



등록특허 10-2061222



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년12월31일  
(11) 등록번호 10-2061222  
(24) 등록일자 2019년12월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B41J 2/17* (2006.01) *B41J 2/525* (2006.01)  
*B41J 29/393* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*B41J 2/17* (2013.01)  
*B41J 2/525* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0116070
- (22) 출원일자 2016년09월09일  
심사청구일자 2018년03월09일
- (65) 공개번호 10-2017-0032851
- (43) 공개일자 2017년03월23일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2015-182229 2015년09월15일 일본(JP)  
JP-P-2016-166014 2016년08월26일 일본(JP)

## (56) 선행기술조사문헌

JP2012250461 A\*

JP2013163343 A\*

JP2010284951 A

US20150220040 A1

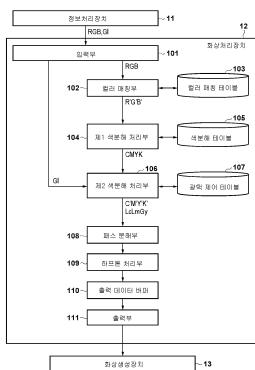
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 한지혜

(54) 발명의 명칭 **화상처리장치 및 화상처리방법****(57) 요 약**

방법은, 화상의 색 화상 데이터 및 광택 화상 데이터를 수신하는 것과, 상기 색 화상 데이터를 상대적으로 농도가 높은 진한 인쇄재의 사용량을 나타내는 제1 인쇄재량 신호로 변환하는 것과, 상기 제1 인쇄재량 신호가 나타내는 상기 진한 인쇄재의 사용량 중, 상기 광택 화상 데이터에 대응한 사용량을, 상대적으로 농도가 낮은 연한 인쇄재에 대응하는 사용량으로 교환하는 제2 인쇄재량 신호를 생성하는 것과, 상기 제2 인쇄재량 신호를 화상생성장치의 각 인쇄 주사에 대응하는 패스 분해 데이터로 변환하는 것과, 상기 진한 인쇄재 및 상기 연한 인쇄재마다 온 닷의 인쇄 위치를 나타내는 인쇄 신호를 생성하기 위해 상기 패스 분해 데이터에 대해 하프톤 처리를 행하여, 상기 화상생성장치의 인쇄 주사에 있어서 상기 연한 인쇄재의 온 닷의 중첩을 발생시키는 상기 기록 신호를 생성하는 것을 포함한다.

**대 표 도 - 도2**

(52) CPC특허분류  
**B41J 29/393** (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

생성해야 할 화상의, 진한 인쇄재의 사용량을 나타내는 제1 인쇄재량 신호 및 광택 화상 데이터를 수신하도록 구성된 입력유닛과,

상기 제1 인쇄재량 신호가 나타내는 상기 진한 인쇄재의 사용량 중, 상기 광택 화상 데이터에 해당하는 사용량을, 상기 진한 인쇄재보다 높은 연한 인쇄재에 해당하는 사용량으로 교환하는 제2 인쇄재량 신호를 생성하도록 구성된 색분해 유닛을 구비하고,

상기 화상의 광택은 상기 연한 인쇄재의 닷의 구성에 대응하여 생성된 요철에 의해 제어되는, 화상처리장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 진한 인쇄재는 고농도 블랙계 인쇄재이며, 상기 연한 인쇄재는 저농도 블랙계 인쇄재인, 화상처리장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제2 인쇄재량 신호를 화상생성장치의 각 인쇄 주사에 해당하는 패스 분해 데이터로 변환하도록 구성된 패스 분해 유닛을 더 구비하고,

상기 화상생성장치는 상기 저농도 블랙계 인쇄재로서, 농도가 서로 다른 복수의 저농도 블랙계 인쇄재를 구비하고,

상기 색분해 유닛은, 상기 광택 화상 데이터에 대응하는 수의 저농도 블랙계 인쇄재에 대하여 사용량의 교환을 행하는, 화상처리장치.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 광택 화상 데이터가 상기 화상생성장치의 광택 재현 범위의 상한값 이하인 경우, 사용량의 교환이 이루어지는, 화상처리장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

사용량의 교환에 있어서의 교환량은 상기 광택 화상 데이터의 감소를 따라 증가하는, 화상처리장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

사용량의 교환에 의해, 상기 제2 인쇄재량 신호의 신호 값들의 총 합계가 상기 제1 인쇄재량 신호의 신호 값들

의 총 합계보다도 커지는, 화상처리장치.

#### 청구항 7

생성해야 할 화상의, 기본색 인쇄재의 사용량 및 상기 기본색 인쇄재와 다른 색을 재현하는 특색 인쇄재의 사용량을 나타내는 제1 인쇄재량 신호 및 광택 화상 데이터를 수신하도록 구성된 입력유닛과,

상기 제1 인쇄재량 신호가 나타내는 상기 특색 인쇄재의 사용량 중, 상기 광택 화상 데이터에 대응한 사용량을, 상기 특색 인쇄재에 대응하는 복수의 기본색 인쇄재에 대응한 사용량으로 교환하는 제2 인쇄재량 신호를 생성하도록 구성된 색분해 유닛을 구비하고,

상기 화상의 광택은 상기 복수의 기본색 인쇄재의 닷의 구성에 대응하여 생성된 요철에 의해 제어되는, 화상처리장치.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 특색 인쇄재에 대응하는 상기 복수의 기본색 인쇄재는, 상기 특색 인쇄재가 재현하는 색을 재현 가능한 기본색 인쇄재의 조합인, 화상처리장치.

#### 청구항 9

생성해야 할 화상의, 진한 인쇄재의 사용량을 나타내는 제1 인쇄재량 신호 및 광택 화상 데이터를 수신하는 단계와,

상기 제1 인쇄재량 신호가 나타내는 상기 진한 인쇄재의 사용량 중, 상기 광택 화상 데이터에 대응한 사용량을, 상기 진한 인쇄재보다 높도가 낮은 연한 인쇄재에 대응한 사용량으로 교환하는 제2 인쇄재량 신호를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 화상의 광택은 상기 연한 인쇄재의 닷의 구성에 대응하여 생성된 요철에 의해 제어되는, 화상처리방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 진한 인쇄재는 고농도 블랙계 인쇄재이며, 상기 연한 인쇄재는 저농도 블랙계 인쇄재인, 화상처리방법.

#### 청구항 11

생성해야 할 화상의, 기본색 인쇄재의 사용량 및 상기 기본색 인쇄재와 다른 색을 재현하는 특색 인쇄재의 사용량을 나타내는 제1 인쇄재량 신호 및 광택 화상 데이터를 수신하는 단계와,

상기 제1 인쇄재량 신호가 나타내는 상기 특색 인쇄재의 사용량 중, 상기 광택 화상 데이터에 대응한 사용량을, 상기 특색 인쇄재에 대응하는 복수의 기본색 인쇄재에 대응한 사용량으로 교환하는 제2 인쇄재량 신호를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 화상의 광택은 상기 복수의 기본색 인쇄재의 닷의 구성에 대응하여 생성된 요철에 의해 제어되는, 화상처리방법.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 일반적으로 화상처리장치 및 화상처리방법에 관한 것으로, 특히 생성될 화상의 광택(Gloss)의 제어에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 물에 용해하기 쉬운 염료를 색재에 사용한 염료 잉크를 화상 생성에 사용하면, 용매 중의 색재가 인쇄 매체의 섬유 내에 침투하여, 화상 생성 후에도 인쇄 매체의 표면 형상이 유지되고, 인쇄 매체 자체의 광택이 인쇄 화상의 광택으로서 유지된다. 다만, 염료 분자는 빛에 의해 분해하기 쉽고, 염료 잉크를 사용한 인쇄 화상은 퇴색하기 쉽다. 또한, 염료 잉크를 사용한 인쇄물이 물에 젖으면, 섬유에 침투한 염료 분자가 물에 용해하기 때문에, 인쇄 화상에 변짐이 발생한다.

[0004] 이를 염료 잉크의 문제를 해결하기 위해서, 최근, 색재로서 안료를 사용한 안료 잉크가 화상 생성에 이용된다. 용매 중에 문자로서 존재하는 염료와 다르게, 안료는 수 10nm ~ 수  $\mu\text{m}$ 의 크기의 입자로서 용매 중에 존재하기 때문에, 안료 잉크를 사용하면 내후성(weather resistance)이 높은 인쇄물을 취득할 수 있다. 안료는, 인쇄 매체 내에 침투하기 어렵지만, 인쇄 매체의 표면에 부착되고, 인쇄 화상의 표면에 요철을 형성하여, 안료 잉크를 사용한 인쇄물의 광택은 인쇄 매체 자체의 광택과는 다르다. 또한, 안료 잉크에 사용하는 수지(resin)와 안료 자체의 특성으로 인해, 안료 잉크를 사용한 인쇄 화상의 표면 반사율은, 염료 잉크를 사용한 인쇄 화상보다 커진다.

[0005] 또한, 인쇄물에 있어서, 광택의 차를 이용해서 장식 효과를 얻는 기술이 개발되어 있다. 예를 들면, 일본국 공개특허공보 특개2002-331708호는, 영역마다, 또는, 오브젝트(object)마다 광택을 변화시켜서 장식 효과를 얻는 발명을 개시한다. 최근, 안료 잉크를 사용한 인쇄물에 있어서도, 광택의 차를 이용함으로써 장식 효과를 얻으려고 하는 기술이 개발되어 있다.

[0006] 일본국 공개특허공보 특개2002-331708호에 기재된 기술에 의하면, 오브젝트마다 설정된 광택도에 근거하여, 광택재인 투명 토너의 사용량을 결정해서 원하는 광택을 얻는다. 그러나, 광택의 제어 범위는, 광택재의 사용량만으로 제어 가능한 범위에 한정된다. 예를 들면, 광택재를 사용하지 않는 영역에 관해서는 광택을 전혀 제어할 수 없다.

[0007] 또한, 장식 효과를 얻을 목적은 아니지만 광택을 제어하는 기술로서, 일본국 공개특허공보 특개2010-284951호는, 상대적으로 광택이 높은 고선명도 영역에 있어서 잉크를 같은 위치에 인쇄하여, 인쇄 화상의 표면 요철을 증가시켜 광택을 저하시키는 발명을 개시한다. 그러나, 이 방법에 의하면, 상대적으로 광택이 낮아지는 경향에 있는 저선명도 영역의 광택을 증가시키는 등의 제어는 행할 수 없다.

[0008] 상술한 바와 같이, 안료 잉크를 사용한 인쇄물에 있어서는, 광택의 차를 이용해서 장식 효과를 얻으려고 할 때도, 광택의 제어 범위의 제한에 의해, 충분한 장식 효과를 취득할 수 없다.

### 발명의 내용

[0010] 본 발명의 국면은, 인쇄물에 있어서의 광택 제어를 제공한다.

[0011] 본 발명의 국면은, 이하의 구성을 구비한다.

[0012] 화상처리장치는, 생성해야 할 화상의 색 화상 데이터 및 광택 화상 데이터를 수신하도록 구성된 입력유닛과, 상기 색 화상 데이터를 상대적으로 농도가 높은 진한 인쇄재(print material)의 사용량을 나타내는 제1 인쇄재량 신호로 변환하도록 구성된 제1 색분해 유닛과, 상기 제1 인쇄재량(print material amount) 신호가 나타내는 상기 진한 인쇄재의 사용량 중, 상기 광택 화상 데이터에 해당하는 사용량을, 상대적으로 농도가 낮은 연한 인쇄재에 해당하는 사용량으로 교환하는 제2 인쇄재량 신호를 생성하도록 구성된 제2 색분해 유닛과, 상기 제2 인쇄재량 신호를 화상생성장치의 각 인쇄 주사에 해당하는 패스 분해 데이터로 변환하도록 구성된 패스 분해 유닛과, 상기 진한 인쇄재 및 상기 연한 인쇄재마다, 온 닷(on-dots)의 인쇄 위치를 나타내는 인쇄 신호를 생성하기 위해 상기 패스 분해 데이터에 대하여 하프톤 처리를 행하여, 상기 화상생성장치의 인쇄 주사에 있어서 상기 연한 인쇄재의 온 닷의 중첩을 발생시키는 상기 인쇄 신호를 생성하도록 구성된 하프톤 처리 유닛을 구비한다.

[0013] 화상처리장치는, 생성해야 할 화상의 색 화상 데이터 및 광택 화상 데이터를 수신하도록 구성된 입력유닛과, 상기 색 화상 데이터를 기본색 인쇄재의 사용량 및 상기 기본색 인쇄재와 다른 색을 재현하는 특색 인쇄재의 사용량을 나타내는 제1 인쇄재량 신호로 변환하도록 구성된 제1 색분해 유닛과, 상기 제1 인쇄재량 신호가 나타내는

상기 특색 인쇄재의 사용량 중, 상기 광택 화상 데이터에 대응한 사용량을, 상기 특색 인쇄재에 대응하는 복수의 기본색 인쇄재에 대응하는 사용량으로 교환하는 제2 인쇄재량 신호를 생성하도록 구성된 제2 색분해 유닛과, 상기 제2 인쇄재량 신호를 화상생성장치의 각 인쇄 주사에 대응하는 패스 분해 데이터로 변환하도록 구성된 패스 분해 유닛과, 상기 기본색 인쇄재 및 상기 특색 인쇄재마다, 온 닷의 인쇄 위치를 나타내는 인쇄 신호를 생성하기 위해 상기 패스 분해 데이터에 대해 하프톤 처리를 행하여, 상기 화상생성장치의 인쇄 주사에 있어서 상기 특색 인쇄재에 대응하는 상기 복수의 기본색 인쇄재의 온 닷의 중첩을 발생시키는 상기 인쇄 신호를 생성하도록 구성된 하프톤 처리 유닛을 구비한다.

[0014] 화상처리방법은, 생성해야 할 화상의 색 화상 데이터 및 광택 화상 데이터를 수신하는 것과, 상기 색 화상 데이터를 상대적으로 높은 진한 인쇄재의 사용량을 나타내는 제1 인쇄재량 신호로 변환하는 것과, 상기 제1 인쇄재량 신호가 나타내는 상기 진한 인쇄재의 사용량 중, 상기 광택 화상 데이터에 대응한 사용량을, 상대적으로 높도가 낮은 연한 인쇄재에 대응한 사용량으로 교환하는 제2 인쇄재량 신호를 생성하는 것과, 상기 제2 인쇄재량 신호를 화상생성장치의 각 인쇄 주사에 대응하는 패스 분해 데이터로 변환하는 것과, 상기 진한 인쇄재 및 상기 연한 인쇄재마다, 온 닷의 인쇄 위치를 나타내는 인쇄 신호를 생성하기 위해 상기 패스 분해 데이터에 대해 하프톤 처리를 행하여, 상기 화상생성장치의 인쇄 주사에 있어서 상기 연한 인쇄재의 온 닷의 중첩을 발생시키는 상기 인쇄 신호를 생성하는 것을 포함한다.

[0015] 화상처리방법은, 생성해야 할 화상의 색 화상 데이터 및 광택 화상 데이터를 수신하는 것과, 상기 색 화상 데이터를 기본색 인쇄재의 사용량 및 상기 기본색 인쇄재와 다른 색을 재현하는 특색 인쇄재의 사용량을 나타내는 제1 인쇄재량 신호로 변환하는 것과, 상기 제1 인쇄재량 신호가 나타내는 상기 특색 인쇄재의 사용량 중, 상기 광택 화상 데이터에 대응한 사용량을, 상기 특색 인쇄재에 대응하는 복수의 기본색 인쇄재에 대응하는 사용량으로 교환하는 제2 인쇄재량 신호를 생성하는 것과, 상기 제2 인쇄재량 신호를 화상생성장치의 각 인쇄 주사에 대응하는 패스 분해 데이터로 변환하는 것과, 상기 기본색 인쇄재 및 상기 특색 인쇄재마다, 온 닷의 인쇄 위치를 나타내는 인쇄 신호를 생성하기 위해 상기 패스 분해 데이터에 대하여 하프톤 처리를 행하여, 상기 화상생성장치의 인쇄 주사에 있어서 상기 특색 인쇄재에 대응하는 상기 복수의 기본색 인쇄재의 온 닷의 중첩을 발생시키는 상기 인쇄 신호를 생성하는 것을 포함한다.

[0016] 본 발명의 예시적인 국면에 의하면, 인쇄물의 광택의 제어가 가능하게 된다. 예를 들면, 인쇄물의 광택 제어 범위가 확대되어, 인쇄물에 의해 높은 장식 효과를 부여할 수 있다.

[0017] 본 발명의 추가 국면은 (첨부도면을 참조하여) 이하의 예시적인 실시예로부터 분명해질 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0019] 도 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g는, 인쇄 매체 위에 안료의 인쇄재(print material)가 적층된 상태를 모식적으로 도시한 도면이다.

도 2는, 제1 실시예의 화상처리장치의 구성 예를 게시하는 블럭도이다.

도 3은, 제1 색분해 처리부가 참조하는 색분해 테이블의 일례를 도시한 도면이다.

도 4는, 정보처리장치의 구성 예를 도시한 블럭도이다.

도 5는, 화상처리장치에 의한 화상 생성 데이터의 생성 처리를 설명하는 플로차트이다.

도 6은, 제2 색분해 처리부가 참조하는 광택 제어 테이블의 일례를 도시한 도면이다.

도 7a, 7b, 7c는, 패스 분해 처리를 설명하는 도면이다.

도 8a, 8b, 8c는, K" 신호의 패스 분해 데이터를 1비트의 구동 신호로 양자화하는 하프톤 처리용의 4x4 디더 매트릭스의 일례를 도시한 도면이다.

도 9는, K" 값의 패스 분해 데이터의 하프톤 처리 결과를 도시한 도면이다.

도 10a, 10b는, Gy" 값의 패스 분해 데이터의 하프톤 처리를 설명하는 도면이다.

도 11은, 제2 실시예의 화상처리장치의 구성 예를 도시한 블럭도이다.

도 12a, 12b는, 광택 제어 변환 및 패스 분해 처리를 설명하는 도면이다.

도 13은, R" 값의 패스 분해 데이터의 하프톤 처리 결과를 도시한 도면이다.

도 14는, Y"Μ" 값의 패스 분해 데이터의 하프톤 처리 결과를 도시한 도면이다.

도 15는, 제3 실시예의 화상처리장치의 구성 예를 도시한 블럭도이다.

도 16a, 16b는, CL 값의 결정 및 패스 분해 처리를 설명하는 도면이다.

도 17a, 17b는, 하프톤 처리를 설명하는 도면이다.

