는 300mm/sec이고, 따라서 정착 속도는 조건 2에서 450mm/sec이

지만, 두번째 시트의 64g 용지와 3번째 시트의 250g 용지 사이의 시트 간격에서 450mm/sec에서 300mm/sec로 감소된다. 그 결과, 3번째 시트의 250g 용지는 가압 조건 P3인 조건 6에서 300mm/sec의 정착 속도로 정착될 수 있다. 즉, 두번째 시트의 64g 용지의 조건 2로부터 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6으로의 스위칭 동작 기간(도 18)은 스위칭 기간이 두번째 시트의 64g 용지가 닙부를 통과하는 통과 기간(도 18)과 중첩되는 중첩 기간을 포함한다. 스위칭 동작 기간은, 3번째 시트의 250g 용지의 닙부 통과 직전에 반송되는 두번째 시트의 64g 용지가 반송되는 통과 기간과 중첩된다(도 18). 또한, 중첩 기간에서는, 첫번째 시트의 64g 용지의 조건 1과 다른 조건 2로 두번째 시트에 형성된 토너 화상을 가열 정착한다. 첫번째 시트의 64g 용지에 형성된 토너 화상과 두번째 시트의 64g 용지에 형성된 토너 화상을 연속해서 가열 정착할 때의 첫번째 시트와 두번째 시트의 시트 간격의 길이와, 두번째 시트의 64g 용지와 3번째 시트의 250g 용지 사이의 시트 간격의 길이는 서로 동일하다. 조건 2에서 가열 정착을 행한 두번째 시트의 64g 용지에 있어서는, 가압력과 정착 속도를 동시에 선형으로 증가 시킴으로써, 광택의 변화가 없고 위화감이 없는 광택을 얻는 것이 가능하다. 또한 화질의 변동도 억제할 수 있어 안정한 화질을 얻을 수 있다.

[0128] 다음에 3번째 시트의 250g 용지(제2 기록재)에 형성된 토너 화상이 닙부에서 가열 정착(가열)되고 이어서 4번째 시트와 5번째 시트의 64g 용지(복수의 제1 기록재)에 형성된 토너 화상을 가열 정착하는 경우를 설명한다. 4번째 시트의 64g 용지의 조건은 조건 2이고, 따라서 가압력이 가압 조건 P3으로부터 가압 조건 P2로 연속적으로 감소되면서, 정착 속도가 연속적으로 450mm/sec으로부터 300mm/sec로 가변된다. 그러나, 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6에서는, 정착 속도는 300mm/sec이지만, 3번째 시트의 250g 용지와 4번째 시트의 64g 용지 사이의 시트 간격에서 300mm/sec에서 450mm/sec로 증가된다. 즉, 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6으로부터 4번째 시트의 64g 용지의 조건 2로의 스위칭 동작 기간(도 18)은, 스위칭 동작이 두번째 시트의 64g 용지가 닙부를 통과하는 통과 기간(도 18)과 중첩되는 중첩 기간을 포함한다. 또한, 중첩 기간에서, 4번째 시트의 시트에 형성된 토너 화상은 5번째 시트의 64g 용지의 조건 1과 상이한 조건 2에서 가열 정착된다. 4번째 시트의 64g 용지에 형성된 토너 화상과 5번째 시트의 64g 용지에 형성된 토너 화상이 연속적으로 가열 정착될 때의 4번째 시트와 5번째 시트 사이의 시트 간격의 길이는 3번째의 250g 용지와 4번째 시트의 64g 용지 사이의 시트 간격의 길이와 서로 동일하다. 또한 조건 2로 가열 정착되는 4번째 시트의 64g 용지에 대해, 가압력이 선형으로 감소하면서 정착 속도가 선형으로 증가함으로써, 광택의 변화가 없고 위화감이 없는 광택을 얻는 것이 가능하다. 또한 화질의 변동도 억제할 수 있어 안정한 화질을 얻을 수 있다.

[0129] 그 결과, 제3 실시예의 화상 형성 장치에서도, 생산성의 저하와 시트 간격의 증가, 즉 도 15에 도시된 종래의 화상 형성 장치의 정착 동작에서 발생하는 블랭크 시간의 발생이 일어나지 않는다. 따라서, 본 실시예의 화상 형성 장치는 제1 실시예의 화상 형성 장치와 동일한 작용 및 효과를 달성한다.

