



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년05월12일
(11) 등록번호 10-0896834
(24) 등록일자 2009년04월30일

(51) Int. Cl.

G03G 15/00 (2006.01) G03G 15/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0115754

(22) 출원일자 2007년11월13일

심사청구일자 2007년11월13일

(65) 공개번호 10-2008-0043265

(43) 공개일자 2008년05월16일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00307226 2006년11월13일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020064782 A*

JP2004170755 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

캐논 가부시끼가이샤

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고

(72) 발명자

요코야마 노보루

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30-2 캐
논가부시끼가이샤 내

구로사와 히데노리

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30-2 캐
논가부시끼가이샤 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박충범, 장수길

전체 청구항 수 : 총 12 항

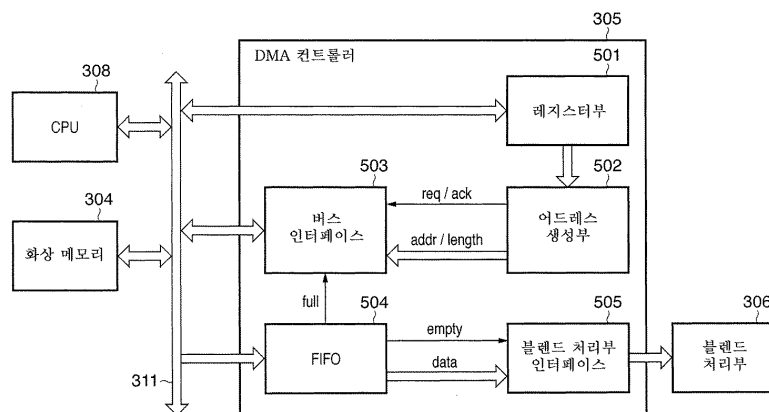
심사관 : 정두한

(54) 화상 형성 장치 및 그의 방법

(57) 요약

라인 단위 화상 형성 장치에서는, 주사 라인 굴곡에 따른 라인 전환 정보, 및 라인 전환 정보에 의해 지시된 전환 위치의 전후에서 복수의 라인을 가로질러 중복하는 판독될 중복 데이터 길이가 레지스터 내에 설정된다. 라인 전환 정보에 의해 상측 또는 하측 라인으로의 전환이 지시되면, 화상 메모리로부터 화상 데이터를 판독할 때, 어드레스 생성부는 라인 전환 정보 및 중복 데이터 길이에 따라 화상 메모리의 판독 어드레스 및 판독 데이터 길이를 생성하고, 생성된 데이터에 따라 현재 라인 및 현재 라인의 상측 또는 하측 라인에 대응하는 화상 데이터를 판독한다.

대표도



(72) 발명자

오구라 게이코

일본 도쿄도 오오타구 시모마루코 3조메 30-2 캐논
가부시끼가이샤 내

모리타 세이지로

일본 도쿄도 오오타구 시모마루코 3조메 30-2 캐논
가부시끼가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

화상을 형성하는 화상 형성 장치로서,

화상 데이터를 저장하는 저장 수단,

판독 개시 어드레스에 기초하여 상기 저장 수단으로부터 라인 방향으로 화상 데이터를 판독하는 데이터 판독 수단,

상기 데이터 판독 수단에 의해 판독된 상기 화상 데이터에 따라 광 빔으로 화상 캐리어(화상 지지체)를 주사하고 상기 화상 캐리어 상에 화상을 형성하는 화상 형성 수단,

상기 화상 캐리어 상의 광 빔의 주사 라인의 경사를 보정하기 위한 보정 데이터를 저장하는 보정 데이터 저장 수단,

상기 보정 데이터 저장 수단에 저장된 상기 보정 데이터에 기초하여, 상기 데이터 판독 수단에 의해 판독되는 화상 데이터의 라인을 제1 라인에서 제2 라인으로 전환하기 위해, 상기 라인 방향으로 라인 전환 어드레스를 설정하는 설정 수단,

상기 라인 방향에서의 상기 제1 라인의 판독 어드레스가 상기 라인 방향에서의 상기 제2 라인의 판독 어드레스와 중복되도록, 상기 데이터 판독 수단이 상기 화상 데이터의 라인을 상기 제1 라인에서 상기 제2 라인으로 전환하는 경우에, 상기 제2 라인의 판독 개시 어드레스를 생성하는 생성 수단,

상기 라인 방향에서, 상기 제1 라인의 화상 데이터를 판독하는 판독 어드레스가 상기 라인 전환 어드레스와 동일하게 되는 경우에, 상기 생성 수단에 의해 생성된 상기 판독 개시 어드레스에 기초하여 상기 제2 라인의 화상 데이터를 판독하도록 상기 데이터 판독 수단을 제어하는 제어 수단, 및

상기 제1 라인의 화상 데이터와 상기 제2 라인의 화상 데이터에 기초하여 하프톤(halftone) 처리를 행하고 - 상기 제1 라인의 화상 데이터의 판독 어드레스는 상기 제2 라인의 화상 데이터의 판독 어드레스와 중복됨 -, 상기 하프톤 처리가 행해진 화상 데이터를 상기 화상 형성 수단에 공급하여 상기 화상 데이터에 따른 화상을 형성하는 하프톤 처리 수단

을 포함하는 화상 형성 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 라인은 상기 제1 라인에 인접하는 화상 형성 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 설정 수단은, 화상 데이터의 1개 라인을 복수의 세그먼트로 분할하는 경우에 각 세그먼트의 길이에 기초하여 상기 라인 전환 어드레스를 설정하는 화상 형성 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 복수의 세그먼트의 각각의 길이는 가변적인 화상 형성 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 판독 개시 어드레스는 판독될 세그먼트의 기준(base) 어드레스와 동일한 화상 형성 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 데이터 판독 수단은 링 버퍼를 통해서 상기 저장 수단으로부터 화상 데이터를 판독하는 화상 형성 장치.

청구항 7

화상 데이터를 저장하는 저장 수단, 판독 개시 어드레스에 기초하여 상기 저장 수단으로부터 라인 방향으로 화상 데이터를 판독하는 데이터 판독 수단, 상기 데이터 판독 수단에 의해 판독된 화상 데이터에 따라 광 빔으로 화상 캐리어를 주사하여 상기 화상 캐리어 상에 화상을 형성하는 화상 형성 수단, 및 상기 화상 캐리어 상의 상기 광 빔의 주사 라인의 경사를 보정하기 위한 보정 데이터를 저장하는 보정 데이터 저장 수단을 포함하는 화상 형성 장치의 화상 형성 방법으로서,

판독 개시 어드레스에 기초하여 상기 저장 수단으로부터 라인 방향으로 화상 데이터를 판독하는 데이터 판독 단계,

상기 데이터 판독 단계에서 판독되는 화상 데이터의 라인을 제1 라인에서 제2 라인으로 전환하기 위해, 상기 보정 데이터 저장 수단에 저장된 보정 데이터에 기초하여 상기 라인 방향으로 라인 전환 어드레스를 설정하는 설정 단계,

상기 라인 방향에서의 상기 제1 라인의 판독 어드레스가 상기 라인 방향에서의 상기 제2 라인의 판독 어드레스와 중복되도록, 상기 데이터 판독 단계가 상기 화상 데이터의 라인을 상기 제1 라인에서 상기 제2 라인으로 전환하는 경우에, 상기 제2 라인의 판독 개시 어드레스를 생성하는 생성 단계,

상기 라인 방향에서, 상기 제1 라인의 화상 데이터를 판독하는 판독 어드레스가 상기 라인 전환 어드레스와 동일하게 되는 경우에, 상기 생성 단계에서 생성된 상기 판독 개시 어드레스에 기초하여 상기 제2 라인의 화상 데이터를 판독하도록 상기 데이터 판독 단계를 제어하는 제어 단계,

상기 제1 라인의 화상 데이터와 상기 제2 라인의 화상 데이터에 기초하여 하프톤 처리를 행하는 하프톤 처리 단계 - 상기 제1 라인의 화상 데이터의 판독 어드레스는 상기 제2 라인의 화상 데이터의 판독 어드레스와 중복됨 -, 및

상기 하프톤 처리 단계에서 상기 하프톤 처리가 행해진 화상 데이터를 상기 화상 형성 수단에 출력하는 출력 단계

를 포함하는 화상 형성 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제2 라인은 상기 제1 라인에 인접한 화상 형성 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 설정 단계는, 화상 데이터의 1개 라인이 복수의 세그먼트로 분할되는 경우에 각 세그먼트의 길이에 기초하여 상기 라인 전환 어드레스를 설정하는 화상 형성 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 복수의 세그먼트의 각각의 길이는 가변적인 화상 형성 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 판독 개시 어드레스는 판독될 세그먼트의 기준 어드레스와 동일한 화상 형성 방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 데이터 판독 단계에서, 링 버퍼를 통해서 상기 저장 수단으로부터 화상 데이터가 판독되는 화상 형성 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은, 화상 형성 시에 생성되는 주사 라인 굴곡(curve)을 보정하기 위해서 화상 데이터를 이용하여 화상을 형성하는 화상 형성 장치 및 화상 형성 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 최근, 전자 사진 방식을 이용하는 컬러 화상 형성 장치(레이저 프린터)의 화상 형성 속도를 향상시키기 위해서 탠덤(tandem) 시스템이 종종 이용되고 있다. 이 시스템은 여러 종류의 색재(coloring material)(토너), 같은 수의 현상기(developer) 및 감광 드럼을 배치하고, 반송 벨트 또는 기록 시트에 다른 색의 화상들을 순차적으로 전사하여 컬러 화상을 형성하는 것을 포함한다. 이 탠덤 시스템을 채용하는 컬러 화상 형성 장치에서는, 이들 화상들이 각각의 색들에 대응하는 상이한 화상 형성부들에서 형성되기 때문에, 많은 요인들이 상이한 컬러 화상들 사이에서의 레지스트레이션(registration) 오차의 원인이 된다. 이를 보정하기 위한 여러가지 방법들이 제안되어 있다.
- <3> 하나의 요인으로, 레이저 광선을 편향/주사하는 편향 스캐너의 렌즈들 간의 불균일성(nonuniformity), 렌즈들이 부착될 때의 변위, 또는 편향 스캐너가 화상 형성 장치에 탑재될 때의 변위가 생각된다. 이런 일이 발생하면, 레이저 광선의 주사 라인들이 기울어지거나 구부러진다. 주사 라인들의 기울기 또는 굴곡의 정도가 각 색마다 다르기 때문에, 레지스트레이션 오차의 형태로 나타난다.
- <4> 레지스트레이션 오차를 처리하는 방법으로서, 일본 특허 공개 공보 제2002-116394호(문서 1)에서는, 편향 스캐너의 조립 중에 광학 센서를 이용하여 편향 스캐너에서의 주사 라인 굴곡의 양이 측정된다. 그 후, 그 측정에 기초하여 렌즈들을 기계적으로 회전시켜서 주사 라인 굴곡을 조정한 후, 렌즈들이 접착제로 고정된다.
- <5> 일본 특허 공개 공보 제2003-241131호(문서 2)에서는, 편향 스캐너를 컬러 화상 형성 장치에 탑재하는 경우에 광학 센서를 이용하여 주사 라인 기울기의 양이 측정되고, 측정된 기울기에 따라서 편향 스캐너를 기계적으로 기울여서 주사 라인 기울기가 조정된다. 조정을 행한 후, 편향 스캐너는 컬러 화상 형성 장치에 탑재되고 적절하게 고정된다.
- <6> 또한, 일본 특허 공개 공보 제2004-170755호(문서 3)에는 광학 센서를 이용하여 편향 스캐너에서 주사 라인의 기울기와 굴곡의 양을 측정하고, 기울기 및 굴곡을 상쇄하도록 비트맵 화상 데이터를 보정하고, 보정된 화상 데이터에 기초하여 화상을 형성하는 것이 개시되어 있다. 문서 3의 방법은 화상 데이터를 처리함으로써 레지스트레이션 오차가 보정되기 때문에, 기계적인 조정이나 조립시의 조정이 불필요해진다. 따라서, 문서 1 및 문서 2에 개시된 방법들과 비교하여 비용 효율적으로 레지스트레이션 오차가 처리될 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 그러나, 문서 3에 개시된 방법에서는, 현재 라인의 위 또는 아래에 인접한 라인의 데이터를 상이한 계조(gradation) 레벨로 기록하기 위해서 블렌드(blend) 처리가 행해지기 때문에, 복수의 주사분의 비트맵 화상 데이터를 저장하는 라인 버퍼들이 필요해진다. 라인 버퍼들의 수는 주사 라인 굴곡의 폭에 의존한다. 예를 들면, 주사 라인 굴곡이 화상 데이터의 N 라인들에 걸치면, N 라인들의 화상 데이터를 저장할 수 있는 충분한 라인 버퍼들이 필요해진다. 컬러 화상 형성 장치들 간의 변동성(variability) 때문에, N의 값은 이 변동성의 최대 값을 초과하는 라인 카운트를 수용해야 한다. 이렇게 많은 라인 버퍼들이 확보되면, 메모리 용량이 상응하여 증가하고, 비트맵 화상 데이터를 보정하기 위한 회로도 증가되어, 비용 상승을 초래한다.

과제 해결수단

- <8> 본 발명의 목적은 종래 기술의 상기 문제점들을 처리하는 것이다.
- <9> 본 발명의 목적은, 주사 라인 굴곡을 보정하는 라인 버퍼들을 필요로 하지 않으며, 비용 효율적인 단순한 구성으로 화상 데이터를 이용하여 주사 라인 굴곡(곡선)을 보정하는 화상 형성 장치 및 그의 방법을 제공하는 것이다.
- <10> 본 발명의 제1 양상에 따르면, 적어도 복수 라인의 화상 데이터를 저장하는 저장 수단, 판독 개시 어드레스에 기초하여 상기 저장 수단으로부터 라인 방향으로 화상 데이터를 판독하는 데이터 판독 수단, 상기 데이터 판독 수단에 의해 판독되는 화상 데이터의 라인을 제1 라인에서 제2 라인으로 전환하기 위해, 라인 방향으로 라인 전환 어드레스를 설정하는 설정 수단, 상기 라인 방향에서의 상기 제1 라인의 판독 어드레스가 상기 라인 방향에서의 상기 제2 라인의 판독 어드레스와 중복되도록, 상기 데이터 판독 수단이 상기 제1 라인에서 상기 제2 라인으로 화상 데이터의 라인을 전환하는 경우에 상기 제2 라인의 판독 개시 어드레스를 생성하는 생성 수단, 상기 라인 방향에서, 상기 제1 라인의 화상 데이터를 판독하는 판독 어드레스가 상기 라인 전환 어드레스와 동일하게 되는 경우에 상기 생성 수단에 의해 생성된 상기 판독 개시 어드레스에 기초하여 상기 제2 라인의 화상 데이터를 판독하도록 상기 데이터 판독 수단을 제어하는 제어 수단, 상기 데이터 판독 수단에 의해 판독된 상기 제1 라인의 화상 데이터와 상기 제2 라인의 화상 데이터에 기초하여 하프톤(halftone) 처리를 행하는 하프톤 처리 수단, 및 상기 하프톤 처리 수단에 의해 상기 하프톤 처리가 행해지는 화상 데이터에 기초하여 화상을 형성하는 화상 형성 수단을 포함하는, 화상을 형성하는 화상 형성 장치가 제공된다.
- <11> 본 발명의 제2 양상에 따르면, 판독 개시 어드레스에 기초하여 적어도 복수 라인의 화상 데이터를 저장하는 메모리로부터 라인 방향으로 화상 데이터를 판독하는 데이터 판독 단계, 상기 데이터 판독 단계에서 판독되는 화상 데이터의 라인을 제1 라인에서 제2 라인으로 전환하기 위해, 라인 방향으로 라인 전환 어드레스를 설정하는 설정 단계, 상기 라인 방향에서의 상기 제1 라인의 판독 어드레스가 상기 라인 방향에서의 상기 제2 라인의 판독 어드레스와 중복되도록, 상기 데이터 판독 단계가 상기 제1 라인에서 상기 제2 라인으로 화상 데이터의 라인을 전환하는 경우에 상기 제2 라인의 판독 개시 어드레스를 생성하는 생성 단계, 상기 라인 방향에서, 상기 제1 라인의 화상 데이터를 판독하는 판독 어드레스가 상기 라인 전환 어드레스와 동일하게 되는 경우에 상기 생성 단계에서 생성된 상기 판독 개시 어드레스에 기초하여 상기 제2 라인의 화상 데이터를 판독하도록 상기 데이터 판독 단계를 제어하는 제어 단계, 상기 데이터 판독 단계에서 판독된 상기 제1 라인의 화상 데이터와 상기 제2 라인의 화상 데이터에 기초하여 하프톤 처리를 행하는 하프톤 처리 단계, 및 상기 하프톤 처리 단계에서 상기 하프톤 처리가 행해지는 화상 데이터에 기초하여 화상을 형성하는 화상 형성 단계를 포함하는, 화상을 형성하는 화상 형성 방법이 제공된다.
- <12> 본 발명의 제3 양상에 따르면, 페이지 단위로 화상 데이터를 수신하는 입력 수단,
- <13> 상기 입력 수단에 의해 수신된 화상 데이터를 저장하는 화상 데이터 저장 수단,
- <14> 판독 개시 어드레스와 판독 데이터 길이에 기초하여 상기 화상 데이터 저장 수단에 저장된 화상 데이터를 판독 데이터 길이의 데이터 세그먼트들로서 판독하는 판독 수단, 상기 판독 수단에 의해 판독된 복수의 데이터 세그먼트에 의해 구성되는 화상 데이터의 주사 라인들에 기초하여 화상 지지체(image support body)를 주사하고, 상기 주사 라인들 단위로 상기 화상 지지체 상에 화상을 형성하는 화상 형성 수단, 상기 화상 지지체에 대한 상기 주사 라인들의 만곡(curvature)을 보정하기 위한 보정 정보를 저장하는 보정 정보 저장 수단, 상기 보정 정보

저장 수단에 저장된 보정 정보에 기초하여, 복수의 판독 개시 어드레스를 생성하는 생성 수단을 포함하고, 상기 판독 수단은 상기 생성 수단에 의해 생성된 상기 복수의 판독 개시 어드레스를 전환하면서, 상기 복수의 데이터 세그먼트를 상기 화상 데이터 저장 수단으로부터 순차적으로 판독하는 화상 형성 장치가 제공된다.

<15> 본 발명의 그 이상의 특징은 첨부한 도면들과 함께 취해진, 실시예들의 다음의 설명으로부터 자명해질 것이다.

효 과

<16> 본 발명에 따르면, 컬러마다 주사 라인 굴곡이 발생하더라도, 컬러들의 레지스트레이션 오차량에 대응하는 수의 라인 버퍼들을 설치하지 않고, 컬러마다의 레지스트레이션 오차에 기인한 컬러 시프트가 방지될 수 있다. 라인들을 전환할 때 라인 전환에 기인한 단차들을 눈에 띄지 않게 하는 블렌드 처리는 라인 버퍼들을 설치하지 않고 실현될 수 있다. 또한, 주사 라인 굴곡에 따라서 세그먼트 길이를 가변함으로써 컬러마다의 레지스트레이션 오차에 기인한 컬러 시프트를 방지할 수 있으며, 주사 라인 굴곡에 따라 세그먼트 길이가 변경되기 때문에 레지스트레이션 오차를 정확하게 보정할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<17> 이제, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 다음의 실시예들은 본 발명의 특허청구 범위를 한정하도록 의도되지 않고, 실시예들에 기술된 특징들의 조합의 모두가 본 발명에 필수적인 것은 아니다.

<18> 화상 형성 장치

<19> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 컬러 화상 형성 장치(다기능 주변 기기)(100)의 구성을 예시하는 블록도다.

<20> 화상 형성 장치(100)는, 예를 들면, 복수의 기능을 실현하는 다기능 주변 기기(MFP)에 의해 실현된다. 화상 형성 장치(100)는 네트워크 인터페이스(108)를 통해 네트워크에 접속되고, 네트워크를 이용하여, 네트워크에 접속된 외부 기기들과 화상 데이터 및 각종 정보를 교환할 수 있다.

<21> 도 1에서, 플랫폼(flatbed)와 ADF(automatic document feeder)를 포함하는 화상 판독부(image reader)(105)는 플랫폼 상의 원고(original)의 1매 또는 다량의 용지를 광원으로 조사하고, 렌즈를 이용하여 원고의 역상을 고체 화상 센서(도시되지 않음) 상에 형성한다. 따라서, 화상 판독부(105)는 고체 화상 센서로부터의 래스터 화상 신호들에 기초하여 소정의 밀도(예를 들면, 600dpi)로 래스터 화상들의 페이지를 얻을 수 있다. 본 실시예에서는 화상 판독부(105)에서 판독되는 원고의 예로서 종이 문서가 주어졌지만, 종이 이외의 인쇄물, 이를테면 기록 매체(예를 들면, OHP 시트 또는 필름과 같은 투과 원고들, 또는 패브릭, 등)도 판독될 수 있음에 유의한다.

<22> 화상 형성 장치(100)는 화상 판독부(105)에서 판독한 화상 신호에 대응하는 화상을 인쇄부(107)를 이용하여 기록 매체에 인쇄하는 복사(copy) 기능을 갖는다. 특히, 원고의 1부 복사를 하는 경우에는, 데이터 처리부(101)에 의해 화상 신호들에 화상 처리가 행해져 인쇄 데이터를 생성하고, 인쇄 데이터는 그 후 인쇄부(107)에 출력되어 기록 매체에 인쇄된다. 한편, 원고의 복수매 복사를 하는 경우에는, 인쇄 데이터가 하드디스크(HD)와 같은 저장부(106)에 먼저 저장된 후, 지정된 수의 복사를 위해 인쇄부(107)에 반복적으로 출력되고 기록 매체에 인쇄된다. 인쇄부(107)를 이용한 각종 인쇄 제어들이 프린터 컨트롤러(103)에 의해 실현된다는 점에 주목한다. 본 실시예에서, 인쇄부(107)는 예를 들어, 탠덤 시스템을 채용하는 레이저 프린터의 프린터 엔진을 포함한다.

<23> 화상 형성 장치(100)에 대한 조작자로부터의 지시는 화상 형성 장치(100)에 탑재된 콘솔부(104)로부터 주어지며, 일련의 동작은 데이터 처리부(101)의 컨트롤러(도 2의 CPU(308))에 의해 제어된다. 콘솔부(104)의 입력 상태 및 현재 처리중인 화상 데이터의 표시는 표시부(102)에서 행해진다. (후술하는) 각종 처리를 실행하기 위한 각종 조작 및 표시를 유저에게 제공하는 유저 인터페이스는 표시부(102) 및 조작부(104)에 의해 화상 형성 장치(100)에서 실현된다는 점에 유의한다.

<24> 다음으로, 프린터 컨트롤러(103)의 상세한 구성에 대해 도 2를 참조하여 설명한다.

<25> 도 2는 본 실시예에 따른 프린터 컨트롤러(103)의 상세 구성을 나타내는 블록도다.

<26> 프린터 컨트롤러(103)는 호스트 인터페이스(302)를 갖는다. 호스트 인터페이스(302)는 데이터 처리부(101)로부터 송출된 인쇄 데이터와, 화상 형성 장치(100)의 동작을 지시하는 설정을 입력하는 입력 버퍼(도시되지 않음)

를 가지고 있다. 호스트 인터페이스(302)는 또한, 데이터 처리부(101)에 송출될 신호 및 기기 정보를 포함하는 출력 데이터를 일시적으로 유지하는 출력 버퍼(도시되지 않음)를 가지고 있다. 호스트 인터페이스(302)는 데이터 처리부(101)로/로부터 송출되는 신호 및 통신 패킷의 입출력부를 구성하고, 데이터 처리부(101)와의 통신을 제어한다.

<27> 호스트 인터페이스(302)를 통해서 입력된 인쇄 데이터는 화상 데이터 생성부(303)에 제공된다. 여기서, 입력된 인쇄 데이터는 예를 들면, PDL(page description language) 데이터로 구성된다. 화상 데이터 생성부(303)는 미리 정해진 해석부를 이용하여 입력된 인쇄 데이터를 해석(예를 들면, PDL 해석)한다. 이후, 화상 데이터 생성부(303)는 해석 결과로부터 중간 언어(intermediate language)를 생성하고, 또한 인쇄부(프린터 엔진)(107)가 처리할 수 있는 비트맵 화상 데이터를 생성한다.

<28> 구체적으로, 화상 데이터 생성부(303)는 인쇄 데이터의 해석과 그 해석 결과를 이용한 중간 언어 데이터의 생성과 함께, 중간 언어 데이터의 생성과 병행하여 래스터화(rasterizing)를 행한다. 이 래스터화는, 인쇄 데이터에 포함된 표시 컬러 RGB(가색법(additive process))로부터 인쇄부(107)가 처리할 수 있는 YMCK(감색법)로의 변환을 포함한다. 이 처리는 또한 인쇄 데이터에 포함된 문자 코드로부터 비트 패턴 또는 아웃라인 폰트와 같은 미리 저장된 폰트 데이터로 변환하는 처리를 포함한다. 래스터화는 순차적으로 페이지 또는 밴드(band)의 비트맵 화상 데이터를 작성하고, 디터 패턴(dither pattern)을 이용하여 이 비트맵 화상 데이터에 의사 하프톤 처리(pseudo halftone processing)를 행하며, 인쇄부(107)에 의해 인쇄될 수 있는 비트맵 화상 데이터를 생성하는 것을 포함한다. 이렇게 작성된 비트맵 화상 데이터는 화상 메모리(304)에 저장된다. 화상 메모리(304)에 저장된 비트맵 화상 데이터의 관독은 DMA(direct memory access) 컨트롤러(305)에 의해 제어된다. DMA 컨트롤러(305)에 의한 화상 메모리(304)로부터의 비트맵 화상 데이터의 관독에 대한 제어는, CPU(308)로부터의 지시에 기초하여 행해진다.

<29> 화상 메모리(304)로부터 관독된 비트맵 화상 데이터는 (후술하는) 블렌드 처리를 행하는 블렌드 처리부(306)에 의해 처리되고, 엔진 인터페이스(307)를 통해서 인쇄부(107)에 비디오 신호로서 전송된다. 엔진 인터페이스(307)는 인쇄부(107)에 전송될 인쇄 데이터(비디오 신호)를 일시적으로 유지하는 출력 버퍼(도시되지 않음)와, 인쇄부(107)로부터 송출된 신호를 일시적으로 유지하는 입력 버퍼(도시되지 않음)를 가지고 있다. 엔진 인터페이스(307)는 인쇄부(107)로/로부터 송출되는 신호의 입출력부를 구성하고, 또한 인쇄부(107)와의 통신 제어를 담당한다.

