



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월10일
(11) 등록번호 10-1405701
(24) 등록일자 2014년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41M 5/26 (2006.01) B41M 5/025 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01) G03F 7/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-7032035
(22) 출원일자(국제) 2007년06월18일
심사청구일자 2012년06월18일
(85) 번역문제출일자 2008년12월30일
(65) 공개번호 10-2009-0024216
(43) 공개일자 2009년03월06일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2007/001631
(87) 국제공개번호 WO 2008/004048
국제공개일자 2008년01월10일
(30) 우선권주장
60/806,452 2006년06월30일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US6037962 A
US5691759 A
US6597388 A

(73) 특허권자
코닥 그래픽 커뮤니케이션즈 캐나다 캄파니
캐나다 브이5지 4엠1 브리티쉬 콜럼비아 버나비
길모어 웨이 3700
(72) 발명자
서튼 가이
캐나다 비씨 브이4엘 2이2 텔타 페어웨이 뷰즈 와
인드 1158
(74) 대리인
제일특허법인, 장성구

전체 청구항 수 : 총 8 항

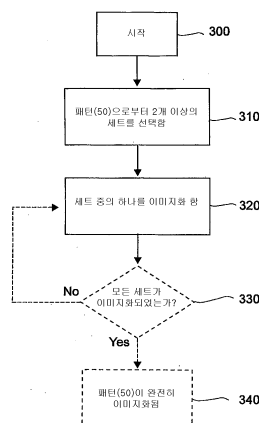
심사관 : 이용호

(54) 발명의 명칭 비-연속 피쳐의 패턴을 적용하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

다중-채널 이미지화 헤드의 1회 통과로 이미지화될 수 있는 비-연속 피쳐의 패턴이 비-연속 피쳐의 세트로 분할된다. 비-연속 피쳐의 각각의 세트는 다중-채널 이미지화 헤드의 단일 스캔 동안 별도로 이미지화된다. 패턴은 모든 세트가 별도로 이미지화된 후에 완전히 이미지화될 수 있다. 한 개의 세트의 비-연속 피쳐는 다른 세트의 비-연속 피쳐와 교차배치될 수 있다.

대표도 - 도8



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

수용체 소자 위에 복수의 비-연속 피쳐들을 형성하는 방법으로서,

다중-채널 이미지화 헤드가 상기 수용체 소자에 대해 스캔 경로(scan path)를 따라 전진하는 상기 다중-채널 이미지화 헤드의 제1 스캔 동안, 상기 다중-채널 이미지화 헤드를 작동시켜, 제1 비-연속 피쳐 및 제2 비-연속 피쳐를 열 전사 공정에 의해 공여체 소자(donor element)로부터 상기 수용체 소자(receiver element)로 전사시키는 단계 - 상기 제1 비-연속 피쳐 및 상기 제2 비-연속 피쳐는 적어도 부-스캔 방향(sub-scan direction)으로 서로 공간적으로 분리되어 있음 - 와,

상기 다중-채널 이미지화 헤드의 제2 스캔 동안, 상기 다중-채널 이미지화 헤드를 작동시켜, 제3 비-연속 피쳐를 상기 열 전사 공정에 의해 상기 공여체 소자로부터 상기 수용체 소자로 전사시키는 단계 - 상기 제3 비-연속 피쳐는 적어도 상기 부-스캔 방향으로 상기 제1 비-연속 피쳐와 상기 제2 비-연속 피쳐 사이에 위치하며, 적어도 상기 부-스캔 방향으로 상기 제1 비-연속 피쳐 및 상기 제2 비-연속 피쳐 각각으로부터 공간적으로 분리되어 있고, 상기 제1 비-연속 피쳐, 상기 제2 비-연속 피쳐 및 상기 제3 비-연속 피쳐는 특정 패턴의 피쳐들이고, 상기 패턴의 비-연속 피쳐들은 적어도 상기 부-스캔 방향으로 서로 공간적으로 분리되어 있음 - 와,

상기 패턴의 비-연속 피쳐들의 2개 이상의 세트를 개별적으로 전사시키는 단계 - 각각의 세트는 상기 패턴의 비-연속 피쳐들 중 하나 이상을 포함하며, 상기 2개 이상의 세트 중의 제1 세트에서의 2개 이상의 비-연속 피쳐들은 상기 2개 이상의 세트 중의 추가의 세트에서의 비-연속 피쳐들과 교차배치(interleaving)됨 - 와,

상기 비-연속 피쳐들을 상기 2개 이상의 세트 각각에 랜덤하게 할당하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 2개 이상의 세트 각각에서의 상기 비-연속 피쳐들 사이의 최소 간격은 상기 패턴에서의 상기 비-연속 피쳐들 사이의 최소 간격보다 큰