[0130] 또한, 본 실시예에서, 정착 조건이 변경되면, 정착 모터(46)와 가압 모터(39)의 동작의 개시 및 종료 타이밍은 정착 조건이 변경되기 전후의 시트 간격으로 설정된다. 도 18에 도시된 바와 같이, 가압력 및 정착 속도가 두번째 시트, 3번째 시트 또는 4번째 시트의 것으로 변경될 때의 변경 동작 개시 타이밍 a는 두번째 시트, 3번째 시트 또는 4번째 시트가 닙부 내로 도입될 때의 타이밍보다 빠르게 설정된다. 또한, 가압력 및 정착 속도가 두번째 시트, 3번째 시트 또는 4번째 시트로 변경되는 변경 동작 종료 타이밍 b는 두번째 시트, 3번째 시트, 또는 4번째 시트가 닙부로부터 배출될 때의 타이밍보다 늦게 되도록 설정된다. 즉, 두번째 시트의 64g 용지의 조건 2로부터 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6으로의 스위칭 동작은 첫번째 시트의 64g 용지와 두번째 시트의 64g 용지 사이(인접 기록재 사이)에서 개시되도록 설정된다. 또한, 적어도 두번째 시트의 64g 용지가 닙부를 통과한 후와 3번째 시트의 250g 용지가 닙부에 진입하기 전에 스위칭 동작이 종료되도록 설정된다. 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6의 가압력은 첫번째 시트의 64g 용지의 조건 1의 압력보다 큰 값으로 설정된다. 두번째 시트의 64g 용지의 조건 2의 가압력은 첫번째 시트의 64g 용지의 조건 1의 가압력보다 크고, 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6의 가압력보다 작게 설정된다. 3번째의 250g 용지의 조건 2의 정착 속도(시트 통과 속도)는 첫번째 시트의 64g 용지의 조건 1의 정착 속도(시트 통과 속도)보다 큰 값으로 설정된다.

[0131] 또한, 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6으로부터 4번째 시트의 64g 용지의 조건 2로의 스위칭 동작은 3번째 시트의 250g 용지와 4번째 시트의 250g 용지 사이에서 개시되도록 설정된다. 또한, 스위칭 동작은 3번째 시트의 250g 용지가 닙부를 통과한 직후와 이후의 5번째 시트의 64g 용지가 닙부에 진입하기 전에 4번째 시트의 64g 용지가 반송된 후에 종료되도록 설정된다. 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6의 가압력은 5번째 시트의 64g 용지의 조건 1의 가압력보다 큰 값으로 설정된다. 4번째 시트의 64g 용지의 조건 2의 가압력은 5번째 시트의 64g 용지의 조건 1의 가압력보다 크고 3번째 시트의 250g 용지의 조건 6의 가압력보다 작도록 설정된다. 4번째 시트의 64g 용지의 조건 2의 정착 속도(시트 통과 속도)는 5번째 시트의 64g 용지의 조건 1의 정착 속도(시트 통

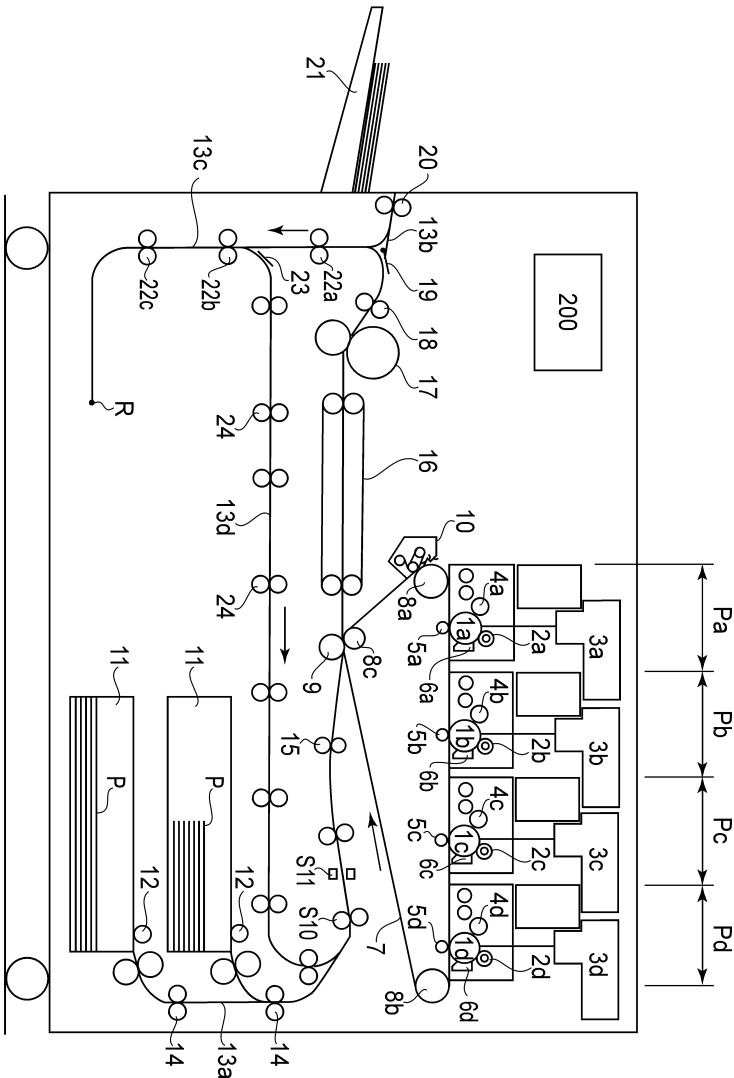
과 속도)보다 큰 값으로 설정된다.