<30> 콘솔부(104)에 대한 유저의 조작 입력의 결과로서 모드 설정과 관련한 지시와 같은 각종 지시는 콘솔부 인터페이스(301)를 통해 입력된다. 콘솔부 인터페이스(301)는 콘솔부(104)와 CPU(308) 간의 인터페이스를 구성한다. CPU(308)는 콘솔부(104) 또는 데이터 처리부(101)로부터 지시된 모드들에 따라서 상기 부들을 제어한다. 이들 제어는 ROM(309)에 저장되어 있는 제어 프로그램에 기초하여 실행된다. ROM(309)에 저장되어 있는 제어 프로그램은 시스템 클럭을 이용하는 태스크(task)라 불리는 로드 모듈들에서 시분할(timesharing) 제어를 행하는 운영 시스템을 포함한다. 이 제어 프로그램은 또한 그의 실행이 운영 시스템에 의해 기능 단위로 제어되는 복수의 로드 모듈을 포함한다. RAM(310)은 CPU(308)에 의한 연산 처리의 작업 영역으로 이용된다. CPU(308)를 포함하는 부들은 시스템 버스(311)와 접속된다. 이 시스템 버스(311)는 어드레스 버스, 데이터 버스 및 제어 신호 버스를 갖는다.

<31> 다음으로, DMA 컨트롤러(305)의 상세 구성에 대하여 도 3을 참조하여 설명한다.

<32> 도 3은 본 실시예에 따른 프린터 컨트롤러(103)에서의 DMA 컨트롤러(305)의 상세 구성을 나타내는 블록도다.

<33> 레지스터부(501)는 복수의 레지스터(도시되지 않음)로 구성된다. DMA 컨트롤러(305)에 대한 CPU(308)로부터의 지시는, CPU(308)가 레지스터부(501)의 레지스터들에 적절한 값을 기입한 결과로서 주어진다. 어드레스 생성부(502)는, 화상 메모리(304)에 저장된 비트맵 화상 데이터를 관독하기 위한 어드레스를 레지스터부(501)에서의 레지스터들의 내용을 참조해서 생성한다. 어드레스 생성부(502)는 어드레스 신호(addr)와, 이들 어드레스로부터 관독될 데이터 길이(데이터량)를 나타내는 길이 신호(length)를 버스 인터페이스(503)에 출력한다. 이들 어드레스 신호 및 길이(관독 데이터 길이) 신호는 요구 신호(req)와 함께 버스 인터페이스(503)에 출력된다.

<34> 어드레스 생성부(502)로부터 어드레스 신호 및 길이 신호가 입력되면, 버스 인터페이스(503)는 화상 메모리(304)에 대한 관독 트랜잭션(read transaction)을 시스템 버스(311)에 발행한다. 예를 들면, 시스템 버스(311)의 데이터 버스 폭이 32비트이면, 버스 인터페이스(503)는 관독 요구를 32비트 액세스로 분석하여 관독 트랜잭션을 발행한다. 한 쌍의 어드레스 및 길이 신호에 대한 관독이 완료되면, 버스 인터페이스(503)는 응답 신호

호(ack)를 이용하여 판독 완료를 어드레스 생성부(502)에 전한다. 응답 신호를 받은 어드레스 생성부(502)는 다음 쌍의 어드레스 및 길이 신호를 버스 인터페이스(503)에 출력하여 화상 메모리(304)로부터 데이터를 판독하는 다음 요구를 발행할 수 있다.

- <35> 화상 메모리(304)로부터 판독된 비트맵 화상 데이터는 일시적으로 FIFO(first-in first-out 버퍼)(504)에 저장된다. DMA 컨트롤러(305)는, 블렌드 처리부(306)가 일시적으로 데이터를 수신할 수 없는 기간 동안에도, 화상 메모리(304)로부터 비트맵 화상 데이터를 판독하고 판독한 비트맵 화상 데이터를 FIFO(504)에 저장한다. 따라서, 블렌드 처리부(306)가 다시 데이터를 수신할 수 있게 되면, 비트맵 화상 데이터는 즉시 FIFO(504)로부터 블렌드 처리부(306)로 공급될 수 있다.
- <36> 버스 인터페이스(503)는 FIFO(504)로부터 출력되며 FIFO(504)에 데이터를 기입할 빈 공간이 없음을 나타내는 FIFO 풀 신호(full)를 감시한다. FIFO(504)가 풀임을 나타내는 풀 신호가 출력되면, 버스 인터페이스(503)는 판독 트랜잭션을 발행하지 않고, 풀 상태가 해제되는 것을 대기한다.
- <37> 블렌드 처리부 인터페이스(505)는 FIFO(504)에 축적된 비트맵 화상 데이터를 블렌드 처리부(306)에 보낸다. 블렌드 처리부 인터페이스(505)는 FIFO(504)로부터 출력되며 FIFO(504)에 축적된 데이터가 없음을 나타내는 FIFO 엠프티 신호(empty)를 감시한다. FIFO(504)가 엠프티가 아니고 블렌드 처리부(306)가 데이터를 수신할 수 있다면, 블렌드 처리부 인터페이스(505)는 FIFO(504)로부터 비트맵 화상 데이터를 판독하고, 이 데이터를 블렌드 처리부(306)에 송출한다.
- <38> 레지스트레이션 오차 보정의 원리
- <39> 다음으로, 레지스트레이션 오차 보정의 원리에 대해서, 도 4의 (a), (b) 및 도 5의 (a) 내지 (d)를 참조하여 설명한다.
- <40> 도 4의 (a), (b) 및 도 5의 (a) 내지 (d)는 실시예에 따른 레지스트레이션 오차 보정의 원리를 설명하는 도면이다.
- <41> 도 4의 (a)는 레지스트레이션 오차의 원인이 되는 주사 라인의 굴곡(curve)의 예를 예시하는 도면을 묘사한다. 도 4의 (a)에서, 횡축은 주사 라인들의 주주사(main scan) 방향을 나타내고, 종축은 부주사(sub-scan) 방향을 나타낸다. 도 4의 (b)는 주사 라인 굴곡을 맞추도록 각 주사 라인에 대응하는 라인 데이터를 전환하면서 인쇄부(107)에 송출되는 비트맵 화상 데이터의 예를 예시하는 도면을 나타낸다. 여기에서, n 라인은 원래 인쇄되기로 되어 있던 주사 라인을 나타낸다. 도 4의 (b)에서, 음영 부분은 n 라인을 인쇄할 때 인쇄부(107)에 송출된 화상 데이터를 나타낸다. 도 4의 (a)에 도시한 주사 라인 굴곡을 맞추도록 인쇄부(107)에 출력된 화상 데이터의 라인들을 전환함으로써, 노광 주사 라인에 굴곡이 발생하더라도 화상 지지체(예를 들면, 감광 드럼) 상에 왜곡되지 않은 정전 잠상이 생성될 수 있다.
- <42> 도 5의 (a)는 레지스트레이션 오차의 원인이 되는 굴곡된 주사 라인의 확대된 부분을 나타낸다. 도 5의 (b)는 주사 라인의 굴곡을 맞추도록 화상 데이터를 전환하면서 인쇄부(107)에 송출된 비트맵 화상 데이터를 나타낸다. 그러나, 도 5의 (a)에 도시한 바와 같이, 비트맵 화상 데이터가 단순히 라인 데이터를 전환한 후 인쇄부(107)에 송출되면, 전환이 이뤄지는 부자연스러운 단차(step)가 생성된다. 따라서, 도 5의 (c)에 도시한 바와 같이, 전환이 이뤄지는 도트 사이즈를 변경하고, 2개 라인들이 중첩되도록 도트들을 형성함으로써, 화상의 이러한 부자연스러운 단차가 제거되고 화상 평활화(smoothing)가 달성된다. 전환이 이뤄지는 2개의 인접한 라인들 주변의 화상 데이터에 하프톤을 부가하여 단차가 눈에 띄지 않게 한다. 이 블렌드 처리는 블렌드 처리부(306)에 의해 행해진다는 점에 주목한다.
- <43> 본 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)는 라인 버퍼를 불필요하게 하기 위해서, 주사 라인의 굴곡에 따라 라인 데이터를 전환하도록 어드레스를 생성한다. 또한, 본 블렌드 처리는 라인이 전환되는 타이밍 전후에서만 필요하다는 사실에 주목하여, 도 5의 (d)의 검은 부분(510)에 더하여, 음영 부분(511)의 비트맵 화상 데이터도 인쇄부(107)에 송출된다. 그러므로, 블렌드 처리부(306)에 의한 블렌드 처리가 가능하고, 라인 버퍼들도 불필요해진다.
- <44> 제1 실시예
- <45> 다음으로, 본 발명의 제1 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)의 동작을 도 6, 도 7a 및 7b를 참조하여 설명한다.
- <46> 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)에서 주사 라인의 굴곡을 지정하는 방법을 설명하는 도면을 묘사한다. 여기에서는 비트맵 화상 데이터의 1개 라인을 균등하게 분할한다는 점에 유의한다. 이하, 분

할된 라인의 일부분을 세그먼트라 부른다. 다음의 설명에서, 세그먼트 길이, 인접 세그먼트들 간의 라인 전환의 존재, 라인 전환 전후의 블렌드 처리를 위한 판독 데이터 길이, 각종 어드레스들, 및 데이터 길이를 나타내는 명칭은 레지스터부(501)에 포함된 레지스터들의 이름을 나타낸다. 전술한 바와 같이, CPU(308)는 레지스터부(501)의 이들 레지스터들에 값을 기입함으로써 DMA 컨트롤러(305)에 동작을 행하도록 지시한다.

- <47> 세그먼트들의 길이를 설정하는 레지스터 RegSegLen이 DMA 컨트롤러(305)의 레지스터부(501)에 제공된다. 주사 라인의 굴곡을 맞추도록 인접한 세그먼트들 간의 라인들의 전환을 지시하는 필요한 수의 레지스터들 RegUpDown[i]이 제공된다. 변수 i는 세그먼트 경계의 수를 나타낸다는 점에 유의한다. 여기에서, 레지스터는 라인을 전환하지 않음, 또는 상측 라인 또는 하측 라인으로의 전환함을 지정하기 때문에, 각 레지스터는 3개의 값을 취할 수 있다. 여기에서, "00" 또는 "01"은 라인을 전환하지 않는 경우에 할당되고, "10"은 상측 라인으로 전환하는 경우에 할당되고, "11"은 하측 라인으로 전환하는 경우에 할당된다. 인접한 세그먼트들 사이에서 라인들을 전환하면, 전환이 이뤄지는 전후에 판독될 화상 데이터의 길이(블렌드 길이)를 지정하는 레지스터가 DMA 컨트롤러(305)의 레지스터부(501)에 제공된다. 이 레지스터는 RegOverlapLen으로 정의된다. 제1 실시예에서는, 1개 주사 라인에서 세그먼트 길이(RegSegLen)와 블렌드 길이(RegOverlapLen)가 고정되어 있음에 유의한다.
- <48> DMA 컨트롤러(305)의 레지스터부(501)는 화상 메모리(304)에 저장된 비트맵 화상 데이터의 기준(base) 어드레스를 지정하는 레지스터 RegStartAddr, 및 비트맵 화상 데이터의 라인 길이를 나타내는 레지스터 RegLineLen을 포함한다. 또한, 레지스터부(501)는 비트맵 화상 데이터의 인접하는 라인 어드레스의 오프셋(RegLineOffset), 및 블렌드 처리부(306)에 송출될 라인들의 수를 지정하는 RegBeams를 포함한다. 또한, DMA 컨트롤러(305)의 레지스터부(501)는 상기 레지스터들 외에, CPU(308)가 상기 레지스터들을 설정한 후 DMA 동작을 개시하기 위한 기동 레지스터(도시되지 않음)를 포함한다.
- <49> 도 7a 및 7b는, 본 발명의 제1 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)의 어드레스 생성부(502)의 동작을 설명하는 플로우차트이다. 다음의 설명에서, 데이터 등의 명칭은 설명을 간단히 하기 위해서 대응하는 레지스터 명칭으로 대체한다.
- <50> 우선, 스텝 S100에서, CPU(308)로부터의 지시에 의해 DMA 동작이 개시되면, 각 주사 라인의 개시 어드레스(line_start_addr)가 비트맵 화상 데이터의 기준 어드레스(RegStartAddr)로 초기화된다. 블렌드 처리부(306)에 보내진 라인들의 라인 카운트(line_cnt)는 "0"으로 초기화된다. 다음으로, 처리는 스텝 S101로 가서, 주사 라인마다 초기화가 행해진다. 여기에서, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)는 주사 라인의 개시 어드레스(line_start_addr)로 초기화된다. 주사 라인의 처리된 데이터량(line_data_cnt)은 "0"으로 초기화된다. 세그먼트의 전방 경계에서 라인 전환의 존재 여부를 나타내는 up_down_front는 "00"으로 초기화된다. 이것은, 라인의 최초 세그먼트의 전방 경계에서는 라인 스위치가 존재하지 않음을 나타낸다. 참조될 레지스터 RegUpDown[i]의 변수 i는 "0"으로 초기화된다.
- <51> 다음으로, 스텝 S102에서는, 세그먼트마다 초기화가 행해진다. 여기에서는, 버스 인터페이스(503)에 요구될 어드레스 및 길이 신호(addr, len)가 각각, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr) 및 세그먼트 길이(RegSegLen)의 값으로 초기화된다. 이들 신호는 후속 스텝들에서 변경될 수 있다. 후방 세그먼트 경계에서 라인 전환의 존재 여부를 나타내는 up_down_back은 레지스터 RegUpDown[i]의 값으로 설정된다. 세그먼트의 후방 경계에서 라인 전환이 존재하는지의 여부는 이렇게 설정된다.
- <52> 다음에 처리는 스텝 S103으로 가서, 현재 세그먼트의 전방 경계에서 라인 전환이 존재하는지의 여부를 up_down_front의 값에 기초하여 판정한다. 세그먼트의 전방 경계에서 라인 전환이 존재하면, 처리는 스텝 S104로 가서, 어드레스(addr)에서 블렌드 길이(RegOverlapLen)가 감해진다. 블렌드 길이(RegOverlapLen)는 판독될 데이터 길이(length)에도 더해진다. 그 결과, 전환되는 라인의 판독 개시 어드레스가 RegOverlapLen의 값에 의해 전방향(도 6에서 좌측)으로 이동되고, 그 부분의 데이터가 추가적으로 판독된다. 이렇게 해서 세그먼트의 전방 경계에서의 라인 데이터의 중복(overlapping)(2개 라인들을 중복하는 판독될 데이터 길이)이 실현된다. 스텝 S103에서, 세그먼트의 전방 경계에서의 라인 전환이 없다고 판정되면, 처리는 스텝 S105, 또는 다음 스텝 S104로 진행한다는 점에 유의한다.
- <53> 다음에 스텝 S105에서는, 세그먼트의 후방 경계에서 라인 전환이 존재하는지의 여부를, 스텝 S102에서 설정된 up_down_back의 값에 기초하여 판정한다. 세그먼트의 후방 경계에서 라인 전환이 없다면, 처리는 스텝 S107로 간다. 라인 전환이 있다면, 처리는 스텝 S106으로 가서, 블렌드 길이(RegOverlapLen)가 데이터 길이(length)에 더해진다. 그 결과, 블렌드 길이(RegOverlapLen)와 동일한 추가 데이터량이 세그먼트의 후방 경계에서 현재 라

인(예를 들면, 도 6의 n 라인의 음영 부분)의 데이터로서 판독된다. 후방 경계에서의 라인 데이터의 중복은 이렇게 실현되고, 처리는 스텝 S107로 간다.

<54> 다음에 스텝 S107에서, 어드레스 생성부(502)는 어드레스(addr)와 데이터 길이(length)를 버스 인터페이스(503)에 출력함으로써 화상 메모리(304)로부터 비트맵 화상 데이터의 판독을 요구한다. 다음에 처리는 스텝 S108로 가서, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)를 다음 세그먼트 개시 어드레스로 갱신하기 위해서, 현재 세그먼트의 후방 경계에서 라인 전환이 존재하는지의 여부를 나타내는 up_down_back의 값이 결정된다. 세그먼트의 후방 경계에서 라인 전환이 없으면, 처리는 스텝 S111로 간다. 한편, 상측 라인으로의 전환인 경우에 처리는 스텝 S109로 가고, 하측 라인으로의 전환인 경우에 처리는 스텝 S110으로 분기한다. 스텝 S109에서, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)는 상측 라인의 어드레스로 전환된다. 즉, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)로부터 비트맵 화상 데이터 내의 인접하는 라인 어드레스의 오프셋(RegLineOffset)이 감해진다. 다음 세그먼트 개시 어드레스를 얻기 위해서 이 값에 세그먼트 길이(RegSegLen)를 더할 필요가 있지만, 이것은 스텝 S111에서 행해진다는 점에 유의한다. 스텝 S110에서는, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)가 하측 라인의 어드레스로 전환된다. 여기에서는, 개시 어드레스(seg_addr)에 오프셋(RegLineOffset)이 더해진다. 다음 세그먼트 개시 어드레스를 얻기 위해서 이 값에 세그먼트 길이(RegSegLen)를 더할 필요가 있지만, 이것은 스텝 S111에서 행해진다는 점에 유의한다. 스텝 S111에서는, 다음 세그먼트를 처리하기 위해서 이렇게 값들이 갱신된다. 여기에서는, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)에 세그먼트 길이(RegSegLen)가 더해진다. 세그먼트 길이(RegSegLen)는 현재 라인의 처리된 데이터량(line_data_cnt)에도 더해진다. 현재 세그먼트의 후방 경계에서의 라인 전환의 존재 여부를 나타내는 up_down_back은 다음 세그먼트의 전방 경계에서의 라인 전환의 존재 여부를 나타내는 데이터가 된다. 따라서, 다음 세그먼트에 대한 up_down_front는 현재 세그먼트에 대한 up_down_back의 값으로 설정된다. 또한, 참조하는 레지스터 RegUpDown[i]를 1씩 증가시키기 위해서 변수 i에 "1"이 더해진다.

<55> 다음으로 처리는 스텝 S112로 가서, 라인 길이(RegLineLen)로부터 처리된 데이터량(line_data_cnt)이 감해지고, 그 결과가 세그먼트 길이(RegSegLen)와 비교된다. 여기에서, 나머지 데이터 길이가 세그먼트 길이(RegSegLen)보다 크면, 현재 라인에 처리할 2개 이상의 세그먼트들이 여전히 남아있기 때문에 처리는 스텝 S102로 되돌아가고, 세그먼트의 상기 처리가 반복된다. 그렇지 않다면, 현재 라인의 최종 세그먼트를 처리하기 위해서 처리는 다음 스텝 S113(도 7b)으로 간다. 스텝 S113에서는, 어드레스 생성부(502)가 현재 라인의 최종 세그먼트의 처리를 개시한다. 우선, 버스 인터페이스(503)에 요구될 어드레스와 데이터 길이(addr, length)를 출력한다. 여기에서, 어드레스(addr)는 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)로 설정되고, 데이터 길이(length)는 라인 길이(RegLineLen)로부터 처리된 데이터량(line_data_cnt)을 감하여 얻어진 값으로 설정된다.

<56> 다음에 처리는 스텝 S114에 가서, 세그먼트의 전방 경계에서 라인 전환이 존재하는지의 여부를 up_down_front의 값에 기초하여 판단한다. 라인 전환이 없다면, 처리는 스텝 S116으로 가고, 라인 전환이 있다면, 처리는 스텝 S115로 간다. 현재 라인의 최종 세그먼트에서, 어드레스 생성부(502)는 현재 세그먼트의 전방 경계에서 라인 전환의 존재 여부를 나타내는 up_down_front만을 참조한다. 스텝 S115에서는, 현재 세그먼트의 전방 경계에서 라인 전환이 존재하기 때문에, 어드레스(addr)로부터 블렌드 길이(RegOverlapLen)가 감해진다. 블렌드 길이(RegOverlapLen)는 데이터 길이(length)에도 더해진다. 이렇게, 현재 세그먼트의 전방 경계에서의 라인 데이터의 중복이 실현된다. 다음에 처리는 스텝 S116으로 가서, 스텝 S115에서 갱신된 어드레스(addr)와 데이터 길이(length)를 이용하여 화상 메모리(304)로부터의 화상 데이터의 판독 요구를 버스 인터페이스(503)에 발행한다. 그 후, 스텝 S117에서는, 다음 라인 데이터를 처리하기 위해서 데이터가 갱신된다. 여기에서는, 비트맵 화상 데이터의 인접 라인 어드레스들의 오프셋(RegLineOffset)이 각 라인의 개시 어드레스(line_start_addr)에 더해져서 다음 라인의 기준 어드레스를 설정한다. 블렌드 처리부(306)에 출력된 라인들의 라인 카운트(line_cnt)에 "1"이 더해진다. 다음으로 스텝 S118에서는, 블렌드 처리부(306)로 송출될 라인들의 라인 카운트(RegBaems)와 출력 라인 카운트(line_cnt)가 비교된다. 여기에서, 출력 라인 카운트(line_cnt)가 총 라인 카운트(RegBeams)보다 작으면, 아직 처리해야 할 라인 데이터가 남아 있으므로 처리는 스텝 S101로 되돌아가고, 상기 라인들의 처리가 반복된다. 그렇지 않다면, 화상 데이터의 1 페이지가 처리되었으므로 DMA 동작이 종료된다. DMA 컨트롤러(305)는, DMA 동작이 종료될 때 인터럽트 신호(도시되지 않음)를 이용하여 이를 CPU(308)에 전달한다는 점에 유의한다. CPU(308)는 이 인터럽트를 검출함으로써 DMA 전송의 종료를 검출한다.

<57> 전술한 바와 같이, DMA 컨트롤러(305)는 복수의 데이터 세그먼트로 구성되는 1 주사 라인의 화상 데이터를 화상 메모리(304)로부터 판독하고, 이 화상 데이터를 인쇄부(107)에 전송한다. 그 후, 인쇄부(107)는 1 주사 라인의 화상 데이터에 기초하여 레이저 광선으로 감광 드럼(화상 지지체)을 주사하고, 감광 드럼 상에 1 주사 라인의 정전 잠상을 형성한다. 여기에서, 정전 잠상은, 소정의 전위로 대전된 감광 드럼 위에 레이저 광선을 조사(주

사)함으로써 감광 드럼 상에 형성된 화상 데이터에 의존하는 전위차를 갖는 화상이다. 그 후, 인쇄부(107)는 정전 잠상에 토너를 부착시킴으로써 전위차에 따른 토너 화상을 감광 드럼 상에 형성하고, 그 토너 화상을 용지 시트에 전사함으로써 시트 위에 화상을 형성한다.

<58> 앞에서는, 본 실시예에 따른 데이터 전송 제어는 DMA 컨트롤러(305)에 의해 실현되는 예가 기술되었지만, CPU(308)가 여분의 처리 시간을 갖는다면, CPU(308)에 의해 제어가 행해질 수도 있다는 점에 유의한다. 대안으로, 이들 제어는 CPU(308) 이외의 다른 CPU나, DSP(digital signal processor)에 의해 실현될 수 있다. 또한, 컬러 화상 처리 장치가 복수의 컬러(CYMK)와 일대일 대응하는 화상 형성부를 갖는다면, 본 실시예에 따른 데이터 전송 방식을 각 컬러에 대한 화상 형성부에서 실행함으로써 컬러마다의 레지스트레이션 오차에 기인한 컬러 시프트가 방지될 수 있다. 이것은 이하에 설명하는 실시예들에도 마찬가지로 적용된다.

<59> 상술한 바와 같은 제1 실시예에 따르면, 컬러마다 주사 라인 굴곡이 발생하더라도, 컬러들의 이들 레지스트레이션 오차량에 대응하는 수의 라인 버퍼들을 설치하지 않고도, 컬러마다의 레지스트레이션 오차에 기인한 컬러 시프트가 방지될 수 있다. 라인들을 전환할 때 라인 전환에 기인한 단차들을 눈에 띄지 않게 하는 블렌드 처리는 라인 버퍼들을 설치하지 않고 실현될 수 있다.

<60> 제2 실시예

<61> 다음으로, 제2 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)의 동작을 도 8 내지 도 9b를 참조하여 설명한다. 본 제2 실시예에 따른 화상 처리 장치의 하드웨어 구성은 전술한 제1 실시예와 유사하기 때문에 그의 설명을 생략한다는 점에 유의한다. 제2 실시예는, 1 주사 라인의 세그먼트 길이(RegSegLen)와 블렌드 길이(RegOverlapLen)가 가변적이라는 점에서 제1 실시예와 상이하다.

<62> 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 DMA 컨트롤러에서 주사 라인 굴곡을 지정하는 방법을 설명하는 도면을 묘사한다.

<63> 여기에서는, 세그먼트 길이가 가변적이기 때문에, 주사 라인 굴곡에 따른 라인의 전환 위치까지 길이(세그먼트 길이)를 지정하는 레지스터들 RegSegLen[i]이 설치된다. 또한, 각 세그먼트 경계에 대해 상측 또는 하측 라인으로의 전환 여부를 지정하는 레지스터들 RegUpDown[i]의 필요한 수가 DMA 컨트롤러(305)의 레지스터부(501)에 설치된다. 여기에서는, 레지스터들 RegUpDown[i] 각각이 상 및 하의 2개 값들을 취할 수 있기 때문에, 상측 라인으로의 전환인 경우에는 "0"이 할당되고, 하측 라인으로의 전환인 경우에는 "1"이 할당된다. 라인 전환이 이뤄지는 전후에 판독될 화상 데이터의 (블렌드) 길이(RegOverlapLen)는 DMA 컨트롤러(305)의 레지스터부(501) 내에 설정된다. 화상 메모리(304)에 저장된 비트맵 화상 데이터의 기준 어드레스(RegStartAddr) 및 비트맵 화상 데이터의 주사 라인의 길이(RegLineLen)도 또한 DMA 컨트롤러(305)의 레지스터부(501) 내에 설정된다. 비트맵 화상 데이터의 인접 라인 데이터 어드레스들의 오프셋(RegLineOffset)과 블렌드 처리부(306)로 송출될 라인들의 라인 카운트(RegBeams)도 또한 레지스터부(501) 내에 설정된다. 또한, DMA 컨트롤러(305)의 레지스터부(501)는 CPU(308)가 상기 레지스터들의 값을 설정한 후에 DMA 동작을 개시시키기 위한 기동 레지스터(도시되지 않음)도 포함한다.