방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 비-연속 피쳐들의 패턴은 컬러 피쳐들(color features)의 패턴을 포함하고, 상기 컬러 피쳐들의 패턴은 컬러 필터의 일부를 형성하는

방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 컬러 필터는 상기 컬러 피쳐들의 복수의 패턴들을 포함하고, 상기 컬러 피쳐의 각각의 패턴은 소정의 컬러에 상응하며,

상기 방법은 상기 컬러 피쳐들의 각각의 패턴을 개별적으로 전사시키는 단계를 포함하는

방법.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

수용체 소자 위에 복수의 비-연속 피쳐들을 형성하는 방법으로서,

다중-채널 이미지화 헤드가 상기 수용체 소자에 대해 스캔 경로를 따라 전진하는 상기 다중-채널 이미지화 헤드의 제1 스캔 동안, 상기 다중-채널 이미지화 헤드를 작동시켜, 제1 비-연속 피쳐 및 제2 비-연속 피쳐를 열 전사 공정에 의해 공여체 소자로부터 상기 수용체 소자로 전사시키는 단계 - 상기 제1 비-연속 피쳐 및 상기 제2 비-연속 피쳐는 적어도 부-스캔 방향으로 서로 공간적으로 분리되어 있음 - 와,

상기 다중-채널 이미지화 헤드의 제2 스캔 동안, 상기 다중-채널 이미지화 헤드를 작동시켜, 제3 비-연속 피쳐를 상기 열 전사 공정에 의해 상기 공여체 소자로부터 상기 수용체 소자로 전사시키는 단계 - 상기 제3 비-연속 피쳐는 적어도 상기 부-스캔 방향으로 상기 제1 비-연속 피쳐와 상기 제2 비-연속 피쳐 사이에 위치하며, 적어도 상기 부-스캔 방향으로 상기 제1 비-연속 피쳐 및 상기 제2 비-연속 피쳐 각각으로부터 공간적으로 분리되어 있음 - 를 포함하되,

상기 비-연속 피쳐들 각각은 하프톤 스크린(halftone screen)과 확률 스크린(stochastic screen) 중 적어도 하나로 스크리닝되는

방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 열 전사 공정은 레이저-유도된 질량 전사 공정을 포함하는

방법.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 비-연속 피쳐들은 착색제와 결합제 둘 다를 포함하는

방법.

청구항 25

제22항에 있어서,

상기 복수의 비-연속 피쳐들은 컬러 피쳐들의 패턴을 포함하고, 상기 컬러 피쳐들의 패턴은 컬러 필터의 일부를 형성하는

방법.

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

명세서

기술분야

[0001] 관련 출원

[0002] 본 출원은 2006년 6월 30일자로 출원되고 발명의 명칭이 "비-연속 피쳐(non-contiguous feature)의 패턴을 적용하기 위한 방법 및 장치"인 미국 가특허원 제60/806,452호를 우선권으로서 주장한다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 발명은 이미지화 시스템 및 방법에 관한 것이다. 본 발명의 양태는 비-연속 피쳐의 패턴을 이미지화하기 위한 방법 및 장치를 제공한다. 본 발명은, 예를 들면, 전자 디스플레이용 컬러 필터를 제조하는 데 적용될 수 있다.

배경기술

[0005] 디스플레이 및 반도체 전자 디바이스를 제작하는 일반적인 기술은 수 개의 이미지화 단계들을 포함한다. 전형적으로, 각각의 단계에서, 내식막 또는 기타 감광성 물질로 피복된 기판은 광-도구 마스크(photo-tool mask)를 통해 방사선에 노출시켜 일부 변화가 일어나도록 한다. 각각의 단계는 한정된 실패 위험을 지닌다. 각 단계에서의 실패 가능성은 전체 공정 수율을 저하시키고 가공된 제품의 비용을 증가시킨다.

[0006] 구체적인 예는 액정 디스플레이와 같은 평판 디스플레이를 위한 컬러 필터의 제작이다. 컬러 필터 제작은 고가의 재료 및 낮은 공정 수율 때문에 매우 고가의 공정일 수 있다. 전통적인 석판인쇄술적 공정은 스핀-코팅(spin-coating), 슬릿(slits) 및 스핀 또는 무-스핀(spin-less) 코팅과 같은 코팅 기술을 사용하여 컬러 내식막 물질을 기판에 도포함을 포함한다. 이 물질은 이후에 광-도구 마스크를 통해 노출되고 현상된다.