[0132] 전술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 기록재의 형식과 화상의 조건이 상이한 경우에도, 생산성 및 화질의 저하 없이 정착 조건을 변경할 수 있는 화상 형성 장치를 제공하는 것이 가능하다.

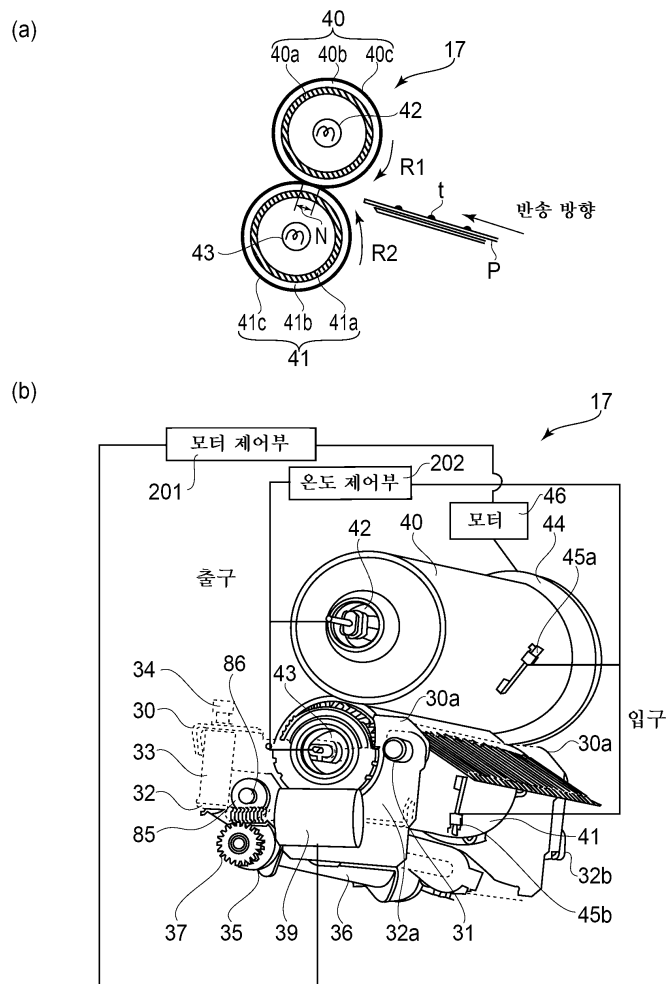
[0133] 본 발명은 전술한 구조를 참조하여 설명하였지만, 전술한 세부 사항에 한정되지 않고, 본 응용예는 이하의 청구 범위의 범주 또는 개선의 목적 내에서 이루어진 이러한 변경 또는 변형을 포함하도록 의도된다.