<64> 도 9a 및 9b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)의 어드레스 생성부(502)의 동작을 설명하는 플로우차트다.

<65> 우선, 스텝 S200에서는, CPU(308)로부터의 지시에 의해 DMA 동작이 개시되면, 각 주사 라인의 개시 어드레스(line_start_addr)가 화상 메모리(304)의 비트맵 화상 데이터의 기준 어드레스(RegStartAddr)로 초기화된다. 블렌드 처리부(306)로 송출될 라인들의 라인 카운트(line_cnt)는 "0"으로 초기화된다. 다음으로 스텝 S201에서는, 라인마다 초기화가 행해진다. 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)는 주사 라인 개시 어드레스(line_start_addr)로 초기화된다. 라인의 처리된 데이터량(line_data_cnt)은 "0"으로 초기화된다. 참조될 레지스터들 RegSegLen[i] 및 RegUpDown[i]의 인덱스를 나타내는 변수 i는 "0"으로 초기화된다.

<66> 다음으로 처리는 스텝 S202로 가서, 세그먼트마다 초기화가 행해진다. 버스 인터페이스(503)에 요구될 어드레스(addr)와 데이터 길이(length)는 각각, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)와 세그먼트 길이(RegSegLen[i])로 초기화된다. 이들 신호는 후속 스텝들에서 변경될 수 있다. 세그먼트의 후방 경계에서 라인 전환이 존재하는지의 여부를 나타내는 up_down_back은 레지스터 RegUpdown[i]의 값으로 설정된다. 이렇게, 후방 세그먼트 경계에서의 라인 전환의 존재 유무가 설정된다.

<67> 다음으로, 처리는 스텝 S203으로 가서, 변수 i가 "0"인지의 여부, 즉, 세그먼트가 현재 라인의 최초 세그먼트인지의 여부가 판정된다. 변수 i가 "0"이면, 처리는 스텝 S204로 가고, 그렇지 않으면 스텝 S205로 간다. 스텝

S204에서는, 이것이 최초 세그먼트가 되기 때문에 세그먼트의 후방 경계에서만 중복되도록 데이터가 판독되므로 데이터 길이(length)에 블렌드 길이(RegOverlapLen)가 더해진다. 한편, 변수 *i*가 "0"이 아니라면, 처리는 스텝 S205로 간다. 이 경우에는, 세그먼트의 전후방 경계에서 블렌드 처리가 행해지기 때문에, 어드레스(addr)로부터 블렌드 길이(RegOverlapLen)가 감해지고, 데이터 길이(length)에 블렌드 길이(RegOverlapLen)의 2배가 더해진다. 이렇게 스텝 S204 또는 S205가 실행되면, 처리는 스텝 S206으로 간다. 스텝 S206에서는, 어드레스(addr)와 데이터 길이(length)를 이용하여, 화상 메모리(304)로부터의 화상 데이터의 판독 요구를 버스 인터페이스(503)에 발행한다.

<68> 다음으로, 처리는 스텝 S207로 가서, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)를 다음 세그먼트의 개시 어드레스로 갱신하기 위해서, 현재 세그먼트의 후방 경계에 라인 전환이 존재하는지의 여부를 나타내는 up_down_back의 값이 판정된다. 현재 세그먼트의 후방 경계에서 상측 라인으로 전환하는 경우에, 처리는 스텝 S208로 가고, 하측 라인으로 전환하는 경우에는 스텝 S209로 분기한다. 스텝 S208에서는, 다음 세그먼트의 개시 어드레스를 상측 라인으로 전환하기 위해서 개시 어드레스(seg_addr)로부터 오프셋(RegLineOffset)이 감해진다. 다음 세그먼트의 개시 어드레스를 얻기 위해서 이 값에 현재 세그먼트 길이(RegSegLen[i])를 더할 필요가 있지만, 이것은 스텝 S210에서 행해진다. 스텝 S209에서는, 세그먼트의 개시 어드레스를 하측 라인으로 전환하기 위해서, 개시 어드레스(seg_addr)에 오프셋(RegLineOffset)이 더해진다. 다음 세그먼트의 개시 어드레스를 얻기 위해서 이 값에 현재 세그먼트 길이(RegSegLen[i])를 더할 필요가 있지만, 이것은 스텝 S210에서 행해진다.

<69> 스텝 S208 또는 S209를 실행한 후, 또는 스텝 S207에서 라인 전환이 없다고 판정되면, 처리는 스텝 S210로 가고, 다음 세그먼트를 처리하기 위해서 데이터가 갱신된다. 즉, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)에 현재 세그먼트 길이(RegSegLen[i])가 더해진다. 세그먼트 길이(RegSegLen[i])는 현재 라인의 처리된 데이터량(line_data_cnt)에도 더해진다. 또한, 참조하는 현재 세그먼트 길이(RegSegLen[i])와 각 세그먼트의 경계들에서의 라인 전환을 나타내는 레지스터 RegUpDown[i]을 1씩 증가시키기 위해서 변수 *i*에 "1"이 더해진다. 다음으로, 처리는 스텝 S211로 가서, 주사 라인 길이(RegLineLen)로부터 처리된 데이터량(line_data_cnt)을 감하여 얻어진 차이(difference)가 다음 세그먼트 길이(RegSegLen[i])와 비교된다. 이 차이가 다음 세그먼트 길이(RegSegLen[i])보다 크면, 이 주사 라인에 처리할 2개 이상의 세그먼트들이 여전히 남아있기 때문에 처리는 스텝 S202로 되돌아가고, 전술한 처리가 반복된다. 현재 주사 라인에 단 하나의 세그먼트만이 남아 있다면, 현재 라인에서의 최종 세그먼트를 처리하기 위해서 처리는 다음 스텝 S212(도 9b)로 간다.

<70> 스텝 S212에서는, 어드레스 생성부(502)가 현재 라인의 최종 세그먼트의 처리를 개시한다. 화상 메모리(304)에서의 판독 개시 어드레스(addr)는 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)로부터 블렌드 길이(RegOverlapLen)를 감하여 얻어진 값으로 설정된다. 처리된 데이터량(line_data_cnt)은 주사 라인 길이(RegLineLen)로부터 감해지고, 이 차이에 블렌드 길이(RegOverlapLen)를 더하여 얻어진 값을 데이터 길이(length)로서 설정한다. 다음으로, 처리는 스텝 S213으로 가서, 화상 메모리(304)로부터의 화상 데이터의 판독 요구를, 스텝 S212에서 얻은 어드레스(addr) 및 데이터 길이(length)에 기초하여 버스 인터페이스(503)에 발행한다. 현재 라인에서의 최종 세그먼트에 대응하는 화상 데이터는 이렇게 판독된다. 다음으로, 처리는 스텝 S214로 가서, 다음 라인을 처리하기 위해서 데이터가 갱신된다. 여기에서는, 다음 라인의 개시 어드레스(line_start_addr)에 인접한 라인들 간의 오프셋(RegLineoffset)을 더하여 다음 주사 라인의 기준 어드레스가 얻어진다. 블렌드 처리부(306)로 송출된 라인들의 라인 카운트(line_cnt)에 "1"이 더해진다. 다음으로, 스텝 S215에서는, 블렌드 처리부(306)로 송출된 라인들의 라인 카운트(line_cnt)가 블렌드 처리부(306)로 송출된 라인들의 라인 카운트(RegBeams)와 비교된다. 여기에서, 처리된 라인 카운트(line_cnt)가 RegBeams보다 작으면, 1 페이지의 처리가 종료되지 않았기 때문에 처리는 스텝 S201로 가고, 라인들의 상기 처리가 반복된다. 그렇지 않다면, 어드레스 생성부(502)는 현재 페이지의 처리가 종료되었다고 판정하고, DMA 동작을 종료한다. DMA 컨트롤러(305)는, DMA 동작이 종료될 때 인터럽트 신호(도시되지 않음)를 CPU(308)에 전달한다. CPU(308)는 이렇게, 화상 메모리(304)로부터의 DMA 데이터 판독이 이 인터럽트 신호의 결과로서 종료되었다는 것을 검출한다.

<71> 전술한 바와 같은 제2 실시예는 제1 실시예의 효과 외에, 주사 라인 굴곡에 따라서 세그먼트 길이를 가변함으로써 컬러마다의 레지스트레이션 오차에 기인한 컬러 시프트를 방지할 수 있다. 또한, 제2 실시예는 주사 라인 굴곡에 따라 세그먼트 길이가 변경되기 때문에 레지스트레이션 오차를 정확하게 보정할 수 있다.

<72> 제3 실시예

<73> 다음으로, 본 발명의 제3 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)의 동작을 도 10의 (a) 및 (b), 도 11, 도 12a 및 12b를 참조하여 설명한다. 제3 실시예에 따른 화상 처리 장치의 하드웨어 구성은 DMA 컨트롤러(305) 이외에는

전술한 제1 실시예와 유사하기 때문에, 그의 설명은 생략한다는 점에 유의한다.

- <74> 도 10의 (a)는 본 발명의 제3 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)에서 주사 라인 굴곡을 지정하는 방법을 설명하는 도면을 묘사한다. 여기에서, 1 라인의 비트맵 화상 데이터는 제1 실시예와 유사하게 균등하게 분할된다. 세그먼트 길이(RegSegLen)는 DMA 컨트롤러(305)의 레지스터부(501) 내에 설정된다. 여기에서는, 제1 실시예와 상이하게, 주사 라인의 굴곡양에 따라서 인접 세그먼트들 사이에서 라인을 전환하지 않을지, 상측 또는 하측 라인으로 전환할지를 지정하는 정보(UpDown[i])를 이용한다. 여기에서, 변수 i는 세그먼트 경계들의 순서를 나타낸다.
- <75> 도 10의 (b)는 세그먼트 경계들과 관련하여, 화상 메모리(304) 또는 RAM(310)에 테이블로서 저장된 정보(UpDown[i])의 예를 예시하는 도면을 묘사한다.
- <76> 이 테이블의 기준 어드레스(RegTableStartAddr)는 DMA 컨트롤러(305)의 레지스터부(501)에 설정된다. 인접하는 세그먼트들 간의 라인 전환인 경우에, 전환이 이뤄지는 전후에 판독될 데이터(블렌드) 길이는 DMA 컨트롤러(305)의 레지스터부(501)에 설정된다. DMA 컨트롤러(305)의 레지스터부(501)에는 또한, 화상 메모리(304)에 저장된 비트맵 화상 데이터의 기준 어드레스(RegStartAddr)와, 비트맵 화상 데이터의 라인 길이(RegLineLen)가 설정된다. 또한, 레지스터부(501)는 비트맵 화상 데이터에서 인접하는 라인 어드레스의 오프셋(RegLineOffset)과, 블렌드 처리부(306)로 송출될 라인들의 라인 카운트(RegBeams)를 포함한다. DMA 컨트롤러(305)의 레지스터부(501)는, CPU(308)가 상기의 레지스터 값들을 설정한 후에 DMA 동작을 개시하기 위한 개시 레지스터(도시되지 않음)도 또한 포함한다.
- <77> 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)의 구성을 나타내는 블록도다. 도 3과 공통되는 부분은 같은 참조 번호로 나타낸다.
- <78> 레지스터부(501)는 복수의 레지스터(도시되지 않음)로 구성된다. DMA 컨트롤러(305)에 대한 CPU(308)로부터의 지시는 레지스터부(501)의 레지스터들에 적절한 값을 기입함으로써 주어진다. 어드레스 생성부(502')는 레지스터부(501)의 레지스터들의 내용을 참조하여, 화상 메모리(304)에 저장된 비트맵 화상 데이터를 판독하기 위한 어드레스를 생성한다. 어드레스 생성부(502')는 또한 화상 메모리(304)에서 라인 전환 정보의 테이블을 판독하기 위한 어드레스도 생성한다.
- <79> 어드레스 생성부(502')는 어드레스(addr)와, 이들 어드레스로부터 판독될 데이터 양을 나타내는 데이터 길이(length)를 이용하여, 화상 메모리(304)로부터의 화상 데이터의 판독을 버스 인터페이스(503)에 요구한다. 화상 메모리(304)로부터 비트맵 화상 데이터를 판독하는 경우에는 요구 신호(req)를 이용하여 요구하고, 테이블로부터 데이터를 판독하는 경우에는 요구 신호(req_table)를 이용하여 요구한다.
- <80> 버스 인터페이스(503')는 어드레스 생성부(502')로부터 어드레스와 데이터 길이를 수신하고, 화상 메모리(304)에 대한 판독 트랜잭션을 시스템 버스(311)에 발행한다. 예를 들면, 시스템 버스(311)의 데이터 버스 폭이 32비트이면, 어드레스와 데이터 길이는 32비트 액세스로 분석되고, 판독 트랜잭션이 발행된다. 어드레스와 데이터 길이 쌍의 처리가 종료되면, 버스 인터페이스(503')는 응답 신호(ack)를 이용하여 처리 완료를 어드레스 생성부(502')에 전한다. 이 응답 신호(ack)를 수신하면, 어드레스 생성부(502')는 다음 어드레스와 데이터 길이를 버스 인터페이스(503')에 요구할 수 있다. 버스 인터페이스(503')는 화상 메모리(304)로부터 판독된 데이터를 수신하고, 데이터가 비트맵 화상 데이터라면 FIFO(504)에 데이터를 기입한다. 한편, 테이블의 데이터라면, 판독된 테이블 데이터가 어드레스 생성부(502')로 보내진다.
- <81> 이렇게, 판독된 비트맵 화상 데이터는 일시적으로 FIFO(504)에 저장된다. DMA 컨트롤러(305)는, 블렌드 처리부(306)가 일시적으로 데이터를 수신할 수 없는 기간 중에도 비트맵 화상 데이터를 FIFO(504)에 저장할 수 있다. 그 결과, 블렌드 처리부(306)가 데이터를 다시 수신할 수 있으면, 비트맵 화상 데이터는 즉시 FIFO(504)로부터 블렌드 처리부(306)로 공급될 수 있다.
- <82> 버스 인터페이스(503')는 FIFO(504)로부터 출력되며 FIFO(504)에 데이터를 기입할 빈 공간이 없음을 나타내는 FIFO 풀 신호(full)를 감시한다. FIFO(504)가 풀 상태를 나타내면, 버스 인터페이스(503')는 판독 트랜잭션을 발행하지 않고, 풀 상태가 해제되는 것을 대기한다. 블렌드 처리부 인터페이스(505)는 FIFO(504)에 축적된 비트맵 화상 데이터를 블렌드 처리부(306)에 보낸다. 블렌드 처리부 인터페이스(505)는 FIFO(504)로부터 출력되며 FIFO(504)에 데이터가 없음을 나타내는 FIFO 엠프티 신호(empty)를 감시한다. FIFO(504)가 엠프티가 아니고 블렌드 처리부(306)가 데이터를 수신할 수 있다면, 블렌드 처리부 인터페이스(505)는 FIFO(504)로부터 비트맵 화상 데이터를 판독하고, 화상 데이터를 블렌드 처리부(306)에 송출한다.

- <83> 도 12a 및 12b는 본 발명의 제3 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)에서 어드레스 생성부(502')의 동작을 설명하는 플로우차트다.
- <84> 우선, 스텝 S300에서는, CPU(308)로부터의 지시에 의해 DMA 동작이 개시되면, 각 라인의 개시 어드레스(line_start_addr)가 비트맵 화상 데이터의 기준 어드레스(RegStartAddr)로 초기화된다. 블렌드 처리부(306)로 송출된 라인들의 라인 카운트(line_cnt)는 "0"으로 초기화된다. 다음으로 스텝 S301에서는, 라인마다 초기화가 행해진다. 여기에서, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)는 라인 개시 어드레스(line_start_addr)로 초기화된다. 라인의 처리된 데이터량(line_data_cnt)은 "0"으로 초기화된다. 또한, 세그먼트의 전방 경계에서의 라인 전환을 나타내는 up_down_front는 "00"으로 초기화된다. 이것은, 현재 라인의 최초 세그먼트의 전방 경계에서는 라인 전환이 존재하지 않음을 나타낸다. 또한, 참조될 라인 전환 정보(UpDown[i])의 테이블에서의 어드레스(table_addr)는 테이블의 기준 어드레스(RegTableStartAddr)로 초기화된다.
- <85> 다음으로, 스텝 S302에서는, 세그먼트마다 초기화가 행해진다. 버스 인터페이스(503')에 요구될 어드레스(addr)와 데이터 길이(length)는 각각, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)와 세그먼트 길이(RegSegLen)로 초기화된다. 이들 데이터는 후속 스텝들에서 변경될 수 있다. 다음으로, 처리는 스텝 S303으로 가서, 도 10의 (b)에 도시한 테이블 데이터를 판독하기 위해서 테이블 어드레스(table_addr)를 이용하여 버스 인터페이스(503')에 요구한다. 판독된 테이블 데이터는 현재 세그먼트의 후방 경계에서 라인 전환이 존재하는지의 여부를 나타내는 up_down_back에서 설정된다. 이렇게, 현재 세그먼트의 후방 경계에서의 라인 전환의 존재 유무가 설정된다.
- <86> 스텝 S304에서는, 현재 세그먼트의 전방 경계에서 라인 전환이 존재하는지의 여부를 up_down_front의 값에 기초하여 판정한다. 여기에서, 라인 전환이 존재하면, 처리는 스텝 S305로 가고, 그렇지 않은 경우에는 스텝 S306으로 간다. 스텝 S305에서는, 블렌드 길이(RegOverlapLen)가 어드레스(addr)로부터 감해진다. 데이터 길이(length)는 블렌드 길이(RegOverlapLen)를 가함으로써 갱신된다. 현재 세그먼트의 전방 경계에서의 데이터 판독의 중복은 블렌드 처리를 행하기 위해서 이렇게 실현된다.
- <87> 다음으로, 스텝 S306에서는, 현재 세그먼트의 후방 경계에서 라인 전환이 있는지를 up_down_back의 값에 기초하여 판단한다. 후방 경계에서 라인 전환이 있으면 스텝 S307로 가고, 없으면 스텝 S308로 간다. 스텝 S307에서는, 데이터 길이(length)에 블렌드 길이(RegOverlapLen)가 더해진다. 현재 세그먼트의 후방 경계에서 블렌드 처리를 행하기 위한 판독된 화상 데이터의 중복은 이렇게 실현된다.
- <88> 스텝 S308에서는, 전술한 스텝들에서 설정된 어드레스(addr)와 데이터 길이(length)로, 버스 인터페이스(503')를 통해서 화상 메모리(304)로부터 비트맵 화상 데이터가 판독된다. 다음으로, 스텝 S309에서는, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)를 다음 세그먼트의 개시 어드레스로 갱신하기 위해서, 현재 세그먼트의 후방 경계에서 라인 전환의 존재 여부를 나타내는 up_down_back의 값을 판정한다. 현재 세그먼트의 후방 경계에서 라인 전환이 없으면, 처리는 스텝 S312로 간다. 상측 라인으로의 전환인 경우에 처리는 스텝 S310으로 분기하고, 하측 라인으로의 전환인 경우에 처리는 스텝 S311로 분기한다. 스텝 S310에서는, 인접 라인 어드레스들의 오프셋(RegLineOffset)이 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)로부터 감해진다. 다음 세그먼트 개시 어드레스를 얻기 위해서 이 값에 세그먼트 길이(RegSegLen)를 더할 필요가 있지만, 이것은 스텝 S312에서 행해진다. 스텝 S311에서는, 하측 라인을 어드레스하기 위해, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)에 오프셋(RegLineOffset)이 더해진다. 다음 세그먼트 개시 어드레스를 얻기 위해서 이 값에 세그먼트 길이(RegSegLen)를 더할 필요가 있지만, 이것은 스텝 S312에서 행해진다. 처리는 이렇게 스텝 S312로 가서, 다음 세그먼트를 처리하기 위해서 데이터가 갱신된다. 여기에서는, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)에 세그먼트 길이(RegSegLen)가 더해진다. 세그먼트 길이(RegSegLen)는 현재 라인의 처리된 데이터량(line_data_cnt)에도 더해진다. 현재 세그먼트의 후방 경계에서 라인 전환이 있는지를 나타내는 up_down_back은 다음 세그먼트의 전방 경계의 전환 데이터가 되기 때문에, up_down_back의 값은 다음 세그먼트의 up_down_front로서 설정된다. 또한, 참조해야 할 라인 전환 정보(UpDown[i])의 테이블(도 10의 (b) 참조)을 1씩 증가시키기 위해서, 테이블 어드레스(table_addr)에 "4"가 더해진다. 그 후, 스텝 S313에서는, 현재 라인의 처리된 데이터량(line_data_cnt)이 비트맵 화상 데이터의 라인 길이(RegLineLen)에서 감해지고, 이 값이 세그먼트 길이(RegSegLen)와 비교된다. 그 차가 세그먼트 길이(RegSegLen)보다 크면, 현재 라인에서 처리할 세그먼트가 2개 이상 남아 있으므로 처리는 스텝 S302에 되돌아가고, 세그먼트의 상기 처리를 반복한다. 그렇지 않은 경우에는, 현재 라인의 최종 세그먼트를 처리하기 위해서 처리는 다음 스텝 S314(도 12b)으로 간다.
- <89> 도 12b의 스텝 S314에서는, 어드레스 생성부(502')가 현재 라인의 최종 세그먼트의 처리를 개시한다. 버스 인

터페이스(503')에 요구될 어드레스(addr)는 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)로 설정된다. 데이터 길이(length)는 비트맵 데이터의 라인 길이(RegLineLen)로부터 처리된 데이터량(line_data_cnt)을 감하여 얻어진 값으로 설정된다.

<90> 다음으로, 처리는 스텝 S315로 가서, 현재 세그먼트의 전방 경계에서 라인 데이터 전환이 있는지를 up_down_front의 값에 기초하여 판정한다. 라인 데이터가 현재 세그먼트의 전방 경계에서 전환되지 않는다면, 처리는 스텝 S317로 간다. 현재 라인의 최종 세그먼트에서는, 세그먼트의 전방 경계에서 라인 데이터를 전환하는지의 여부를 나타내는 up_down_front만이 참조된다. 라인을 전환하는 경우에, 처리는 스텝 S316으로 가서, 어드레스(addr)로부터 블렌드 길이(RegOverlapLen)가 감해진다. 블렌드 길이(RegOverlapLen)는 데이터 길이(length)에도 더해진다. 세그먼트의 전방 경계에서 블렌드 처리를 행하기 위한 판독된 화상 데이터의 중복은 이렇게 실현된다.

<91> 다음으로, 처리는 스텝 S317로 가서, 어드레스(addr)와 데이터 길이(length)에 대해 버스 인터페이스(503')에 판독 요구를 발행한다. 지정된 데이터 길이의 비트맵 화상 데이터는 이렇게 화상 메모리(304)의 지정된 어드레스로부터 판독된다. 다음으로, 처리는 S318로 가서, 다음 라인 데이터를 처리하기 위해 데이터가 갱신된다. 여기에서는, 다음 라인의 기준 어드레스를 설정하기 위해서 각 라인의 개시 어드레스(line_start_addr)에 오프셋(RegLineOffset)이 더해진다. 블렌드 처리부(306)로 송출된 라인들의 라인 카운트(line_cnt)에 "1"이 더해진다. 스텝 S319에서는, 블렌드 처리부(306)로 송출될 라인들의 라인 카운트(RegBeams)와 블렌드 처리부(306)로 송출된 라인들의 라인 카운트(line_cnt)가 비교되고, 1 페이지의 화상 데이터 처리가 종료되었는지를 판정한다. 여기에서, 라인 카운트(line_cnt)가 RegBeams의 값보다 작으면, 아직 처리될 라인들이 있기 때문에 처리는 스텝 S301로 되돌아 가고, 처리는 다음 라인에 대해 반복된다. 이 경우가 아니라면, DMA 동작이 종료된다. DMA 동작이 종료될 때 DMA 컨트롤러(305)는 인터럽트 신호를 CPU(308)에 보낸다. CPU(308)는 인터럽트 신호를 검출함으로써 DMA 전송이 종료되었음을 검출한다.

<92> 상술한 바와 같은 제3 실시예에 따르면, 제1 실시예의 효과 이외에, 세그먼트 길이를 고정하면서, 주사 라인 굴곡에 따라서 각 세그먼트에 대해 상측 또는 하측 라인으로 시프트하도록 또는 라인들을 시프트하지 않도록 지정할 수 있다. 주사 라인굴곡에 의존하는 레지스트레이션 오차에 기인하는 컬러 시프트는, 세그먼트 길이를 고정하면서도 이렇게 방지될 수 있다.

<93> 제4 실시예

<94> 본 발명의 제4 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)의 동작을 도 13의 (a) 및 (b), 도 14a 및 14b를 참조하여 설명한다. 본 제4 실시예에 따른 화상 처리 장치의 하드웨어 구성은 전술한 제3 실시예와 유사하기 때문에 그의 설명을 생략한다는 점에 유의한다.

<95> 도 13의 (a) 및 (b)는 본 발명의 제4 실시예에 따른 DMA 컨트롤러에서 주사 라인 굴곡을 지정하는 방법을 설명하는 도면을 묘사한다. 여기에서는, 라인의 세그먼트 길이가 가변적이기 때문에, 상측 또는 하측 라인으로의 전환이 존재하는지의 여부가 각 세그먼트마다 설정될 수 있다.