[0007] 열 전사 공정이 디스플레이 및 특히 컬러 필터의 제작에 사용하기 위해 제안된 바 있다. 이러한 공정에서는, 수용체 소자(receiver element)로서 또한 공지된 컬러 필터 기판이 공여체 소자(donor element)와 겹치며, 그 후 공여체 소자는 이미지-방식으로 노출되어 착색제를 공여체 소자에서 수용체 소자로 선택적으로 전사시킨다. 이미지-방식의 바람직한 방법은 방사선 빔을 사용하여 수용체 소자의 착색제의 이동을 유도한다. 다이오드 레이저가 변조 용이성, 낮은 비용 및 작은 크기로 인해 특히 바람직하다.

[0008] 열 이동 공정은 레이저 유도된 "열 전사" 공정, 레이저-유도된 "염료 전사" 공정, 레이저-유도된 "용융 전사" 공정, 레이저-유도된 "어블레이션 전사(ablation transfer)" 공정 및 레이저-유도된 "질량 전사" 공정을 포함할 수 있다. 열 전사 공정 동안 전사된 착색제는 적합한 염료계 또는 안료계 조성물을 포함할 수 있다. 추가의 요소, 예를 들면, 하나 이상의 결합체가 레이저-유도된 질량 전사 공정에서 공지된 바와 같이 전사될 수 있다.

[0009] 직접 이미지화 시스템은 전형적으로 이미지를 완성하는 데 소용되는 시간을 절감하기 위해 개별적으로 변조되는 빔 수백개를 병렬로 사용한다. 다수의 이러한 "채널"을 사용하는 이미지화 헤드는 쉽게 입수할 수 있다. 예를 들면, 캐나다 브리티쉬 컬럼비아 소재의 코닥 그래픽 커뮤니케이션즈 캐나다 캄파니(Kodak Graphic Communications Canada Company)에서 제조한 SQUAREspot[®] 열 이미지화 헤드의 한 가지 모델은, 각각 25mW 초과 전력의 수백개의 독립적인 이미지화 채널을 갖는다. 이미지화 채널의 어레이(array)는, 이미지가 큰

접하게 접하여 연속 이미지를 형성하는 일련의 스와쓰(swath)에 기록되도록 조절할 수 있다.