도 18은, 제3 실시예의 화상처리장치에 의한 화상 생성 데이터의 생성 처리를 설명하는 플로차트이다.

도 19는, 제4 실시예의 화상처리장치의 구성 예를 도시한 블럭도이다.

도 20a, 12b는, 광택 제어 변환 및 패스 분해 처리를 설명하는 도면이다.

도 21a, 12b는, Gy 인쇄재의 하프톤 처리를 설명하는 도면이다.

도 22a, 22b는, Lgy 인쇄재의 하프톤 처리를 설명하는 도면이다.

도 23은, BK계 인쇄재의 최종적인 닷 레이아웃을 도시한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020]

이하, 본 발명의 실시예에 따른 화상처리장치 및 화상처리방법을 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 또한, 실시예는 특허청구범위에 본 발명을 한정하는 것은 아니고, 또한 실시예에 있어서 설명하는 구성의 모든 조합이 본 발명의 해결 수단에 필수라고는 할 수 없다.

[0021]

[개요]

[0022]

도 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g는 인쇄 매체 위에 안료의 인쇄재가 적층된 상태를 모식적으로 나타낸 것이다. 도 1a는, 소정 영역의 전체 에어리어에 블랙(K)의 인쇄재에 의해 화상이 생성되는 상태를 나타낸다. 본 실시예에 있어서, "에어리어(area)"는, 닷의 온/오프가 제어 가능한 최소 단위를 나타낸다.

[0023]

도 1b는, K 인쇄재와 글레이(Gy) 인쇄재의 조합에 의해 화상이 생성되는 상태를 나타낸다. 재현되는 색은 도 1a에 나타낸 것과 같다. 도 1b에 있어서, 어떤 에어리어에는 일층의 K 인쇄재가 형성되지만, 또 다른 에어리어에는 2층의 Gy 인쇄재가 적층되어 있다. 즉, 도 1a, 1b에 나타나 있는 바와 같이, 사용하는 인쇄재, 인쇄재의 조합, 인쇄재의 사용량, 및 인쇄재의 적층 상태에 따라, 같은 색을 재현하면서 소정영역의 화상 표면의 요철을 변화시킬 수 있다.

[0024]

인쇄재 자체가 요철을 가지고 있고, 상기로부터 봤을 때 닷의 형상이 거의 원형이기 때문에, 도 1a에 나타낸 경우에는, 도 1a에 나타낸 화상의 표면이 완전히 평활하지 않지만, 비교적 평활하다. 한편, 도 1b에 나타낸 경우에는, 한 에어리어에 있어서의 인쇄재 층의 두께가 다른 에어리어에 있어서의 인쇄재 층과 달라서, 도 1a에 나타낸 경우와 비교하면 평활성이 저하된다. 즉, 도 1b에 나타낸 화상은, 도 1a에 나타낸 화상과 같은 발색이지만, 도 1a에 나타낸 화상보다도 낮은 광택이 된다.

[0025]

즉, 광택신호가 나타내는 광택이 낮을수록, 상대적으로 농도가 높은 인쇄재(이하, 진한 인쇄재)를 상대적으로 농도가 낮은 인쇄재(이하, 연한 인쇄재)로 교환하고, 연한 인쇄재를 겹쳐서 색을 재현함으로써 화상의 표면의 요철을 증가시킨다. 이것에 의해 광택의 제어가 가능하게 된다.

[0026]

이하, 인쇄재의 적층상태는, 어떤 색의 인쇄재와 어떤 색의 인쇄재가 어떠한 순서로 적층하고 있는지를 나타낸다. 또한, 이하에서는,  $n^{\text{층}}$ ( $n$ 은 자연수)의 제1 인쇄재(예를 들면, K 인쇄재)의 발색과,  $m^{\text{층}}$ ( $m$ 은 자연수,  $n < m$ )의 제2 인쇄재(예를 들면, Gy 인쇄재)의 발색이 같다고 간주할 수 있는 인쇄재의 조합이 전제로 된다.

[0027]

또한, 제1 및 제2 인쇄재보다도 농도가 낮은 제3 인쇄재(예를 들면, 라이트 그레이(Light Gray)(Lgy) 인쇄재)를 사용하는 것도 가능하다. 물론, 블랙계 인쇄재의 조합에 한정하지 않고, 시안(C) 인쇄재와 연한 시안(Lc) 인쇄재, 및 마젠타(M) 인쇄재와 연한 마젠타(Lm) 인쇄재의 조합도 이용 가능하다. 이하에서는, 설명을 간단하게 하기 위해서, K 인쇄재와 Gy 인쇄재의 조합을 중심으로 설명한다.

[0028]

[제1 실시예]

[0029]

[장치의 구성]

[0030]

도 2는 제1 실시예의 화상처리장치(12)의 구성 예를 나타내는 블럭도다. 도 2에 있어서, 입력부(101)는, 인쇄

대상의 화상의 각 화소의 색을 나타내는 색 화상 데이터 RGB, 및, 인쇄 대상의 화상의 각 화소의 광택 명확성 (clarity)을 의미하는 광택 화상 데이터 GI를 정보처리장치(11)로부터 수신한다.

[0031] 입력부(101)는, 입력 데이터(색 화상 데이터 RGB 및 광택 화상 데이터 GI)의 해상도와, 화상생성장치(13)의 인쇄 해상도가 다른 경우, 양자의 해상도를 일치시키는 해상도 변환을 행한다. 입력 데이터의 해상도가 600 ppi, 인쇄 해상도가 주주사 방향으로 2400 dpi, 부주사 방향으로 1200 dpi인 경우, 입력부(101)는 예를 들면 바이큐빅(bicubic)법 등의 해상도 변환에 의해, 입력 데이터를 주주사 방향 2400 dpi, 부주사 방향 1200dpi의 데이터로 변환한다.

[0032] 색 화상 데이터 RGB 및 광택 화상 데이터 GI은, 컴퓨터 장치인 정보처리장치(11)에서 가동하는 각종 어플리케이션에 의해 작성, 편집 또는 가공된 데이터이며, 색 화상 데이터 RGB은 예를 들면, sRGB 데이터다. 색 화상 데이터 RGB 및 광택 화상 데이터 GI은, 정보처리장치(11)에 한정하지 않고, 화상 입력 디바이스, 메모리 카드 등의 기록 미디어, 또는 웹 사이트 등으로부터 취득되어도 된다. 또한, 입력부(101)로서는, USB와 같은 직렬 버스 인터페이스, 또는 유선이나 무선 LAN과 같은 네트워크 인터페이스가 이용 가능하다.

[0033] 컬러 매칭부(102)는, 루업 테이블(LUT) 형식의 컬러 매칭 테이블(103)을 참조하고, sRGB 데이터를 화상생성장치(13)의 색 전반에 매핑해서 R'G'B' 신호를 출력한다. R'G'B' 신호는 각색 8비트의 신호를 포함한다. 컬러 매칭 테이블(103)로서 인쇄 매체의 종류와 화상 생성의 목적에 대응하는 복수의 테이블이 준비되고, 유저는, 적절한 테이블을 선택할 수 있다.

[0034] 제1 색분해 처리부(104)는, LUT 형식의 색분해 테이블(105)을 참조하고, 컬러 매칭부(102)로부터 출력되는 R'G'B' 신호를 색재량 신호 CMYK로 변환한다. 색재량 신호 CMYK는, 화상생성장치(13)의 시안 C, 마젠타 M, 엘로우 Y, 및 블랙 K의 진한 인쇄재의 사용량을 나타내고, 각색 8비트의 신호를 포함한다. 이상의 처리에 의해, 색 화상 데이터 RGB은 인쇄 데이터 CMYK로 변환된다.

[0035] 예를 들면, 색재량 신호 CMYK가 (0, 20, 100, 255)인 경우, CMYK 색재의 각 닷은 각각 0/255, 20/255, 100/255, 및 255/255의 확률로 인쇄된다. 바꿔 말하면, 화소수 n의 화상에 있어서,  $0/255 \times n$ 개의 C 닷,  $20/255 \times n$ 개의 M 닷,  $100/255 \times n$ 개의 Y 닷,  $255/255 \times n$ 개의 K 닷이 인쇄된다. 예를 들면, 16×16 화소(n=256) 모두의 색재량 신호 CMYK가 (0, 20, 100, 255)의 화상인 경우, 0개의 C 닷, 20개의 M 닷, 100개의 Y 닷, 및 256개의 K 닷이 인쇄된다.

[0036] 도 3은 제1 색분해 처리부(104)가 참조하는 색분해 테이블(105)의 일례를 나타낸다. 색분해 테이블(105)은, 예를 들면 R'G'B' 각각이 0, 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 144, 160, 176, 192, 208, 224, 240, 255의 17 값 중의 하나인  $17^3 = 4913$ 의 격자점을 나타낸다. 각 격자점의 R'G'B' 값(입력값)에 대응하는 색재량 신호 값(출력값)이 색분해 테이블(105)에 저장된다.

[0037] 제2 색분해 처리부(106)는, 제1 색분해 처리부(104)로부터 출력되는 CMYK 신호 및 광택 화상 데이터 GI을 수신하고, 광택 화상 데이터 GI에 근거해 CMYK 신호를 연한 인쇄재의 신호 값(입력값)을 포함하는 C'M'Y'K'LcLmGy 신호로 변환한다. 상세한 것은 후술하지만, 제2 색분해 처리부(106)는, 광택 화상 데이터 GI가 나타내는 광택값이 낮을수록, C'M'Y'K'LcLmGy 신호의 합계 값이 CMYK 신호의 합계 값보다도 커지는 변환을 행한다.

[0038] 상기한 바와 같이, 재현하는 광택이 낮을수록 인쇄 화상의 표면의 요철을 증가시키기 위해서, 인쇄재의 적층 수를 증가시킬 필요가 있다. 따라서, 광택 값이 낮을수록 진한 인쇄재의 사용량을 연한 인쇄재에 대응하는 사용량으로 바꿔 놓는 변환을 행한다. 이하, 제2 색분해 처리부(106)에 의한 이 변환을 "광택 제어 변환"이라고 부르기로 한다.

[0039] 제1 색분해 처리부(104)와 제2 색분해 처리부(106)의 2종류의 색분해 처리를 행하는 이유는, 장식 인쇄를 행하지 않을 경우, 즉 광택 화상 데이터 GI이 입력되지 않을 경우에는 광택 제어 변환을 행하지 않고, CMYK 신호를 그대로 다음의 처리에 사용하기 위해서다. 바꿔 말하면, 제2 색분해 처리부(106)는, 광택 화상 데이터 GI이 입력되지 않을 경우, CMYK 신호를 통과시킨다.

[0040] 패스 분해부(108)는, 제2 색분해 처리부(106)로부터 출력되는 C'M'Y'K'LcLmGy 신호를, 멀티패스(멀티패스) 인쇄를 행하는 화상생성장치(13)의 각 인쇄 주사(패스)에 할당하는 패스 분해 처리를 행한다. 멀티패스 인쇄의 상세에 관해서는 설명을 생략한다. 상세한 것은 후술하지만, 인쇄 화상의 표면의 요철을 제어하기 위해서 광택값에 근거해 같은 연한 인쇄재의 적층을 행하기 위해서, 동일 영역에 동일 인쇄재를 인쇄할 필요가 있고, 여러 번의 인쇄 주사에 의해 이것을 실현한다.

- [0041] 하프톤 처리부(109)는, 상세한 것은 후술하지만, 패스 분해 처리 후의  $C_iM_iY_iK_iLc_iLm_iGy_i$ 에 대해서 닷 레이아웃을 결정하는 처리를 행하고, 화상생성장치(13)의 인쇄헤드의 각 인쇄 소자를 구동하는 구동 데이터를 생성한다.
- [0042] 출력 데이터 버퍼(110)는, 하프톤 처리부(109)로부터 출력되는 구동 데이터를 화상 생성 데이터로서 저장한다. 출력 데이터 버퍼(110)에 저장된 화상 생성 데이터는, 화상생성장치(13)의 화상 생성 동작에 동기하여, 출력부(111)를 통해서 화상생성장치(13)에 출력된다. 출력부(111)로서는, USB, eSATA, PCI, 또는 PCIe(등록상표) 등의 범용 인터페이스나 전용 인터페이스가 이용가능하다.
- [0043] [화상 생성장치와 정보처리장치]
- [0044] 화상생성장치(13)의 구성의 상세한 것은 생략하지만, 화상생성장치(13)는, 인쇄 매체에 대하여 인쇄헤드를 종횡으로 이동시켜, 화상 생성 데이터가 나타내는 각 색재의 2진 화상을 인쇄 매체 위에 인쇄한다. 또한, 화상생성장치(13)는, 인쇄 매체 위를 인쇄헤드에 의해 여러 번 주사해서 화상을 완성하는 멀티패스 인쇄 방식을 채용하고, 인쇄헤드의 왕로 주사와 귀로 주사 양쪽에 있어서 인쇄 동작을 행하는 소위 양방향 인쇄방식을 채용한다. 또한, 전술한 바와 같이, 화상생성장치(13)는, 복수의 인쇄 소자를 이용해서, 인쇄 매체의 동일 영역을 동일한 인쇄재를 이용해서 여러 번 인쇄 주사하는 것이 가능하다.
- [0045] 도 4는 정보처리장치(11)의 구성 예를 나타내는 블럭도다. CPU(171)는, RAM(173)을 워크 메모리로서 사용하고, ROM(172) 및 기억부(179)에 기억된 OS 및 각종 프로그램을 실행하여, 시스템 버스(178)를 통해서 (후술하는) 각 부를 제어한다.
- [0046] 기억부(179)는, 예를 들면 SATA 인터페이스(I/F)(176)를 통해서 시스템 버스(178)에 접속되는 HDD, SSD, 플래시 메모리 등이다. 범용 I/F(175)은, USB 등의 직렬 버스 인터페이스이다. 마우스나 키보드 등의 입력 디바이스(14), 화상생성장치(13), 및 기록 미디어용의 범용 드라이브(17) 등이 범용 I/F(175)에 접속된다.
- [0047] CPU(171)는, 입력 디바이스(14)를 통해서 유저가 지정하는 프로그램을 기억부(179)로부터 RAM(173)로 로드하고, 해당 프로그램을 실행해서 비디오 카드(VC)(174)에 접속된 모니터(16)에 유저 인터페이스를 표시한다. 유저는, 해당 유저 인터페이스를 이용하여, 화상처리장치(12)에 입력하는 색 화상 데이터와 광택 화상 데이터의 선택, 작성, 편집을 행한다. 또한, 색 화상 데이터와 광택 화상 데이터 또는 그들 화상 데이터의 기초가 되는 데이터가 기억부(179)나 범용 드라이브(17)의 기록 미디어에 기억되어 있다.
- [0048] 네트워크 인터페이스 카드(NIC)(177)는, 정보처리장치(11)를 유선 LAN 또는 무선 LAN 등의 네트워크(15)에 접속하기 위한 네트워크 인터페이스다. 정보처리장치(11)가 실행하는 프로그램, 색 화상 데이터 및 광택 화상 데이터, 또는 이를 화상 데이터의 기초가 되는 데이터는 네트워크상의 서버 장치에 기억되어 있어도 된다.
- [0049] 화상처리장치(12)의 처리 및 기능은, 정보처리장치(11)가 실행하는 화상생성장치(13)용의 프린터 드라이버에 의해 실현 가능하다. 물론, 화상처리장치(12)를 하드웨어로서 화상생성장치(13)에 설치하는 것도 가능하다. 또는, 화상처리장치(12)의 일부인 입력부(101), 컬러 매칭부(102), 및 제1 색분해 처리부(104)를 프린터 드라이버에 의해 실현하고, 제2 색분해 처리부(106) 이후를 하드웨어로서 화상생성장치(13)에 설치하는 것도 가능하다.
- [0050] [화상 처리]
- [0051] 도 5는 화상처리장치(12)에 의한 화상 생성 데이터의 생성 처리를 설명하기 위한 플로차트다. 입력부(101)는, 색 화상 데이터 RGB와 광택 화상 데이터 GI을 수신한다(스텝 S501). 컬러 매칭부(102)는, 입력된 색 화상 데이터 RGB를 화상생성장치(13)에 의존하는 색 신호 R'G'B'로 변환하는 컬러 매칭 처리를 실행한다(스텝 S502).
- [0052] 제1 색분해 처리부(104)는, 색 신호 R'G'B'를 인쇄재량 신호 CMYK로 변환하는 제1 색분해 처리를 실행한다(스텝 S503). 제2 색분해 처리부(106)는, 입력된 광택 화상 데이터 GI에 근거하여, 인쇄재량 신호 CMYK를 연한 인쇄재의 신호 값을 포함하는 인쇄재량 신호 C'M'Y'K'LcLmGy로 변환하는 제2 색분해 처리를 실행한다(스텝 S504).
- [0053] 패스 분해부(108)는 인쇄재량 신호 C'M'Y'K'LcLmGy을 멀티패스 인쇄하는 패스 분해 처리를 실행한다(스텝 S505). 하프톤 처리부(109)는, 패스 분해 처리의 결과를 화상생성장치(13)의 각 인쇄 소자를 구동하는 구동 데이터로 변환하기 위한 하프톤 처리를 실행한다(스텝 S506).
- [0054] 출력부(111)는, 화상생성장치(13)의 화상 생성 동작에 동기하여, 출력 데이터 버퍼(110)에 기억된 화상 생성 데이터를 화상생성장치(13)에 출력한다(스텝 S507). 화상 생성 데이터는, 화상 전체 또는 인쇄 주사의 대역폭 등의 단위로 출력된다. 또한, 스텝 S501에서 스텝 S506까지의 처리는 화소 단위로 반복해서 실행된다.

[0055] [제2 색분해 처리부]

전술한 바와 같이, 제2 색분해 처리부(106)는, 광택 화상 데이터 GI에 근거하여, 제1 색분해 처리부(104)로부터 출력된 색재량 신호 CMYK을 연한 인쇄재의 신호 값과 포함하는 인쇄재량 신호 C'M'Y'K'LcLmGy로 변환한다. 그때, 광택 화상 데이터 GI가 나타내는 광택값이 감소할수록, C'M'Y'K'LcLmGy 신호의 합계 값이 CMYK 신호의 합계 값보다 커지는 변환을 행한다. 인쇄재의 적층 수를 증가시켜서 인쇄 화상의 표면의 요철을 증가시키고, 인쇄 화상이 재현하는 광택을 저하시킨다.