<96> 여기에서는, 제2 및 제3 실시예들과는 달리, 주사 라인 굴곡을 맞추도록 라인 전환 위치까지의 (세그먼트) 길이(SegLen[i])와 라인 데이터의 전환을 나타내는 정보(UpDown[i])가 변경된다. 도 13의 (b)는 세그먼트 길이(SegLen[i])와, 상측 또는 하측 라인으로의 전환 여부를 나타내는 정보(UpDown[i])를 저장하고 있는 테이블의 데이터 구성의 예를 나타낸다. 이 테이블은 화상 메모리(304) 또는 RAM(310)에 저장된다. 테이블을 판독할 때, 테이블의 판독 개시 어드레스(RegTableStartAddr)는 DMA 컨트롤러(305)의 레지스터부(501)에 설정된다. UpDown[i]이 2개 값을 취할 수 있기 때문에, 세그먼트 경계에서 상측 라인으로 전환하는 경우에는 "0"이 할당되고, 하측 라인으로 전환하는 경우에는 "1"이 할당된다. 제4 실시예에서도, 블렌드 길이(RegOverlapLen), 비트맵 화상 데이터의 기준 어드레스(RegStartAddr), 및 비트맵 화상 데이터의 라인 길이(RegLineLen)가 설정된다. 비트맵 화상 데이터에서 인접하는 라인 어드레스의 오프셋(RegLineOffset)과, 블렌드 처리부(306)로 송출될 라인들의 라인 카운트(RegBeams)는 레지스터부(501)에서 설정된다. 또한, DMA 컨트롤러(305)의 레지스터부(501)는, CPU(308)가 상기 레지스터 값들을 설정한 후에 DMA 동작을 개시하기 위한 개시 레지스터(도시되지 않음)를 포함한다.

<97> 도 14a 및 14b는 본 발명의 제4 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)에서의 어드레스 생성부(502')(도 11)의 동작을 설명하는 플로우차트다.

<98> 우선, 스텝 S400에서는, CPU(308)로부터의 지시에 의해 DMA 동작이 개시되면, 각 라인의 개시 어드레스

(line_start_addr)가 비트맵 화상 데이터의 기준 어드레스(RegStartAddr)로 초기화된다. 블렌드 처리부(306)로 송출된 라인들의 라인 카운트(line_cnt)는 "0"으로 초기화된다. 다음으로 스텝 S401에서는, 라인마다 초기화가 행해진다. 여기에서, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)는 라인 개시 어드레스(line_start_addr)로 초기화된다. 라인의 처리된 데이터량(line_data_cnt)은 "0"으로 초기화된다. 참조될 세그먼트의 길이(SegLen[i]), 및 라인 전환 정보(UpDown[i])의 테이블에서의 어드레스(table_addr)는 테이블의 기준 어드레스(RegTableStartAddr)로 초기화된다. 변수 i는 "0"으로 설정된다.

<99> 다음으로, 스텝 S402에서는, 어드레스(table_addr)로부터 도 13의 (b)에 도시한 테이블 데이터를 판독하기 위해서, 버스 인터페이스(503')에 데이터 판독 요구를 발행한다. 최초 세그먼트의 길이(seg_len)와 세그먼트의 후방 경계에서 라인 데이터 전환이 있는지의 여부를 나타내는 up_down_back은 테이블로부터 판독된 데이터에 기초하여 설정된다.

<100> 다음으로, 스텝 S403에서는, 세그먼트 마다 초기화가 행해진다. 여기에서, 버스 인터페이스(503')에 요구될 어드레스(addr)는 세그먼트의 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)로 초기화된다. 데이터 길이(length)는 판독 테이블에서 세그먼트의 데이터 길이(seg_len[i])로 초기화된다. 이들 신호들은 다음의 스텝들에서 변경된다.

<101> 다음으로, 스텝 S404에서는, 변수 i가 "0"인지의 여부, 즉, 세그먼트가 라인의 최초 세그먼트인지의 여부가 판정된다. 변수 i가 "0"(최초 세그먼트)이라면, 처리는 스텝 S405로 가고, 이 경우가 아니라면, 스텝 S406으로 간다. 스텝 S405에서는, 이것이 최초 세그먼트이기 때문에 세그먼트의 후방 경계에서만 블렌드 처리가 필요하므로 블렌드 길이(RegOverlapLen)가 데이터 길이(length)에 더해진다. 한편, 세그먼트가 최초 세그먼트가 아니라면, 처리는 스텝 S406으로 간다. 이 경우에는 현재 세그먼트의 전후방 경계에서 블렌드 처리가 필요하기 때문에, 블렌드 길이(RegOverlapLen)가 어드레스(addr)에서 감해진다. 또한 블렌드 길이(RegOverlapLen)의 두배가 데이터 길이(length)에 더해진다. 스텝 S405 또는 S406 이후에 처리는 이렇게 스텝 S407로 간다.

<102> 스텝 S407에서는, 어드레스(addr)와 데이터 길이(length)에 기초하여, 버스 인터페이스(503')에 판독 요구를 발행한다. 지정된 데이터 길이(length)의 비트맵 화상 데이터는 이렇게 화상 메모리(304)의 어드레스(addr)로부터 판독된다. 다음으로, 처리는 스텝 S408로 가서, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)가 다음 세그먼트의 개시 어드레스로 갱신된다. 여기에서는, up_down_back의 값에 기초하여, 현재 세그먼트의 후방 경계에서 데이터 라인 전환이 있는지의 여부가 판정된다. 현재 세그먼트의 후방 경계에서 상측 라인으로의 전환이 있다면 처리는 스텝 S409로 가고, 하측 라인으로의 전환이 있으면 스텝 S410으로 분기한다. 스텝 S409에서는, 인접 라인 어드레스들의 오프셋(RegLineOffset)이 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)로부터 감해진다. 다음 세그먼트 개시 어드레스를 얻기 위해서 이 값에 세그먼트 길이(Seg_Len)를 더할 필요가 있지만, 이것은 스텝 S411에서 행해진다. 스텝 S410에서는, 하측 라인의 어드레스를 얻기 위해서 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)에 오프셋(RegLineOffset)이 더해진다. 다음 세그먼트 개시 어드레스를 얻기 위해서 이 값에 세그먼트 길이(Seg_Len)를 더할 필요가 있지만, 이것은 스텝 S411에서 행해진다는 점에 유의한다.

<103> 이렇게 해서 스텝 S409 또는 S410 후에, 혹은 스텝 S408에서 라인 전환이 없다고 판정된다면, 처리는 스텝 S411로 가서, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)에 세그먼트 길이(seg_len)가 더해진다. 세그먼트 길이(seg_len)는 현재 라인의 처리된 데이터량(line_data_cnt)에도 더해진다. 또한, 참조해야 할 라인 전환 정보(UpDown[i])의 테이블 및 세그먼트 길이(SegLen[i])을 "1"씩 증가시키기 위해서, 테이블 어드레스(table_addr)에 "8"이 더해진다. 다음으로, 처리는 S412로 가서, 테이블 어드레스(table_addr)로부터 테이블 데이터를 판독하기 위해서 버스 인터페이스(503')에 요구한다. 세그먼트 길이(seg_len)와 현재 세그먼트의 후방 경계에서 라인 전환이 있는지를 나타내는 up_down_back은 테이블로부터 판독된 데이터에 기초하여 설정된다. 그 후, 스텝 S413에서는, 현재 라인의 처리된 데이터량(line_data_cnt)이 비트맵 화상 데이터의 라인 길이(RegLineLen)로부터 감해지고, 이 차이가 세그먼트 길이(seg_len)와 비교된다. 여기에서, 그 차이가 세그먼트 길이(seg_len)보다 크면, 현재 라인에서 처리할 세그먼트가 2개 이상 남아 있으므로 처리는 스텝 S403으로 되돌아가고, 세그먼트의 상기 처리가 반복된다. 이 경우가 아니라면, 다시 말해, 현재 라인의 최종 세그먼트인 경우에는, 현재 라인의 최종 세그먼트를 처리하기 위해서, 처리는 다음 스텝 S414으로 간다.

<104> 스텝 S414에서, 어드레스 생성부(502')는 현재 라인에서의 최종 세그먼트 처리를 개시한다. 우선, 버스 인터페이스(503')에 요구될 어드레스(addr)로서, 세그먼트 개시 어드레스(seg_addr)로부터 블렌드 길이(RegOverlapLen)를 감하여 얻어진 값이 설정된다. 버스 인터페이스(503')에 요구될 데이터 길이(length)로서, 비트맵 데이터의 라인 길이(RegLineLen)로부터 라인의 처리된 데이터량(line_data_cnt)을 감하고, 블렌드 길이(RegOverlapLen)를 더하여 얻어진 값이 설정된다. 그 후, 처리는 스텝 S415로 가서, 어드레스(addr) 및 데이터

길이(length)에 기초하여, 화상 메모리(304)로부터의 화상 데이터 판독 요구가 버스 인터페이스(503')에 발행되고, 최종 세그먼트에 대응하는 비트맵 화상 데이터가 판독된다. 이렇게 처리는 스텝 S416으로 가서, 다음 라인을 처리하도록 데이터가 갱신된다. 여기에서는, 인접 라인 어드레스들의 오프셋(RegLineOffset)이 각 라인의 개시 어드레스(line_start_addr)에 더해져서 다음 라인의 기준 어드레스를 설정한다. 블렌드 처리부(306)로 송출된 라인들의 라인 카운트(line_cnt)에 "1"이 더해진다. 다음으로, 스텝 S417에서는, 블렌드 처리부(306)로 송출된 라인들의 라인 카운트(line_cnt)가 블렌드 처리부(306)로 송출될 라인들의 라인 카운트(RegBeams)와 비교된다. 여기에서, 처리된 라인 카운트(line_cnt)가 RegBeams의 값보다 작으면, 처리될 라인들이 아직 있기 때문에 처리는 스텝 S401로 되돌아 가고, 상기 처리들이 반복된다. 이 경우가 아니라면, 어드레스 생성부(502')는 1 페이지의 데이터 처리가 종료되었다고 판정하고, DMA 동작을 종료한다. DMA 컨트롤러(305)는 DMA 동작이 종료될 때, 인터럽트(도시되지 않음)를 CPU(308)에 보낸다. CPU(308)는 이 인터럽트를 검출함으로써 DMA 전사가 종료한 것을 검출한다.

- <105> 상술한 바와 같은 제4 실시예에 따르면, 제1 실시예의 효과 외에, 세그먼트 길이들을 변경하면서, 주사 라인 굴곡에 따라 각 세그먼트에 대해 상측 또는 하측 라인으로 시프트할지 또는 라인들을 시프트하지 않을지를 지정할 수 있다. 주사 라인 굴곡에 따른 레지스트레이션 오차에 의한 컬러 시프트는 이렇게 방지될 수 있다.
- <106> 제5 실시예
- <107> 본 발명의 제5 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)의 동작을 도 15, 16, 및 17을 참조하여 설명한다. 본 제5 실시예에 따른 화상 처리 장치의 하드웨어 구성은 전술한 제3 실시예와 유사하기 때문에 그의 설명을 생략한다는 점에 유의한다.
- <108> 도 15는 본 발명의 제5 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)에서 유효 화상 영역을 메모리 어드레스로 지정하는 방법을 설명하는 도면을 묘사한다.
- <109> 소정의 주사 라인에 해당하는 데이터의 판독 개시 위치(RegBeamStartAddr)와, 유효 화상 영역의 기준 어드레스(RegLowerAddr)가 DMA 컨트롤러(305)의 레지스터부(501)에 설정된다. 또한, 유효 화상 영역의 하단 바로 뒤의 어드레스(RegUpperAddr), 1 페이지 내의 모든 주사 라인들의 주사 라인 카운트(RegBeamLines), 인접 라인 어드레스들의 오프셋(RegLineOffset), 인쇄 유효 영역 외의 데이터(RegFillData)(도시되지 않음)를 설정할 수 있다.
- <110> 도 16은 본 발명의 제5 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)에서의 어드레스 생성부(502')의 동작을 설명하는 플로우차트다.
- <111> 우선, 스텝 S501에서는, 1 페이지의 DMA 처리에 대한 초기화를 행한다. 라인 개시 어드레스(line_start_addr)는 주사 라인에 해당하는 데이터의 판독 개시 위치(RegBeamStartAddr)로 설정되고, 페이지의 처리된 라인 카운트(line_cnt)는 "0"으로 설정된다. 다음으로, 스텝 S502에서는, DMA 개시 어드레스가 화상의 유효 영역 내에 있는지 여부가 판정된다. 어드레스가 유효 영역 외에 있으면, 처리는 스텝 S503으로 가서, 유효 영역 외인 어드레스를 나타내는 값을 라인 개시 위치 상태(line_start_state)에 입력한다. 한편, 스텝 S502에서, 어드레스가 유효 영역 내에 있다고 판정되면, 처리는 스텝 S504로 가서, 유효 영역 내인 어드레스를 나타내는 값을 line_start_state에 입력한다.
- <112> 스텝 S503 또는 S504 후에 처리는 스텝 S505로 가고, 라인마다 초기화가 행해진다. 스텝 S505 후의 처리는 페이지의 라인들의 수에 대해 반복된다. 스텝 S505에서는, 라인 개시 어드레스(line_start_addr)가 어드레스(addr)에 설정된다. 라인 개시 위치 상태(line_start_state)는 상태(st)에 설정되고, 테이블의 기준 어드레스(RegTableStartAddr)는 테이블 어드레스(table_addr)에 설정된다.
- <113> 다음으로, 처리는 스텝 S506으로 가서, 테이블 어드레스에 기초하여, 버스 인터페이스(503')에 의해 테이블로부터 굴곡 정보가 판독된다. 그 후, 처리는 스텝 S507로 가서, 판독된 굴곡 정보에 기초하여, 데이터 길이(length)와 경계부에서 상측 또는 하측 라인으로의 시프트가 있는지를 나타내는 정보(UpDown[i])가 설정된다.
- <114> 다음으로, 처리는 스텝 S508로 가서, 상기 상태(line_start_state)에 기초하여, 어드레스(addr)가 유효 영역 내에 있는지를 판정한다. 여기에서, 어드레스가 유효 영역 내에 있으면, 처리는 스텝 S509로 가서, 버스 인터페이스(503')에 판독 요구가 발행된다. 한편, 어드레스가 유효 영역 외이면, 처리는 스텝 S510으로 가서, 데이터 길이(length)에 해당하는 유효 영역 외의 데이터(RegFillData, 예를 들면, 널 데이터 또는 블랙 데이터)의 양이 다운스트림 화상 처리 블록에 전송된다. 이렇게 스텝 S509 또는 S510을 실행한 후 처리는 스텝 S511로 가고, 현재 어드레스(addr)가 갱신된다. 여기에서는, 데이터 길이(length)가 어드레스(addr)에 더해지고, "8"이 테이블 어드레스(table_addr)에 더해진다. 그 후, 처리는 스텝 S512로 가서, 1 라인의 처리가 종료되었는지를 판정

한다. 이 때, 1 라인의 처리가 종료되지 않았다면, 처리는 스텝 S513으로 가서, 스텝 S506으로 되돌아가기 전에 상태(state), 어드레스(addr) 및 상측 또는 하측 라인으로의 전환을 나타내는 정보(UpDown)가 갱신된다. S512에서, 1 라인의 처리가 종료되었다고 판정되면, 처리는 스텝 S514로 간다.

<115> 도 17은 도 16의 스텝 S513에서 상태(st) 및 어드레스(addr)의 갱신을 상세하게 설명하는 플로우차트다.

<116> 우선, 스텝 S521에서는, 어드레스 생성부(502')가 상측 또는 하측 라인으로의 전환을 나타내는 정보(UpDown)를 체크한다. 여기에서, 굴곡 정보가 상측 라인을 나타내면, 처리는 스텝 S522로 가서, 어드레스(addr)로부터 인접 라인 어드레스의 오프셋(RegLineOffset)이 감해진다. 한편, 굴곡 정보가 하측 라인을 나타내면, 처리는 스텝 S528로 가서, 어드레스(addr)에 오프셋(RegLineOffset)이 더해진다.

<117> 상측 라인으로의 전환인 경우에, 처리는 스텝 S522에서 스텝 S523으로 가서, 상태(st)가 유효 영역 내, 유효 영역 상측, 또는 유효 영역 하측에 있는 어드레스를 나타내는지를 판정한다. 상태가 유효 영역 상측에 있는 어드레스를 나타내면, 상측 라인도 유효 영역 외부에 있기 때문에 처리가 종료된다. 상태가 유효 영역 내에 있는 어드레스를 나타내면, 처리는 스텝 S524로 가서, 유효 화상 영역의 기준 어드레스(RegLowerAddr)가 상측 라인의 갱신된 어드레스(addr)와 비교된다. 유효 화상 영역의 기준 어드레스(RegLowerAddr)가 갱신된 어드레스(addr)보다 크다면, 상측 라인의 갱신된 어드레스가 유효 영역 외에 있기 때문에 처리는 스텝 S525로 가고, 유효 영역 외에 있는 어드레스를 나타내는 값이 상태(st)에 설정된다. 한편, 스텝 S524에서, 기준 어드레스(RegLowerAddr)가 갱신된 어드레스(addr)보다 작거나 같다면, 상측 라인의 갱신된 어드레스가 유효 영역 내에 있기 때문에, 상태(st)를 변경하지 않고 처리가 종료된다.

<118> 스텝 S523에서, 상태(st)가 유효 영역 하측에 있는 어드레스를 나타낸다고 판정되면, 처리는 스텝 S526으로 가서, 갱신된 어드레스(addr)와 유효 화상 영역의 하단 바로 뒤의 어드레스(RegUpperAddr)를 비교한다. 하단 바로 뒤의 어드레스(RegUpperAddr)가 갱신된 어드레스(addr)보다 크거나 같으면, 상측 라인이 유효 영역 내에 있기 때문에 처리는 스텝 S527로 가고, 상태(st)는 유효 영역 내에 있는 어드레스를 나타내는 값으로 설정된다. 한편, 하단 바로 뒤의 어드레스(RegUpperAddr)가 어드레스(addr)보다 작으면, 하측 라인이 유효 영역 하측에 있기 때문에 상태(st)를 변경하지 않고 처리가 종료된다.

<119> 한편, 하측 라인으로 전환하는 경우에, 처리는 스텝 S521로부터 S528, S529로 가고, 스텝 S529에서는 상태(st)가 유효 영역 내, 유효 영역 상측, 또는 유효 영역 하측에 있는 어드레스를 나타내는지를 판정한다. 상태(st)가 유효 영역 하측에 있는 어드레스를 나타내면, 하측 라인은 무조건 유효 영역 외에 있기 때문에, 상태(st)를 변경하지 않고 처리가 종료된다. 한편, 상태(st)가 유효 영역 상측에 있는 어드레스를 나타내면, 처리는 스텝 S529로부터 스텝 S532로 가고, 유효 화상 영역의 기준 어드레스(RegLowerAddr)를 하측 라인의 갱신된 어드레스(addr)와 비교한다. 기준 어드레스(RegLowerAddr)가 갱신된 어드레스(addr)보다 크다면, 하측 라인의 갱신된 어드레스는 유효 영역 외에 있기 때문에 상태(st)를 변경하지 않고 처리가 종료된다. 스텝 S532에서, 기준 어드레스(RegLowerAddr)가 어드레스(addr)보다 작거나 같으면, 처리는 스텝 S533으로 가고, 유효 영역 내에 있는 어드레스를 나타내는 값이 상태(st)에 설정된다. 스텝 S529에서, 상태(st)가 유효 영역 내에 있는 어드레스를 나타낸다고 판정되면, 처리는 스텝 S530으로 가고, 하단 바로 뒤의 어드레스(RegUpperAddr)가 갱신된 어드레스(addr)와 비교된다. 하단 바로 뒤의 어드레스(RegUpperAddr)가 갱신된 어드레스(addr)보다 크거나 같으면, 상태(st)를 변경하지 않고 처리가 종료된다. 한편, 하단 바로 뒤의 어드레스(RegUpperAddr)가 갱신된 어드레스(addr)보다 작으면, 유효 영역 하측에 있는 어드레스를 나타내는 값이 상태(st)에 설정된다. 이렇게 상태(st)를 갱신한 후에, 처리는 도 16의 스텝 S506으로 되돌아간다.

<120> 다시 도 16으로 되돌아가면, 스텝 S514에서는, 다음 라인의 처리로 이동하기 위한 처리로서 라인 개시 위치 상태(line_start_state) 및 라인 개시 어드레스(line_start_addr)가 갱신된다. 처리는 그 후, 스텝 S515로 가서, 페이지의 처리된 라인 카운트(line_cnt)에 "1"이 더해진다. 다음으로, 스텝 S516에서는 1 페이지의 처리가 완료되었는지를 판정한다. 여기에서, 1 페이지의 처리 모두가 완료되면, 처리는 종료하는 한편, 이 경우가 아니라면, 처리는 스텝 S505로 되돌아가서 상기 처리가 실행된다.

<121> 전술한 바와 같은 제5 실시예에 따르면, 제1 실시예에 따른 효과 외에, DMA 컨트롤러는 화상의 유효 영역으로 설정된 영역에서 주사 라인 굴곡을 상쇄하도록 화상 데이터를 판독하여, 주사 라인 굴곡이 보정될 수 있게 한다. 유효 영역 외에서는, 특정 데이터(예를 들면, 널 데이터 또는 블랙 데이터 등)를 출력할 수 있게 한다. 따라서, 예를 들어, 프린터 엔진이 마스크 기능을 가지지 않는 경우에서와 같이, 주사 라인들에서 굴곡이 발생하는 작은 인쇄부에서도, 고품질 화상이 형성될 수 있다.

- <122> 제6 실시예
- <123> 다음으로, 본 발명의 제6 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)의 동작을 도 18 및 도 19를 참조하여 설명한다. 본 제6 실시예에 따른 화상 처리 장치의 하드웨어 구성은 전술한 제3 실시예와 유사하기 때문에 그의 설명을 생략한다는 점에 유의한다.
- <124> 도 18은 본 발명의 제6 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)에서 유효 화상 영역을 메모리 내의 어드레스로 지정하는 방법을 설명하는 도면을 묘사한다.
- <125> 굴곡 정보를 저장하는 테이블의 기준 어드레스는 RegTableStartAddr로 표시되고, 화상 데이터를 저장하는 메모리의 기준 어드레스는 RegStartAddr로 표시된다. 광선의 개시 위치를 나타내는 인덱스는 RegStartLineIndex로 설정된다(제6 실시예에서는 예로서 주어진 상하 2개 라인들의 굴곡에 대하여 "-2"로 설정되고, 유효 영역의 제1 라인에 대해서는 "0"이 대응함). 또한, 1 페이지에 대한 주사 라인 카운트를 RegBeamLines으로 설정하고, 라인들 간의 어드레스 오프셋을 RegLienOffset으로 설정하고, 인쇄 유효 영역 외의 데이터를 RegFillData로 설정할 수 있다.
- <126> 도 19는 본 발명의 제6 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)에서 어드레스 생성부(502')의 동작을 설명하는 플로우 차트다.
- <127> 우선, 스텝 S601에서는, 이 처리에 대한 초기화가 행해진다. 여기에서, 화상 데이터를 저장하는 메모리에서의 기준 어드레스(RegStartAddr)는 라인 개시 어드레스(line_start_addr)에서 설정된다. 1 페이지의 개시 위치를 나타내는 인덱스(RegStartLineIndex)는 개시 라인 인덱스(start_line_index)에서 설정되고, 페이지의 처리된 라인 카운트(line_cnt)에서 "0"이 대입된다. 다음으로, 처리는 스텝 S602로 가서, 라인마다 초기화가 행해진다. 여기에서는, 라인 개시 어드레스(line_start_addr)가 어드레스(addr)에 설정되고, 개시 라인 인덱스(start_line_index)가 라인 카운트(line_index)에 설정되고, 굴곡 정보를 저장하는 테이블의 기준 어드레스(RegTableStartAddr)가 테이블 어드레스(table_addr)에 대입된다.
- <128> 다음으로, 처리는 스텝 S603으로 가서, 버스 인터페이스(503')에 테이블 데이터 판독 요구를 발행한다. 다음으로, 처리는 스텝 S604로 가고, 스텝 S603에서 판독된 테이블 데이터에 기초하여, 데이터 길이(length)와 상측 또는 하측 라인으로의 전환이 있는지를 나타내는 정보(up_down_info)가 설정된다. 다음으로, 처리는 스텝 S605로 가서, 라인 카운트(line_index)가 체크된다. 여기에서, 현재 라인의 라인 카운트가 0에서 N까지(인쇄 유효 영역의 라인 카운트)라면, 현재 라인은 인쇄 유효 영역에 있기 때문에 처리는 스텝 S606으로 가고, 버스 인터페이스(503')에 화상 데이터의 판독이 요구된다. 한편, 스텝 S605에서 현재 라인이 인쇄 유효 영역 외에 있다고 판정되면, 처리는 스텝 S607로 가서, 데이터 길이(length)와 같은 데이터(RegFillData)의 양이 다운스트림 화상 처리 블록으로 전송된다. 이렇게, 현재 라인이 유효 영역 외에 있다면 특정 데이터(RegFillData)가 출력되므로, 다운스트림 마스크 처리 등은 불필요하다.
- <129> 이렇게 스텝 S606 또는 S607이 실행된 후에 처리는 스텝 S608로 가서, 어드레스(addr)에 데이터 길이(length)가 더해지고, 테이블 어드레스(table_addr)에 "8"이 더해진다. 그 후, 스텝 S609에서는, 상측 또는 하측 라인으로의 전환이 있는지를 나타내는 정보(up_down_info)가 판정된다. 여기에서, 하측 라인으로 전환하는 경우에는, 처리는 스텝 S610으로 가서 라인 카운트(line_index)로부터 "1"이 감해진다. 다음으로, 스텝 S611에서 감산 결과가 "0" 이상으로 판정되면, 처리는 S612로 가서, 스텝 S603에서의 처리 전에 라인들 간의 어드레스 오프셋(RegLineOffset)이 어드레스(addr)로부터 감해진다. 스텝 S611에서 라인 카운트(line_index)가 "0"보다 작다고 판정되면, 처리는 스텝 S603으로 되돌아 간다.
- <130> 한편, 스텝 S609에서 상측 라인으로의 전환이 있다고 판정되면, 처리는 스텝 S613으로 가서, 라인 카운트(line_index)에 "1"이 더해진다. 그 후, 처리는 스텝 S614로 가서, 가산 결과가 인쇄 유효 영역의 라인 카운트 N보다 작거나 같다면, 현재 라인이 유효 영역 내에 있기 때문에 처리는 스텝 S615로 가서, 스텝 S603으로 가기 전에 라인들 간의 어드레스 오프셋(RegLineOffset)이 어드레스(addr)에 더해진다. 스텝 S614에서, 라인 카운트(line_index)가 N보다 크다고 판정되면, 현재 라인이 유효 영역 외에 있기 때문에 처리는 스텝 S603으로 되돌아 간다. 스텝 S609에서 상측 또는 하측 라인으로의 전환이 없다고 판정되면, 처리는 스텝 S616으로 가서, 화상 데이터의 판독 개시 라인 인덱스(start_line_index)가 유효 영역 내에 있는지, 즉, start_line_index가 0과 총 라인 카운트 N 사이(N을 포함함)에 있는지가 판정된다. 이 경우라면, 처리는 스텝 S617로 가서, 스텝 S618로 가기 전에 라인들 간의 어드레스 오프셋(RegLineOffset)이 각 라인의 라인 개시 어드레스(line_start_addr)에 더해진다. 스텝 S616에서 현재 라인이 유효 영역 외에 있다고 판정되면, 처리는 스텝 S618로 가서, 화상 데이

터의 판독 개시 라인 인덱스(start_line_index) 및 처리된 라인 카운트(lin_cnt)에 "1"이 더해진다. 그 후, 처리는 스텝 S619로 가서, 처리된 라인 카운트(line_cnt)가 1 페이지에 대한 라인 카운트(RegBeamLines) 보다 큰지에 따라, 1 페이지의 처리가 완료되었는지를 판정한다. 1 페이지의 처리가 종료되지 않았다고 그렇게 판정되면, 처리는 스텝 S602로 되돌아 가지만, 1 페이지의 처리가 종료되었다고 판정되면, 이 처리가 종료된다.