도면

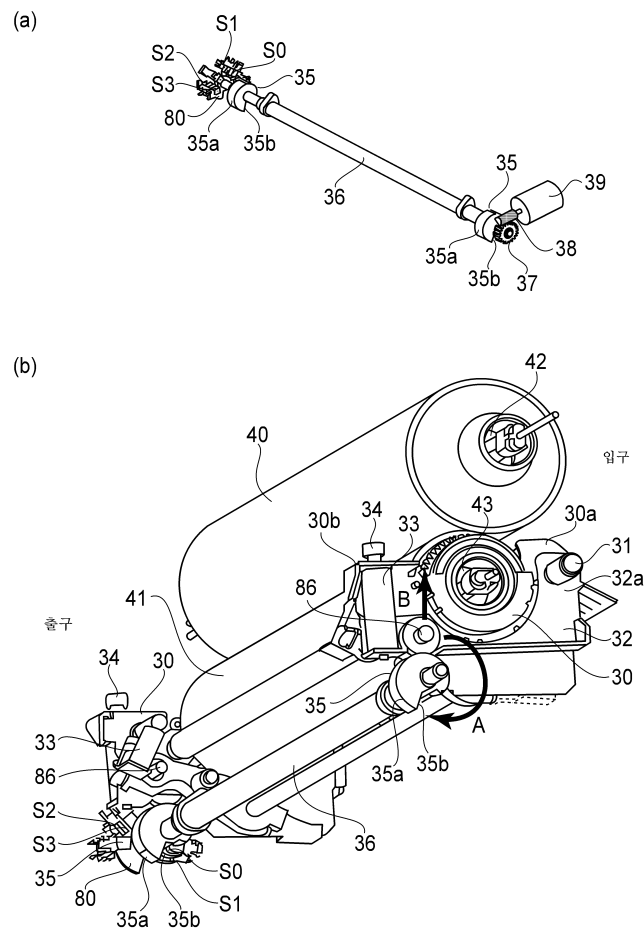
도면1



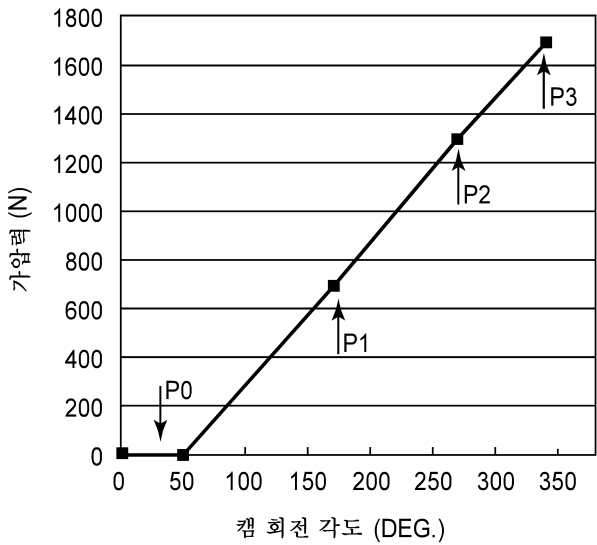
도면2



도면3



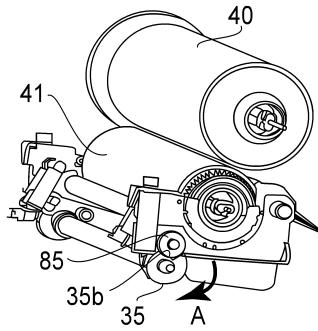
도면4



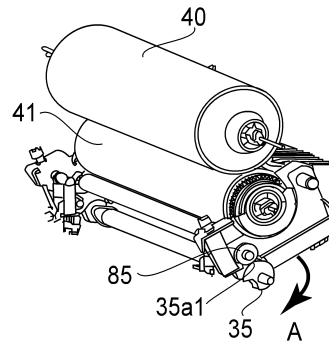


도면5

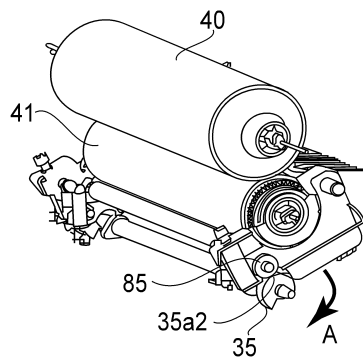
(a) 가압되지 않음



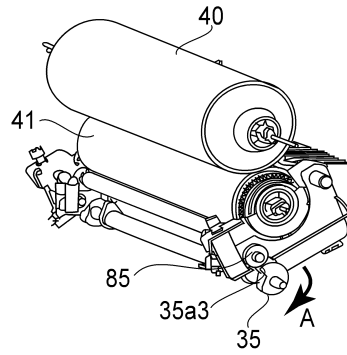
(b) 가압된 P1



(c) 가압된 P2

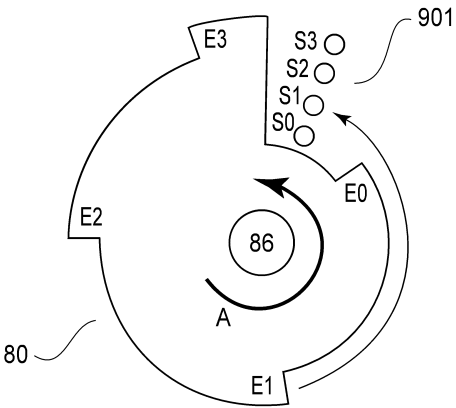


(d) 가압된 P3

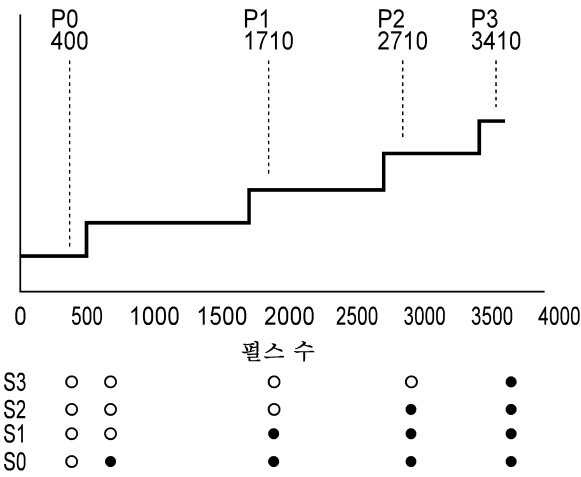


도면6

(a)