- [0010] 다중-채널 이미지화 시스템이 갖는 한 가지 문제점은, 모든 채널이 동일한 이미지화 특성을 지니도록 하는 것이 매우 힘들다는 점이다. 채널들 간의 상이한 이미지화 특성들은, 채널이 이미지화된 매체에 투영하는 출력 방사선에서의 차이로부터 야기될 수 있다. 이미지화 채널의 어레이에 의해 방출된 출력 방사선의 변화는 전력, 빔 크기, 빔 형상 및/또는 초점에서의 채널간 변화로부터 기원할 수 있다. 이러한 변화는 밴딩(banding)으로 공지된 일반적인 이미지화 아티팩트(artifact)의 생성에 기여한다. 밴딩은 종종 2개의 연속적인 이미지화 스와쓰들 사이의 영역에서 특히 현저하다. 이는 주로 최종 이미지화된 스와쓰의 말단과 다음의 이미지화되는 스와쓰의 시작이 대개 다중-채널 어레이(multi-channel array)의 반대편 말단에서 채널에 의해 기록되기 때문이다. 이와 같이, 이들 채널은 상이한 이미지화 특성을 가질 가능성이 있다. 채널간 스폿(spot) 특성의 점진적 증가는 스와쓰 자체 내에서 가시적이거나 가시적이지 않을 수 있지만, 스와쓰가 또 다른 스와쓰와 함께 근접하는 경우, 스와쓰 경계에서의 가시적 불연속성은 이미지에 있어서 현저한 아티팩트를 생성할 수 있다. 밴딩은 연속적인 스와쓰의 중첩 또는 분리 뿐만 아니라 각각의 스와쓰 내의 채널 변화의 함수일 수 있다.
- [0011] 스와쓰를 서로 바로 옆에 정확하게 위치시키려는 시도로 다양한 방법들이 사용되었다. 이미지화된 스와쓰의 위치에 대한 정확한 조절은 전형적으로 밴딩을 제거하는 데 필요하지만, 특히 이미지화 시스템이 다양한 환경적 요인에 대한 반응으로 시간 경과에 따라 변하는 경우에는 밴딩을 제거하기에 충분치 않다. 밴딩 아티팩트는 단지 이미지화 시스템에만 기인하지 않을 수 있다. 이미지화된 매체 자체가 또한 밴딩 및 다른 이미지화 아티팩트에 기여할 수 있다.
- [0012] 미국 특허 제4,900,130호; 제5,164,742호; 제5,278,578호; 제5,808,655호; 제6,597,388호; 제6,765,604호; 및 제6,900,826호에는 밴딩과 같은 각종 아티팩트 문제를 완화시키려는 다양한 방법들이 기재되어 있다.
- [0013] 밴딩 및 기타의 이미지화 아티팩트를 감소시키기 위해 "래스터 스캔 라인" 교차배치 기술(Raster scan line interleaving technique)이 제안된 바 있다. 래스터 스캔 라인 교차배치 기술의 예가 미국 특허 제5,691,759호; 제6,597,388호; 제6,784,912호; 및 제6,037,962호에 기재되어 있다. 밴딩을 포함한 이미지 아티팩트는, 비-연속 피처의 패턴이 이미지화되는 경우에 더욱 악화될 수 있다.
- [0014] 이미지 아티팩트 문제는, 컬러 필터 제조시 전형적으로 요구되는 바와 같은 비-연속 피처의 반복 패턴의 이미지화에 열 전사 공정이 사용되는 경우에도 야기될 수 있다. 컬러 필터는 전형적으로 컬러 소자의 반복 패턴으로 이루어지며, 각각의 소자는 컬러 필터에 의해 요구되는 컬러 중의 하나에 대응한다. 각각의 컬러 소자의 폭은 전형적으로, 다중-채널 이미지화 헤드에 이미지화될 수 있는 전체 스와쓰의 폭보다 작다. 밴딩을 포함한 다양한 이미지 아티팩트는, 상이한 컬러 전사 효율이 컬러 소자 간의 차이 뿐만 아니라 소자 자체내의 차이를 야기하는 경우에 초래될 수 있다. 라인이 반복 패턴을 형성하기 때문에, 사람 눈으로 쉽게 감지할 수 있는 가시적 비팅(visual beating)이 발생하여, 결과적으로 컬러 필터의 품질을 전형적으로 감소시킨다.
- [0015] 비-연속 피처의 패턴의 이미지화와 관련된 밴딩 및 기타의 이미지화 아티팩트의 가시성을 줄이는 이미지화 방법이 요구된다. 컬러 필터에서의 컬러 소자의 패턴과 같은 비-연속 피처의 반복 패턴의 이미지화와 관련된 밴딩 및 기타의 이미지화 아티팩트의 가시성을 줄이는 이미지화 방법이 요구된다.
- [0016] 발명의 요지
- [0017] 비-연속 피처의 패턴을 이미지화하는 방법은, 다중-채널 이미지화 헤드를 이미지화 헤드의 제1 스캔 동안 이미지화 헤드가 수용체 소자에 대해 전진하여 제1 비-연속 피처 및 제2 비-연속 피처를 열 전사 공정에 의해 공여체 소자에서 수용체 소자로 전사하도록 작동시킨 다음, 다중-채널 이미지화 헤드를 이미지화 헤드의 제2 스캔 동안 이미지화 헤드가 제3 비-연속 피처를 열 전사 공정에 의해 공여체 소자에서 수용체 소자로 전사하도록 작동시킴을 포함한다. 제1 피처 및 제2 피처는 적어도 부-스캔 방향으로 서로 공간적으로 분리되어 있다. 제3 피처는 제1 피처와 제2 피처 사이에 있으며, 적어도 부-스캔 방향으로 각각의 제1 및 제2 피처로부터 공간적으로 분리되어 있다. 제1 피처 및 제2 스캔에서, 이미지화 헤드는 수용체 소자에 대해 동일한 방향으로 또는 반대 방향으로 수용체 소자에 대해 이동할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 국면은 수용체 소자 위에 다수의 비-연속 피처를 형성하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 피처의 다수의 서브세트(subset)를 수용체 소자의 영역으로 연속해서 전사시킴을 포함한다. 각각의 서브세트에 대해, 상기 방법은 채널을 수용체 소자에 대해 스캔 방향으로 이동시키면서 다수의 채널을 포함하는 이미지화 헤드를 작동시킴을 포함하며, 이때, 영역은 이미지화 헤드의 스와쓰보다 스캔 방향에 대해 횡방향인 부-스캔 방

향으로 더욱 협소하다. 각각의 서브세트의 비-연속 피처의 전사는 이미지화 헤드의 1회 스캔으로 완료된다. 피처는 적어도 1개의 채널 폭, 전형적으로 2개 이상의 채널 폭인 갭만큼 분리되어 있다. 각각의 피처는 2개 이상의 인접 채널의 그룹에 의해 이루어진다.