<131> 전술한 바와 같은 제6 실시예에 따르면, 제1 실시예에 따른 효과 외에, DMA 컨트롤러는 유효 영역 내의 주사 라인 굴곡을 보정하도록 화상 데이터를 판독하고, 특정 데이터가 유효 영역 외에서 생성될 수 있다. 따라서, 프린터 엔진이 마스크 기능을 가지지 않는 경우에서와 같이, 주사 라인들에서 굴곡이 발생하는 작은 인쇄부에서도, 고품질 출력을 얻을 수 있다.

<132> 제7 실시예

<133> 본 발명의 제7 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305a)의 동작을 도 20, 21, 22의 (a) 및 (b), 23의 (a) 내지 (c), 24 및 25를 참조하여 설명한다.

<134> 도 20은 본 발명의 제7 실시예에 따른 프린터 컨트롤러(103a)의 상세 구성을 나타내는 블록도다. 전술한 블록도 도 2와 공통 부분은 동일한 참조 번호로 나타내고, 그의 설명은 생략한다.

<135> 도 21은 본 발명의 제7 실시예에 따른 프린터 컨트롤러(103a)의 DMA 컨트롤러(305a)의 상세 구성을 나타내는 블록도다. 전술한 블록도 도 3와 공통 부분은 동일한 참조 번호로 나타내고, 그의 설명은 생략한다. 본 DMA 컨트롤러(305a)는, 어드레스 생성부(502a)가 링 버퍼 카운터(320)의 카운트 값의 증감을 더 지시한다는 점에서만 DMA 컨트롤러(305)와 상이하다.

<136> 도 20의 프린터 컨트롤러(103a)에서는, 도 2의 프린터 컨트롤러(103)에 DMA 컨트롤러들(321 및 322), 화상 처리부(323), 및 링 버퍼 카운터(320)가 추가된다. 여기에서, DMA 컨트롤러(322)는 화상 메모리(304)에 저장되어 있는 비트맵 화상 데이터를 화상 처리부(323)에 판독한다. DMA 컨트롤러(321)는 화상 처리부(323)에 의해 처리된 화상 데이터를 화상 메모리(304)에 기입한다. 화상 처리부(323)에 의한 처리는 구체적으로는 회전 처리와 가변 전력 처리를 포함한다. DMA 컨트롤러들(321 및 322)에 대한 이들 제어는 CPU(308)로부터의 지시에 기초하여 행해진다. 또한, 링 버퍼 카운터(320)는 DMA 컨트롤러(321) 및 DMA 컨트롤러(305a) 사이에 접속되어 있다. 링 버퍼를 이용한 화상 메모리(304)로/로부터의 데이터 전송은, 링 버퍼 카운터(320)의 상태를 제어하고 참조하는 DMA 컨트롤러들(305a 및 321)의 결과로서 또한 가능하게 된다. 링 버퍼 카운터(320)는, 링 버퍼에 데이터를 기입하는 DMA 컨트롤러(321)로부터 증가 지시를 수신하면 내장 카운터(도시되지 않음)를 증가시킨다. 또한, 링 버퍼 카운터(320)는, 링 버퍼로부터 데이터를 판독하는 DMA 컨트롤러(305a)로부터 감소 지시를 수신하면 내장 카운터를 감소시킨다. 링 버퍼 카운터(320)의 카운트 값을 기초로 하여 동작하는 DMA 컨트롤러들(305a 및 321)의 결과로서, 링 버퍼를 이용하여 1 페이지보다 작은 화상 데이터를 화상 메모리(304)에 송출할 수 있고, 화상 데이터가 없는 화상 메모리(304)의 영역들을 판독하지 않고 DMA 컨트롤러(321)로부터 DMA 컨트롤러(305a)로 화상 데이터를 전송할 수 있다.

<137> 링 버퍼를 통해 화상 메모리(304)로부터 판독된 비트맵 화상 데이터는 블렌드 처리부(306)에 의해 처리되고, 비디오 신호로서 엔진 인터페이스(307)를 통해 인쇄부(107)로 전송된다. 제7 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305a)와 링 버퍼를 이용하는 DMA 컨트롤러(321) 간의 데이터 전송인 경우의 구성을 기술하고 있지만, 링 버퍼를 이용한 CPU(308)로/로부터의 데이터 전송도 가능하다.

<138> 도 22의 (a)는 본 발명의 제7 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305a)에서 주사 라인 굴곡을 지정하는 방법을 설명하는 도면을 묘사한다.

<139> 도 22의 (a)에서, n 라인은 화상 형성을 위해 본래 대상으로 지정된 주사 라인을 나타낸다. 여기에서는, 1 주사 라인(그 길이는 RegLineLen)이 복수의 세그먼트로 분할되어 주사 라인 굴곡을 맞춘다. 여기에서, 세그먼트 길이는 SegLen[i]로 설정된다. 여기에서 변수 i는 주사 라인에서 세그먼트들의 순서에 대응한다. 주사 라인 굴곡이 상향 또는 하향인지를 나타내는 UpDown[i]는 라인 전환 위치에서 설정된다. 여기에서는 또한, 변수 i가 1 주사 라인에서의 세그먼트들의 순서에 대응하고, UpDown[i]=0은 상방향 전환이 있음을 나타내고, UpDown[i]=1은 하방향 전환이 있음을 나타낸다.

<140> 도 22의 (b)는, 주사 라인 굴곡을 맞추기 위해서 상측 또는 하측 라인으로의 전환이 있는지를 나타내는 UpDown[i] 및 라인 전환 위치에 (세그먼트) 길이 SegLen[i]를 저장하는 테이블을 예시하는 도면을 묘사한다. 이 테이블은 화상 메모리(304) 또는 RAM(310)에 저장된다.

- <141> 테이블의 기준 어드레스(RegTableStartAddr)는 DMA 컨트롤러(305a)의 레지스터부(501)에 설정된다. 여기에서는, UpDown[i]이 상 또는 하의 2개 값을 취할 수 있기 때문에, 상측 라인으로 전환하는 경우에는 "0"이 할당되고, 하측 라인으로 전환하는 경우에는 "1"이 할당된다.
- <142> DMA 컨트롤러(305a)의 레지스터부(501)는 비트맵 화상 데이터의 라인 길이(RegLineLen)와, CPU(308)가 상기 레지스터 값을 설정한 후에 DMA 동작을 개시하기 위한 개시 레지스터(도시되지 않음)를 더 포함한다.
- <143> 도 23의 (a) 내지 (c)는 본 발명의 제7 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305a)에서 링 버퍼 영역을 지정하는 방법을 설명하는 도면을 묘사한다.
- <144> 도 23의 (a)는 M 라인 링 버퍼를 예시하는 도면을 묘사한다.
- <145> 링 버퍼에 저장된 비트맵 화상 데이터에서 인접 라인 어드레스들의 오프셋(RegLineOffset)은 레지스터부(501)에 설정된다. 또한, 링 버퍼의 하한(RegRingBufferLowerAddr) 및 상한(RegRingBufferUpperAddr)이 설정된다. 화상 메모리(304)에 확보된 링 버퍼 영역의 기준 어드레스(RegStartAddr) 및 링 버퍼 영역의 라인 카운트(RegLines)는 레지스터부(501)에 설정된다.
- <146> 도 23의 (b)는 주사 라인 굴곡의 예를 예시하는 도면을 묘사한다.
- <147> 여기에서는, 판독 라인의 개시로부터 상방향으로 전환하는 최대 라인 카운트(RegUpMax)와, 판독 라인의 개시로부터 하방향으로 전환하는 최대 라인 카운트(RegDownMax)가 지정된다. 이들 값은 레지스터부(501)에 설정된다. 도 23의 (b)의 예에서, RegUpMax=2이고, RegDownMax=3이다.
- <148> 도 23의 (c)는 도 23의 (b)에 도시한 바와 같은 주사 라인 굴곡의 경우에, 주사 라인이 인쇄 유효 영역에 있는지의 판정을 설명하는 도면을 묘사한다.
- <149> 여기에서는, 링 버퍼의 기준 어드레스에서 소정의 라인에 대한 판독 개시 위치를 나타내는 RegStartLineIndex가 레지스터부(501)에 설정된다. 또한, 블렌드 처리부(306)로 송출될 라인들의 라인 카운트(RegBeamLines)와, 인쇄 유효 영역 외에 데이터를 출력할 때 이용되는 더미 데이터도 또한 설정된다. 도 23의 (b)에서는, RegUpMax는 "2"이고, RegDownMax는 "3"이기 때문에, 판독 개시 라인(RegStartLineIndex)는 인쇄 유효 영역의 제1 라인으로부터의 아래로 세번째 라인이다. 판독 종료 라인은 인쇄 유효 영역의 최종 라인으로부터 위로 두번째 라인이다.
- <150> 도 24 및 도 25는 제7 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305a)의 어드레스 생성부(502a)의 동작을 설명하는 플로우차트다.
- <151> 이 처리는, DMA 컨트롤러(321)에 의해 화상 메모리(304)의 링 버퍼에 화상 처리부(323)에서 처리된 비트맵 화상 데이터가 저장되고, 링 버퍼 카운터(320)가 증가되는 것과 병행해서 실행된다.
- <152> 우선, 스텝 S701에서는, CPU(308)로부터의 지시에 의해 DMA 동작이 개시되면, 각 라인의 개시 어드레스(line_start_addr)가 링 버퍼 영역의 기준 어드레스(RegStartAddr)로 초기화된다. 블렌드 처리부(306)로 송출된 라인들의 처리된 라인 카운트(line_cnt)는 "0"으로 초기화되고, 화상 데이터의 판독 개시 라인(start_line_index)은 판독 개시 라인(RegStartLineIndex)(예를 들면, 도 23의 (b)에서 아래로 세번째 라인)으로 초기화된다. 다음으로, 처리는 스텝 S702로 가서, 라인마다 초기화가 행해진다. 여기에서, 세그먼트 개시 어드레스(addr)는 라인 개시 어드레스(line_start_addr)로 초기화된다. 라인의 처리된 데이터량(line_data_cnt)은 "0"으로 초기화되고, 현재 라인 위치(line_index)는 화상 데이터의 판독 개시 라인(start_line_index)으로 초기화된다. 참조될 세그먼트의 길이(SegLen[i]), 및 라인 전환 정보(UpDown[i])의 테이블에서의 어드레스를 나타내는 table_addr는 테이블의 기준 어드레스(RegTableStartAddr)로 초기화된다.
- <153> 다음으로, 처리는 스텝 S703으로 가고, 어드레스 생성부(502a)는 도 23의 (c)에 도시한 인쇄 유효 영역과 관련하여 화상 데이터의 판독 개시 라인(start_line_index)이 어디에 있는지를 판정한다. 스텝 S703에서, 판독 개시 라인(start_line_index)이 유효 영역 상측에, 예를 들면, 도 23의 (c)의 라인 -3과 라인 2 사이에 있다고 판정된다면, 처리는 스텝 S704로 가고, 어드레스 생성부(502a)는 도 23의 (c)의 라인들 -3 내지 2의 데이터가 링 버퍼에 저장되는 것을 대기한다. 구체적으로, 링 버퍼 카운터(RBC)의 값은, $BH = \text{RegUpMax} + \text{RegDownMax} + 1 + 1$ (제7 실시예에서 BH=6)과 (start_line_index-1)을 가산하여 얻어진 값과 비교된다. 이렇게, 라인들 -3 내지 2의 데이터가 링 버퍼에 저장되면, 처리는 스텝 S705로 가고, 스텝 S711로 가기 전에, 1 라인 처리가 실행된다. 1 라인 처리는 도 25를 참조하여 이하 설명한다. 여기에서, 스텝 S704 및 S705의 처리는 도 23의 (c)의 영역 A에

도시한 라인들의 데이터 처리에 해당한다.

- <154> 스텝 S703에서, 화상 데이터의 판독 개시 라인(start_line_index)이 도 23의 (c)에 도시한 인쇄 유효 영역 내에 있다고 판정되면, 처리는 스텝 S706으로 가고, 스텝 S707로 가기 전에, 어드레스 생성부(502a)는 주사 라인 커브를 고려한 화상 데이터의 6개(BH) 라인들이 링 버퍼에 저장되는 것을 대기한다. 스텝 S707에서는, 스텝 S708로 가기 전에 1 라인 처리(후술함)가 실행되고, 스텝 S711로 가기 전에 링 버퍼 카운터(RBC)로부터 "1"이 감해진다. 여기에서, 스텝 S706 및 S707의 처리는, 도 23의 (c)의 영역 B에서 도시한 바와 같이, 그의 라인 데이터가 모두 인쇄 유효 영역에 포함되는 라인들의 데이터 처리에 해당한다.
- <155> 스텝 S703에서, 화상 데이터의 판독 개시 라인(start_line_index)이 도 23의 (c)에 도시한 인쇄 유효 영역 하측에, N-3 라인과 N+1 라인 사이에 있다고 판정되면, 처리는 스텝 S709로 가고, 스텝 S710으로 가기 전에, 1 라인 처리(후술함)가 실행된다. 스텝 S710에서 링 버퍼 카운터(RBC)로부터 "1"을 감한 후에 처리는 스텝 S711로 간다. 여기에서, 스텝 S709의 처리는 도 23의 (c)의 영역 C에서 도시한 라인들의 데이터 처리에 해당한다.
- <156> 스텝 S705, S707, 및 S709의 1 라인 처리는 도 25의 플로우차트를 참조하여 다음에 설명한다.
- <157> 도 25는 제7 실시예에 따른 1 라인 처리를 설명하는 플로우차트다.
- <158> 스텝 S801에서는, 테이블 어드레스에 기초하여 그 라인(start_line_index로 도시함)의 굴곡 정보가 취득된다. 다음으로, 처리는 스텝 S802로 가고, 세그먼트 길이(length)와 라인들의 전환 정보(up_down_info)가 레지스터에 설정된다. 다음으로, 처리는 스텝 S803으로 가고, 현재 라인 위치(line_index)가 인쇄 유효 영역 내인지를 판정한다. 스텝 S803에서 현재 라인 위치(line_index)가 인쇄 유효 영역 내라고 판정하면, 처리는 스텝 S804로 가고, 그 라인의 해당하는 세그먼트의 화상 데이터가 판독된다. 스텝 S803에서 현재 라인 위치(line_index)가 인쇄 유효 영역 내가 아니라고 판정하면, 처리는 스텝 S805로 가고, 그 라인의 해당하는 세그먼트와 길이가 같은 더미 데이터(RegFillData)가 판독된다. 이렇게 스텝 S804 또는 S805를 실행한 후 처리는 스텝 S806으로 가고, 화상 데이터의 판독 어드레스(addr) 및 테이블 어드레스(table_addr)가 갱신된다. 여기에서는, 판독 어드레스에 처리된 세그먼트 길이를 더하여 얻어진 어드레스로 판독 어드레스(addr)를 갱신하고, 다음 세그먼트의 굴곡 정보를 얻기 위해서 "8"이 테이블 어드레스에 더해진다.
- <159> 다음으로, 처리는 스텝 S807로 가고, 어드레스 생성부(502a)는 상측 또는 하측 라인으로의 전환이 있는지를 나타내는 정보(up_down_info)를 조사한다. 여기에서, 전환 정보가 "0"이면, 즉, 상 또는 하 전환이 없다면, 라인 데이터를 판독하기 전에 라인이 전환될 필요가 없으므로 처리가 종료된다. 라인에 굴곡이 있더라도, 전환 정보(up_down_info)가 "0"이기 때문에, 최종 세그먼트 후에 처리가 종료된다.
- <160> 한편, 스텝 S807에서, 상향 굴곡이 있다고 판정되면, 처리는 스텝 S808로 가고, 스텝 S809로 가기 전에, 현재 라인 위치(line_index)로부터 "1"을 감하고, 어드레스 생성부(502a)는 감산 결과가 마이너스 값인지를 체크한다. 마이너스 값이라면, 처리는 스텝 S810으로 가고, 이전 라인의 어드레스로 판독 어드레스를 갱신하기 위해서 링 버퍼 내의 1 라인의 어드레스 오프셋(RegLineOffset)이 판독 어드레스(addr)로부터 감해진다. 그 후, 스텝 S811에서는, 갱신된 어드레스가 링 버퍼의 기준 어드레스(RegRingBufferLowerAddr)보다 작거나 같은지, 즉, 어드레스가 링 버퍼 내에 있는지를 판정한다. 어드레스가 링 버퍼 내에 있다면, 처리는 스텝 S801로 되돌아가고, 상기 처리가 실행되지만, 이 경우가 아니라면, 처리는 스텝 S812로 가고, 링 버퍼에서의 어드레스로 판독 어드레스를 갱신하기 위해서 링 버퍼의 메모리 영역(RegRingBufferUpperAddr-RegRingBufferLowerAddr)이 판독 어드레스(addr)에 더해진다. 그 후, 처리는 스텝 S801로 되돌아간다.
- <161> 한편, 스텝 S807에서, 주사 라인이 하방향으로 구부러진다고 판정되면, 처리는 스텝 S813으로 가고, 현재 라인 위치(line_index)에 "1"이 더해지고, 스텝 S814로 가기 전에, 어드레스 생성부(502a)는 가산 결과가 링 버퍼의 라인 카운트 N을 초과하는지를 판정한다. 가산 결과가 링 버퍼의 라인 카운트 N을 초과하지 않으면, 처리는 스텝 S815로 가고, 다음 라인의 어드레스로 판독 어드레스를 갱신하기 위해서 판독 어드레스(addr)에 링 버퍼에서의 1 라인의 어드레스 오프셋(RegLineOffset)이 더해진다. 스텝 S816에서는, 갱신된 어드레스가 링 버퍼에서의 최종 어드레스(RegRingBufferUpperAddr)보다 작거나 같은지, 즉, 어드레스가 링 버퍼 내에 있는지를 판정한다. 어드레스가 링 버퍼 내에 있다면, 처리는 스텝 S801로 되돌아가고, 상기 처리가 실행되지만, 그렇지 않은 경우에, 처리는 스텝 S817로 가고, 판독 어드레스(addr)로부터 링 버퍼의 메모리 영역(RegRingBufferUpperAddr-RegRingBufferLowerAddr)이 감해진다. 이렇게, 판독 어드레스는 링 버퍼 내의 어드레스로 갱신된다. 그 후, 처리는 스텝 S801로 되돌아간다. 스텝 S809 또는 S814에서, 연산 결과가 마이너스거나 N보다 크면, 처리는 스텝 S801로 되돌아간다.

- <162> 따라서, 1 라인 처리에서는, 링 버퍼에 저장된 인쇄 유효 영역에 포함된 라인들의 세그먼트들에서 화상 데이터가 판독될 수 있다. 더미 데이터(RegFillData)는 인쇄 유효 영역 내가 아닌 세그먼트들에 대해 판독된다.
- <163> 다음으로 도 24로 되돌아 가면, 스텝 S705, 708 및 710 중 하나의 스텝을 실행한 후, 처리는 스텝 S711로 가고, 판독 개시 라인(start_line_index)이 인쇄 유효 영역 내에 있는지를 판정한다. 판독 라인이 인쇄 유효 영역 내에 있다면, 처리는 스텝 S712로 가고, 다음 라인의 어드레스로 판독 개시 위치를 갱신하기 위해서 링 버퍼 내의 1 라인의 어드레스 오프셋(RegLineOffset)이 addr에 더해진다. 그 후, 스텝 S713에서는, 갱신된 어드레스가 링 버퍼 내의 최종 어드레스(RegRingBufferUpperAddr)보다 작거나 같은지, 즉, 갱신된 어드레스가 링 버퍼 내에 있는지를 판정한다. 여기에서, 갱신된 어드레스가 링 버퍼 내에 있다면, 처리는 스텝 S715로 가지만, 그렇지 않은 경우에는, 스텝 S714에서 어드레스가 링 버퍼의 기준 어드레스로 초기화되고, 처리는 스텝 S715로 간다.
- <164> 스텝 S711에서, 판독 개시 라인(start_line_index)이 인쇄 유효 영역 내에 있지 않다면, 처리는 스텝 S715로 간다. 스텝 S715에서는, 판독 개시 라인(start_line_index) 및 처리된 라인 카운터(line_cnt)에 "1"이 더해진다. 그 후, 스텝 S716에서는, 어드레스 생성부(502a)가, 처리된 라인 카운트가 1 페이지의 라인 카운트(RegBeamLine)와 같은지, 즉, 1 페이지의 화상 데이터가 처리되었는지를 체크한다. 1 페이지의 화상 데이터가 처리되었다면, DMA 처리가 종료되지만, 그렇지 않은 경우에, 처리는 스텝 S702로 가고, 다음 주사 라인에 대한 처리가 행해진다. 여기에서, DMA 컨트롤러(305a)는, DMA 처리가 종료된 때 인터럽트(도시되지 않음)를 CPU(308)에 보낸다. CPU(308)는 이 인터럽트를 검출함으로써 DMA 처리가 종료되었음을 검출한다.
- <165> 전술한 바와 같이 제7 실시예에 따르면, DMA 컨트롤러가 링 버퍼를 이용하여 주사 라인 굴곡이 보정되도록 굴곡 화상 데이터는 라인들 사이에서 변경하면서 판독될 수 있다. 따라서, 레이저 광선의 굴곡은 화상 데이터의 1 페이지보다 작은 용량을 갖는 버퍼를 이용하여 보정될 수 있다.
- <166> 제8 실시예
- <167> 본 발명의 제8 실시예에 따른 DMA 컨트롤러(305)의 동작을 도 26 및 27을 참조하여 설명한다.
- <168> 제8 실시예의 특징은 인쇄부(107)에 의해 기록 매체 상에 인쇄될 화상 데이터를 기록 매체 상에 임의로 위치 지정하는 것이다.
- <169> 도 26은 화상 데이터가 기록 매체 상의 특정한 기록 위치에 기록되는 상태의 예를 예시하는 도면을 묘사한다. 도 27은, 특정한 기록 위치로부터 시프트된 기록 매체 상의 위치에 화상 데이터가 기록되는 상태의 예를 예시하는 도면을 묘사한다.
- <170> 상술된 바와 같이, 레지스트레이션 오차의 원인이 되는 주사 라인 굴곡은 주주사 방향에서의 주사 라인의 위치에 따라서 상이하다. 따라서, 도 26의 기록 위치로부터 주주사 방향으로 소정의 수의 시프트 화소들(shift x)을 시프트하는 것은 시프트된 위치에 따른 조정이 필요하다. 시프트 화소들의 수(shift x)는 DMA 컨트롤러(305) 내의 레지스터부(501)에 관하여 CPU(308)에 의해 설정된다고 가정됨에 유의한다. 그 후, CPU(308)는 레지스터부(501)에 설정된 shift x에 기초해서, 다음과 같이 RegSegLen을 재기입함과 동시에 RegStartAddr를 산출한다.
- <171> (i) 다음의 수학적식을 만족하는 값 Y가 연산되어, 판독 개시 세그먼트 Y로서 판정된다.
- <172>
$$\text{shift } x \leq \sum \text{RegSegLen}[i] (i = 1, 2, \dots Y)$$
- <173> (ii) 개시 세그먼트의 세그먼트 길이는 시프트의 결과로서 변화하기 때문에, 개시 세그먼트의 세그먼트 길이(RegSegLen[Z])는 다음의 수학적식에 기초하여 재기입된다.
- <174>
$$\text{RegSegLen}[Z] = \sum \text{RegSegLen}[i] (i = 1, 2, \dots Y) - \text{Shift } x$$
- <175> (iii) 개시 세그먼트는 시프트의 결과로서 변화하기 때문에, 개시 라인(Line)은 다음의 수학적식에 기초하여 연산된다.
- <176>
$$\text{Line} = \sum \text{RegUpDown}[i-1] (i = 1, 2, \dots Y)$$
- <177> 또한, 개시 어드레스(RegStartAddr)는 라인 시프트량 및 화상 데이터에서 인접 라인들의 어드레스 오프셋(RegLineOffset)으로부터 다음의 수학적식에 기초하여 연산된다.
- <178>
$$\text{RegStartAddr} = \text{Line} * \text{RegLineOffset}$$

- <179> 그 후, 상기 연산된 값들에 기초하여, 제1 실시예의 도 7a 및 7b의 동작을 실행함으로써, 인쇄부(107)에 의해 기록 매체에 인쇄될 화상 데이터는 기록 매체 상에 임의로 위치될 수 있다.
- <180> 주목할 점은, 본 발명은, 전술한 실시예들의 기능을 구현하는 소프트웨어 프로그램을 직접 또는 간접으로 시스템 또는 장치에 공급하고, 시스템 또는 장치의 컴퓨터를 이용하여 상기 공급된 프로그램 코드를 판독 및 실행함으로써 달성될 수 있다는 점이다. 이 경우에, 시스템 또는 장치가 프로그램의 기능을 구비한다면, 구현 모드가 프로그램일 필요는 없다.
- <181> 따라서, 본 발명의 기능들을 컴퓨터에 의해 구현하기 위해서, 컴퓨터에 인스톨되는 실제 프로그램 코드도 또한 본 발명을 구현한다. 바꾸어 말하면, 본 발명의 특허청구범위는, 본 발명의 기능들을 구현하기 위한 실제의 컴퓨터 프로그램을 또한 커버한다. 이 경우에, 시스템 또는 장치가 프로그램의 기능을 갖는다면, 프로그램은, 오브젝트 코드, 인터프리터에 의해 실행된 프로그램, 또는 운영 시스템에 공급된 스크립 데이터와 같은 임의의 형태로 실행될 수 있다.
- <182> 프로그램을 공급하기 위해 이용될 수 있는 기억 매체의 예들은, 플로피(등록 상표) 디스크, 하드디스크, 광 디스크, 광자기 디스크, MO, CD-ROM, CD-R, CD-RW, 자기 테이프, 비휘발성 메모리 카드, ROM, 및 DVD(DVD-ROM 및 DVD-R)를 포함한다.
- <183> 대안으로, 프로그램은, 클라이언트 컴퓨터의 브라우저를 이용하여 인터넷 상의 웹사이트에 접속하여, 웹 사이트로부터 하드디스크와 같은 기록 매체로 프로그램을 다운로드하여 공급될 수도 있다. 이 경우에는, 본 발명의 실제 프로그램 또는 자동 설치 기능을 포함하는 압축 파일이 다운로드될 수도 있다. 또한, 본 발명의 프로그램은 프로그램을 구성하는 프로그램 코드를 복수의 파일들로 분할하고 상이한 웹사이트들로부터 개별 파일들을 다운로드함으로써 구현될 수 있다. 바꾸어 말하면, 컴퓨터에 의해 본 발명의 기능들을 구현하는 프로그램 파일들을 복수의 유저들에게 다운로드하게 하는 WWW(World Wide Web) 서버도 본 발명의 특허청구범위에 의해 커버된다.
- <184> 본 발명의 프로그램은 CD-ROM과 같은 기억 매체에 저장된 암호화된 형태로 유저들에게 배급될 수도 있다. 이 경우에는, 소정의 조건을 만족하는 유저들이 인터넷을 통해서 웹사이트로부터 복호화 키 정보를 다운로드하게 하고, 이 키 정보를 이용하여 암호화된 프로그램이 컴퓨터 상에 실행가능한 형태로 설치된다.
- <185> 실시예들의 기능은 판독 프로그램을 실행하는 컴퓨터에 의해, 전술한 형태 이외의 형태로 구현될 수 있다. 예를 들면, 컴퓨터 상에서 구동하는 운영 시스템 등은 프로그램의 명령에 기초하여 실제 처리의 전체 또는 일부를 행하여 전술한 실시예의 기능들이 이 처리에 의해 구현될 수 있다.
- <186> 또한, 기록 매체로부터 판독된 프로그램이 컴퓨터에 삽입된 기능 확장 보드 또는 컴퓨터에 접속된 기능 확장부에 제공된 메모리에 기입될 수도 있다. 이 경우에, 기능 확장 보드나 기능 확장부에 설치된 CPU 등은 프로그램에서의 명령에 기초하여 실제 처리의 전체 또는 일부를 행하여 전술한 실시예의 기능들이 이 처리에 의해 구현될 수 있다.
- <187> 본 발명은 실시예들을 참조하여 기술되었지만, 본 발명이 개시된 실시예들에 한정되지 않는다는 점은 물론이다. 다음의 특허청구범위의 범주는 모든 이러한 변형 및 동등한 구조 및 기능을 포함하도록 가장 넓은 해석을 따른다.