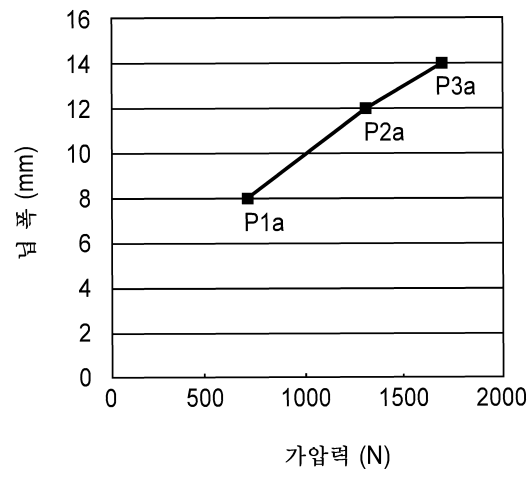


(b)

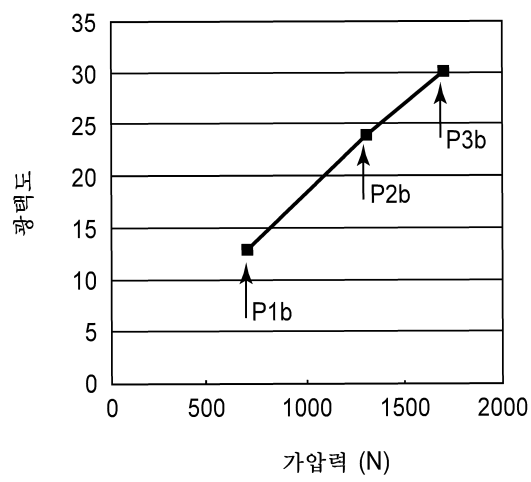


도면7

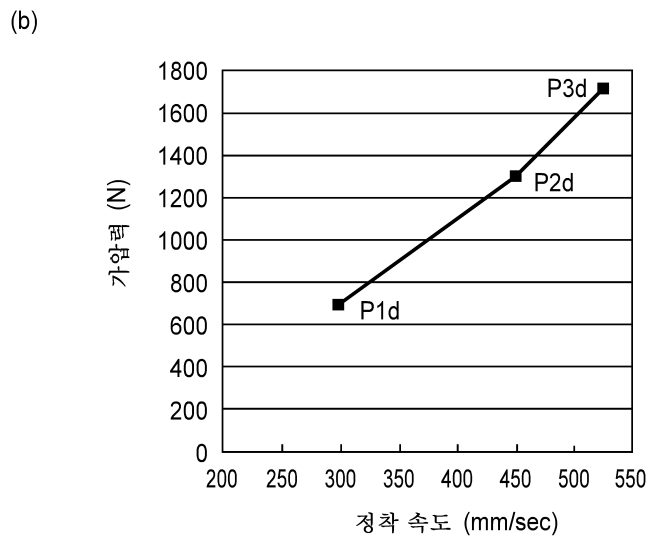
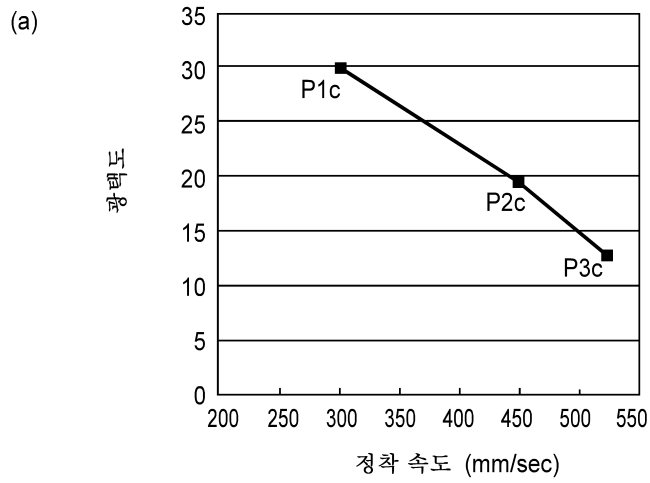
(a)