[0019] 본 발명의 추가의 국면 및 본 발명의 양태의 특징이 아래에 기재되어 있다.

발명의 상세한 설명

[0062] 하기 설명부 전반에 걸쳐, 구체적인 설명은 당해 기술분야의 숙련가들에게 보다 완전한 이해를 제공하기 위해 나타낸 것이다. 그러나, 널리 공지된 소자에 대해서는 기재내용을 불필요하게 불명료하게 하는 것을 피하기 위해 상세하기 나타내거나 기재하지 않을 수 있다. 따라서, 상세한 설명 및 도면은 제한적인 의미라기 보다는 예시적인 것으로 간주되어야 한다.

[0063] 본 발명은 비-연속 피처의 패턴의 이미지화에 관한 것이다. 패턴은 반복 패턴 또는 비-반복 패턴을 포함할 수 있다. 패턴은 반드시 정규 패턴인 것은 아니다. 비-연속 피처는 적어도 부-스캔 방향으로 다른 피처로부터 분리되어 있는 피처이다. 피처는 스캔 방향을 따라 이미지화 빔을 직하(direct)하여 형성될 수 있으며, 비-연속 피처는 적어도 스캔 방향에 대해 횡방향으로 다른 피처로부터 분리될 수 있는 피처이다. 몇 가지 양태에서, 비-연속 피처는 거시적 그래픽 엔티티(즉, 사람의 육안으로 해상되기에 충분할 정도로 큰 엔티티)이다. 이러한 몇 가지 양태에서, 비-연속 피처는 적어도 1/20mm인 부-스캔 방향으로의 치수를 갖는다.

[0064] LCD 디스플레이 패널에 사용되는 유형의 컬러 필터로부터의 한가지 컬러의 컬러 소자가 비-연속 소자의 예이다. LCD 디스플레이 패널에 사용되는 컬러 필터는 전형적으로 다수의 컬러의 각각의 컬러 소자의 패턴을 포함한다. 컬러 소자는, 예를 들면, 적색, 녹색 및/또는 청색 컬러 소자를 포함할 수 있다. 컬러 소자는 각종 적합한 형상으로 배열될 수 있다. 예를 들면:

[0065] 적색, 녹색 및 청색의 교호적인 행을 갖는, 도 1A에 도시된 스트라이프 형상(stripe configuration);

[0066] 모자이크의 두 가지 차원으로 교호하는 컬러 소자를 갖는, 도 1B에 도시된 모자이크 형상;

[0067] 서로에 대해 삼각 관계로 적색, 녹색 및 청색 필터 소자를 갖는 델타 형상(도시되지 않음)이 또한 사용된다.

[0068] 도 1A는 수용체 소자(18)를 가로질러 교호적인 행으로 형성된 다수의 적색, 녹색 및 청색 컬러 소자(12, 14, 16)를 갖는 통상의 "스트라이프 형상" 컬러 필터(10)의 일부를 나타낸다. 컬러 소자(12, 14, 16)는 소자를 분할하는 검정색 매트릭스(20)의 일부에 의해 윤곽이 그려진다. 검정색 매트릭스는 소자들 간의 백라이트 누출(backlight leaking)을 방지하는 것을 도울 수 있다. 행은 통상적으로 신장 스트라이프로 이미지화된 다음 검정색 매트릭스(20)에 의해 개별적인 컬러 소자(12, 14, 16)로 세분된다. 보조 LCD 패널(도시되어 있지 않음)상의 TFT 트랜지스터는 전형적으로 검정색 매트릭스의 영역(22)에 의해 마스킹될 수 있다.

[0069] 도 1B는 컬러 소자(12, 14, 16)가 행 아래 뿐만 아니라 행을 가로질러 교차하는 모자이크 형상으로 배열된 통상의 컬러 필터(10)의 일부를 나타낸다. 컬러 필터는 도 1A 및 도 1B에 도시된 적색, 녹색 및 청색 컬러 시퀀스에 제한되지 않으며 다른 컬러 시퀀스가 또한 사용될 수 있음을 주지해야 한다.

[0070] 전형적으로, 컬러 필터(10)의 제조 동안, 각각의 컬러 소자(12, 14, 16)는 각각의 컬러 소자의 윤곽을 나타내는 검정색 매트릭스(20)의 각각의 부분과 일부 또는 전부 중첩될 수 있다. 검정색 매트릭스를 중첩시키면, 검정색 매트릭스(20)의 상응하는 부분에 의해 윤곽이 그려지는 소자의 경계 내에 정확하게 소정의 컬러 소자에 컬러를 적용하고자 하는 경우에 직면하게 되는 정합 문제(registration issue)를 감소시킬 수 있다.