[0057] 광택값에 대해서는, 시료 표면에 비친 물체의 상의 선명도(sharpness)를 측정하는 상 명료성(image clarity)시험 방법을 나타낸 상 명료성 값 C을 사용하여 설명한다. 또한, 이하의 설명에 있어서는, 상 명료성의 값 C와 시안재량값 C의 혼란을 피하기 위해서, 광택값을 GI으로 표기한다. 상 선명도를 변화시킴으로써 인쇄물에 장식 효과를 주는 것이 가능하다는 것이 확인되고, 인쇄 화상의 표면의 요철을 제어함으로써 상 선명도의 제어가 가능하다. 게다가, 시료 표면의 헤이즈(haze) 정도를 측정하는 헤이즈 측정 방법에 규정된 반사 헤이즈나 경면 상 명료성(specular image clarity) 등, 시료의 광택의 정도를 나타내는 지표가 이용 가능하다.

[0058] 상기 지표의 각각은 인쇄 화상의 표면의 요철이 변화되면 다른 값을 나타내는 지표다. 다만, 상기 지표 중, 반사 헤이즈만이 그것의 값이 커질수록 광택이 낮아지는 지표다. 이하에서는, 그것의 값이 클수록 광택이 높아지는 광택값을 설명하기 때문에, 반사 헤이즈를 사용하는 경우에는 역수를 이용하는 등의 처리가 필요하다. 또한, 이를 지표는, 화상 관찰자가 느끼는 광택감과 선형 관계가 없는 경우가 있다. 그래서, 유저가 광택 화상 데이터 GI를 생성할 때에, 광택값과 광택감의 관계가 직관적으로 이해되기 쉽도록, 광택값으로서 사용하는 지표에 근거하여 적절한 변환을 행하는 것이 바람직하다.

[0059] 도 6은 제2 색분해 처리부(106)가 참조하는 광택 제어 테이블(107)의 일례를 나타낸다. 광택 제어 테이블(107)은, 예를 들면 CMYK 각각에 대해서 0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 255의 9값 중의 어느 하나와, CMYK 값 중의 하나의 조합에 대하여 다섯 개의 광택값 GI를 규정하고,  $9^3 \times 5 = 3645$ 의 격자점을 나타낸다. 광택값 GI로서는, 예를 들면 60, 55, 50, 45, 40이 규정된다. 그리고, 각 격자점의 CMYKGI 값(입력값)에 대응하는 색재량 신호값(출력값)이 광택 제어 테이블(107)에 저장된다.

[0060] 예를 들면, CMYK = (0, 0, 0, 255)에 있어서 광택값 GI가 변화되면, 출력값이 변화되고, GI 값이 감소할수록 K 인쇄재의 사용량이 Gy 인쇄재에 대응하는 사용량으로 교환되어, Gy 값이 증가한다. 또한, 본 실시예에서는, Gy 인쇄재의 적층 수를 2층으로 해서 설명하지만, 제2 색분해 처리부(106)의 처리 결과에는, 이 적층 수가 고려되어 있다. Gy 값을 2로 계산한 값과 K'값을 더하면, 광택값 GI에 관계없이 합계가 256이 된다. 다만, Gy = 0이 되는 GI = 60의 경우에만 합계가 255가 된다.

[0061] 제2 색분해 처리부(106)는, 입력되는 CMYKGI 값이 광택 제어 테이블(107)의 격자점의 값이면, 해당 격자점에 인쇄된 색재량 신호 C'M'Y'K'LcLmGy를 출력한다. 또한, 입력되는 CMYKGI 값이 광택 제어 테이블(107)의 격자점 간의 값이면, 제2 색분해 처리부(106)는 입력된 값을 둘러싸는 격자점에 인쇄된 값을 사용하는 보간 처리에 의해 색재량 신호 C'M'Y'K'LcLmGy를 출력한다.

[0062] 도 6에 나타낸 예에 있어서, 화상생성장치(13)의 광택 재현 범위는  $40 \leq GI \leq 60$ 이다. 즉, 광택의 상한 값(도 6에 나타낸 예에서는 60)을 넘는 광택값과, 하한값(도 6에 나타낸 예에서는  $GI < 40$ ) 미만의 광택값에 해당하는 광택은 재현이 어렵다. 또한, 재현 불가능한 광택값이 입력되었을 경우, 정보처리장치(11)의 어플리케이션이 경고를 발생하는 것이 바람직하다.

[0063] 재현 불가능한 GI 값이 입력되었을 경우, 제2 색분해 처리부(106)는, 해당 GI 값을 상한값 또는 하한값으로 클립핑하여, GI 값을 광택 재현 범위 내에서 설정함으로써, 제2 색분해 처리를 행한다. 즉, GI 값이 광택 재현 범위의 상한값 이하인 경우, CMYK 신호가 나타내는 진한 인쇄재의 사용량 중, GI 값에 대응한 사용량을, 연한 인쇄재에 대응하는 사용량으로 교환할 수 있어, C'M'Y'K'LcLmGy 신호값의 총 합계가 CMYK 신호값의 총 합계보다 커진다. 이 사용량의 교환은, GI 값이 광택 재현 범위의 상한값 이하인 경우에 행해지고, 이 사용량의 교환에 있어서의 교환량은 GI 값의 감소에 따라 증가한다.

[0064] 제2 색분해 처리부(106)가 다차원 LUT를 사용하는 예를 설명했다. 그렇지만, 제2 색분해 처리부(106)는, 하기식을 사용해서 제2 색분해 처리를 행해도 된다.

if ( $GI > 60$ )  $GI = 60$ ;

```

[0066] if (G1 < 40) G1 = 40;
[0067] if (C < 255){
[0068]     C' = C - Wc × (G1m - G1);
[0069] }else{
[0070]     C' = C + 1 - Wc × (G1m - G1);
[0071] }
[0072] if (C' > 255) C' = 255;
[0073] if (C' < 0) C' = 0;
[0074] if (M < 255){
[0075]     M' = M - Wm × (G1m - G1);
[0076] }else{
[0077]     M' = M + 1 - Wm × (G1m - G1);
[0078] }
[0079] if (M' > 255) M' = 255;
[0080] if (M' < 0) M' = 0;
[0081] Y' = Y;
[0082] if (K < 255){
[0083]     K' = K - WK × (G1m - G1);
[0084] }else{
[0085]     K' = K + 1 - WK × (G1m - G1);
[0086] }
[0087] if (K' > 255) K' = 255;
[0088] if (K' < 0) K' = 0;
[0089] Lc = N1c × Wc × (G1m - G1);
[0090] Lm = N1m × Wm × (G1m - G1);
[0091] Gy = NgY × Wk × (G1m - G1);           ... (1)
[0092] 여기에서, G1m은 광택 재현 범위의 상한값이고,
[0093] Wc, Wm, WK은 C, M, K의 값에 의존한 무게 계수이며,
[0094] N1c, N1m, NgY는 적층 수이다.
[0095] 연한 인쇄재의 적층 수(또는 사용량)를 변화시킨 인쇄물을 측색하고, 진한 인쇄재의 사용량에 대하여 거의 같은 농도를 취득할 수 있는 연한 인쇄재의 적층 수(또는 사용량)를, K에서 Gy로, C에서 Lc로, M에서 Lm로 교환하는 경우의 연한 인쇄재의 적층 수로서 사용한다. 또는, 각 인쇄재를 1층(또는 등량) 인쇄한 인쇄물의 측색값으로부터 하기식에 의해, 적층 수를 취득할 수 있다.
[0096] 우선, K 인쇄재 또는 Gy 인쇄재를 1층(또는 등량), 인쇄 매체에 인쇄한 화상의 반사율 R'(K) 또는 R'(Gy)은 하기식으로 나타낼 수 있다.
[0097] R'(K) = R(K) × Rp;
[0098] R'(Gy) = R(Gy) × Rp;           ... (2)

```

- [0099] 여기에서,  $R(K)$ 은  $K$  인쇄재 단체의 반사율이고,
- [0100]  $R(Gy)$ 은  $Gy$  인쇄재 단체의 반사율이며,
- [0101]  $R_p$ 는 인쇄 매체 자체의 반사율이다.
- [0102] 식(2)에 있어서  $R'(K)$ ,  $R'(Gy)$ ,  $R_p$ 는 측정 가능하기 때문에, 반사율  $R(K)$  및  $R(Gy)$ 은 계산 가능하다. 또한, 인쇄 매체에  $Gy$  인쇄재를  $Ngy$ 회 적층했을 경우의 반사율  $R'(Gy_Ngy)$ 은 하기식으로 나타낼 수 있다.
- [0103] 
$$R'(Gy_Ngy) = R(Gy)^{Ngy} \times R_p; \quad \dots (3)$$
- [0104] 따라서,  $R'(K) = R'(Gy_Ngy)$ 을 얻기 위한 적층수  $Ngy$ 는 하기식으로 나타낸다.
- [0105] 
$$Ngy = \log\{R(K)\}/\log\{R(Gy)\}; \quad \dots (4)$$
- [0106] 또한, 식(4)에 의해 산출되는  $Ngy$ 에 가장 가까운 자연수를 적층 수로 설정하면 된다. 또한, 무게 계수  $W_c$ ,  $W_m$ ,  $W_k$ 은, 진한 인쇄재를 연한 인쇄재로 바꿔 놓는 비율(면적율)을 변화시킨 인쇄물의 광택값 GI을 측정함으로써 설정 가능하다.
- [0107] ● Ly 인쇄재
- [0108] 상기는,  $Y$  인쇄재에 대응하는 연한 인쇄재인 라이트 엘로우(Ly) 인쇄재가 화상생성장치(13)에 미탑재된 경우를 전제로 하고 있기 때문에,  $Y' = Y$ 로 가정해서 설명을 했했다. 그 이유는  $Y$  인쇄재의 농도가 낮아서, Ly 인쇄재가 일반적으로 사용되지 않기 때문이다. 그러나,  $C = 0$ ,  $M = 0$ ,  $Y > 0$ ,  $K = 0$ 의 영역에 있어서 광택을 제어할 수 있지 않기 때문에, Ly 인쇄재를 화상생성장치(13)에 탑재하는 것이 바람직하다. 이 경우에,  $Y$ 값에서 Ly값으로의 교환은 하기식을 따른다.
- ```

[0109] if (Y < 255){
[0110]     Y' = Y - Wy * (G1m - G1);
[0111] }else{
[0112]     Y' = Y + 1 - Wy * (G1m - G1);
[0113] }
[0114]     if (Y' > 255) Y' = 255;
[0115]     if (Y' < 0) Y'=0;
[0116]     Ly = Nly * Wy * (G1m - G1);
[0117]     if (Ly > 255) Ly = 255;           \dots(5)

```
- [0118] 여기에서,  $G1m$ 은 광택 재현 범위의 상한값이며,
- [0119]  $Wy$ 는  $C$ ,  $M$ ,  $K$ 의 값에 의존한 무게 계수이며,
- [0120]  $Nly$ 는 적층수이다.
- [0121] [패스 분해부]
- [0122] 패스 분해부(108)는, 제2 색분해 처리부(106)로부터 출력되는  $C'M'Y'K'LcLmGy$  신호를 각 기록 주사(패스)에 분담시키는 패스 분해 처리를 행한다.
- [0123] 멀티패스 인쇄 방식에 대해서 간단하게 설명한다. 잉크젯 기록 방식에는, 인쇄범위에 해당하는 인쇄 소자를 구비하는 인쇄헤드를 사용하고, 인쇄 매체만을 부주사 방향으로 이동(종이 보내기)해서 화상을 인쇄하는 라인 방식이 있다. 또한, 라인형의 인쇄헤드보다 적은 수의 인쇄 소자를 구비하는 인쇄헤드를 사용하고, 인쇄헤드의 주주사 방향으로의 이동(인쇄 주주사)과 용지 공급을 교대로 반복하여, 차례로 화상을 인쇄하는 직렬 방식이 있다. "인쇄 주주사"는, 인쇄헤드가 탑재된 캐리지를 인쇄 매체에 대하여 이동(주사)하는 것이며, "용지 공급"은 인쇄 주주사의 방향에 직교하는 방향으로 인쇄 매체를 소정 길이씩 공급하는 것이다.
- [0124] 인쇄헤드의 인쇄 소자의 배열 밀도와 수에 의해, 일 회의 인쇄 주주사를 행함으로써 인쇄되는 영역의 폭이 결정된다. 일 회의 인쇄 주사로 화상을 인쇄하면, 인쇄 소자의 제조 오차와, 인쇄 주주사에 의한 인쇄헤드 주변에서

발생되는 기류 등의 영향에 의해, 인쇄재가 인쇄 매체에 도달하는 위치가 변한다. 그 결과, "밴딩(banding)"이라고 불리는 그늘선(shaded line)이 형성되어 화상 품질을 열화시킨다.

[0125] 상기의 문제를 경감해서 화상 품질을 높이기 위해서, 멀티패스 기록 방식이 채용된다. 본 실시예에서는, 인쇄 화상의 표면의 요철을 제어하기 위해서 연한 인쇄재를 적층한다. 따라서, 같은 영역에 동일 인쇄재를 인쇄할 필요가 있고, 여러 번의 인쇄 주사에 의해, 이것을 실현하는 멀티패스 인쇄를 행한다.

[0126] 멀티패스 기록 방식은, 여러 번의 인쇄 주주사에 의해 화상을 완성한다. 따라서, 인쇄가능한 화상 생성 데이터가 일 회의 인쇄 주주사에 의해 완전히 기록되지 않는다. 도 7a, 7b, 7c를 참조하여 패스 분해 처리를 설명한다. 도 7a는 인쇄 주사마다의 인쇄율을 나타내는 인쇄율 테이블 예를 나타낸다. C'M'Y'K'LcLmGy 신호의 값은, 인쇄율 테이블에 따라, 각 인쇄 주사(패스)에 할당될 수 있다. 바꿔 말하면, 신호 값에 인쇄율을 승산한 값이 각 패스에 있어서의 인쇄재의 사용량이 된다.

[0127] 후단의 하프톤 처리의 단위 영역이 예를 들면  $4 \times 4$  닷을 갖는 경우,  $4 \times 4$  닷에 의해 재현 가능한 계조 수는 16이다. 이 경우, 패스 분해부(108)는, 각 색 8비트의 C'M'Y'K'LcLmGy 신호를 0-15를 나타내는 각색 4비트의 신호로 변환한다. 도 7b는 제2 색분해 처리 후의 K'Gy 값(각색 8비트)의 상위 4비트를 각색 4비트의 신호로 변환한 결과를 나타낸다.

[0128] 도 7c는 4비트로 변환된 K"Gy" 값을 인쇄율에 의거하여 각 패스에 할당한 패스 분해 데이터를 나타내고, 즉 패스 분해부(108)로부터의 출력을 나타낸다. 패스 분해부(108)는, C'M'Y'K'LcLmGy 신호를 i번째의 패스의 패스 분해 데이터인  $C_iM_iY_iK_iLc_iLm_iGy_i$ 로 변환한다.

[0129] 패스 분해부(108)는, 제1 패스로부터 순차적으로 인쇄율 테이블에 따라 패스 분해 데이터를 결정하고, 여분을 다음 패스에 전파하는 오차 확산 처리와 유사한 처리를 행한다. 즉, 주목 패스에 있어서의 오차(여분)를 다음 패스에 전파하고, 오차를 가산한 신호 값과 다음 패스의 인쇄율에 의해 해당 패스의 패스 분해 데이터를 결정한다. 또한, 4비트의 신호 값이  $0xF = 15$ 인 경우, 패스 분해부(108)는, 해당 신호 값을 "16"으로 해서 패스 분해 처리를 행한다. 또한, 도 7b 및 7c는 또한 참고용 GI 값을 나타내지만, GI 값이 패스 분해부(108)의 처리와 직접 관계되지 않는 것은 말할 필요도 없다.

[0130] [하프톤 처리부]

[0131] 하프톤 처리부(109)는, 패스 분해 데이터  $C_iM_iY_iK_iLc_iLm_iGy_i$ 에 대응한 닷 레이아웃을 결정한다. 즉, 하프톤 처리부(109)는, 인쇄재마다, 패스 분해 데이터로부터 온 닷의 인쇄 위치를 나타내는 1비트의 인쇄 신호를 생성한다. 이 인쇄 신호는, 출력부(111)를 통해서 화상생성장치(13)의 각 인쇄 소자의 구동신호(1비트)로서 출력된다.

### ● 진한 인쇄재

[0133] 도 8a, 8b, 8c는 K" 신호의 패스 분해 데이터를 1비트의 구동신호로 양자화하는 하프톤 처리용의  $4 \times 4$  디더 매트릭스의 일례를 나타낸다. 즉, 하프톤 처리부(109)는, 도 8a, 8b, 8c에 나타낸 디더 매트릭스를 사용하여, K 인쇄재의 각 패스의 닷 레이아웃을 결정한다.

[0134] 제1 패스에 있어서, 하프톤 처리부(109)는, 초기의 디더 매트릭스(도 8a)에 있어서 최소의 값을 갖는 셀로부터 순차적으로, 패스 분해 데이터와 같은 값을 갖는 셀까지의 인쇄 신호로서 '1'(닷 온)을 설정하고, 다른 셀의 인쇄 신호로서 '0'(닷 오프)을 설정한다.

[0135] 그리고, 하프톤 처리부(109)는, 디더 매트릭스의 각 셀의 값으로부터 제1 패스의 패스 분해 데이터를 감산한다. 만약에 0보다 작은 값을 갖는 셀이 출현한 경우에는, 하프톤 처리부(109)는 셀 값을 1-16의 범위 내에서 유지하기 위해서, 해당 셀에 16을 가산한다. 도 8b 및 8c는 패스 분해 데이터가 "4"인 경우의 디더 매트릭스의 간선을 각각 나타낸다.

[0136] 제2 패스에 있어서, 하프톤 처리부(109)는, 간선 디더 매트릭스(도 8c)를 사용하여, 제1 패스와 같은 처리를 행한다. 이러한 처리를 모든 패스에 대하여 반복 실행함으로써 진한 인쇄재의 각 패스의 닷 레이아웃이 결정된다.

[0137] 도 9는 도 7c에 나타낸 K" 값의 패스 분해 데이터의 하프톤 처리 결과를 나타낸다. 도 9에 있어서, "K"을 인쇄 한 셀이 온 닷에 해당한다. 또한, 도 9는 참고용 GI 값을 나타내지만, GI 값이 하프톤 처리부(109)의 처리에 직접 관계되지 않는 것은 말할 필요도 없다.