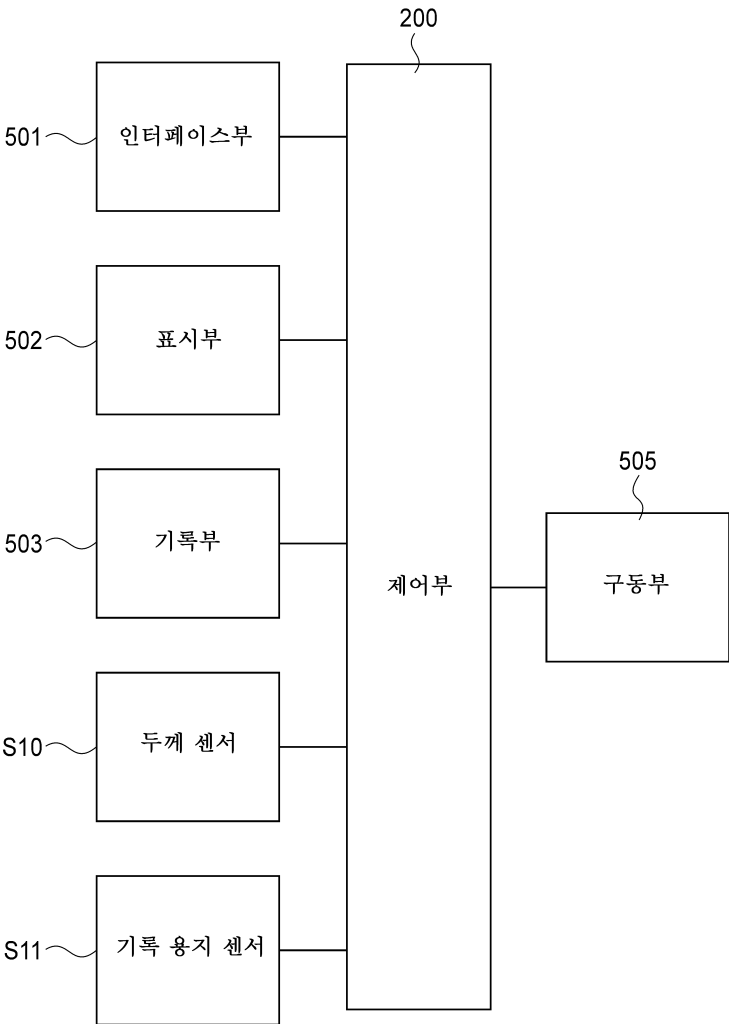
(b)



도면8

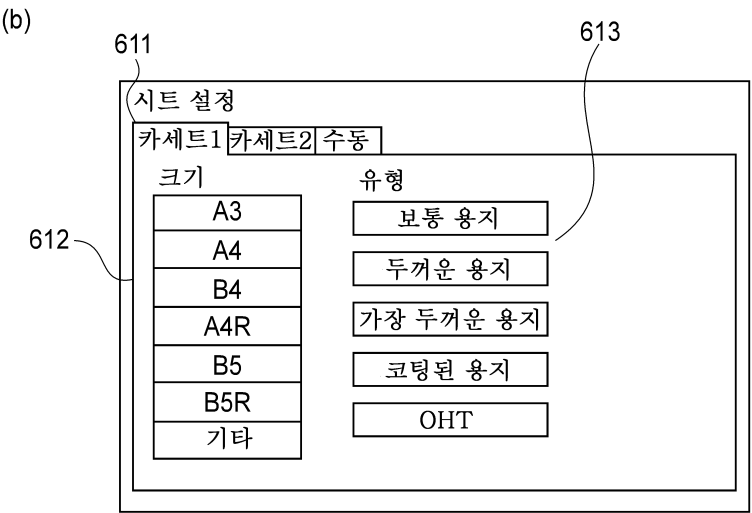
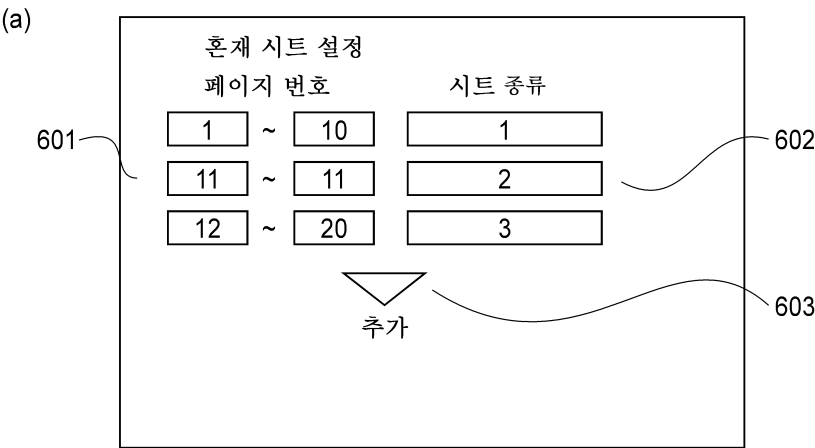