[0071] 컬러 소자는 "열 전사" 공정에 의해 적용될 수 있다. 열 전사 공정은 레이저-유도된 열 전사 공정을 포함할 수 있다. 열 전사 공정은 염료 및 기타의 적합한 이미지-형성 물질, 예를 들면, 안료 및 유사한 착색제 조성물의 이미지-방식 전사를 포함할 수 있다. 열 전사 공정은 착색제 및 결합제의 전사를 포함할 수 있다.

[0072] 열 전사 공정을 사용하여 컬러 소자를 제조하는 경우, 각각의 연속하는 컬러 공여체가 이미지화 후에 제거되면 가장자리 불연속 및 다양한 아티팩트, 예를 들면, 핀홀이 발생할 수 있다. 이러한 아티팩트는 가장자리에서 전사되는 착색된 이미지 형성 물질이, 컬러 공여체를 박리시키는 경우에, 염료-수용체 소자에 부착될 정도로 충분한 접착 박리 강도를 갖지 않기 때문에 발생할 수 있다. 검정색 매트릭스(20)를 중첩시키면 이러한 가장자리 불연속을 차폐시킬 수 있으며, 컬러 소자 자체내의 "무색" 보이드(void)가 감소되기 때문에 각각의 컬러 소자

사이의 목적하는 콘트라스트가 달성됨을 보장하는 데 도움이 될 수 있다.