도면의 간단한 설명

- <188> 본 명세서에 통합되어 그 일부를 구성하는 첨부한 도면은, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 실시예들을 예시하고, 본 발명의 원리를 설명하는 데 도움이 된다.
- <189> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 컬러 화상 형성 장치(다기능 주변 기기)의 구성을 예시하는 블록도이다.
- <190> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 프린터 컨트롤러의 상세 구성을 나타내는 블록도이다.
- <191> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 프린터 컨트롤러의 DMA 컨트롤러의 상세 구성을 나타내는 블록도다.
- <192> 도 4의 (a) 및 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 레지스트레이션 오차 및 그의 보정을 예시하는 도면을 묘사한다.
- <193> 도 5의 (a) 내지 (d)는 본 발명의 실시예에 따른 레지스트레이션 오차 및 그의 보정을 예시하는 도면을 묘사한다.
- <194> 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 DMA 컨트롤러에서 주사 라인의 굴곡을 지정하는 방법을 설명하기 위한 도

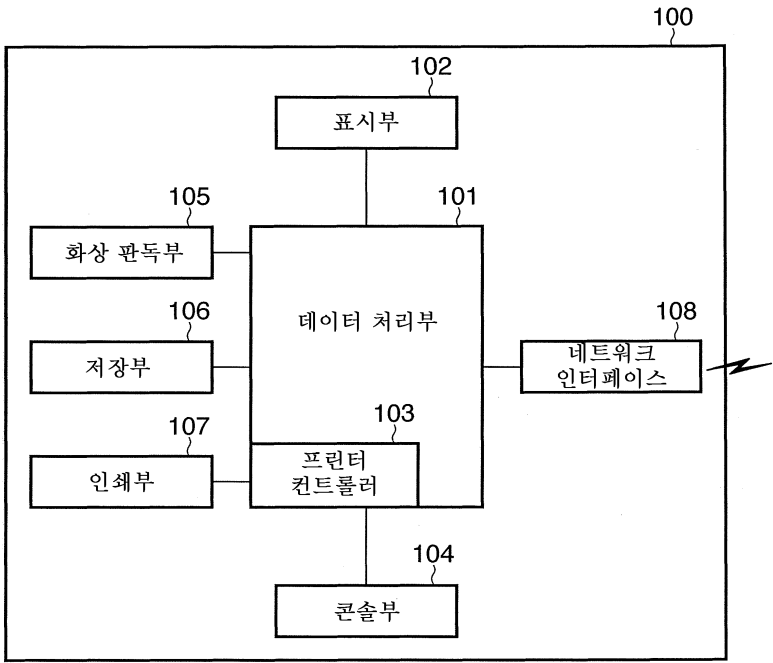
면을 묘사한다.

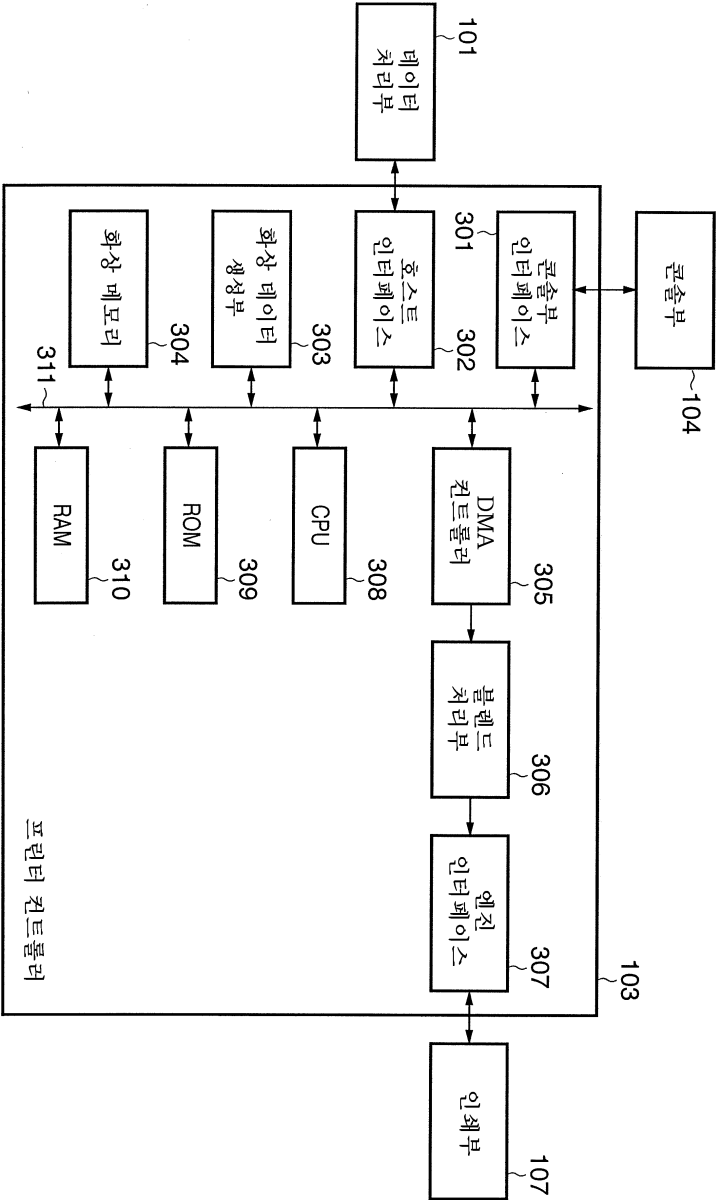
- <195> 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 DMA 컨트롤러에서 어드레스 생성부의 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- <196> 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 DMA 컨트롤러에서 주사 라인의 굴곡을 지정하는 방법을 설명하는 도면을 묘사한다.
- <197> 도 9a 및 도 9b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 DMA 컨트롤러에서 어드레스 생성부의 동작을 설명하는 플로우차트이다.
- <198> 도 10의 (a)는 본 발명의 제3 실시예에 따른 DMA 컨트롤러에서 주사 라인 굴곡을 지정하는 방법을 설명하는 도면을 묘사한다.
- <199> 도 10의 (b)는 테이블로서 저장된 정보(UpDown[i])를 나타내는 도면을 묘사한다.
- <200> 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 DMA 컨트롤러의 구성을 나타내는 블록도이다.
- <201> 도 12a 및 도 12b는 본 발명의 제3 실시예에 따른 DMA 컨트롤러의 어드레스 생성부의 동작을 설명하는 플로우차트이다.
- <202> 도 13의 (a) 및 (b)는 본 발명의 제4 실시예에 따른 DMA 컨트롤러에서 주사 라인의 굴곡을 지정하는 방법을 설명하는 도면을 묘사한다.
- <203> 도 14a 및 도 14b는 본 발명의 제4 실시예에 따른 DMA 컨트롤러에서 어드레스 생성부의 동작을 설명하는 플로우차트이다.
- <204> 도 15는 본 발명의 제5 실시예에 따른 DMA 컨트롤러에서의 유효 화상 영역의 메모리 어드레스를 지정하는 방법을 예시하는 도면을 묘사한다.
- <205> 도 16은 본 발명의 제5 실시예에 따른 DMA 컨트롤러에서 어드레스 생성부의 동작을 설명하는 플로우차트이다.
- <206> 도 17은, 도 16의 스텝 S513에서의 상태 및 어드레스를 갱신하기 위한 처리를 상세히 설명하는 플로우차트이다.
- <207> 도 18은 본 발명의 제6 실시예에 따른 DMA 컨트롤러에서 유효 화상 영역을 메모리 내의 어드레스로 지정하는 방법을 예시하는 도면을 묘사한다.
- <208> 도 19는 본 발명의 제6 실시예에 따른 DMA 컨트롤러의 어드레스 생성부의 동작을 설명하는 플로우차트이다.
- <209> 도 20은 본 발명의 제7 실시예에 따른 프린터 컨트롤러의 상세 구성을 나타내는 블록도이다.
- <210> 도 21은 본 발명의 제7 실시예에 따른 프린터 컨트롤러의 DMA 컨트롤러의 상세 구성을 나타내는 블록도이다.
- <211> 도 22의 (a) 및 (b)는 본 발명의 제7 실시예에 따른 DMA 컨트롤러에서 주사 라인의 굴곡을 지정하는 방법을 설명하는 도면을 묘사한다.
- <212> 도 23의 (a) 내지 (c)는 본 발명의 제7 실시예에 따른 DMA 컨트롤러에서 링 버퍼 영역을 지정하는 방법을 설명하는 도면을 묘사한다.
- <213> 도 24는 본 발명의 제7 실시예에 따른 DMA 컨트롤러에서 어드레스 생성부의 동작을 설명하는 플로우차트이다.
- <214> 도 25는, 도 24의 플로우차트에서 1개 라인 처리 동작을 설명하는 플로우차트이다.
- <215> 도 26은, 화상 데이터가 기록 매체 상의 특정한 기록 위치에 기록되는 상태를 예시하는 도면을 묘사한다.
- <216> 도 27은, 특정한 기록 위치로부터 시프트된 기록 매체 상의 위치에 화상 데이터가 기록되는 상태를 예시하는 도면을 묘사한다.
- <217> <도면의 주요 부분에 관한 설명>
- <218> 305 : DMA 컨트롤러
- <219> 501 : 레지스터부
- <220> 502 : 어드레스 생성부

- <221> 503 : 버스 인터페이스
- <222> 504 : FIFO
- <223> 505 : 블렌드 처리부 인터페이스
- <224> 308 : CPU
- <225> 304 : 가상 메모리
- <226> 306 : 블렌드 처리부