도면9

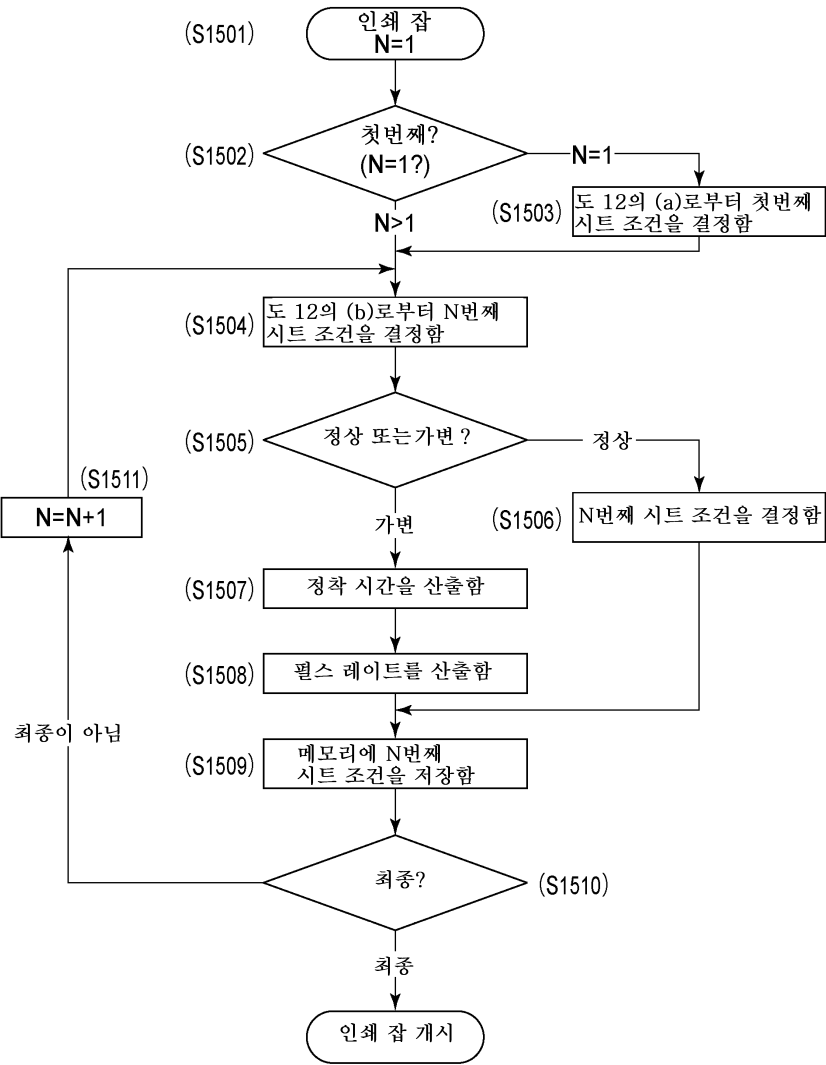




도면10



도면11



도면12

(a)

		첫번째 Gr		
		Gr1	Gr2	Gr3
2번째 Gr	Gr1	조건 1	조건 4	조건 6
	Gr2	조건 1	조건 4	조건 6
	Gr3	조건 3	조건 4	조건 6

(b)

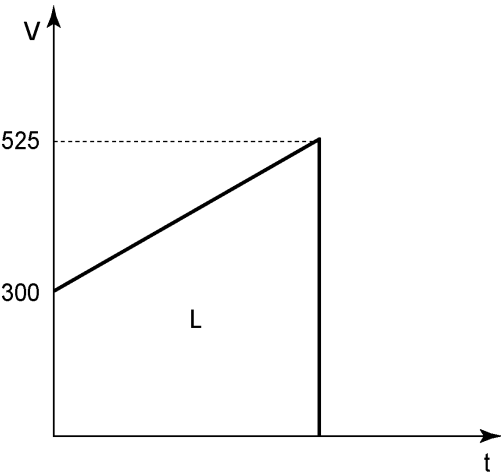
		N번째 Gr		
		Gr1	Gr2	Gr3
N+1번째 Gr	Gr1	N-1번째 · P1 : 조건 1 · P2 : 조건 1 · P3 : 가변	조건 4	조건 6
	Gr2	N-1번째 · P1 : 조건 1 · P2 : 조건 2 · P3 : 조건 3	조건 4	조건 6
	Gr3	N-1번째 · P1 : 가변 · P2 : 조건 2 · P3 : 조건 3	조건 4	조건 6

도면13

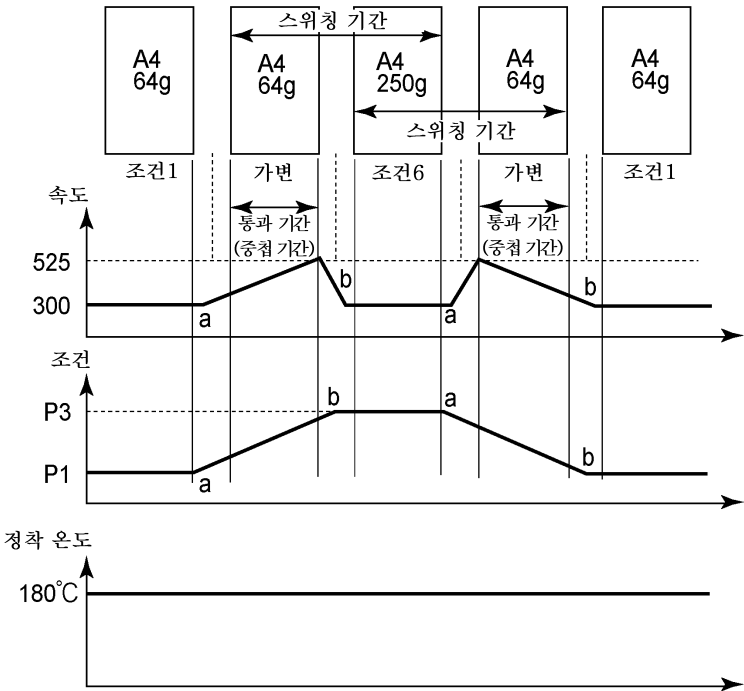
(a)