### ● 연한 인쇄재

- [0139] 도 10a 및 10b를 참조하여 Gy" 값의 패스 분해 데이터의 하프톤 처리를 설명한다. 도 10a는 Gy" 신호의 패스 분해 데이터를 1비트의 구동신호로 양자화하는 하프톤 처리용의  $4 \times 4$  디더 매트릭스의 일례를 나타낸다. 즉, 하프톤 처리부(109)는, 도 10a에 나타낸 디더 매트릭스를 사용하여, Gy 인쇄재의 각 패스의 닷 레이아웃을 결정한다.
- [0140] 제1 패스에 있어서, 하프톤 처리부(109)는, 진한 인쇄재의 하프톤 처리와 마찬가지로, 최소의 값을 갖는 셀로부터 순차적으로 패스 분해 데이터와 같은 값을 갖는 셀까지의 인쇄 신호로서 '1'(닷 온)을 설정하고 다른 셀의 인쇄 신호로서 '0'을 설정한다.
- [0141] 진한 인쇄재의 하프톤 처리의 경우, 각 패스의 하프톤 처리 후에 디더 매트릭스를 개선한다. 한편, 연한 인쇄재의 하프톤 처리의 경우, 전체 패스의 수를 P, 적층 수를 N이라고 하면 패스 수  $\text{int}(P/N)$ 에 해당하는 하프톤 처리를 행한 후, 하프톤 처리부(109)는, 디더 매트릭스를 초기화해서 연한 인쇄재의 적층을 가능하게 한다. 이 초기화에 의해, 화상생성장치(13)의 인쇄 주사에 있어서 연한 인쇄재의 온 닷의 중첩이 발생한다.
- [0142] 예를 들면,  $P = 4$ ,  $N = 2$ 의 경우에는, 제2 패스의 하프톤 처리 후, 디더 매트릭스가 초기화되고, 연한 인쇄재의 온 닷의 중첩이 발생한다. 또,  $P = 4$ ,  $N = 3$ 의 경우에는, 제1, 제2, 및 제3 패스의 하프톤 처리 후, 디더 매트릭스가 초기화되고, 연한 인쇄재의 온 닷의 중첩이 발생한다. 디더 매트릭스의 초기화에 의해, 이미 "온 닷"으로 한 셀을 다시 닷 온으로 하는 것이 가능하게 되고, 같은 셀 위치에 있어서 연한 인쇄재를 적층하는 것이 가능하게 된다.
- [0143] 도 10b는 도 7c에 나타낸 Gy" 값의 패스 분해 데이터를 하프톤 처리 결과를 나타낸다. 도 10b에 있어서, "G"가 인쇄된 셀이 온 닷에 해당하고, "2G"가 인쇄된 셀이 Gy 인쇄재가 2층을 갖는 닷에 해당한다. 또한, 도 10b는 참고용 GI 값을 나타내지만, GI 값이 하프톤 처리부(109)의 처리에 직접 관계되지 않는다는 것은 말할 필요도 없다.
- [0144] 도 9 및 도 10b에 나타낸 최종적인 닷 레이아웃을 비교하면, K 닷과 Gy 닷이 배타적으로 배치되어 있다는 것을 안다. 즉, 광택값 GI에 따라, 각 K 닷이 2층의 Gy 닷으로 교환되어 있다. 또한, 광택값 GI가 최저값(이 예에서는  $GI = 40$ )을 갖는 경우, K 닷의 면적율과 Gy 닷의 면적율이 같아서, 1층의 K 닷과 2층의 Gy 닷이 바둑판 모양으로 배치된다. 그 결과, 인접하는 닷의 사이에서 인쇄재의 두께가 다르게 되고, 인쇄 화상의 표면의 요철(고저차)이 최대가 된다.
- [0145] 상기에서는, 4회의 인쇄 주사(4 패스)의 예를 설명했다. 그렇지만, 2층의 연한 인쇄재와 1층의 진한 인쇄재를 인쇄하면 되므로, 2 패스로도 화상이 생성 가능하다. 또한, 4 패스를 이용할 때에도, 연속한 패스에서 같은 영역에 연한 인쇄재를 기록할 수 있다. 그러나, 이것에 관계없이, 4패스 인쇄를 행하여, 인쇄재를 연속한 패스에서 같은 영역에 극력 인쇄하지 않는 다음의 이유가 있다.
- [0146] 인쇄재는, 액체의 상태에서 인쇄 매체에 착탄하고, 용매의 인쇄 매체 내에의 침투나 공기 중에의 증발에 의해 점차로 고체로서 인쇄 매체 위에 정착한다. 즉, 인쇄 매체에 착탄한 직후의 인쇄재는 젖은 상태에 있다. 그 때문에, 착탄에 시간차를 줌으로써 먼저 착탄한 인쇄재의 정착을 기다리고, 그 후에 같은 영역에 인쇄재를 착탄시킨다. 이렇게 함으로써 젖은 인쇄재의 확산을 방지하고, 보다 부피 구연한 인쇄재를 적층하는 것을 목적으로 한다.
- [0147] 상술한 것처럼, 입력된 광택 화상 데이터 GI에 근거하여, 색 화상 데이터의 색분해 처리에 의해 취득되는 진한 인쇄재의 사용량을, 연한 인쇄재의 사용량으로 교환한다. 또한, 인쇄재의 닷이 중첩하도록 연한 인쇄재의 닷 레이아웃을 결정하여, 인쇄 화상의 표면의 요철을 제어한다. 따라서, 재현하는 광택값이 낮을수록, 인쇄 화상의 표면의 요철을 증가시키는 면적율이 증가한다. 그 결과, 인쇄 화상에 있어서 원하는 광택 재현을 얻을 수 있다.
- [0148] [제2 실시예]
- [0149] 이하, 본 발명에 따른 제2 실시예의 화상처리장치 및 화상처리방법을 설명한다. 또한, 제2 실시예에 있어서, 제1 실시예와 대략 동일한 구성에 대해서는, 동일한 부호를 부착하고, 그 상세한 설명을 생략하는 경우가 있다.
- [0150] [개요]
- [0151] 제1 실시예에서는, 광택 화상 데이터 GI에 근거해 재현하는 광택값이 낮을수록 진한 인쇄재의 사용량을 연한 인쇄재에 대응하는 사용량으로 교환하고, 연한 인쇄재의 닷이 중첩하도록 연한 인쇄재의 닷 레이아웃을 결정함으로써 인쇄 화상의 표면의 요철을 제어하는 방법을 설명했다.

- [0152] 화상생성장치(13)는, CMYK의 인쇄재(이하, 기본색 인쇄재) 이외에, CMY와 보색관계에 있는 레드(R) 인쇄재, 블루(B) 인쇄재, 및 그린(G) 인쇄재 등의 특색이라고 불리는 인쇄재(이하, 특색 인쇄재)를 탑재하는 경우가 있다. 제2 실시예에서는, CMYKRGB의 7색의 인쇄재를 탑재하는 화상생성장치(13)에 본 발명을 적용하는 예를 설명한다.
- [0153] 기본색 인쇄재와 특색 인쇄재를 탑재하는 화상생성장치(13)는, 재현하는 광택값이 낮을수록 특색 인쇄재의 사용량을 CMY 인쇄재에 대응하는 사용량으로 교환하고 CMY 인쇄재가 중첩하도록 CMY 인쇄재의 닷 레이아웃을 결정함으로써 인쇄 화상의 표면의 요철을 제어한다.
- [0154] 도 1c는, 소정 영역의 전 에어리어에 화상이 형성된 상태를 나타낸다. 도 1d는, 1층의 R 인쇄재, 및, Y 인쇄재와 M 인쇄재의 중첩에 의해 화상이 형성된 상태를 나타낸다. 재현되는 색은 도 1c의 경우와 마찬가지다. 도 1d에 나타낸 경우, R인쇄재만으로 형성되는 에어리어와, Y 인쇄재와 M 인쇄재의 적층으로 형성되는 에어리어가 혼재하여, 인쇄 화상의 표면의 요철이 증가하고, 광택이 저하한다.
- [0155] [장치의 구성]
- [0156] 도 11은 제2 실시예의 화상처리장치(12)의 구성 예를 나타내는 블럭도다. 제1 색분해 처리부(114)는, 색분해 테이블(115)을 참조하여, 컬러 매칭부(102)로부터 출력되는 R'G'B' 신호를 색재량 신호 CMYKRGB로 변환한다. 색재량 신호 CMYKRGB은, 화상생성장치(13)의 기본색 인쇄재의 사용량, 및, 특색 인쇄재의 사용량을 나타낸다. CMYKRGB 신호의 각각은 각색 8비트의 신호다. 이상의 처리에 의해, 색 화상 데이터 RGB은 인쇄 데이터 CMYKRGB으로 변환된다.
- [0157] 제2 색분해 처리부(116)는, 제1 색분해 처리부(114)로부터 출력되는 CMYKRGB 신호 및 광택 화상 데이터 GI을 수신하고, 광택 화상 데이터 GI에 근거해 CMYKRGB 신호를 C'M'Y'KR'G'B' 신호로 변환한다. 제2 색분해 처리부(116)는, C'M'Y'KR'G'B' 신호의 합계 값이 CMYKRGB 신호의 합계 값보다도 커지는 변환을 행한다. 즉, 재현하는 광택이 낮을수록 인쇄 화상의 표면의 요철을 증가시키기 위해서, 제2 색분해 처리부(116)는 RGB 인쇄재의 사용량을 CMY 인쇄재에 대응하는 사용량으로 교환하는 광택 제어 변환을 행한다.
- [0158] 제2 색분해 처리부(116)는, 광택 제어 테이블(117)을 참조해서 광택 제어 변환을 행한다. 입력되는 CMYKRGBGI 값이 광택 제어 테이블(117)의 격자점의 값이면, 제2 색분해 처리부(116)는 해당 격자점에 인쇄된 색재량 신호 C'M'Y'KR'G'B'을 출력한다. 또한, 입력되는 CMYKRGBGI 값이 광택 제어 테이블(117)의 격자점 간의 값이면, 제2 색분해 처리부(116)는 해당 값을 둘러싸는 격자점에 인쇄된 값을 사용하는 보간 처리에 의해 색재량 신호 C'M'Y'KR'G'B'을 출력한다.
- [0159] 도 12a 및 12b를 참조해서 광택 제어 변환 및 패스 분해 처리를 설명한다. 도 12a는 CMYKRGB 값(0, 0, 0, 0, 255, 0, 0)을 갖는, 즉 R 인쇄재만으로 재현 가능한 적색의 인쇄 데이터가 제2 색분해 처리부(116)에 입력되었을 경우를 나타낸다. 이 경우, 도 12a에 나타낸 테이블에 있어서의 제2 칼럼으로부터 제4 칼럼에 나타나 있는 바와 같이, 광택값 GI = 60의 경우에는 Y 인쇄재와 M 인쇄재는 미사용이지만, 광택값 GI이 감소할수록, R 인쇄재의 사용량을 감소시킨다. 그리고, 감법(subtractive) 혼색에 의해 적색을 재현 가능한 Y 인쇄재와 M 인쇄재의 사용량을 증가시킨다. 물론, R 인쇄재만으로는 재현할 수 없는 적색의 경우, 제1 색분해 처리의 결과는  $Y \geq 0$ ,  $M \geq 0$ ,  $K \geq 0$ ,  $R < 255$ 가 된다. 그러나, 이 경우에도, 광택값 GI이 감소할수록, R 인쇄재의 사용량을 감소시키고, Y 인쇄재와 M 인쇄재의 사용량을 증가시킨다.
- [0160] 도 12a에는 나타내지 않았지만, 제1 색분해 처리의 결과가  $G = 255$ 를 나타낼 경우 등은, 광택값 GI이 감소할수록, G 인쇄재의 사용량을 감소시켜, 감법 혼색에 의해 녹색을 재현 가능한 Y 인쇄재와 C 인쇄재의 사용량을 증가시킨다. 마찬가지로, 제1 색분해 처리의 결과가  $B = 255$ 를 나타낼 경우 등은, 광택값 GI이 감소할수록, B 인쇄재의 사용량을 감소시키고, 감법 혼색에 의해 청색을 재현 가능한 C 인쇄재와 M 인쇄재의 사용량을 증가시킨다.
- [0161] 패스 분해부(118)는, 제2 색분해 처리부(116)로부터 출력되는 C'M'Y'KR'G'B의 신호 값을 각 인쇄 주사(패스)에 할당하는 패스 분해 처리를 행한다. 또한, 제1 실시예와 마찬가지로, 패스 분해부(118)는 도 7a에 나타낸 인쇄율 테이블을 사용하고, 하프톤 처리부(119)에 있어서의 단위 영역은  $4 \times 4$  닷을 갖는다. 따라서, 패스 분해부(118)는, 각 8비트의 C'M'Y'KR'G'B' 신호를 각색 4비트의 신호로 변환한다. 도 12a에 나타낸 테이블에 있어서의 제5 칼럼 내지 제7 칼럼은 제2 색분해 처리 후의 R'Y'M' 값(각색 8비트)의 상위 4비트로부터 각색 4비트의 신호로 변환한 결과를 나타낸다.
- [0162] 도 12b는 4비트로 변환된 후의 R"Y"M" 값을 인쇄율에 의거하여 각 패스에 할당한 패스 분해 데이터를 나타내고,

패스 분해부(118)의 출력을 나타낸다. 패스 분해부(118)는, C'M'Y'KR'G'B' 신호를 i번째의 패스의 패스 분해 데이터인  $C_iM_iY_iK_iR_iG_iB_i$ 로 변환한다.

[0163] 하프톤 처리부(119)는, 패스 분해 처리 후의  $C_iM_iY_iK_iR_iG_iB_i$ 에 대한 닷 레이아웃을 결정한다. 즉, 하프톤 처리부(119)는, 인쇄재마다, 패스 분해 데이터로부터 온 닷의 인쇄 위치를 나타내는 1비트의 인쇄 신호를 생성한다. 이 처리에 있어서는, 특색 인쇄재용의 초기 디더 매트릭스로서 도 8a가 사용된다. 또한, 기본색 인쇄재용의 초기 디더 매트릭스로서 도 10a가 사용된다. 다만, 같은 인쇄재를 적층하는 제1 실시예와는 다르게, 색이 다른 인쇄재를 적층하기 때문에, 하프톤 처리 중에 디더 매트릭스의 초기화는 행해지지 않는다.

[0164] 도 13은 도 12b에 나타낸 R" 값의 패스 분해 데이터의 하프톤 처리 결과를 나타낸다. 도 13에 있어서, "R"를 인쇄한 셀은 온 닷에 해당한다. R 인쇄재로부터 교환된 Y 인쇄재와 M 인쇄재에 대해서는, 같은 셀이 온 닷에 할당된다. 도 14는 도 12b에 나타낸 YM" 값의 패스 분해 데이터의 하프톤 처리 결과를 나타낸다. 도 14에 있어서, "YM"이 인쇄된 셀은 Y 인쇄재와 M 인쇄재의 온 닷에 해당한다. 도 13과 도 14는 또한 참고용 GI 값을 나타내지만, GI 값이 하프톤 처리부(119)의 처리에 직접 관계되지 않는다는 것은 말할 필요도 없다.

[0165] 도 13과 도 14에 나타낸 최종적인 닷 레이아웃을 비교하면, R 닷과 YM 닷이 배타적으로 배치되어 있다는 것을 안다. 즉, 광택값 GI에 따라, 각 R 닷이 2층의 YM 닷으로 교환되어 있다. 또한, 광택값 GI가 최저값(이 예에서는, GI = 4 0)을 갖는 경우, R 닷의 면적율과 YM 닷의 면적율이 같아서, 1층의 R 닷과 2층의 YM 닷이 바둑판 모양으로 배치된다. 그 결과, 인접하는 닷 사이에서 인쇄재의 두께가 다르게 되고, 인쇄 화상의 표면의 요철(고저차)이 최대가 된다.

[0166] 상기에서는, 설명을 간단히 하기 위해서, 모든 인쇄재의 인쇄율 테이블로서 도 7a를 적용하는 예를 설명했다. 그 때문에, Y 인쇄재와 M 인쇄재가 같은 패스 수로 같은 에어리어에 인쇄된다. 제1 실시예에서 설명한 것과 같이 중첩되는 인쇄재들 간의 착탄 시간(hit time)의 차를 얻기 위해서는, C 인쇄재, Y 인쇄재, M 인쇄재 각각에 상이한 인쇄율 테이블을 사용한다.

[0167] 상기 설명한 것처럼, 입력된 광택 화상 데이터 GI에 근거하여, 색 화상 데이터의 색분해 처리에 의해 취득되는, 특색 인쇄재의 사용량을 CMY 인쇄재의 사용량으로 교환한다. 또한, CMY 인쇄재가 중첩하도록 CMY 인쇄재의 닷 레이아웃을 결정하여, 인쇄 화상의 표면의 요철을 제어한다. 따라서, 재현하는 광택값이 낮을수록, 인쇄 화상의 표면의 요철을 증가시키는 면적율이 증가한다. 이것에 의해 인쇄 화상에 있어서 원하는 광택 재현을 얻을 수 있게 된다.

[0168] 또한, 도 5의 스텝 S503의 처리를 R'G'B' → CMYRGB로, 도 5의 스텝 S504의 처리를 CMYRGB → C'M'Y'KR'G'B'로 바꾸어 쓰면, 도 5는 제2 실시예의 화상 생성 데이터의 생성 처리를 나타내는 플로차트와 같아진다. 따라서, 제2 실시예의 화상 생성 데이터의 생성 처리를 나타내는 플로차트는 생략한다.

[제3 실시예]

[0170] 이하, 본 발명에 따른 제3 실시예의 화상처리장치 및 화상처리방법을 설명한다. 또한, 제3 실시예에 있어서, 제1 및 제2 실시예와 대략 동일한 구성에 대해서는, 동일한 부호를 부착하고, 그 상세한 설명을 생략하는 경우가 있다.

[개요]

[0172] 제1 및 제2 실시예에서는, 진한 인쇄재의 사용량으로부터 연한 인쇄재의 사용량으로의 교환, 특색 인쇄재의 사용량으로부터 CMY 인쇄재의 사용량으로의 교환, 연한 인쇄재 또는 CMY 인쇄재의 적층을 설명했다. 화상생성장치(13)에는, 진한 인쇄재(기본색 인쇄재), 연한 인쇄재, 및 특색 인쇄재 이외에, 실질적으로 무색 투명한 클리어재(clear material)를 탑재하는 경우가 있다. 제3 실시예에서는, CMYK 4색의 기본색 인쇄재와 CL재를 탑재하는 화상생성장치(13)에 본 발명을 적용하는 예를 설명한다.