도면

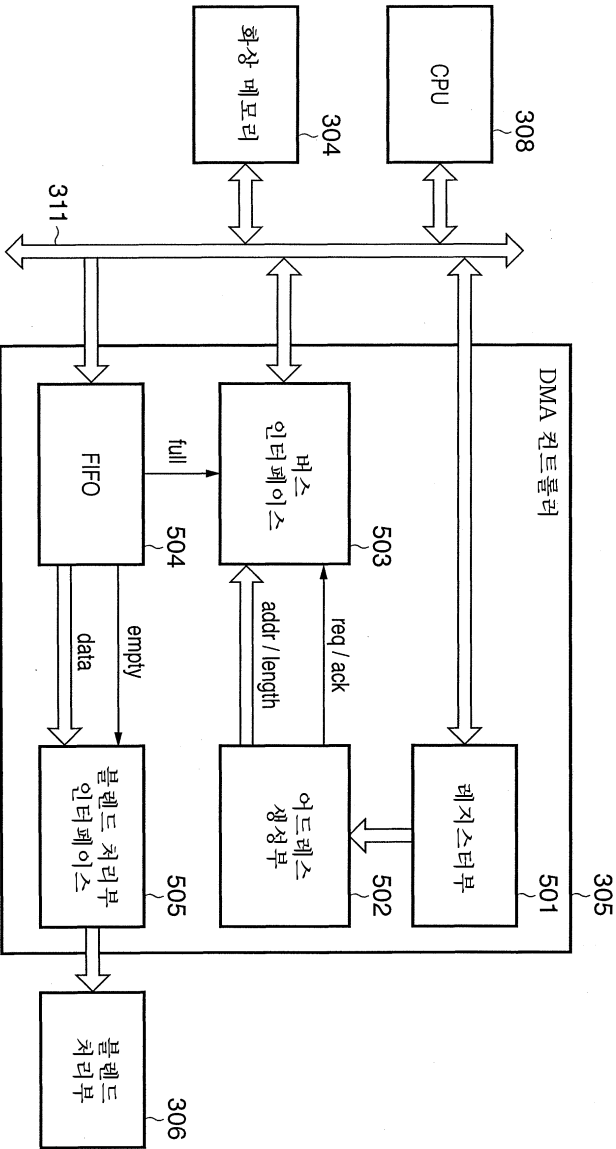
도면1



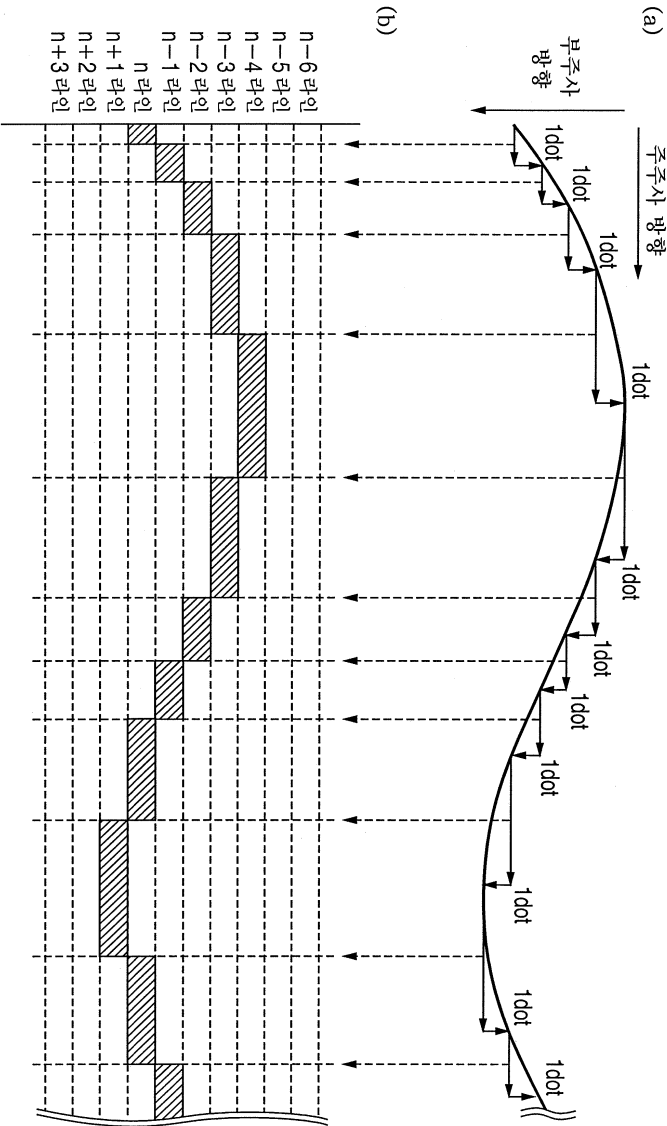


도면2

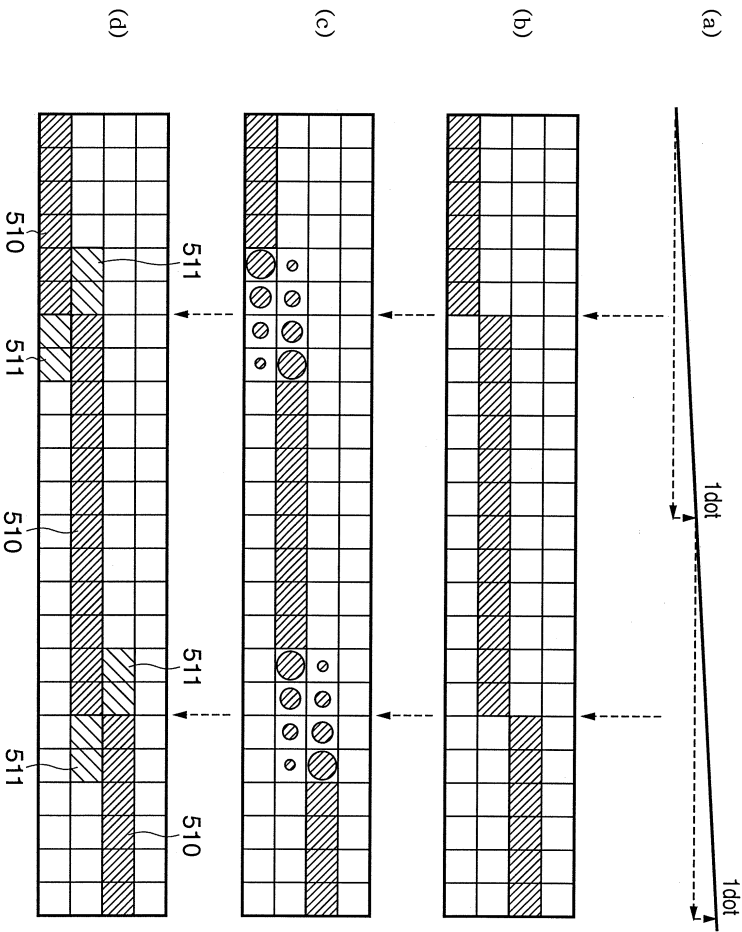
도면3



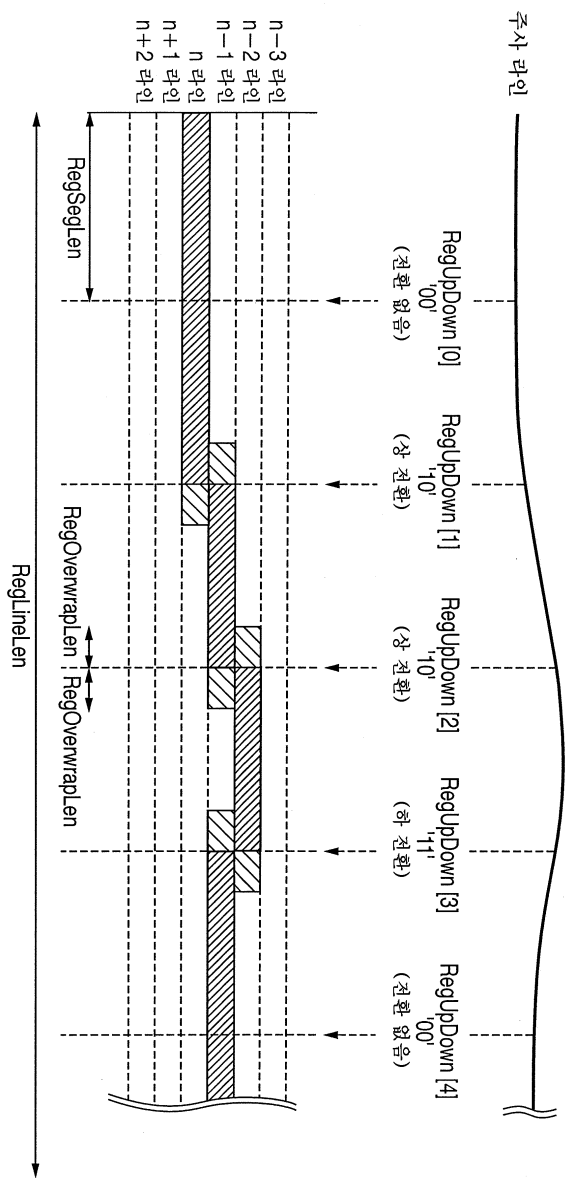
도면4



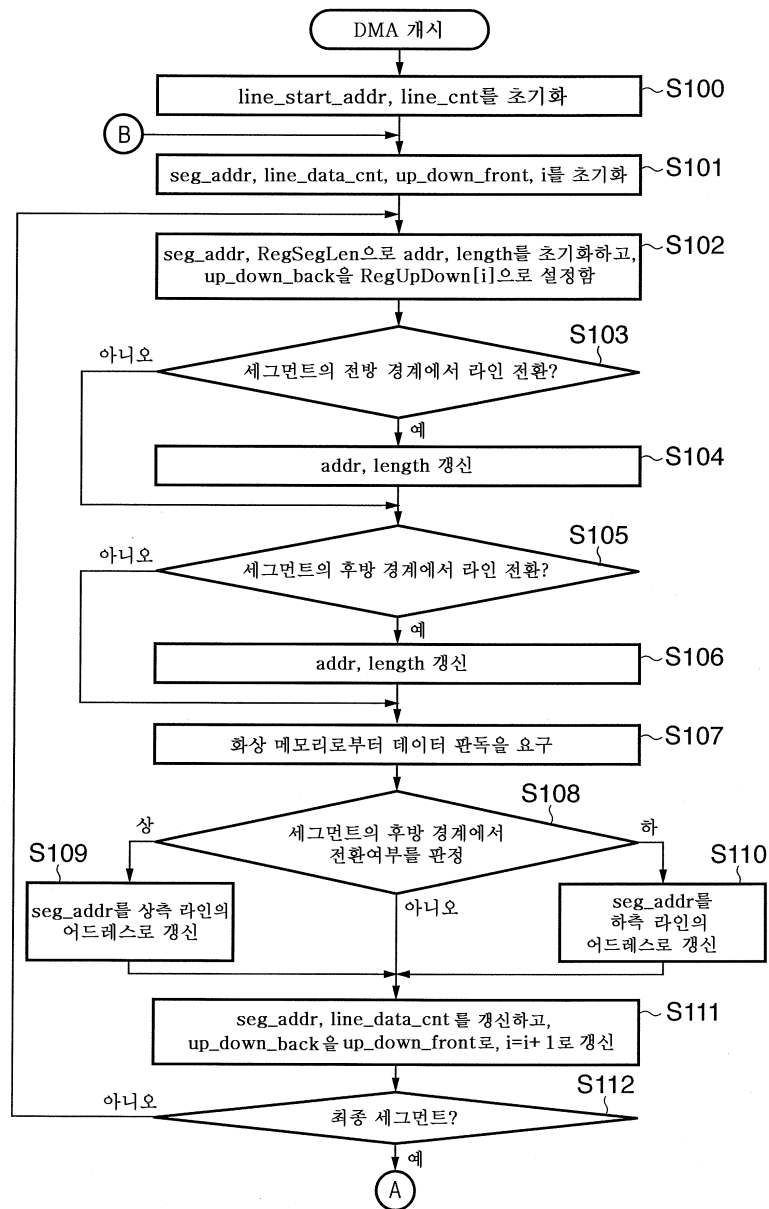
도면5



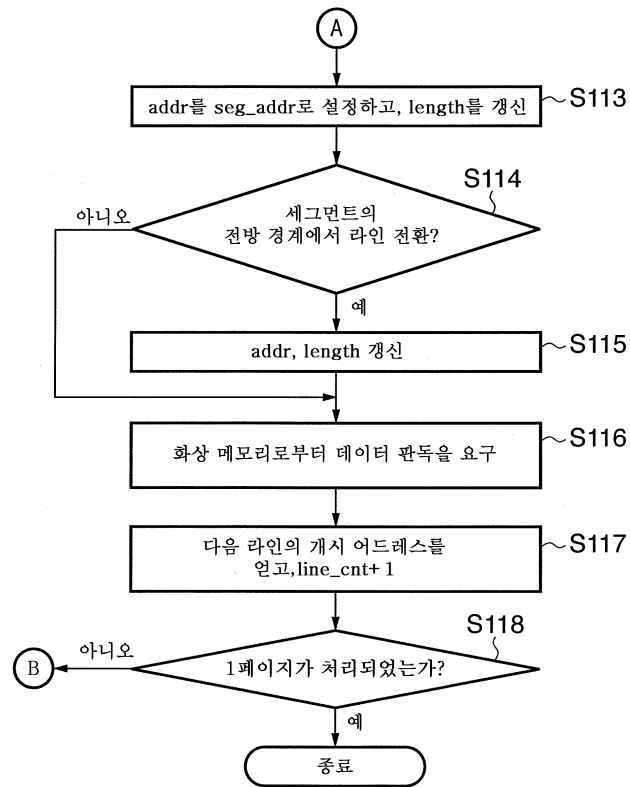
도면6



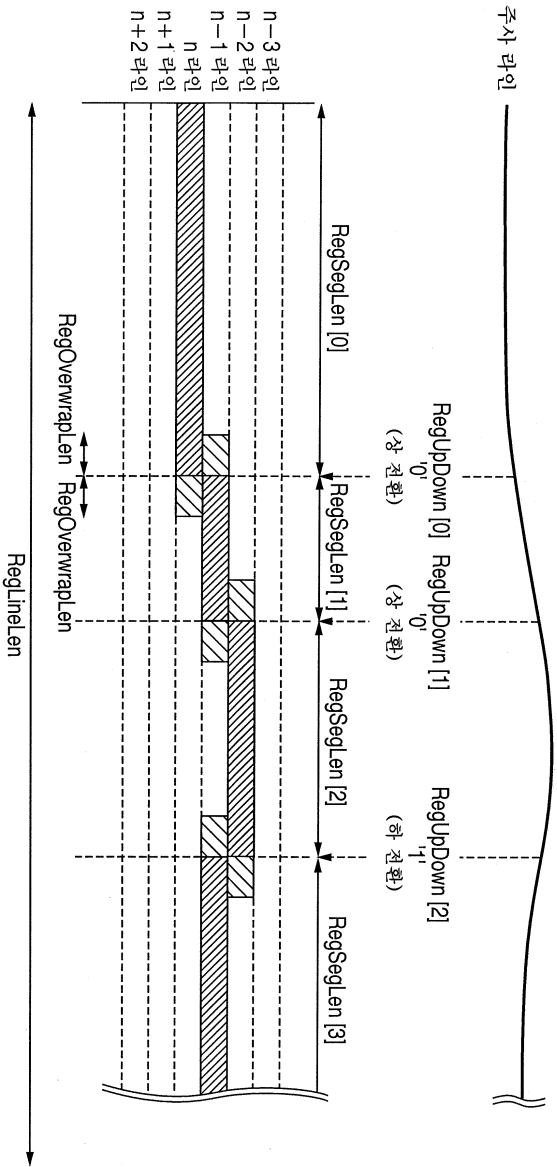
도면7a



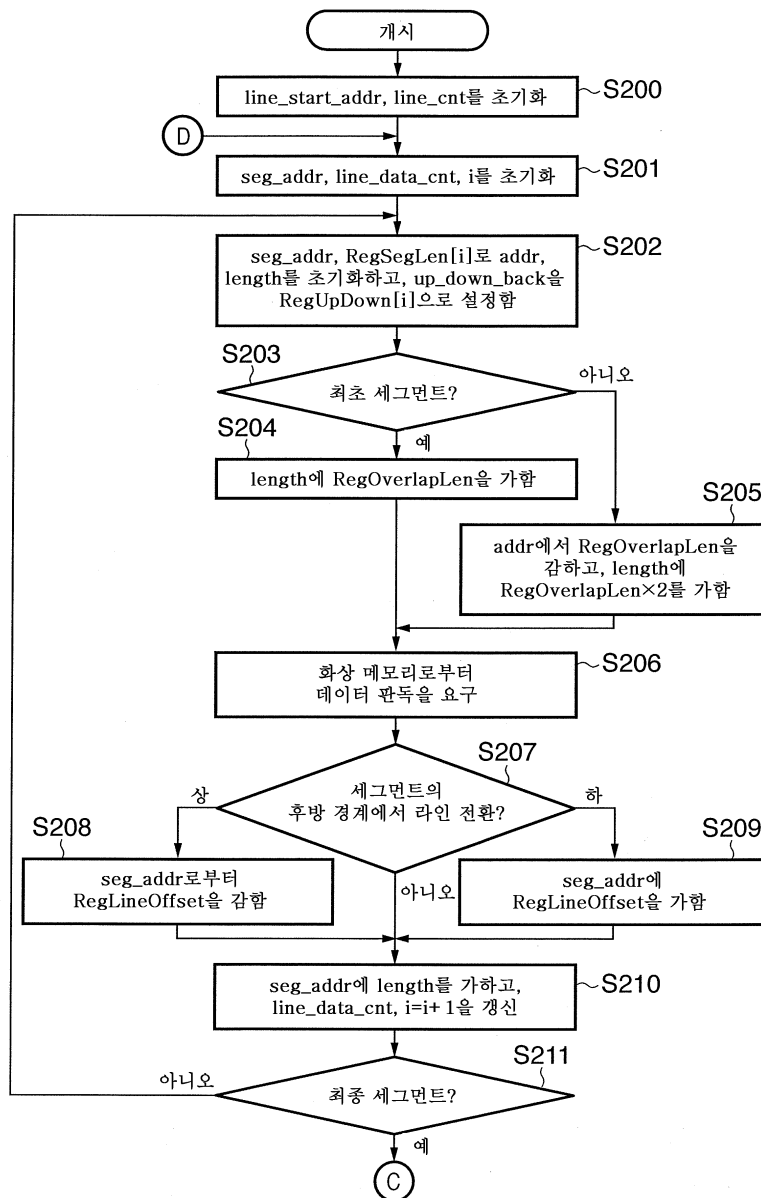
도면7b



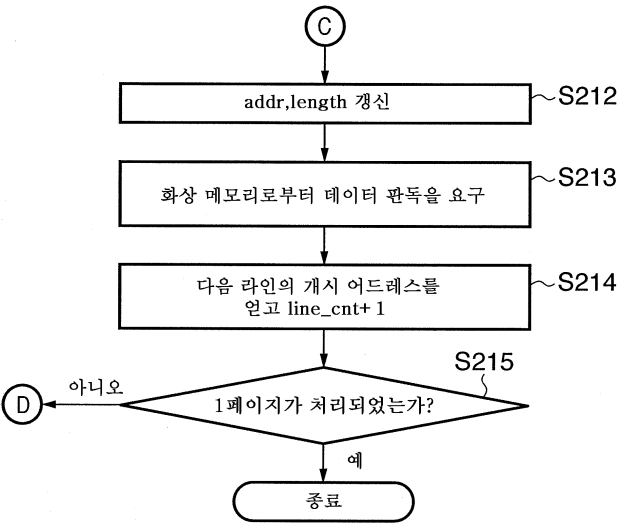
도면8



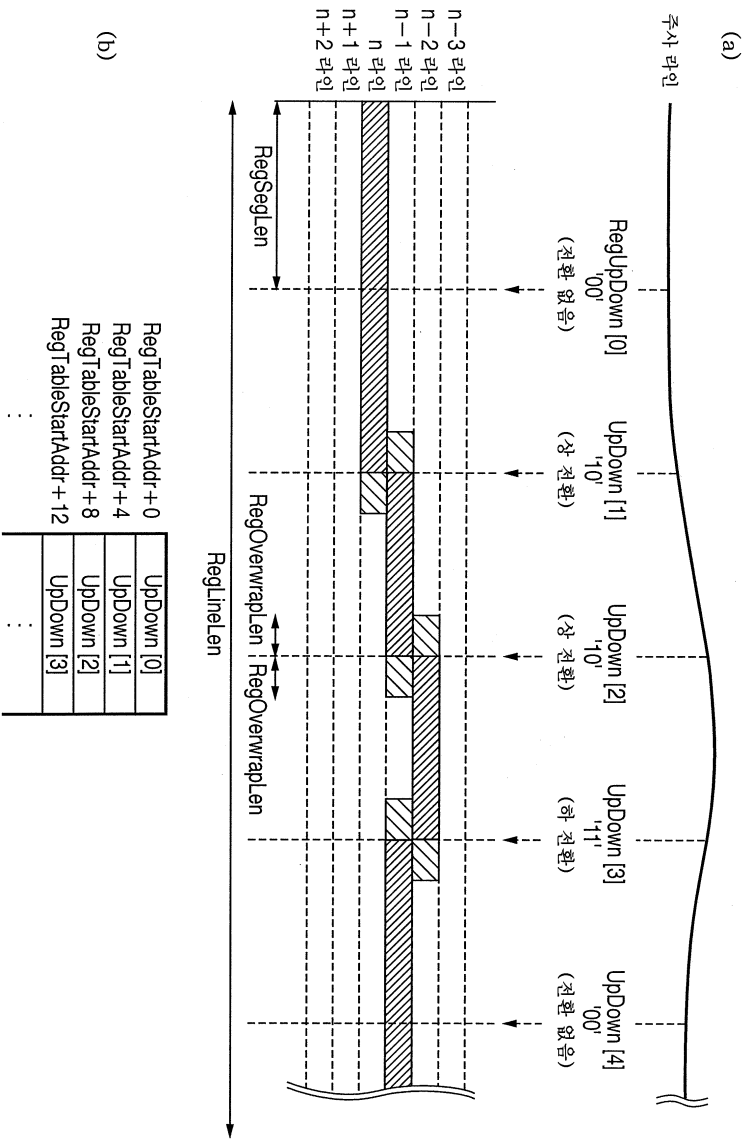
도면9a



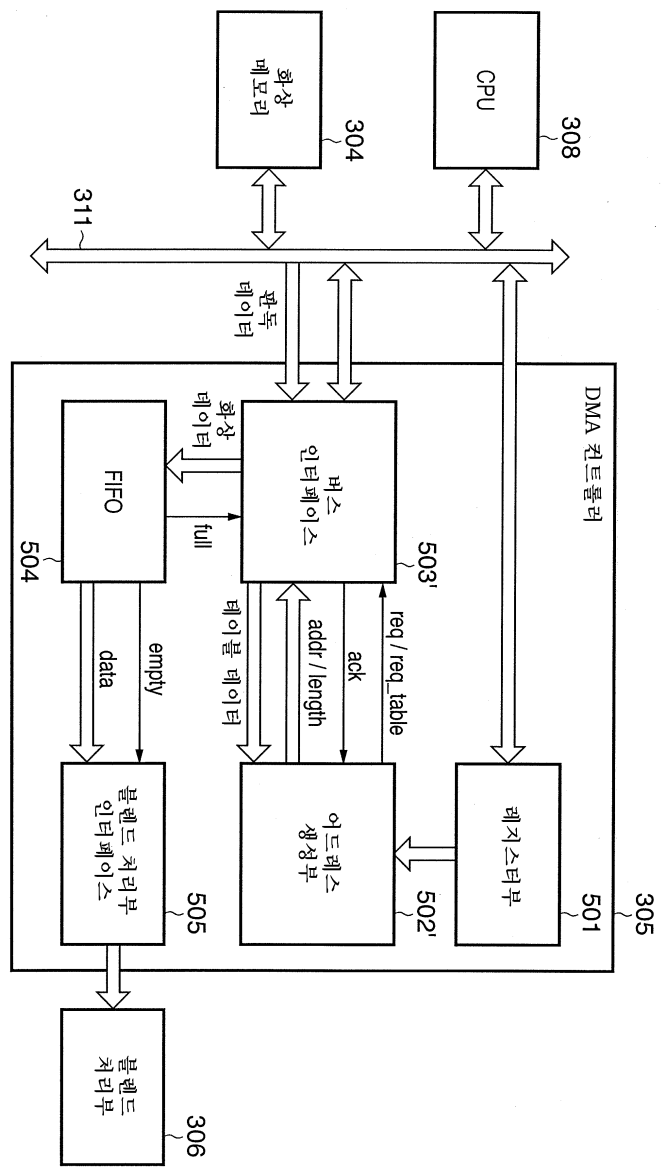
도면9b



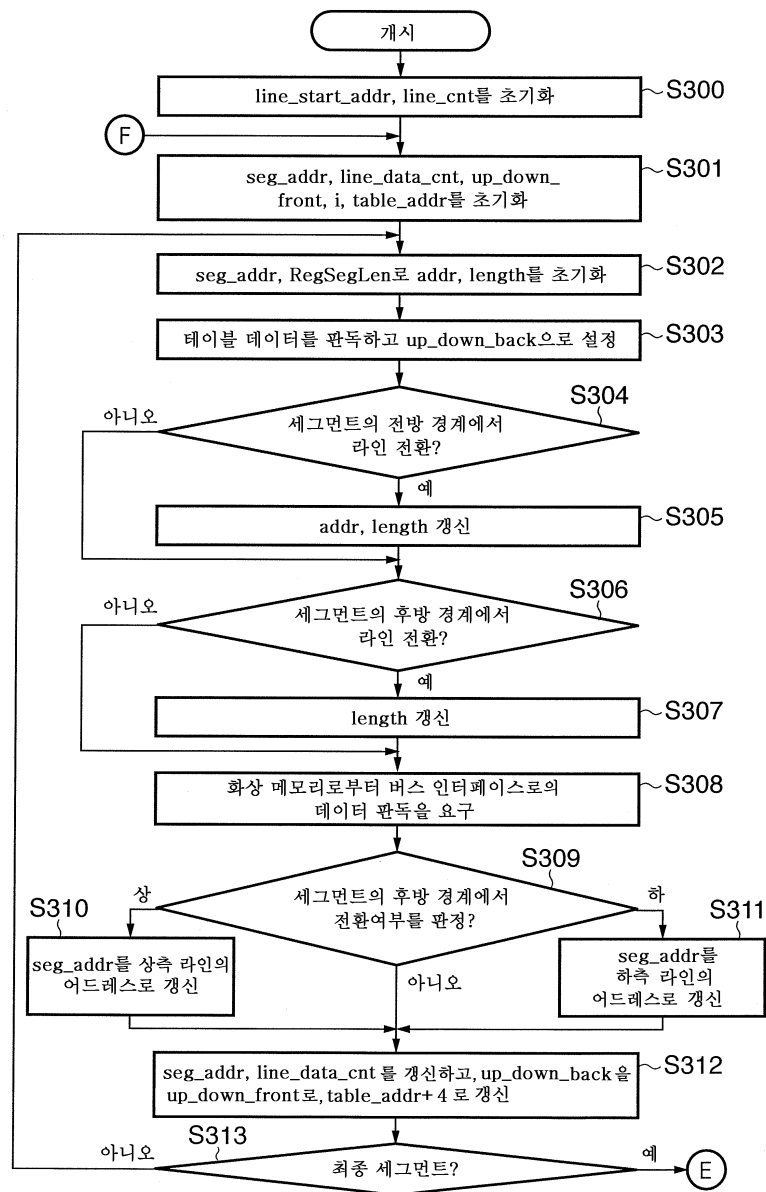
도면10



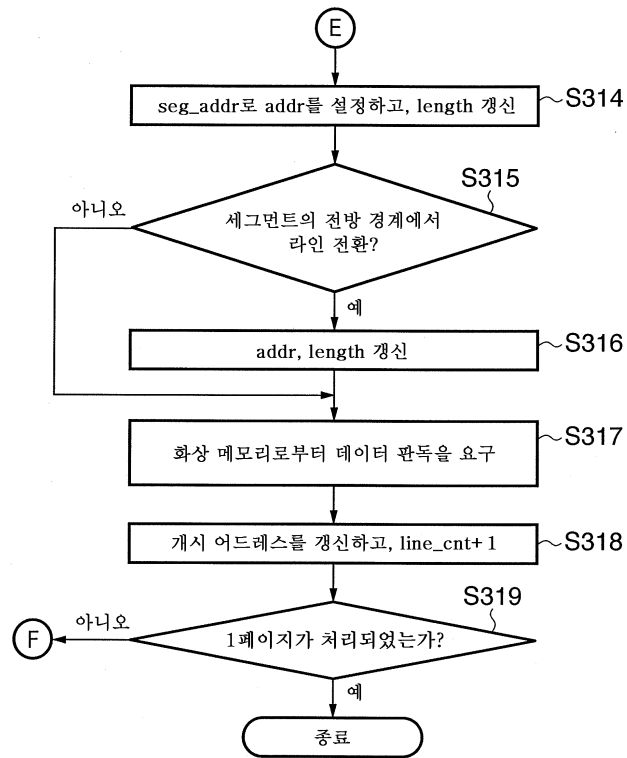
도면11



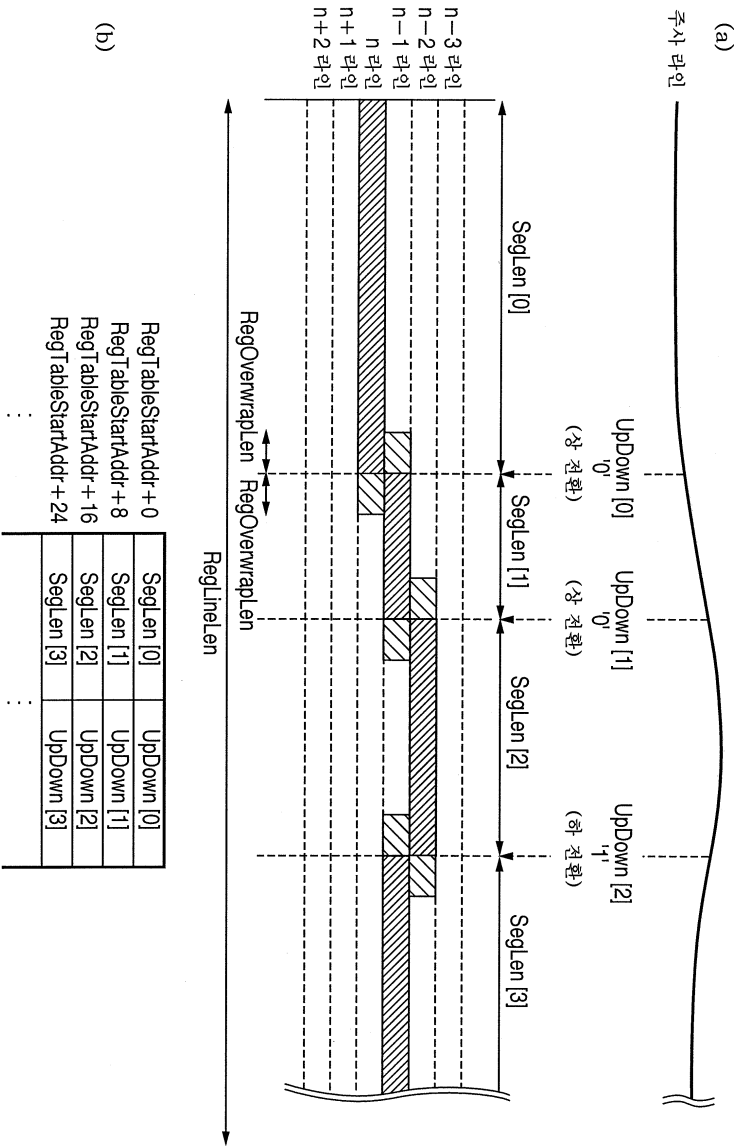
도면12a