		이동 위치			
		P0	P1	P2	P3
현재 위치	P0		1310	2310	3010
	P1	1310		1000	1700
	P2	2310	1000		700
	P3	3010	1700	700	

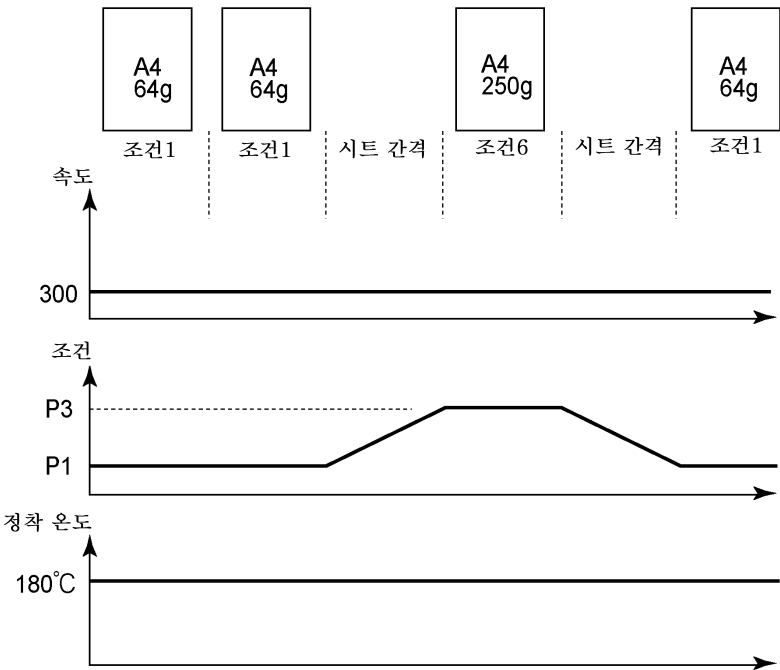
(b)



도면14

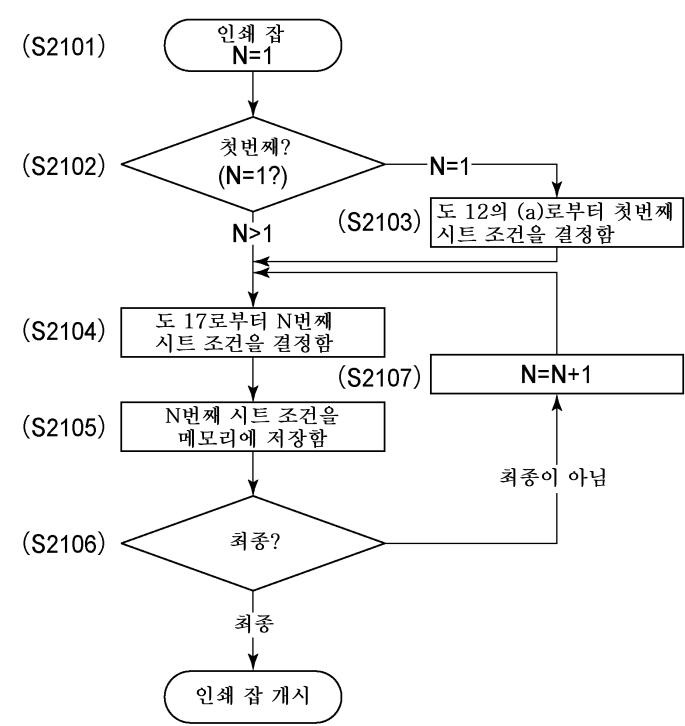


도면15





도면16



도면17

		N번째 Gr		
		Gr1	Gr2	Gr3
N+1번째Gr	Gr1	N-1번째 · P1 : 조건 1 · P2 : 조건 1 · P3 : 조건 2	조건 4	조건 6
	Gr2	N-1번째 · P1 : 조건 1 · P2 : 조건 1 · P3 : 조건 2	조건 4	조건 6
	Gr3	N-1번째 · P1 : 조건 2 · P2 : 조건 2 · P3 : 조건 3	조건 4	조건 6

도면18