[0173] 클리어재(이하, CL재)는, 주로, 인쇄물의 광택을 조정하기 위한 광택 조정 재로서 사용되며, 일반적으로, 광택을 높이는 용도에 사용된다. 한편, 제3 실시예에 있어서는, 재현하는 광택이 낮을수록 CL재의 사용량을 증가시켜서 인쇄 화상의 표면의 요철을 증가시킨다. 또한, CL재에는 약간의 색이나 약간의 흐림이 있어도 개의치 않는다.

[장치의 구성]

[0175] 도 15는 제3 실시예의 화상처리장치(12)의 구성 예를 불력도이다. 클리어재 부가부(CL재 부가부)(126)는, 제1

색분해 처리부(104)로부터 출력되는 CMYK 신호 및 광택 화상 데이터 GI을 수신하고, 광택 화상 데이터 GI에 근거해 CL 값을 결정하며, CMYKCL 신호를 출력한다. CL재 부가부(126)는, 광택 화상 데이터 GI가 나타내는 광택 값이 감소할수록 CL 값을 증가시킨다. 즉, 재현하는 광택이 감소할수록 인쇄 화상의 표면의 요철을 증가시키기 위해서, CL재의 사용량을 증가시킨다.

[0176] CL재 부가부(126)는, 1차원의 광택 제어 테이블(127)을 참고하여 CL 신호값을 결정한다. 입력되는 광택 값 GI가 광택 제어 테이블(127)의 기록 값이면, CL재 부가부(126)는, 해당 광택값 GI에 대응하는 CL 값을 부가한 CMYKCL 신호를 출력한다. 또한, 입력되는 광택값 GI가 광택 제어 테이블(127)의 인쇄 값 사이의 값이면, CL재 부가부(126)는, 해당 광택값을 사이에 둔 인쇄 값을 사용하는 보간 처리에 의해 결정된 CL 값을 부가한 CMYKCL 신호를 출력한다.

[0177] 도 16a 및 16b를 참조하여 CL 값의 결정 및 패스 분해 처리를 설명한다. 도 16a는 CMYK 값(0, 0, 0, 255), 즉 K 인쇄재만으로 재현 가능한 흑색의 인쇄 데이터가 CL재 부가부(126)에 입력되었을 경우를 나타낸다. 도 16a의 테이블에 있어서의 제2 칼럼에 나타나 있는 바와 같이, K 인쇄재의 사용량은 광택값 GI에 무관계이다. 한편, 제3 칼럼에 나타나 있는 바와 같이, 광택값 GI = 60의 경우에는 CL재를 미사용으로 하고, 광택값 GI이 감소할수록 CL재의 사용량을 증가시킨다. 바꿔 말하면, CMYK 신호 값을 유지한 채, 광택값 GI가 감소할수록 CL 인쇄재의 사용량을 증가시킨다.

[0178] 패스 분해부(128)는, CL재 부가부(126)로부터 출력되는 CMYKCL 신호값을 각 인쇄 주사(패스)에 할당하는 패스 분해 처리를 행한다. 또한, 제1 실시예와 마찬가지로, 패스 분해부(128)는 도 7a에 나타낸 인쇄율 테이블을 사용하고, 하프톤 처리부(129)에 있어서의 단위 영역은  $4 \times 4$  닷을 갖는다. 따라서, 패스 분해부(128)는, 각 8비트의 CMYKCL 신호를 각 4비트의 신호로 변환한다. 도 16a에 나타낸 테이블에 있어서의 제4 칼럼과 제6 칼럼은 KLC 신호(각색 8비트)의 상위 4비트로부터 각 4비트의 신호로 변환한 결과를 나타낸다.

[0179] 도 16b는 4비트로 변환된 후의 K"LC" 값을 인쇄율에 의거하여 각 패스에 할당한 패스 분해 데이터를 나타내고, 패스 분해부(128)로부터의 출력을 나타낸다. 패스 분해부(128)는, CMYKLC 신호를 i번째의 패스의 패스 분해 데이터인  $C_iM_iY_iK_iLC_i$ 로 변환한다.

[0180] 하프톤 처리부(129)는, 패스 분해 처리 후의  $C_iM_iY_iK_iCL_i$ 에 대해서 닷 레이아웃을 결정한다. 즉, 하프톤 처리부(129)는, 인쇄재마다 패스 분해 데이터로부터 온 닷의 인쇄 위치를 나타내는 1비트의 인쇄 신호를 생성한다. 이 처리에 있어서, 기본색 인쇄재용의 초기 디더 매트릭스로서 도 8a가 사용된다. 또한, CL재용의 디더 매트릭스로서 도 10a가 사용된다. 다만, 같은 인쇄재를 적층하는 제1 실시예와는 달리, 기본색 인쇄재와 CL재를 적층하기 때문에, 하프톤 처리 중에 디더 매트릭스의 초기화는 행해지지 않는다.

[0181] 도 17a 및 17b를 참조하여 하프톤 처리를 설명한다. 도 17a는, 도 16b에 나타낸 K" 값의 패스 분해 데이터를 하프톤 처리한 결과를 나타낸다. 도 17a에 있어서, "K"을 인쇄한 셀이 온 닷에 해당한다. 도 17b는, 도 16b에 나타낸 CL" 값을 패스 분해 데이터를 하프톤 처리한 결과를 나타낸다. 도 17b에 있어서, "CL"을 인쇄한 셀이 CL재의 온 닷에 해당한다. 도 17b는 또한 참고용 GI 값을 나타내지만, GI 값이 하프톤 처리부(119)의 처리에 직접 관계되지 않다는 것은 말할 필요도 없다.

[0182] 도 17a 및 17b는, K 인쇄재가 전 에어리어에 인쇄되고, GI = 60 이외의 경우에 K 인쇄재 위에 CL재가 중첩되고, 광택값 GI이 감소할수록 CL재의 중첩 면적이 증가하는 것을 나타낸다. 또한, 인쇄 화상의 표면에 요철이 형성되면 좋기 때문에, 기본색 인쇄재 위에 CL재를 배치해도 되고, CL재 위에 기본색 인쇄재를 배치해도 된다.

[0183] 도 18은 제3 실시예의 화상처리장치(12)에 의한 화상 생성 데이터의 생성 처리를 설명하는 플로차트이다. 입력부(101)는, 색 화상 데이터 RGB와 광택 화상 데이터 GI를 입력한다(스텝 S601). 컬러 매칭부(102)는, 입력된 색 화상 데이터 RGB를 화상생성장치(13)에 의존하는 색신호 R'G'B'로 변환하는 컬러 매칭 처리를 실행한다(스텝 S602).

[0184] 제1 색분해 처리부(104)는, 색신호 R'G'B'을 인쇄재량 신호 CMYK로 변환하는 제1 색분해 처리를 실행한다(스텝 S603). CL재 부가부(126)는, 입력된 광택 화상 데이터 GI에 근거하는 CL 재량을 부가한 인쇄재량 신호 CMYKCL을 출력한다(스텝 S604).

[0185] 패스 분해부(128)는, 인쇄재량 신호 CMYKCL을 멀티패스 인쇄하기 위한 패스 분해 처리를 실행한다(스텝 S605). 하프톤 처리부(129)는, 패스 분해 처리 결과를 화상생성장치(13)의 각 인쇄 소자를 구동하는 구동 데이터로 변환하기 위한 하프톤 처리를 실행한다(스텝 S606).

- [0186] 출력부(111)는, 화상생성장치(13)의 화상 생성 동작에 동기하여, 출력 데이터 버퍼(110)에 저장된 화상 생성 데이터를 화상생성장치(13)에 출력한다(스텝 S607). 화상 생성 데이터는, 화상 전체 또는 인쇄 주사의 대역폭 등의 단위로 출력된다. 또한, 스텝 S601로부터 스텝 S606까지의 처리는 화소 단위로 반복해 실행된다.
- [0187] 상술한 것처럼, 입력된 광택 화상 데이터 GI에 근거해 CL재의 사용량을 결정하고, 광택값이 감소할수록 CL재의 사용량을 증가시킨다. 게다가, 기본색 인쇄재와 CL재가 중첩하도록 닷 레이아웃을 결정하여, 인쇄 화상의 표면의 요철을 제어한다. 따라서, 재현하는 광택값이 감소할수록, 인쇄 화상의 표면의 요철을 증가시키는 면적율이 증가함으로써, 인쇄 화상에 있어서 원하는 광택 재현을 취득할 수 있다.
- [0188] [제4 실시예]
- [0189] 이하, 본 발명에 따른 제4 실시예의 화상처리장치 및 화상처리방법을 설명한다. 또한, 제4 실시예에 있어서, 제1 내지 제3 실시예와 대략 동일한 구성에 대해서는, 동일한 부호를 부착하고, 그 상세한 설명을 생략하는 경우가 있다.
- [0190] [개요]
- [0191] 제1 실시예에서는, 광택 화상 데이터 GI에 근거해 재현하는 광택값이 감소할수록 진한 인쇄재의 사용량을 LcLmGy 인쇄재에 대응하는 사용량으로 교환하고, 연한 인쇄재가 중첩하도록 연한 인쇄재의 닷 레이아웃을 결정함으로써 인쇄 화상의 표면의 요철을 제어하는 방법을 설명했다.
- [0192] 화상생성장치(13)는, 상대적으로 높은 고농도 블랙계 인쇄재이며 기본색 인쇄재에 포함되는 K 인쇄재에 대하여, 상대적으로 높은 낮은 저농도 블랙계 인쇄재를 복수 탑재하는 경우가 있다. 예를 들면, 화상생성장치(13)는, 블랙계 인쇄재(이하, BK계 인쇄재)로서 높은 순으로 3종류의 인쇄재, 즉 K, Gy, Lgy를 탑재하는 경우가 있다. 이 경우, Gy와 Lgy가 저농도 블랙계 인쇄재이다. 제4 실시예에서는, CMYKGyLgy의 6색의 인쇄재를 탑재하는 화상생성장치(13)에 본 발명을 적용하는 예를 설명한다.
- [0193] 3종류의 BK계 인쇄재를 사용하는 경우, K 인쇄재를, Gy 인쇄재의 적층, 또는, Lgy 인쇄재의 적층으로 교환하고, 1층의 K 인쇄재, Gy 인쇄재의 적층, 및 Lgy 인쇄재의 적층을 혼재시킴으로써 더 낮은 광택을 실현할 수 있다.
- [0194] 도 1e는 K 인쇄재의 일부를 2층의 Gy 인쇄재로 교환하는 화상을 나타낸다. 도 1f는 K 인쇄재의 일부를 4층의 Lgy 인쇄재로 교환하는 화상을 나타낸다. 또한, 2층의 Gy 인쇄재가 재현하는 색, 4층의 Lgy 인쇄재가 재현하는 색, 및 1층의 K 인쇄재가 재현하는 색이 같다는 것이 전제다. 또한, 도 1g는 K 인쇄재의 일부를 2층의 Gy 인쇄재 또는 4층의 Lgy 인쇄재로 교환하는 화상을 나타낸다.
- [0195] 도 1e, 1f, 1g 각각의 우측에 나타낸 그래프는, 대응하는 인쇄 화상의 표면의 법선 각도의 히스토그램(법선 히스토그램)을 나타낸다. 이를 히스토그램은, 도 1e, 1f, 1g 각각의 시료의 표면 형상의 측정 결과를, 미세한 영역으로 분할해서 각 미세한 영역의 법선방향을 측정함으로써 취득된다.
- [0196] 도 1e에 나타낸 법선 히스토그램과 도 1f에 나타내는 법선 히스토그램을 비교하면, 가장 빈도가 높은 법선 각도가 다르다는 것을 안다. 또한, 도 1g에 나타낸 법선 히스토그램에 있어서는 빈도 분포가 넓다. 즉, 도 1g의 화상에 나타낸 화상에 있어서의 미세한 영역의 표면은 다양한 방향으로 경사져 있고, 그 결과, 화상 표면에서 반사하는 빛의 방향도 다양한 각도로 분포된다. 따라서, 도 1g에 나타낸 화상의 광택은, 도 1e 및 1f에 나타낸 화상보다 더 낮다.
- [0197] [장치의 구성]
- [0198] 도 19는 제4 실시예의 화상처리장치(12)의 구성 예를 나타내는 블럭도다. 블랙계 분해 처리부(BK계 분해 처리부)(136)는, 제1 색분해 처리부(104)로부터 출력되는 CMYK 신호 및 광택 화상 데이터 GI를 수신하고, 광택 화상 데이터 GI에 근거해 BK계 인쇄재에 대해 분해 처리를 행하여, CMYK 신호를 CMYK'GyLgy 신호로 변환한다. BK계 분해 처리부(136)는, 광택 화상 데이터 GI가 나타내는 광택값이 감소할수록 K 인쇄재의 사용량을 Gy 인쇄재에 대응하는 사용량이나 Lgy 인쇄재에 대응하는 사용량으로 교환하는 변환을 행한다. 즉, 재현하는 광택이 감소할수록 인쇄 화상의 표면의 요철을 증가시키기 위해서, Gy 인쇄재와 Lgy 인쇄재의 사용량을 증가시키는 광택 제어 변환을 행한다.
- [0199] BK계 분해 처리부(136)는, 광택 제어 테이블(137)을 참조하여 광택 제어 변환을 행한다. 입력되는 CMYKGyGI 값이 광택 제어 테이블(137)의 격자점의 값이면, 해당 격자점에 인쇄된 색재량 신호 CMYK'GyLgy를 출력한다. 또한, 입력되는 CMYKGyGI 값이 광택 제어 테이블(137)의 격자점 간의 값이면, BK계 분해 처리부(136)는, 해당 값을 둘러

싸는 격자점에 인쇄된 값을 사용하는 보간 처리에 의해 색재량 신호 CMYK'GyLgy를 출력한다.

[0200] 도 20a 및 20b를 참조하여 광택 제어 변환 및 패스 분해 처리를 설명한다. 도 20a는 CMYK 값(0, 0, 0, 0, 255), 즉 K 인쇄재만으로 재현 가능한 흑색의 인쇄 데이터가 BK계 분해 처리부(136)에 입력되었을 경우를 나타낸다. 이 경우, 도 20a의 테이블에 있어서의 제2 내지 제4 칼럼에 나타나 있는 바와 같이, 광택값 GI = 60의 경우에는 Gy 인쇄재와 Lgy 인쇄재는 미사용이다. 그렇지만, GI 값이 감소하면, K 인쇄재의 사용량이 감소되고, 먼저 Gy 인쇄재의 사용이 개시된다.

[0201] 또한, GI 값이 더 감소하면, Gy 인쇄재의 사용량이 증가되고, Lgy 인쇄재의 사용이 개시된다. 그 후에 GI 값이 더 감소하면, Gy 인쇄재의 사용량의 증가는 정지하고, Lgy 인쇄재의 사용량이 증가된다. 즉, GI 값에 대응한 수의 저농도 블랙계 인쇄재에 대하여, 사용량의 교환이 행해진다.

[0202] 패스 분해부(138)는, BK계 분해 처리부(136)로부터 출력되는 CMYK'GyLgy의 신호 값을 각 인쇄 주사(패스)에 할당하는 패스 분해 처리를 행한다. 또한, 제1 실시예와 같이, 패스 분해부(138)가 도 7a에 나타낸 인쇄율 테이블을 사용하고, 하프톤 처리부(139)에 있어서의 단위 영역이  $4 \times 4$  닷을 갖는다. 따라서, 패스 분해부(138)는, 각 8비트의 CMYK'GyLgy 신호를 각 4비트의 신호로 변환한다. 도 20a의 테이블에 있어서의 제5 내지 제7 칼럼은 K'GyLgy 값(각색 8비트)의 상위 4비트로부터 각 4비트의 신호로 변환한 결과를 나타낸다.

[0203] 도 20b는 4비트로 변환된 후의 K"LC" 값을 인쇄율에 의거하여 각 패스에 할당한 패스 분해 데이터를 나타내고, 패스 분해부(138)의 출력을 나타낸다. 패스 분해부(138)는, CMYK'GyLgy 신호를 i번째의 패스의 패스 분해 데이터인  $C_iM_iY_iK_iGy_iLgy_i$ 로 변환한다.

[0204] 하프톤 처리부(139)는, 패스 분해 처리된 후의  $C_iM_iY_iK_iGy_iLgy_i$ 에 대해서 닷 레이아웃을 결정한다. 즉, 하프톤 처리부(139)는, 인쇄재마다 패스 분해 데이터로부터 온 닷의 인쇄 위치를 나타내는 1비트의 인쇄 신호를 생성한다. 이 처리에 있어서, 기본색 인쇄재용의 초기 디더 매트릭스로서 도 8a가 사용된다. 따라서, 도 20b에 나타낸 K" 값을 패스 분해 데이터를 하프톤 처리한 결과는 도 9에 나타낸 것과 같다.

[0205] 도 21a 및 21b를 참조하여 Gy 인쇄재의 하프톤 처리를 설명한다. 도 21a는 Gy 인쇄재용의 초기 디더 매트릭스의 일례를 나타낸다. Gy 인쇄재를 2층으로 중첩하기 위해서 제1 실시예와 같이, 하프톤 처리 중에 디더 매트릭스의 초기화가 행해진다. 도 21b는, 도 20b에 나타낸 Gy" 값을 패스 분해 데이터를 하프톤 처리한 결과를 나타낸다. 도 21b에 있어서, "G"을 인쇄한 셀이 온 닷에 해당하고, "2G"을 인쇄한 셀이 2층의 Gy 인쇄재를 각각 갖는 닷에 해당한다.

[0206] 도 22a 및 도 22b를 참조하여 Lgy 인쇄재의 하프톤 처리를 설명한다. 도 22a는 Lgy 인쇄재용의 디더 매트릭스의 일례를 나타낸다. Lgy 인쇄재를 4층으로 중첩하기 위해서(모든 패스에서 중첩을 행하기 위해서), 하프톤 처리 중에 디더 매트릭스의 초기화는 행해지지 않는다. 도 22b는, 도 20b에 나타낸 Lgy" 값을 패스 분해 데이터를 하프톤 처리한 결과를 나타낸다. 도 22b에 있어서, "Lg"을 인쇄한 셀이 온 닷에 해당하고, "4L"을 인쇄한 셀이 4층의 Lgy 인쇄재를 각각 갖는 닷에 해당한다. 또한, 도 21b 및 도 22b는 또한 참고용 GI 값을 나타내지만, GI 값이 하프톤 처리부(139)의 처리에 직접 관계되지 않는다는 것은 말할 필요도 없다.