- [0073] 도 3은 컬러 필터(10)를 제조하는 데 사용되는 통상의 열 전사 공정을 개략적으로 나타낸다. 상기 공정은 매체를 다중-채널 이미지화 헤드(26)로 직접 이미지화함을 포함한다. 이 경우, 매체는 수용체 소자(18)와 적합하게 배열된 컬러 공여체 소자(24)를 포함한다. 수용체 소자(18)는 전형적으로 그 위에 형성된 매트릭스(20)(도시되지 않음)를 갖는다. 열 전사 공정 자체를 사용하여 검정색 매트릭스(20)를 제조할 수 있지만, 검정색 매트릭스(20)는 전형적으로, 필요한 정확도를 제공할 뿐만 아니라 검정색 매트릭스(20) 자체내에 가장자리 아티팩트 및 불연속성이 형성되지 않도록 하는 리소그래피 기법으로 형성된다.
- [0074] 공여체 소자(24)는, 다중-채널 이미지화 헤드(26)의 작동에 의해 수용체 소자(18)로 이미지-방식으로 전사될 수 있는 이미지-형성 물질(도시되지 않음)을 포함한다. 필터의 적색, 녹색 및 청색 부분은 전형적으로 별도의 이미지화 단계로 이미지화되며; 각각의 이미지화 단계는 이전의 컬러 공여체 소자를 이미지화하고자 하는 다음의 컬러 공여체 소자로 대체함을 포함한다. 필터의 각각의 적색, 녹색 및 청색 부분은 전형적으로, 각각의 컬러 부분이 각각의 컬러 소자의 윤곽을 나타내는 각각의 부분과 정합되도록 수용체 소자(18)로 전사된다. 모든 컬러 소자가 전사된 후, 이미지화된 컬러 필터를 추가의 어닐링(annealing) 단계에 적용하여, 이미지화된 컬러 소자의 하나 이상의 물리적 특성(예를 들면, 경도)을 변화시킬 수 있다.
- [0075] 다수의 이미지화 채널을 생성하기 위해 광 밸브를 사용하는 통상의 레이저-기본 다중-채널 이미지화 헤드가 도 2에 개략적으로 도시되어 있다. 선형 광 밸브 어레이(linear light valve array; 100)는 반도체 기관(102) 위에 제조된 다수의 변형 가능한 미러 소자(mirror element)(101)를 포함한다. 미러 소자(101)는 극소형(MEMS; micro-miniature)의 변형 가능한 미러 마이크로-소자일 수 있다. 레이저(104)는 원통형 렌즈(108, 110)를 포함하는 왜상 빔 확장기(anamorphic beam expander)를 사용하여 조명 라인(106)을 발생시킬 수 있다. 조명 라인(106)은 다수의 소자(101)를 가로질러 측방향으로 확산되어 각각의 미러 소자(101)가 조명 라인(106)의 일부에 의해 조명되도록 한다. 겔바트(Gelbart)에게 허여된 미국 특허 제5,517,359호에는 조명 라인을 형성시키기 위한 방법이 기재되어 있다.
- [0076] 렌즈(112)는 전형적으로 소자(101)가 비-가동 상태인 경우에 천공 스톱(aperture stop; 116) 속의 천공(114)을 통해 레이저 조명에 초점을 맞춘다. 가동된 소자로부터 광이 천공 스톱(116)에 의해 차단된다. 렌즈(118)는 광 밸브(100)를 이미지화하여, 기관의 영역에 걸쳐 스캐닝되어 이미지화된 스와쓰를 형성할 수 있는 다수의 개별 이미지-방식으로 변조된 빔(120)을 형성한다. 각각의 빔은 소자(101) 중의 하나에 의해 제어되며, 각각의 빔은 상응하는 소자(101)의 상태에 따라 이미지화된 기관 위에 "이미지 화소"를 이미지화하거나 이미지화하지 않도록 작동할 수 있다. 이와 관련하여, 각각의 소자(101)는 다중-채널 이미지화 헤드의 하나의 채널을 제어한다.
- [0077] 수용체 소자(18), 다중-채널 이미지화 헤드(26) 또는 이들 둘 다의 조합은 서로에 대해 변위되지만, 이미지화 헤드(26)의 채널은 이미지 데이터에 대한 반응으로 제어되어 이미지화된 스와쓰를 생성한다. 몇가지 양태에서, 이미지화 헤드는 고정되어 있고 수용체 소자는 이동하며; 또 다른 양태에서, 수용체 소자는 고정되어 있고 이미지화 헤드는 이동하며; 여전히 또 다른 양태에서, 이미지화 헤드와 수용체 소자 둘 다는 하나 이상의 스캔 경로를 따라 이미지화 헤드와 수용체 소자 사이의 목적하는 상대적 이동을 생성하도록 이동한다.
- [0078] 디스플레이 패널을 제조하는 데 있어서 통상적인 바와 같이, 비교적 경질인 수용체 소자(18)를 이미지화하는 경우, 사용되는 이미지화기(imager)는 통상적으로, 평편 배향으로 수용체 소자(18)를 고정하는 지지대를 포함하는 평판 이미지화기(flatbed imager)이다. 겔바트에게 허여된 미국 특허 제6,957,773호에는 디스플레이 패널 이미지화에 적합한 고속 평판 이미지화기의 예가 기재되어 있다. 대안적으로, 가요성 수용체 소자(18)가 스와쓰의 이미지화에 영향을 미치는 "드럼형" 지지대의 외부 또는 내부 표면에 고정될 수 있다. 유리나 같이 전형적으로 경질이라고 생각되는 수용체 소자라도, 기관이 충분히 얇고 지지대의 직경이 충분히 크다면, 드럼형 이미지화기에서 이미지화할 수 있다.
- [0079] 도 3은 레이저-유도된 열 전사 공정에서 다수의 적색 스트라이프(30, 32, 34, 36)로 패턴화된 컬러 필터 수용체 소자(18)의 일부를 개략적으로 나타낸다. 이 공정에서, 이미지 형성 물질(다시 도시되지 않음)을 포함하는 공여체 소자(24)는 수용체 소자(18) 위에 적합하게 배치되며, 다수의 적색 스트라이프(30, 32, 34, 36)는 이미지-형성 물질의 일부를 수용체 소자(18)로 전사시킴으로써 수용체 소자(18) 위에 이미지화된다. 도 3에서, 공여체 소자(24)는, 단지 명료하게 할 목적으로, 수용체 소자(18)보다 작게 도시되어 있으며, 필요에 따라 수용체 소자(18)의 하나 이상의 부분과 중첩될 수 있다.