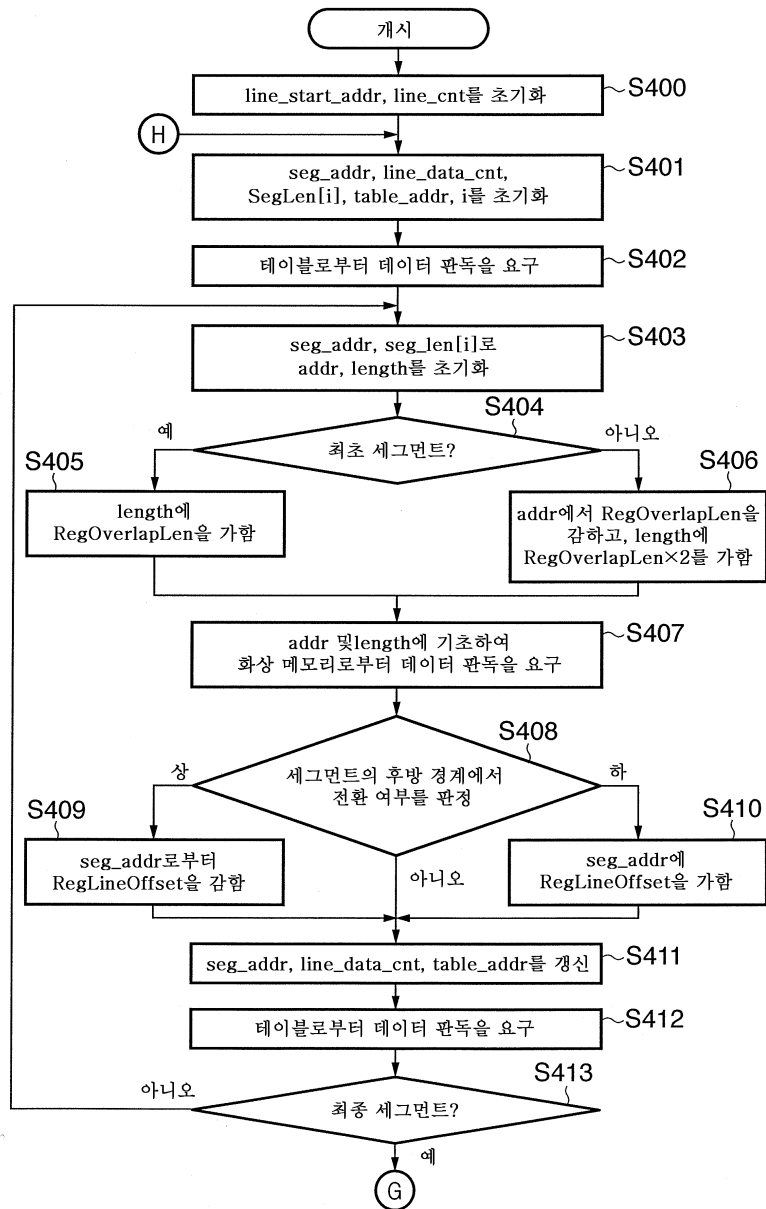
도면12b



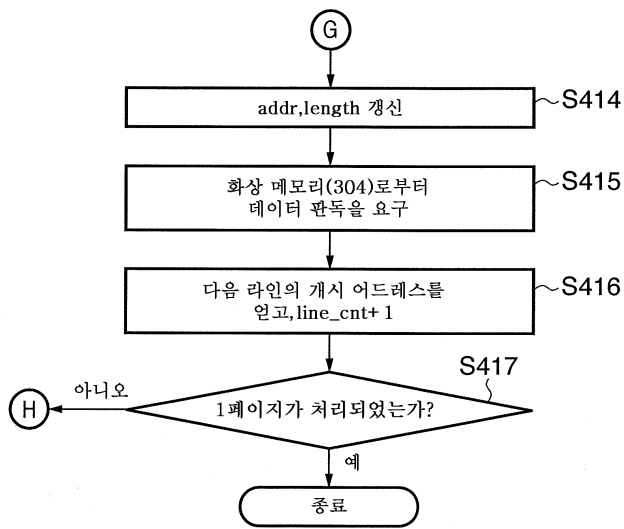
도면13



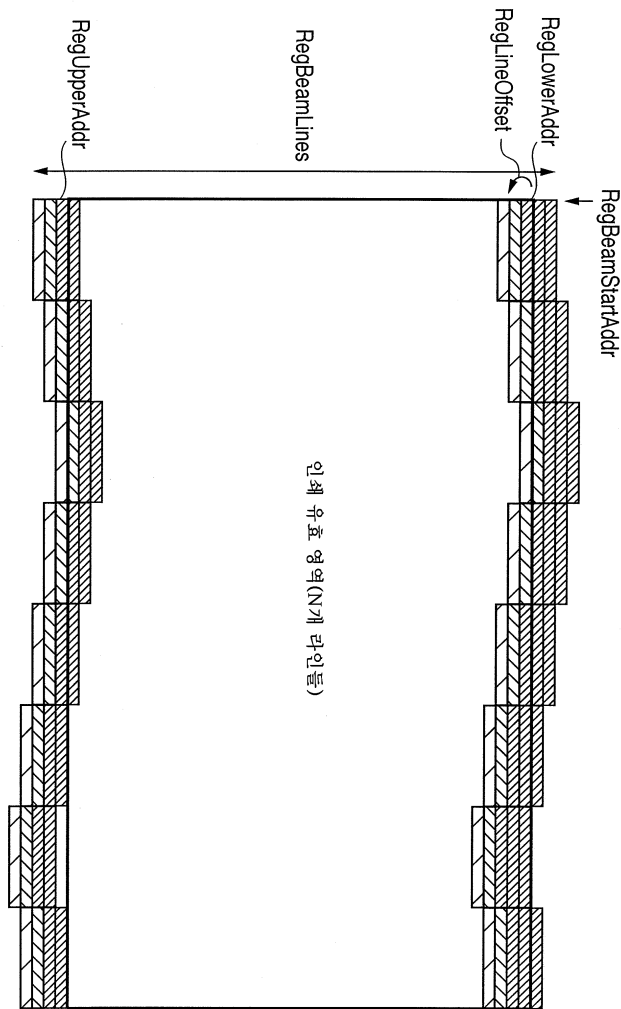
도면14a



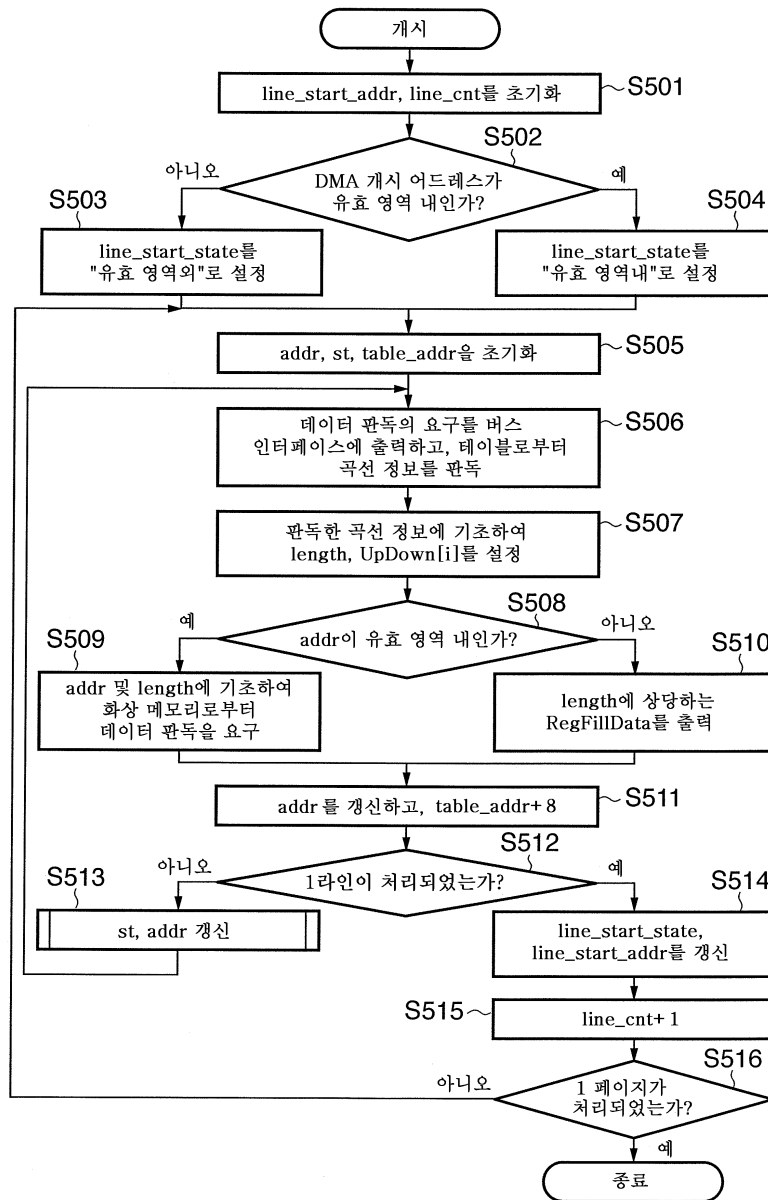
도면14b



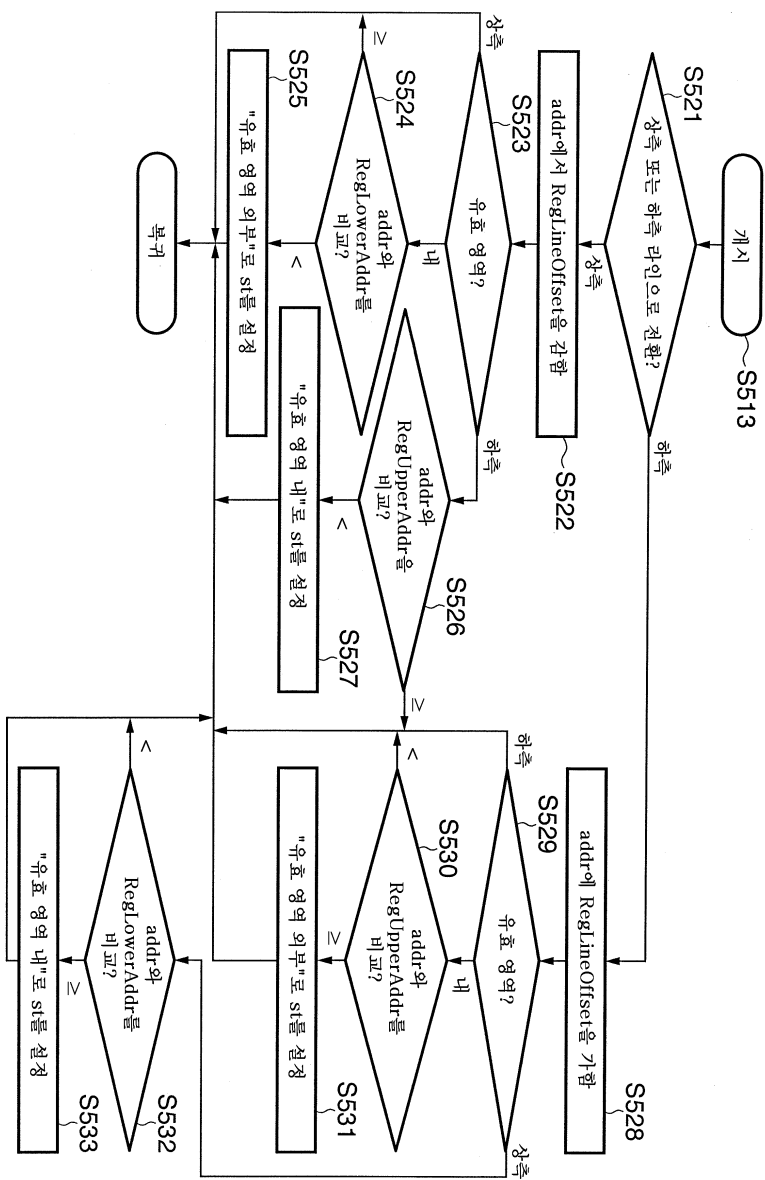
도면15



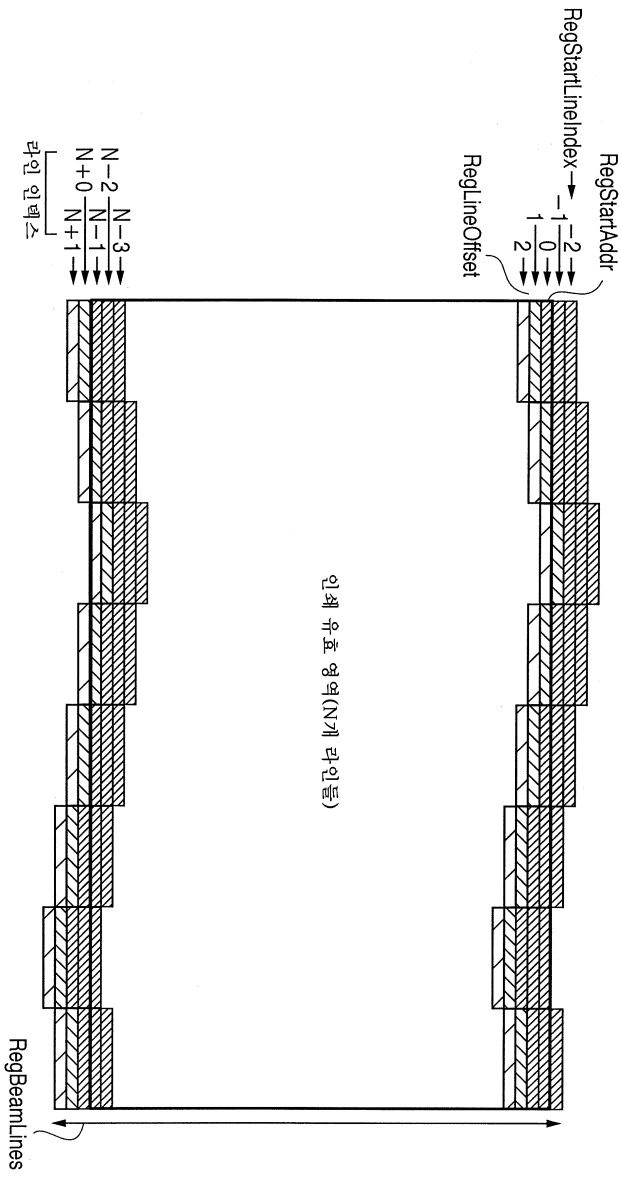
도면16



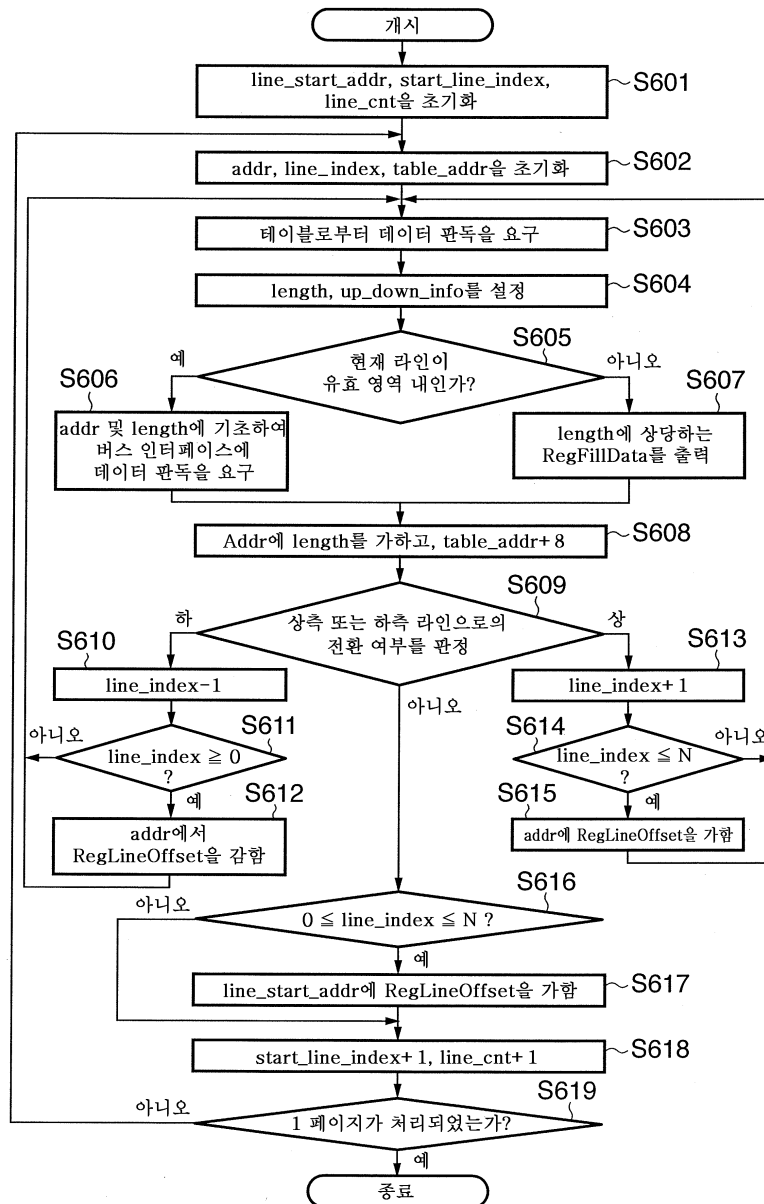
도면17



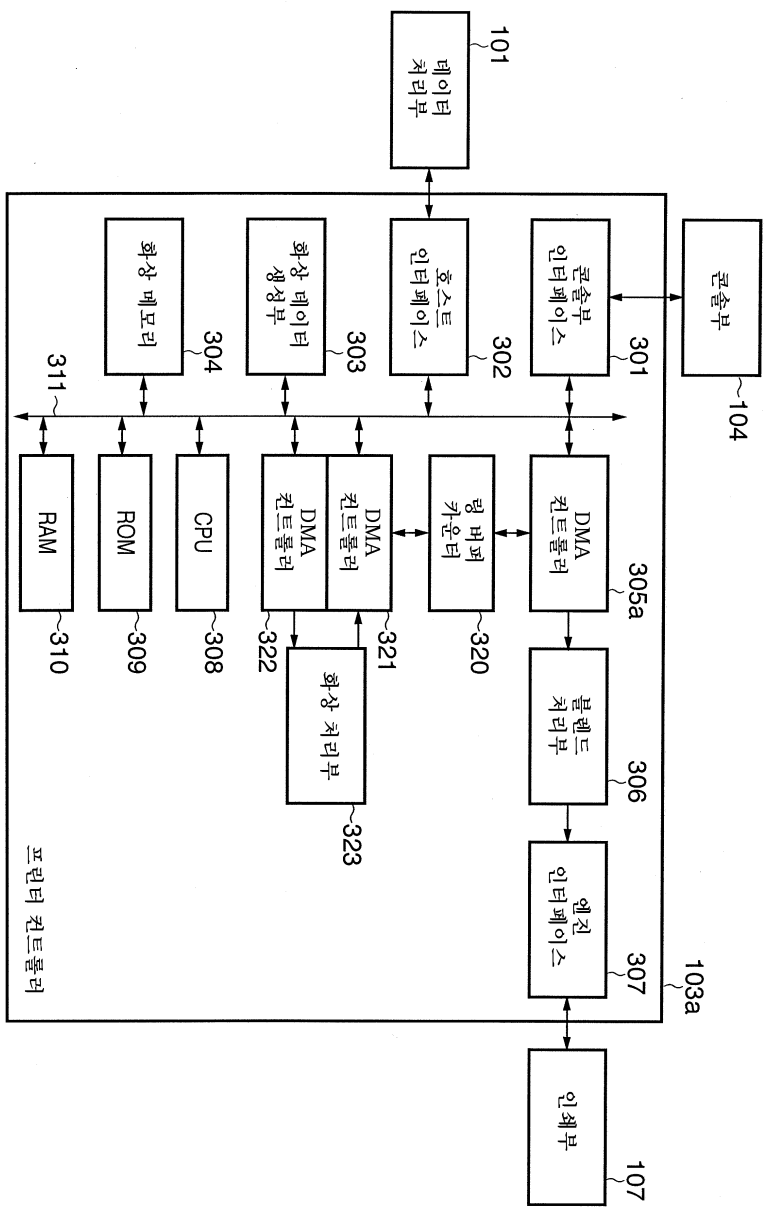
도면18

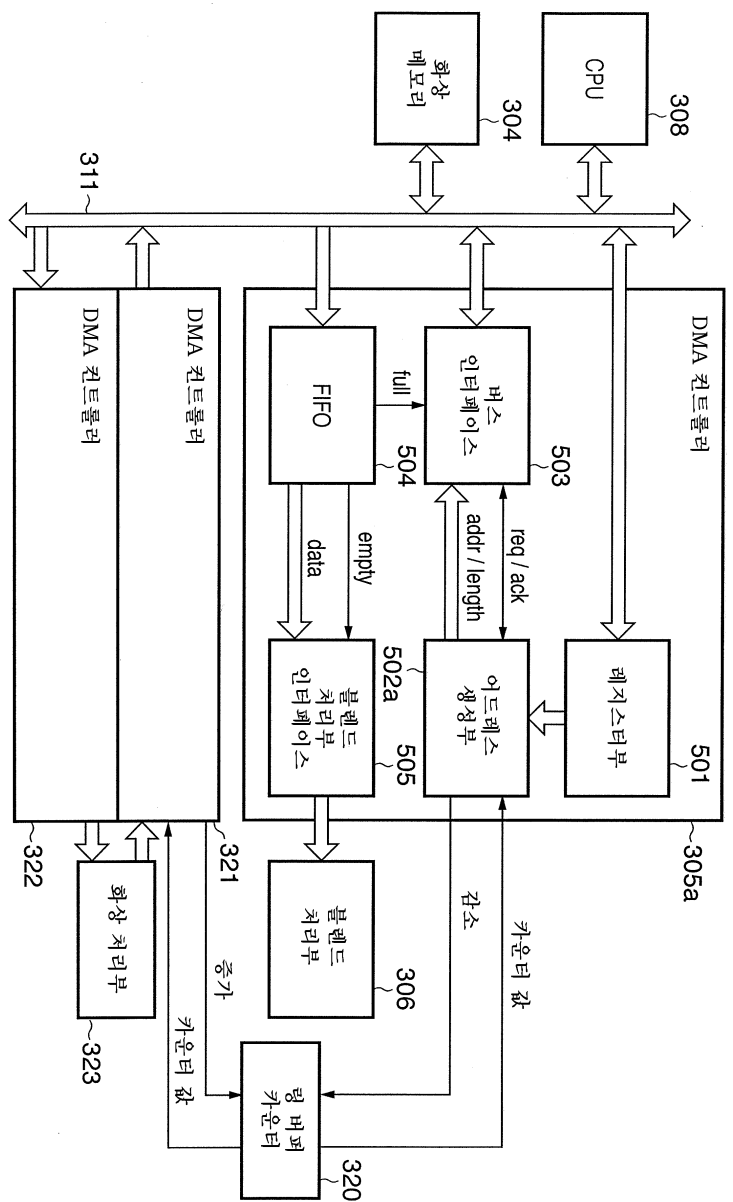


도면19

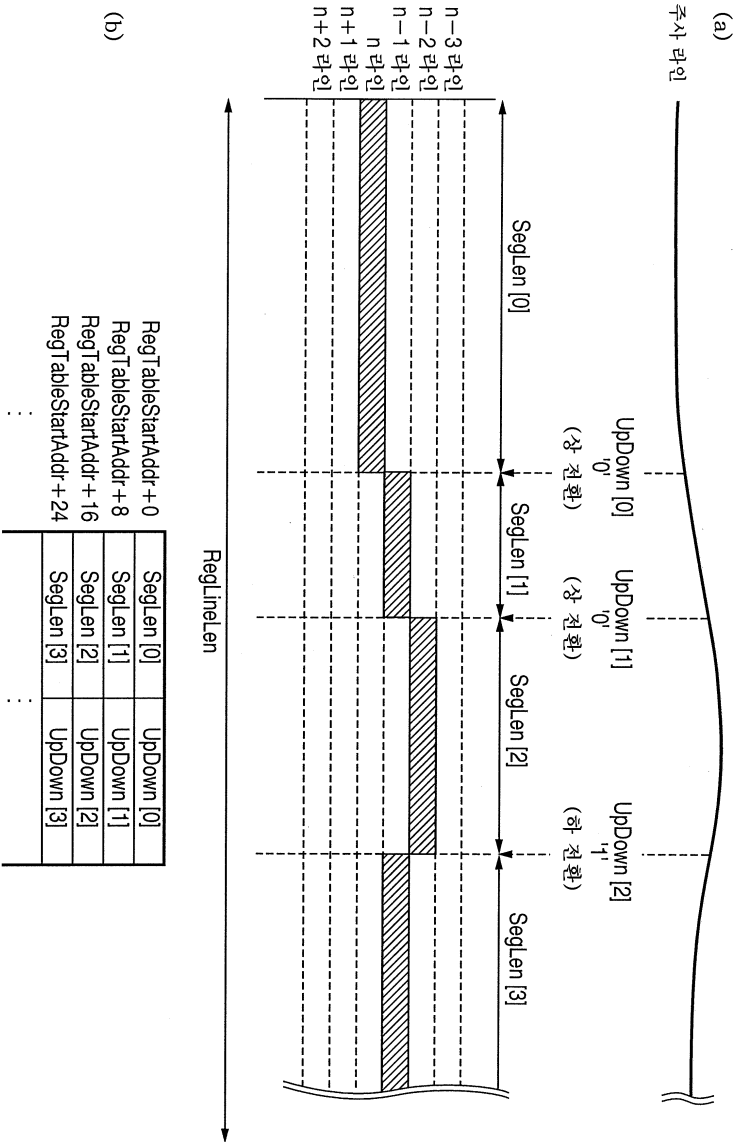


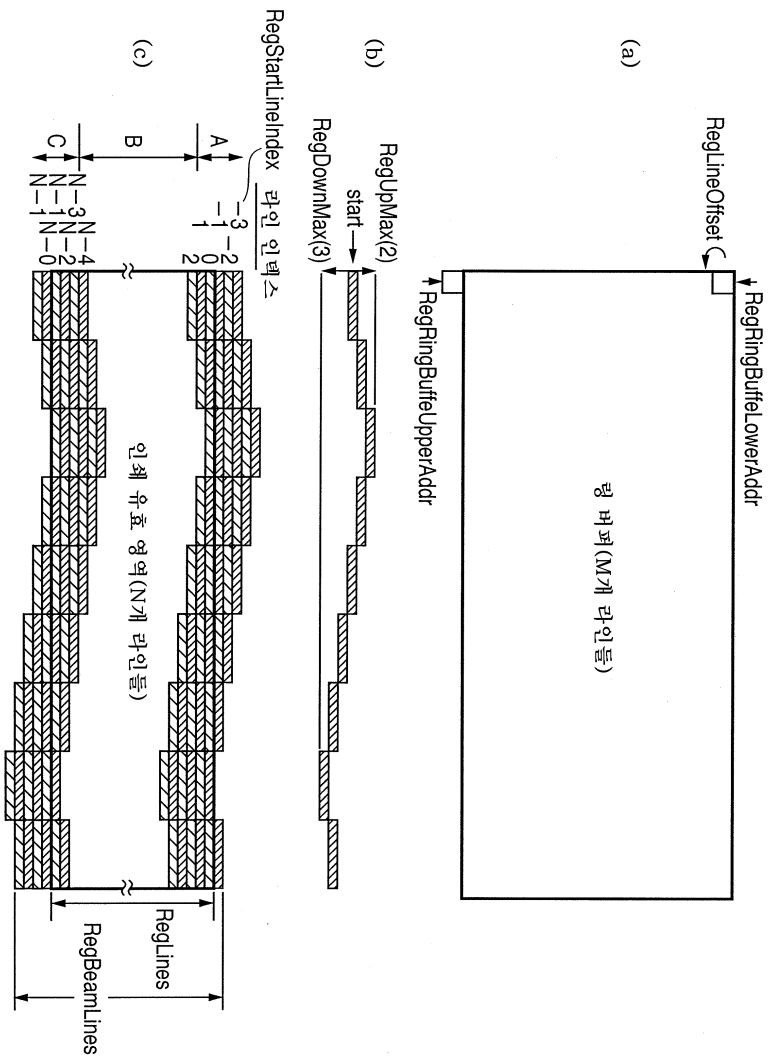
도면20



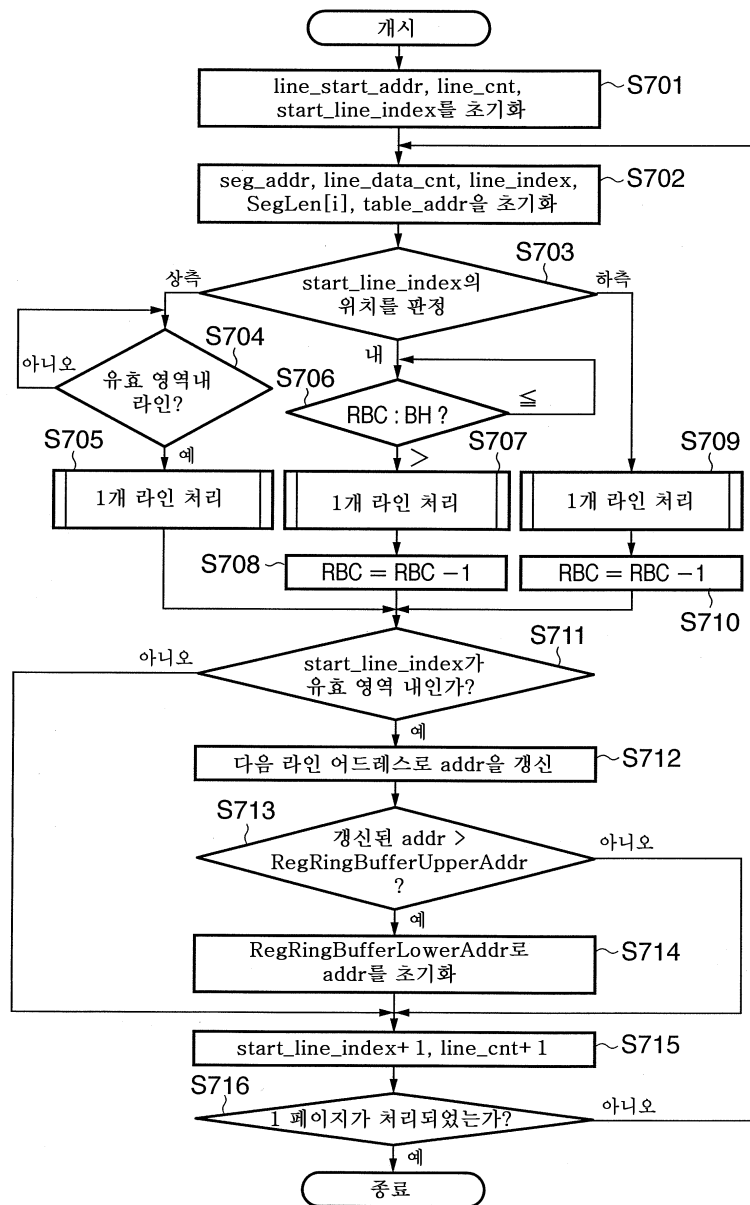


도면22

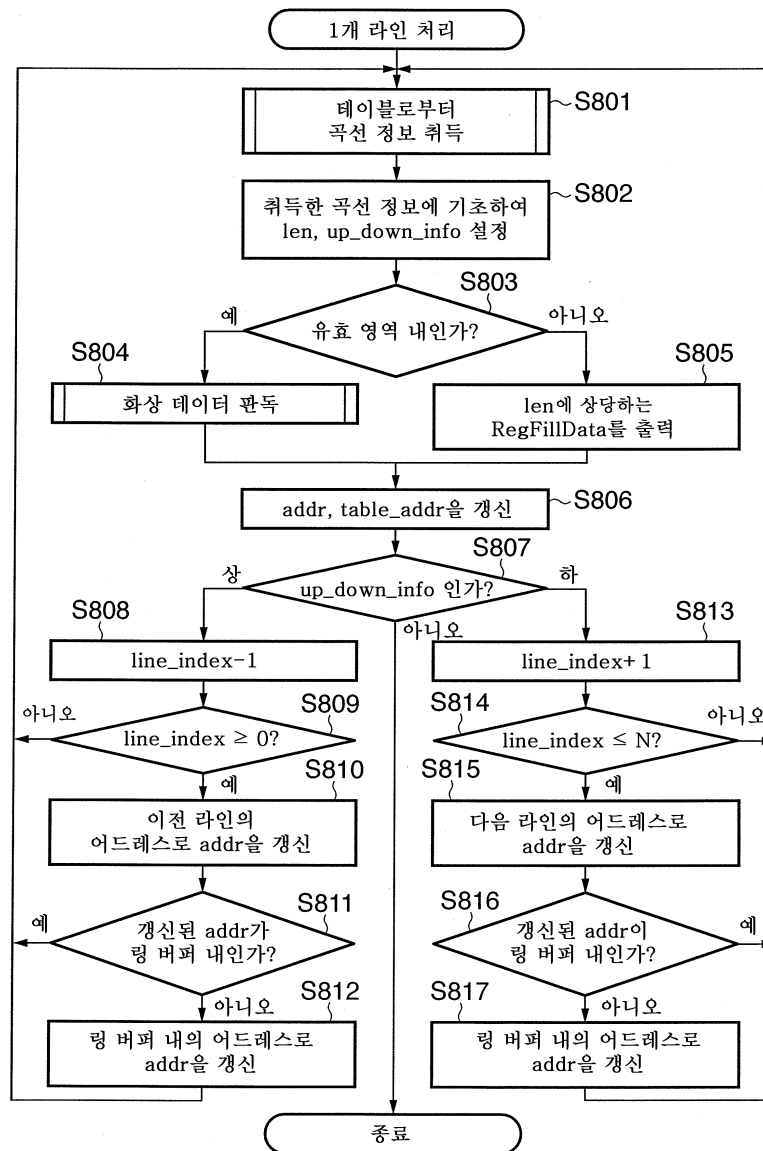




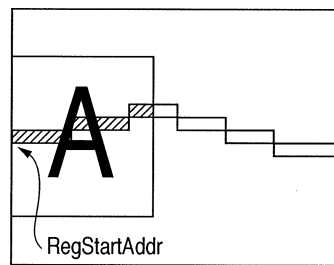
도면24



도면25



도면26



도면27