[0207] 도 23은 BK계 인쇄재의 최종적인 닷 레이아웃을 나타낸다. 광택값 GI가 감소함에 따라, 인쇄 화상 생성 닷이 "1층의 K 닷" → "1층의 K 닷 + 2층의 Gy 닷" → "1층의 K 닷 + 2층의 Gy 닷 + 4층의 Lgy 닷"으로 변화된다. 전술한 바와 같이, K 인쇄재의 농도 Dk, Gy 인쇄재의 농도 Dgy, 및 Lgy 인쇄재의 농도 DLgy 간의 관계가  $Dk:Dgy:DLgy = 4:2:1$ 이면, 도 23에 나타낸  $4 \times 4$  영역 내에 있어서 색의 변화는 관찰되지 않아서, 광택값 GI에 해당하는 광택이 화상에서 재현된다.

[0208] 상술한 것처럼, 농도가 다른 복수의 BK계 인쇄재를 사용하고, K 인쇄재의 사용량을 복수의 저농도의 BK계 인쇄재의 사용량에 분배한다. 또한, 복수의 저농도의 BK계 인쇄재의 농도에 대응한 층수의 중첩을 취득하도록 복수의 저농도의 BK계 인쇄재의 닷 레이아웃을 결정하여, 인쇄 화상의 표면의 요철을 제어한다. 따라서, 인쇄 화상의 표면의 요철을 다단계로 증가시키는 면적율의 제어가 가능하게 된다. 이것에 의해 인쇄 화상에 있어서 소망하는 광택 재현 및 보다 원활한 광택 변화를 얻을 수 있다.

[0209] 또한, 계조에 관계없이 광택을 저하시키는 것이 가능하게 된다. 특히, 화상의 어두운 부분에 있어서, 저광택층의 재현 범위를 넓힘으로써 장식 효과를 향상시킬 수 있다. 또한, 에어리어 단위로, 상대적으로 농도가 높은 고농도 인쇄재를 상대적으로 농도가 낮은 저농도 인쇄재로 교환해서 인쇄 화상의 표면의 요철을 증가시킬 때, 인접하는 에어리어의 색 또는 농도가 가능한 한 같게 된다. 이렇게 함으로써, 입상성(granularity)의 저하를 막는

효과가 있다.

[0210] 또한, 도 5의 스텝 S504의 처리를 CMYK → CMYK'GyLgy로 바꾸어 쓰면, 도 5는 제4 실시예의 화상 생성 데이터의 생성 처리를 나타내는 플로차트와 같게 된다. 따라서, 제4 실시예의 화상 생성 데이터의 생성 처리를 나타내는 플로차트는 생략한다.

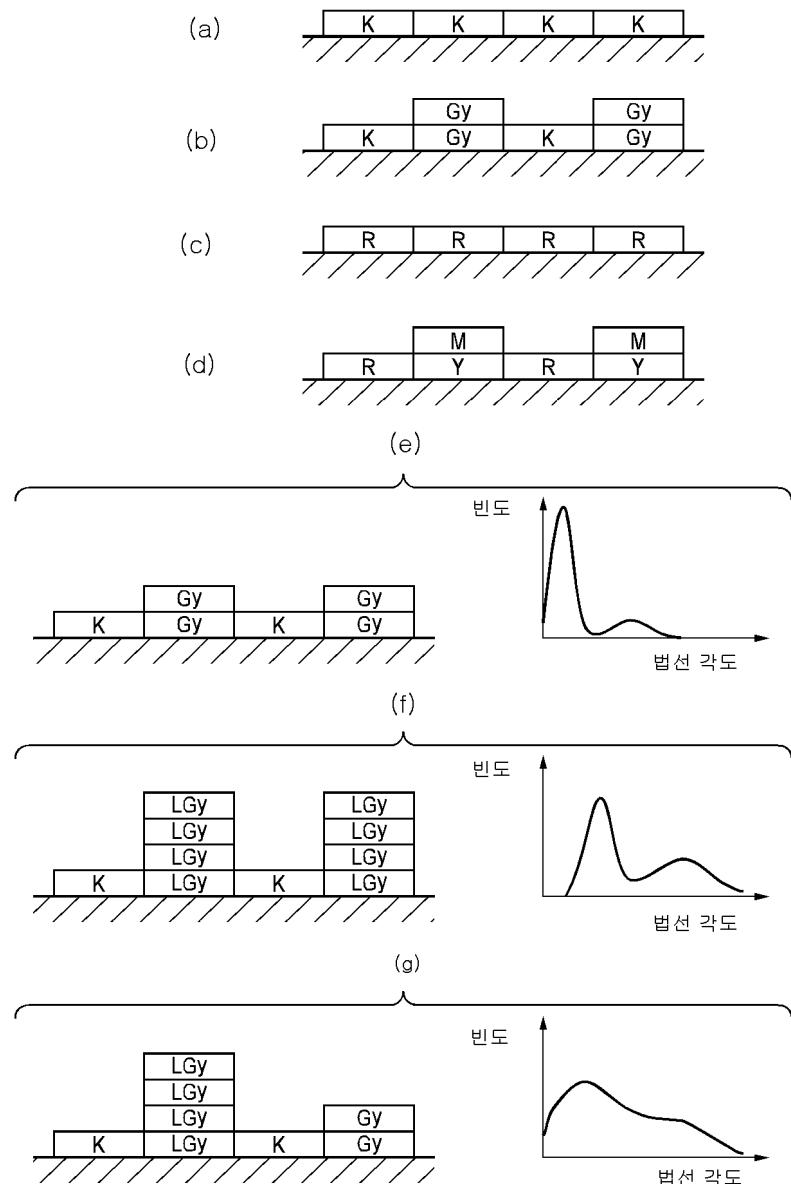
[0211] 그 밖의 실시예

[0212] 본 발명의 추가 실시예(들)는, 상술한 실시 예(들) 중의 하나 또는 그 이상의 기능을 행하도록 기억매체(예를 들면, '비일시 컴퓨터 관독 가능한 기억매체') 상에 기록된 컴퓨터 실행 가능한 명령들(예를 들면, 1개 이상의 프로그램)을 관독 및 실행하고, 상술한 실시 예(들) 중의 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는 1개 이상의 회로(예를 들면, ASIC(Application Specific Integrated Circuit))를 포함하는 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 의해 실현될 수 있고, 또 예를 들면, 상술한 실시예(들) 중의 하나 또는 그 이상의 기능을 행하도록 기억매체로부터 컴퓨터 실행 가능한 명령들을 관독 및 실행함으로써 및/또는 상술한 실시 예(들) 중의 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는 1개 이상의 회로를 제어함으로써 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 의해 행해진 방법에 의해서도 실현될 수 있다. 이 컴퓨터는 CPU(Central Processing Unit), MPU(Micro Processing Unit), 또는 다른 회로 중 하나 또는 그 이상을 구비할 수도 있고, 독립된 컴퓨터 또는 독립된 컴퓨터 프로세서의 네트워크를 포함할 수도 있다. 이 컴퓨터 실행 가능한 명령들은 예를 들면, 네트워크 또는 기억매체로부터 컴퓨터에 제공될 수도 있다. 이 기억매체는 예를 들면, 하드 디스크, RAM(random-access memory), ROM(read only memory), 분산 컴퓨팅 시스템의 스토리지, 광디스크(컴팩트 디스크(CD), DVD(digital versatile disc), Blue-ray Disc(BD)<sup>TM</sup> 등), 플래시 메모리 디바이스, 메모리 카드 중 어느 하나 또는 그 이상을 포함할 수도 있다.

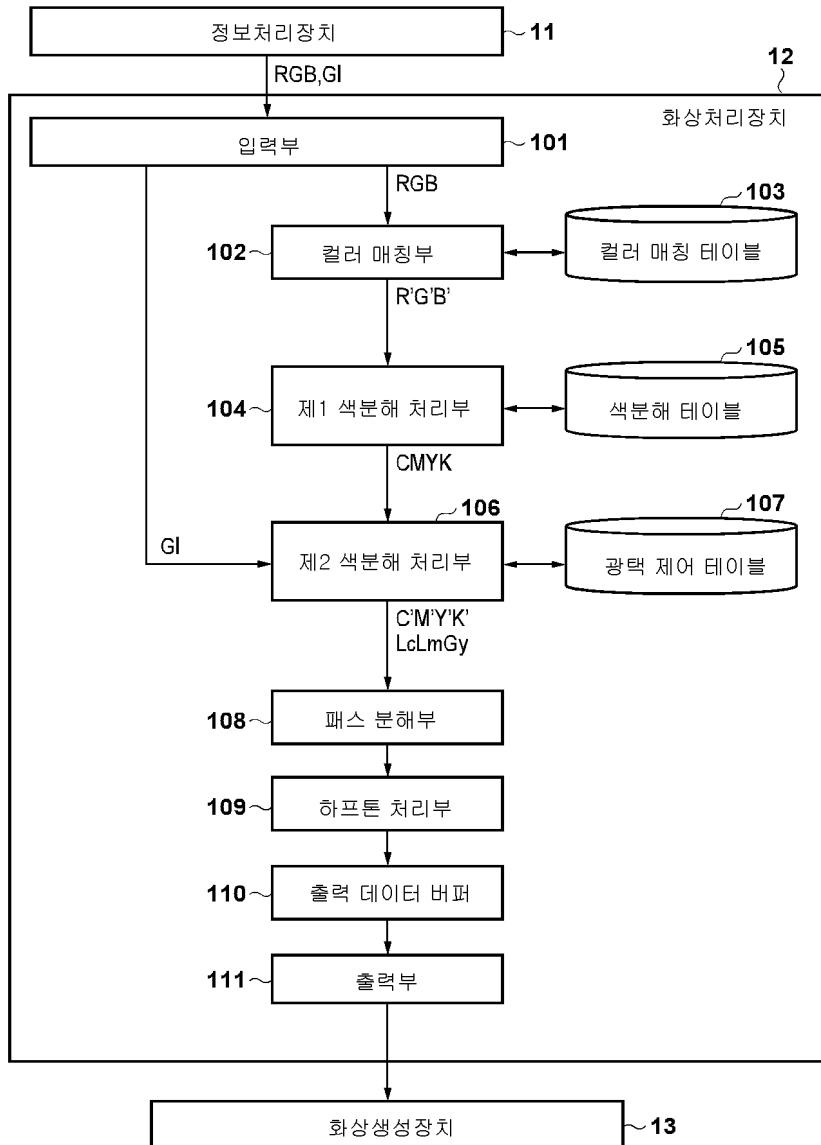
[0213] 본 발명은 예시적인 실시 예를 참조하면서 설명되었지만, 본 발명은 이 개시된 예시적인 실시 예에 한정되는 것이 아니라는 것이 이해될 것이다. 이하의 특허청구범위의 범주는 모든 변형 및 균등구조 및 기능을 포함하도록 가장 넓게 해석되어야 할 것이다.

## 도면

## 도면1



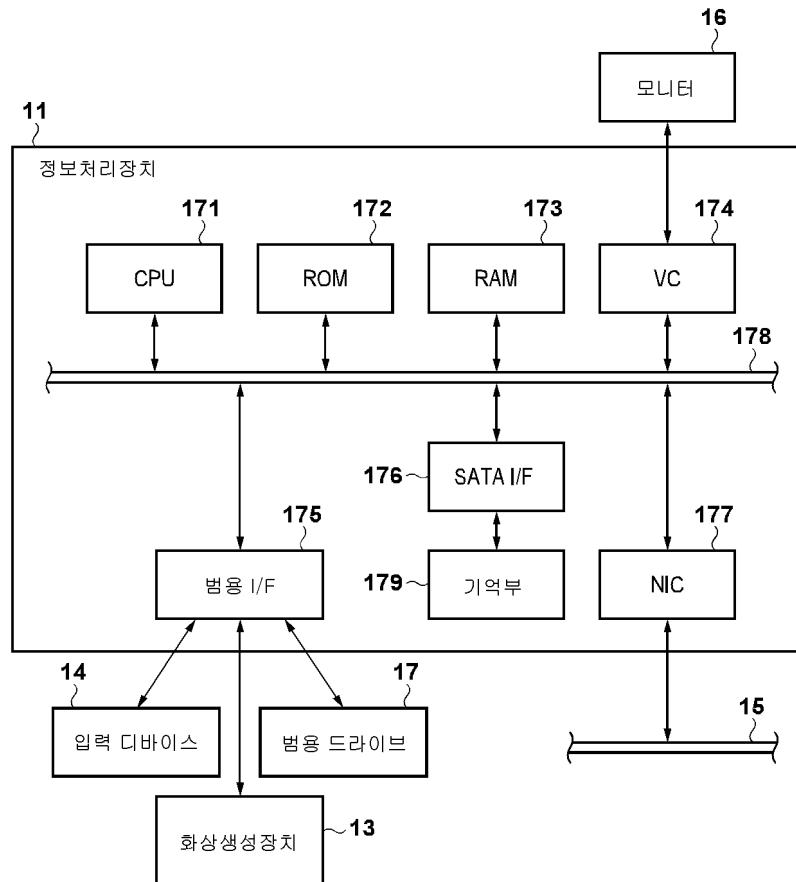
## 도면2



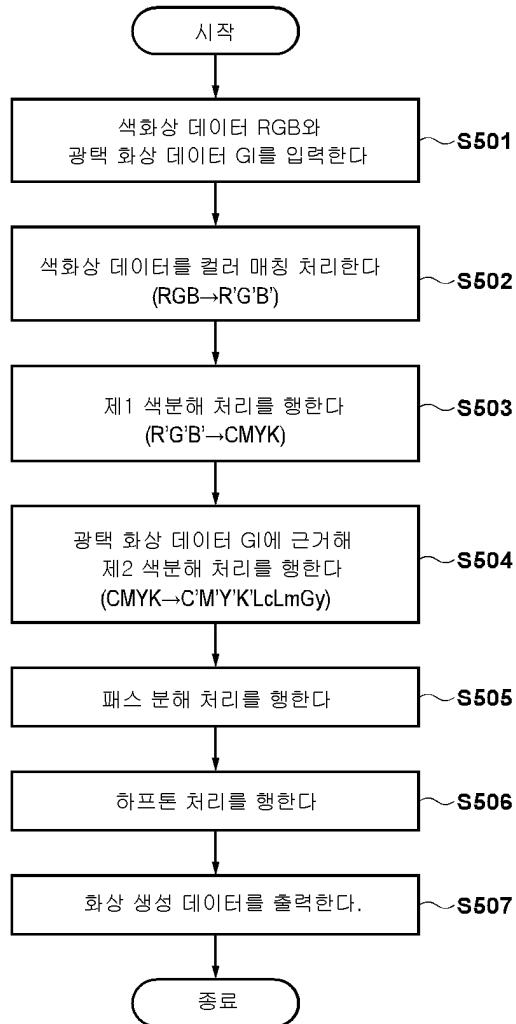
## 도면3

| R'  | G'  | B'  | C   | M   | Y   | K   |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 255 |
| 0   | 0   | 16  | 16  | 16  | 0   | 240 |
| 0   | 0   | 32  | 32  | 32  | 0   | 224 |
| 0   | 0   | 48  | 48  | 48  | 0   | 208 |
| 0   | 0   | 64  | 64  | 64  | 0   | 192 |
| 0   | 0   | 80  | 80  | 80  | 0   | 176 |
| 0   | 0   | 96  | 96  | 96  | 0   | 160 |
| 0   | 0   | 112 | 112 | 112 | 0   | 144 |
| 0   | 0   | 128 | 128 | 128 | 0   | 128 |
| 0   | 0   | 144 | 144 | 144 | 0   | 112 |
| 0   | 0   | 160 | 160 | 160 | 0   | 96  |
| 0   | 0   | 176 | 176 | 176 | 0   | 80  |
| 0   | 0   | 192 | 192 | 192 | 0   | 64  |
| 0   | 0   | 208 | 208 | 208 | 0   | 48  |
| 0   | 0   | 224 | 224 | 224 | 0   | 32  |
| 0   | 0   | 240 | 240 | 240 | 0   | 16  |
| 0   | 0   | 255 | 255 | 255 | 0   | 0   |
| 0   | 16  | 0   | 16  | 0   | 16  | 240 |
| 0   | 16  | 16  | 24  | 0   | 0   | 232 |
| 0   | 16  | 32  | 32  | 0   | 16  | 224 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 255 | 255 | 255 | 0   | 0   | 0   | 0   |

도면4



## 도면5



## 도면6

| 인쇄재량 값 |     |     |     | 광택 값 | 인쇄재량 값 |     |     |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| C      | M   | Y   | K   | GI   | C'     | M'  | Y'  | K'  | Lc  | Lm  | Gy  |
| 0      | 0   | 0   | 255 | 60   | 0      | 0   | 0   | 255 | 0   | 0   | 0   |
| 0      | 0   | 0   | 255 | 55   | 0      | 0   | 0   | 224 | 0   | 0   | 64  |
| 0      | 0   | 0   | 255 | 50   | 0      | 0   | 0   | 192 | 0   | 0   | 128 |
| 0      | 0   | 0   | 255 | 45   | 0      | 0   | 0   | 160 | 0   | 0   | 192 |
| 0      | 0   | 0   | 255 | 40   | 0      | 0   | 0   | 128 | 0   | 0   | 255 |
| ...    | ... | ... | ... | ...  | ...    | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

## 도면7

(a)

| 인쇄 주사 | 인쇄율<br>% |
|-------|----------|
| 1     | 25       |
| 2     | 25       |
| 3     | 25       |
| 4     | 25       |

(b)

| GI | 8비트 신호<br>0-255 |     | 4비트 신호<br>0-15 |      |
|----|-----------------|-----|----------------|------|
|    | K'              | Gy  | K''            | Gy'' |
| 60 | 255             | 0   | 15             | 0    |
| 55 | 224             | 64  | 14             | 4    |
| 50 | 192             | 128 | 12             | 8    |
| 45 | 160             | 192 | 10             | 12   |
| 40 | 128             | 255 | 8              | 15   |

(c)

| GI | K''의 패스 분해 데이터 |                |                |                |                | Gy''의 패스 분해 데이터 |                 |                 |                 |                 |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|    | K''            | K <sub>1</sub> | K <sub>2</sub> | K <sub>3</sub> | K <sub>4</sub> | Gy''            | Gy <sub>1</sub> | Gy <sub>2</sub> | Gy <sub>3</sub> | Gy <sub>4</sub> |
| 60 | 15<br>(16)     | 4              | 4              | 4              | 4              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               |
| 55 | 14             | 3              | 4              | 3              | 4              | 4               | 1               | 1               | 1               | 1               |
| 50 | 12             | 3              | 3              | 3              | 3              | 8               | 2               | 2               | 2               | 2               |
| 45 | 10             | 2              | 3              | 2              | 3              | 12              | 3               | 3               | 3               | 3               |
| 40 | 8              | 2              | 2              | 2              | 2              | 15<br>(16)      | 4               | 4               | 4               | 4               |

## 도면8

(a)

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1  | 9  | 3  | 11 |
| 13 | 5  | 15 | 7  |
| 4  | 12 | 2  | 10 |
| 16 | 8  | 14 | 6  |



(b)

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| -3 | 5 | -1 | 7 |
| 9  | 1 | 11 | 3 |
| 0  | 8 | -2 | 6 |
| 12 | 4 | 10 | 2 |



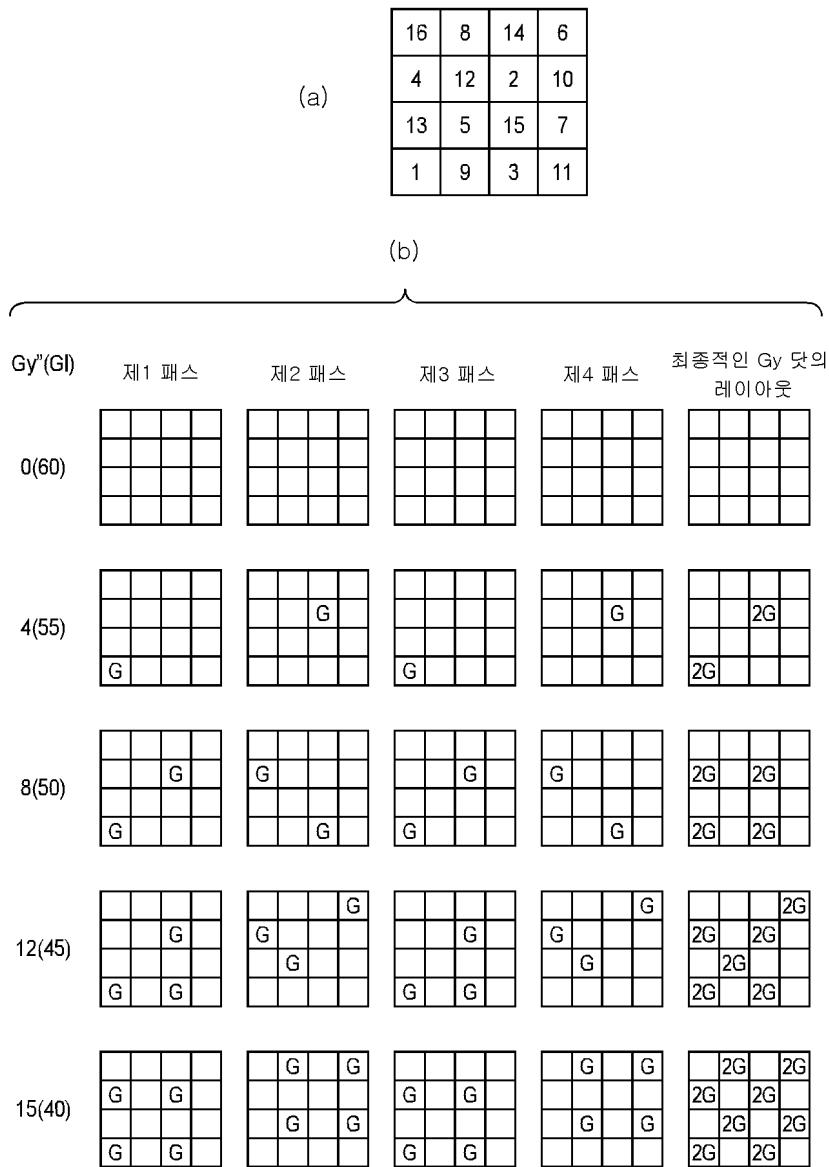
(c)

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 13 | 5 | 15 | 7 |
| 9  | 1 | 11 | 3 |
| 16 | 8 | 14 | 6 |
| 12 | 4 | 10 | 2 |

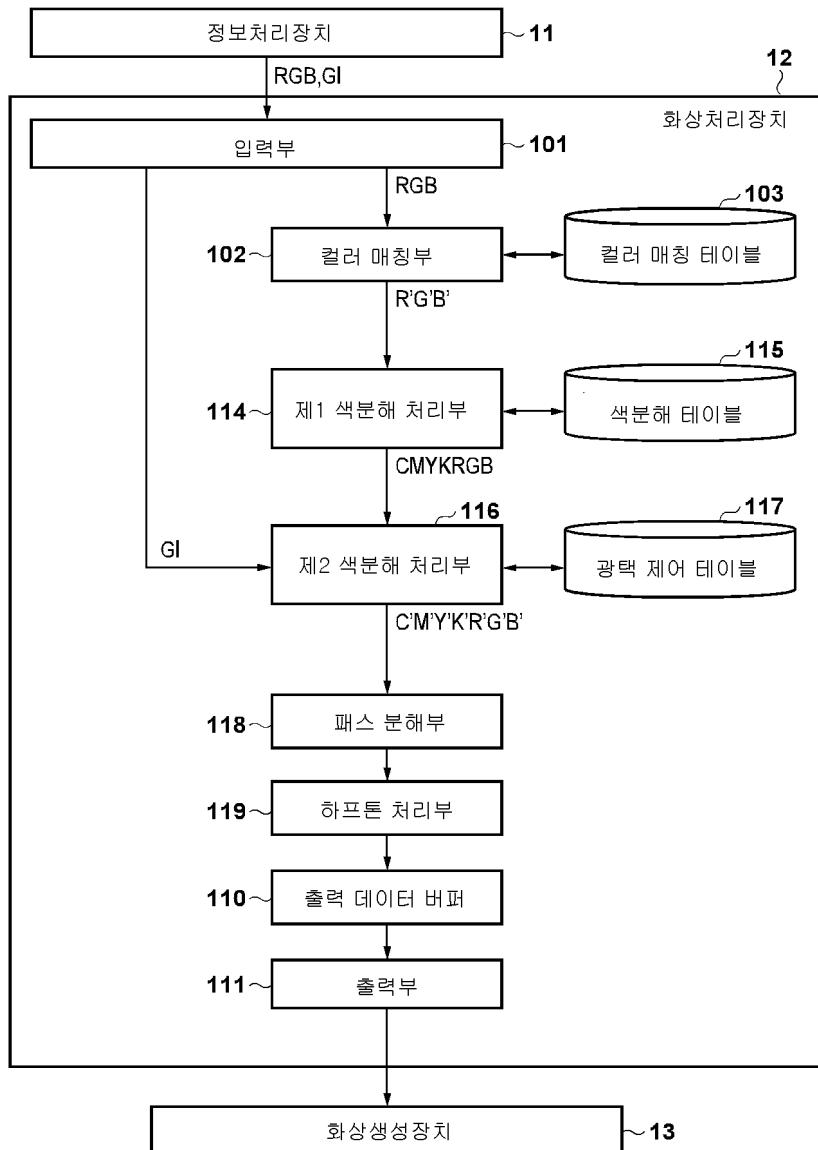
## 도면9

| $K''(GI)$ | 제1 패스 | 제2 패스 | 제3 패스 | 제4 패스 | 최종적인 K 단의<br>레이아웃 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------------------|
| 15(60)    |       |       |       |       |                   |
| 14(55)    |       |       |       |       |                   |
| 12(50)    |       |       |       |       |                   |
| 10(45)    |       |       |       |       |                   |
| 8(40)     |       |       |       |       |                   |

## 도면10



## 도면11



도면12

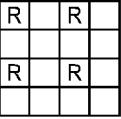
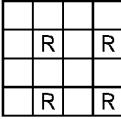
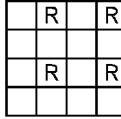
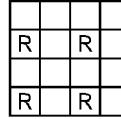
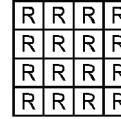
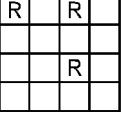
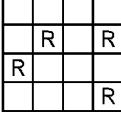
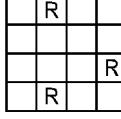
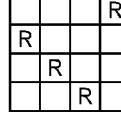
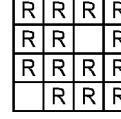
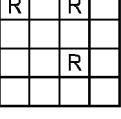
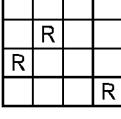
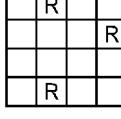
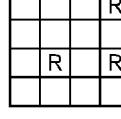
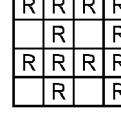
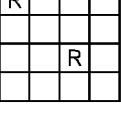
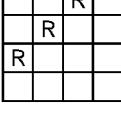
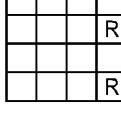
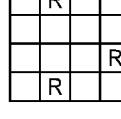
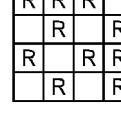
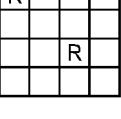
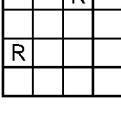
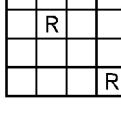
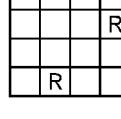
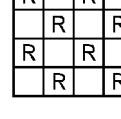
| 제2 색분해 처리의 결과<br>(8비트 신호) |     |     |     |     |     | 4비트 신호 |  |  |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|--|--|
| G                         | R'  | Y'  | M'  | R'' | Y'' | M''    |  |  |
| 60                        | 255 | 0   | 0   | 15  | 0   | 0      |  |  |
| 55                        | 224 | 32  | 32  | 14  | 2   | 2      |  |  |
| 50                        | 192 | 64  | 64  | 12  | 4   | 4      |  |  |
| 45                        | 160 | 96  | 96  | 10  | 6   | 6      |  |  |
| 40                        | 128 | 128 | 128 | 8   | 8   | 8      |  |  |

(a)

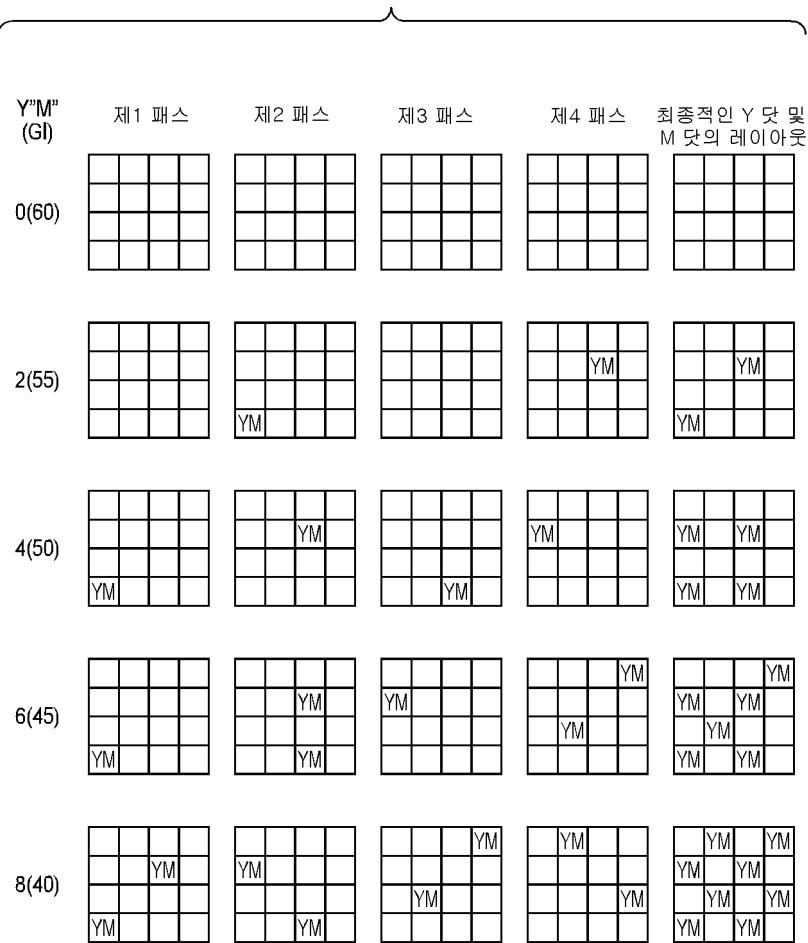
| R''의 패스 분해 데이터 |            |                |                | Y''의 패스 분해 데이터 |                |     |                | M''의 패스 분해 데이터 |                |                |     |                |                |                |                |
|----------------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| G              | R''        | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> | R <sub>3</sub> | R <sub>4</sub> | Y'' | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>3</sub> | Y <sub>4</sub> | M'' | M <sub>1</sub> | M <sub>2</sub> | M <sub>3</sub> | M <sub>4</sub> |
| 60             | 15<br>(16) | 4              | 4              | 4              | 4              | 0   | 0              | 0              | 0              | 0              | 0   | 0              | 0              | 0              | 0              |
| 55             | 14         | 3              | 4              | 3              | 4              | 2   | 0              | 1              | 0              | 1              | 2   | 0              | 1              | 0              | 1              |
| 50             | 12         | 3              | 3              | 3              | 3              | 4   | 1              | 1              | 1              | 1              | 4   | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 45             | 10         | 2              | 3              | 2              | 3              | 6   | 1              | 2              | 1              | 2              | 6   | 1              | 2              | 1              | 2              |
| 40             | 8          | 2              | 2              | 2              | 2              | 8   | 2              | 2              | 2              | 2              | 8   | 2              | 2              | 2              | 2              |

(b)

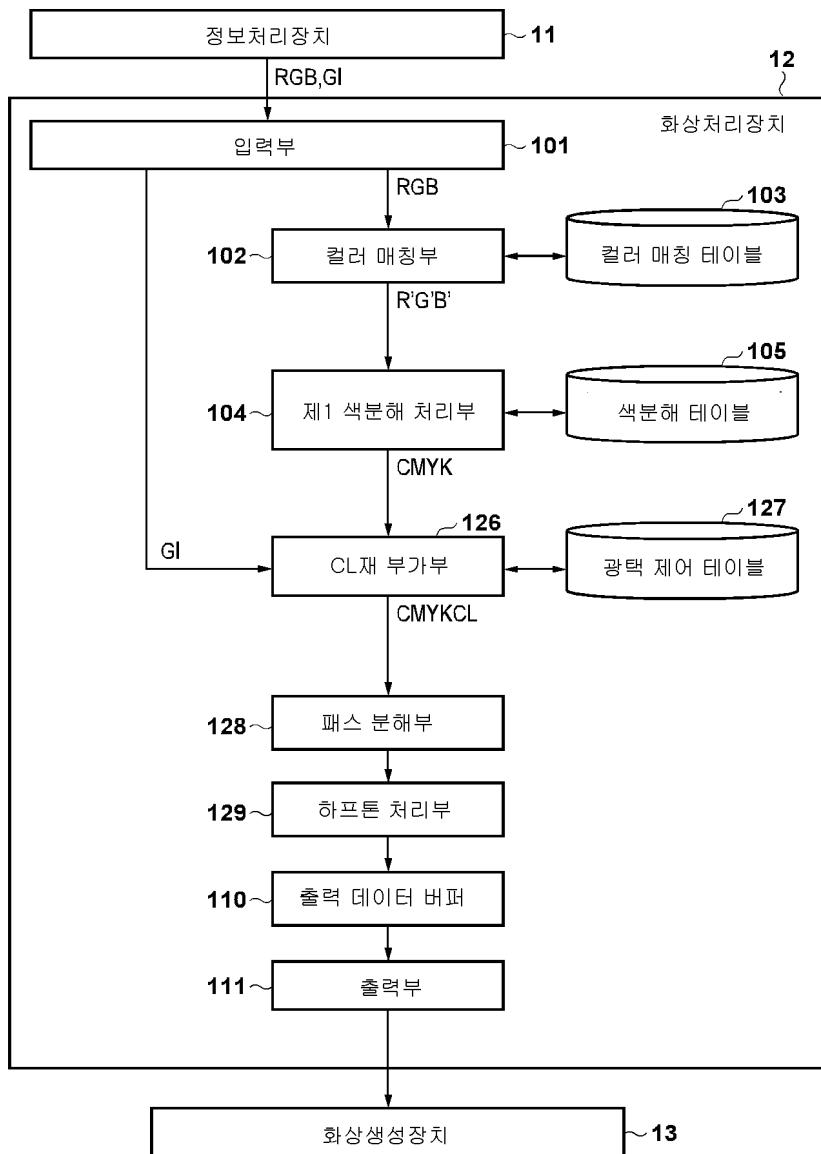
## 도면13

| $R''(G)$ | 제1 패스                                                                               | 제2 패스                                                                               | 제3 패스                                                                               | 제4 패스                                                                               | 최종적인 R 끝의<br>레이아웃                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 15(60)   |    |    |    |    |    |
| 14(55)   |    |    |    |    |    |
| 12(50)   |    |    |    |    |    |
| 10(45)   |   |   |   |   |   |
| 8(40)    |  |  |  |  |  |

## 도면14



## 도면15



## 도면16

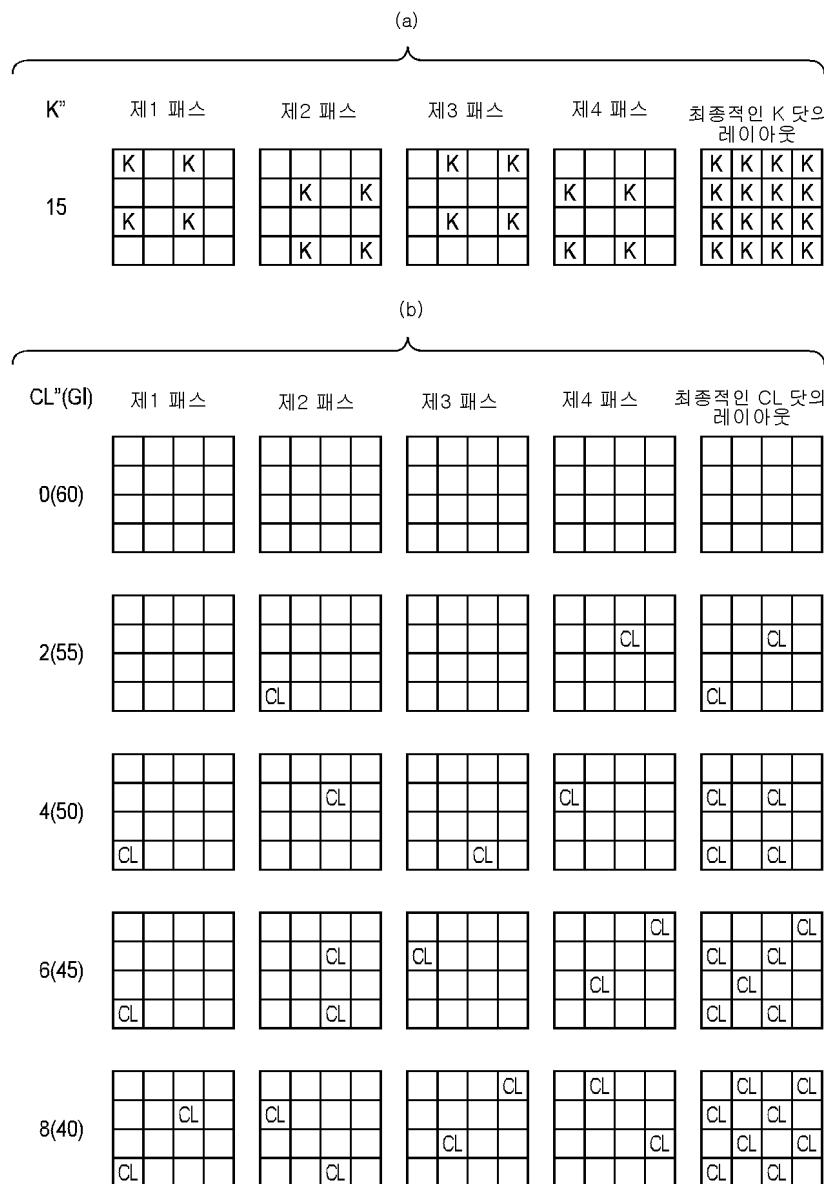
(a)

|    | CL재량의 결정 결과<br>(8비트 신호) |     | 4비트 신호 |     |
|----|-------------------------|-----|--------|-----|
| GI | K                       | CL  | K"     | CL" |
| 60 | 255                     | 0   | 15     | 0   |
| 55 | 255                     | 32  | 15     | 2   |
| 50 | 255                     | 64  | 15     | 4   |
| 45 | 255                     | 96  | 15     | 6   |
| 40 | 255                     | 128 | 15     | 8   |

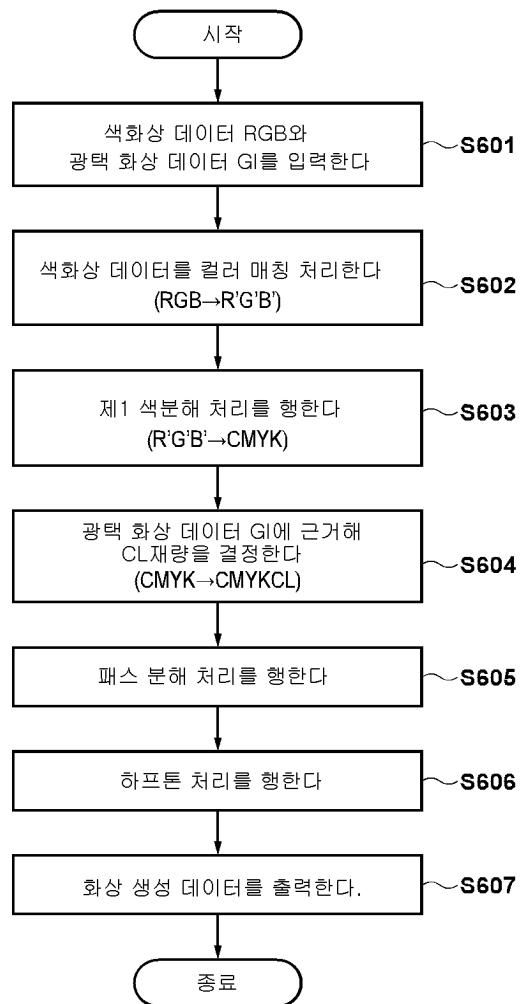
(b)

| GI | K"의 패스 분해 데이터 |                |                |                |                | CL"의 패스 분해 데이터 |                 |                 |                 |                 |
|----|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|    | K"            | K <sub>1</sub> | K <sub>2</sub> | K <sub>3</sub> | K <sub>4</sub> | CL"            | CL <sub>1</sub> | CL <sub>2</sub> | CL <sub>3</sub> | CL <sub>4</sub> |
| 60 | 15<br>(16)    | 4              | 4              | 4              | 4              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               |
| 55 | 15<br>(16)    | 4              | 4              | 4              | 4              | 2              | 0               | 1               | 0               | 1               |
| 50 | 15<br>(16)    | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              | 1               | 1               | 1               | 1               |
| 45 | 15<br>(16)    | 4              | 4              | 4              | 4              | 6              | 1               | 2               | 1               | 2               |
| 40 | 15<br>(16)    | 4              | 4              | 4              | 4              | 8              | 2               | 2               | 2               | 2               |

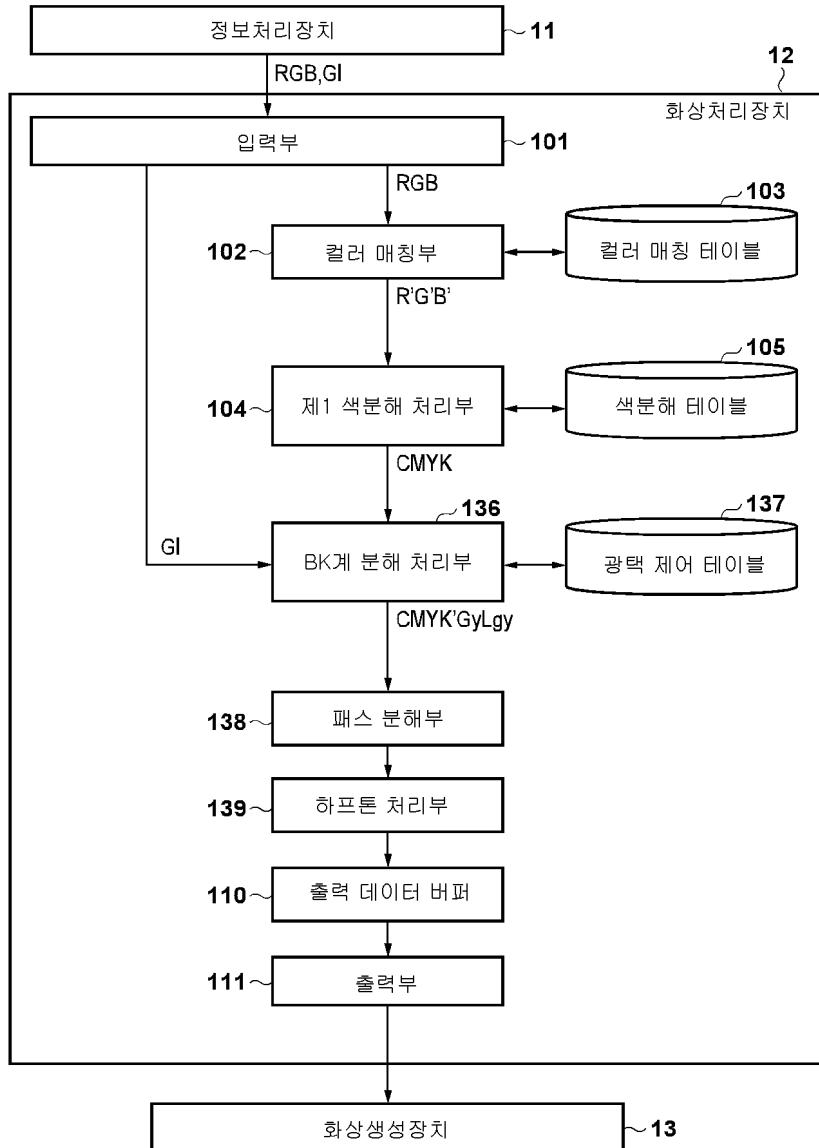
## 도면17



## 도면18



## 도면19



도면20

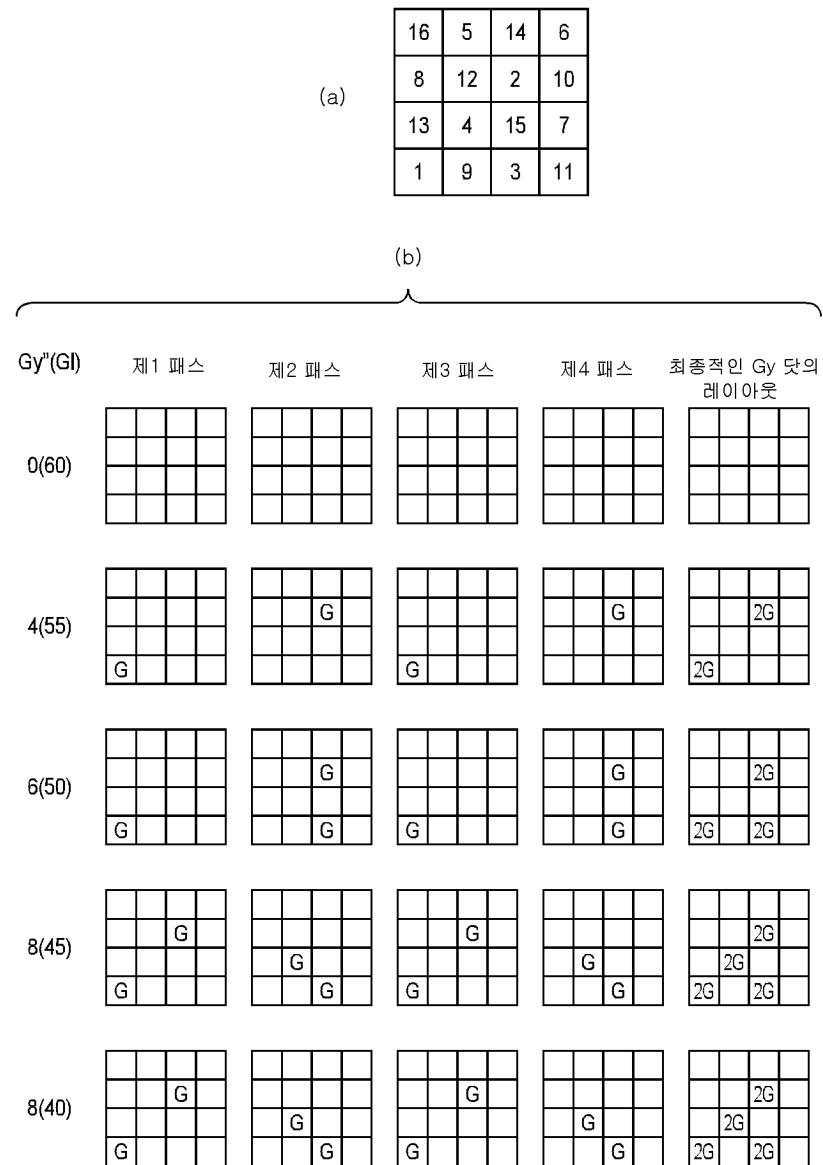
(a)

| B<자량의 분해 결과<br>(8비트 신호) |     |     |     | 4비트 신호 |      |       |
|-------------------------|-----|-----|-----|--------|------|-------|
| Gl                      | K'  | Gy  | Lgy | K''    | Gy'' | Lgy'' |
| 60                      | 255 | 0   | 0   | 15     | 0    | 0     |
| 55                      | 224 | 64  | 0   | 14     | 4    | 0     |
| 50                      | 192 | 96  | 64  | 12     | 6    | 4     |
| 45                      | 160 | 128 | 128 | 10     | 8    | 8     |
| 40                      | 128 | 128 | 255 | 8      | 8    | 15    |

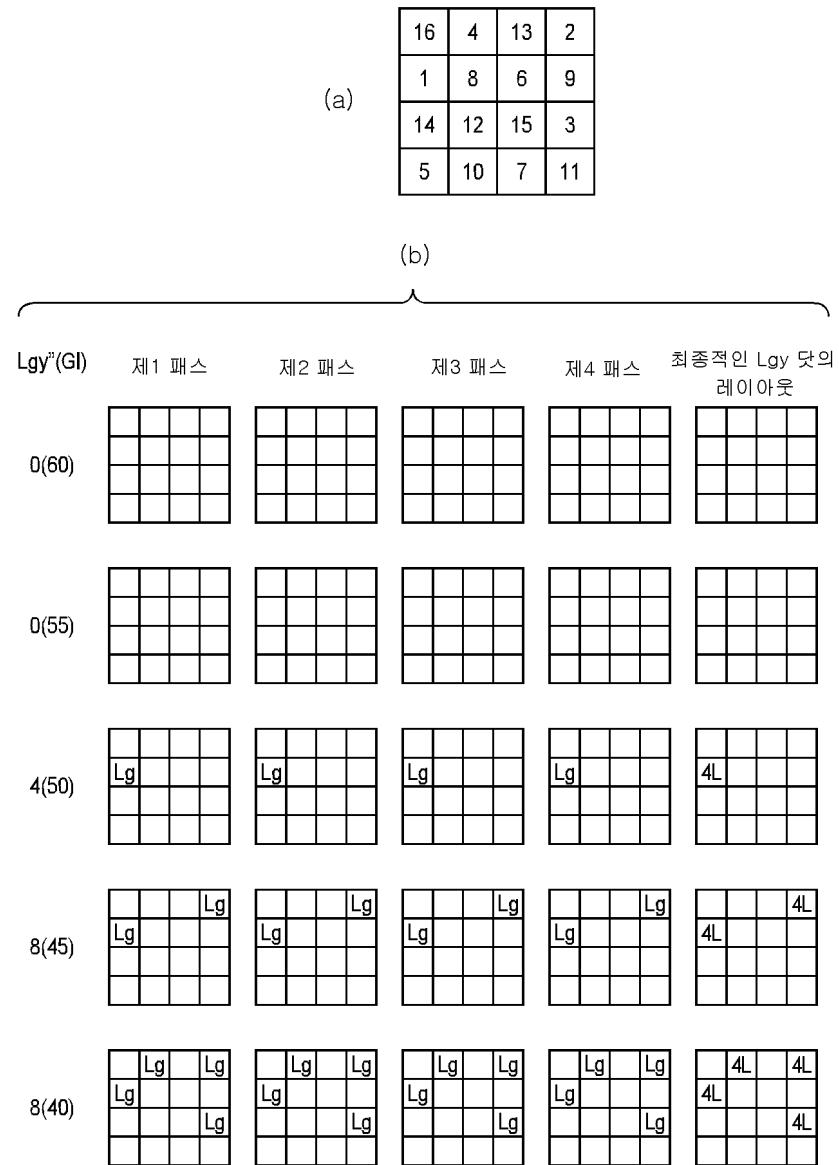
(b)

| K''의 패스 분해 데이터 |            |                |                | Gy''의 패스 분해 데이터 |                |      |                 | Lgy''의 패스 분해 데이터 |                 |                 |            |                  |                  |                  |                  |
|----------------|------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Gl             | K''        | K <sub>1</sub> | K <sub>2</sub> | K <sub>3</sub>  | K <sub>4</sub> | Gy'' | Gy <sub>1</sub> | Gy <sub>2</sub>  | Gy <sub>3</sub> | Gy <sub>4</sub> | Lgy''      | Lgy <sub>1</sub> | Lgy <sub>2</sub> | Lgy <sub>3</sub> | Lgy <sub>4</sub> |
| 60             | 15<br>(16) | 4              | 4              | 4               | 4              | 0    | 0               | 0                | 0               | 0               | 0          | 0                | 0                | 0                | 0                |
| 55             | 14         | 3              | 4              | 3               | 4              | 4    | 1               | 1                | 1               | 1               | 0          | 0                | 0                | 0                | 0                |
| 50             | 12         | 3              | 3              | 3               | 3              | 6    | 1               | 2                | 1               | 2               | 4          | 1                | 1                | 1                | 1                |
| 45             | 10         | 2              | 3              | 2               | 3              | 8    | 1               | 1                | 1               | 1               | 8          | 2                | 2                | 2                | 2                |
| 40             | 8          | 2              | 2              | 2               | 2              | 8    | 1               | 1                | 1               | 1               | 15<br>(16) | 4                | 4                | 4                | 4                |

## 도면21



## 도면22



## 도면23

—

$$(60) \quad \begin{array}{c} (\text{GI}) \quad \text{최종적인 } K \text{ 단의} \\ \text{레이아웃} \end{array} + \begin{array}{c} \text{최종적인 } Gy \text{ 단의} \\ \text{레이아웃} \end{array} + \begin{array}{c} \text{최종적인 } Lgy \text{ 단의} \\ \text{레이아웃} \end{array} \Rightarrow \begin{array}{c} \text{최종적인 } BK\text{재 } K \text{ 단의} \\ \text{레이아웃} \end{array}$$

$$(55) \quad \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline K & K & K & K \\ \hline K & K & & K \\ \hline K & K & K & K \\ \hline & K & K & K \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & & & \\ \hline & & & \\ \hline & & 2G & \\ \hline & & & \\ \hline & 2G & & \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & & & \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline K & K & K & K \\ \hline K & K & 2G & K \\ \hline K & K & K & K \\ \hline 2G & K & K & K \\ \hline \end{array}$$

$$(50) \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline K & K & K & K & K \\ \hline & K & & K & \\ \hline K & K & K & K & \\ \hline & K & & K & \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline & & & 2G & \\ \hline & & & & \\ \hline & & & & \\ \hline & & & & \\ \hline & 2G & & 2G & \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline & & & 4L & \\ \hline & & & & \\ \hline & & & & \\ \hline & & & & \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline K & K & K & K & K \\ \hline 4L & K & 2G & K & \\ \hline K & K & K & K & \\ \hline 2G & K & 2G & K & \\ \hline \end{array}$$

$$(45) \quad \begin{array}{c} \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline K & K & K & \\ \hline & K & & K \\ \hline K & & K & K \\ \hline & K & & K \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & & & 2G \\ \hline & & & 2G \\ \hline & 2G & & \\ \hline & 2G & & \\ \hline 2G & & 2G & \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & & 4L & \\ \hline & 4L & & \\ \hline & & & \\ \hline & & & \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline K & K & K & 4L \\ \hline 4L & K & 2G & K \\ \hline K & 2G & K & K \\ \hline 2G & K & 2G & K \\ \hline \end{array} \end{array}$$

$$(40) \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline K & K & \\ \hline & K & K \\ \hline K & K & \\ \hline & K & K \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|} \hline & & \\ \hline & & 2G \\ \hline & & 2G \\ \hline & & 2G \\ \hline 2G & 2G & \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|} \hline & 4L & 4L \\ \hline 4L & & \\ \hline & & 4L \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline K & 4L & K & 4L \\ \hline 4L & K & 2G & K \\ \hline K & 2G & K & 4L \\ \hline 2G & K & 2G & K \\ \hline \end{array}$$