- [0080] 각각의 적색 스트라이프(30, 32, 34, 36)는 컬러 소자의 최종 가시적 폭 만큼 넓을 필요는 없지만, 각각의 스트라이프 내에 각각의 적색 소자의 윤곽을 나타내는 검정색 매트릭스 수직 세그먼트(도시되지 않음)와 부분적으로 중첩되기에 충분한 폭일 수 있다. 컬러 공여체 소자의 각각의 연속 이미지화는 비-연속 피처의 반복 패턴의 이미지화를 필요로 한다. 스트라이프(30, 32, 34, 36)는 이러한 비-연속 피처의 패턴의 예이다. 각각의 스트라이프(30, 32, 34, 36)는 부-스캔 방향(44)을 따라 서로 공간적으로 분리된다. 다중-채널 이미지화 헤드(26)는 다수의 개별적으로-어드레싱 가능한 이미지화 채널(40)을 포함하며, 제1 위치(38)에 위치한다. 도 3은 이미지화 채널(40)과 전사된 패턴 사이의 대응을 파선(41)으로 나타낸다.
- [0081] 다중-채널 이미지화 헤드(26)가 이미지화된 패턴과 동일한 크기로 도 3 및 도 4A에 도시되어 있지만, 이러한 도식은 단지 이미지화 채널(40)과 이들 각각의 이미지화된 피처 간의 대응을 나타내기 위한 것이며, 반드시 물리적 관계를 나타내는 것은 아니다. 사실상, 도 2에 도시된 바와 같이, 이미지화 빔은 하나 이상의 렌즈(118)에 의해 이미지화되는 기관에 직하되며, 이것은 기관의 평면에서 이미지화 스와쓰의 크기 및 형태를 재초기화할 수 있다.
- [0082] 다중-채널 이미지화 헤드(26)에 의해 생성된 이미지화 빔은, 기록하고자 하는 비-연속 피처의 패턴에 따라 이미지-방식으로 변조되면서 주-스캔 방향(42)으로 수용체 소자(18) 위에서 스캐닝된다. 채널 서브-그룹(48)과 같은 채널의 서브-그룹은 비-연속 스트라이프 피처를 형성하고자 할 때마다 활성 이미지화 빔을 생성하도록 적절하게 구동된다. 피처에 대응하지 않는 다른 채널은 대응하는 영역을 이미지화하지 않도록 적절하게 구동된다. 다중-채널 이미지화 헤드(26)의 모든 이미지화 가능한 채널이 대응하는 화소를 이미지화하도록 구동되는 경우, 이미지화 헤드(26)는 폭이 어레이에서 제1 활성화된 채널에 의해 이미지화된 제1 화소 및 어레이에서 마지막 채널에 의해 이미지화된 바와 같은 마지막 화소 사이의 거리와 관련된 이미지화된 스와쓰를 생성할 수 있다. 수용체 소자(18)는 전형적으로 단일 이미지화된 스와쓰내에 이미지화되기에는 너무 크기 때문에, 이미지화를 완료하기 위해서는 이미지화 헤드의 다수의 스캔이 전형적으로 필요하다. 이 경우, 각각의 이미지화된 스와쓰에 이어 부-스캔 방향(44)으로 다중-채널 이미지화 헤드(26)를 이동시켜 이후에 이미지화된 스와쓰가 일반적으로 이전에 이미지화된 스와쓰와 나란히 정렬되도록 한다.
- [0083] 도 3에 도시된 바와 같이, 부-스캔 방향(44)을 따른 다중-채널 이미지화 헤드(26)의 이동은, 주-스캔 방향(42)으로의 각각의 스와쓰의 이미지화가 완료된 후에 일어난다. 대안적으로, 다중-채널 이미지화 헤드(26)는 이미지화 시스템에 의해 이루어지는 주-스캔 방향과, 수용체 소자(18)에 대한 이미지의 목적하는 위치 사이의 잠재적 사륜(skew)을 보상하기 위해 주-스캔 이동과 동시에 수용체 소자(18)에 대해 부-스캔 방향(44)으로 이동될 수 있다. 대안적으로, 드럼형 이미지화기에서, 주-스캔 방향(42)과 부-스캔 방향(44) 둘 다로 동시에 이미지화시킬 수 있어 이미지를 드럼에서 나선형으로 기록할 수 있다.
- [0084] 전형적으로 이전에 이미지화된 스와쓰를 이후에 이미지화된 스와쓰에 정렬하는 몇가지 옵션이 있다. 이러한 옵션은 하나 이상의 이미지화된 화소 폭만큼 이전에 이미지화된 스와쓰와 이후에 이미지화된 스와쓰를 중첩시킴을 포함할 수 있다. 대안적으로, 이후에 이미지화된 스와쓰의 제1 이미지화된 화소는 이미지화된 화소 사이의 피치 거리와 관련된 거리만큼 이전에 이미지화된 스와쓰의 마지막 이미지화된 화소로부터 떨어져 있을 수 있다.
- [0085] 다시 도 3을 참조하면, 적색 스트라이프(30, 32), 및 스트라이프(34)의 부분(34')은 이미지화 헤드의 제1 스캔 동안 이미지화된다. 제1 스캔의 완료시, 다중-채널 이미지화 헤드(26)(제1 위치(38)에서)는 부-스캔 방향(44)으로 새 위치(38')(파선으로 도시되며, 명료함을 위해 위치(38)로부터 오프셋함)로 변위된다. 이러한 예에서, 도 3에 도시된 부-스캔 변위는 다중-채널 이미지화 헤드(26)에서 이용 가능한 채널의 수(이 경우에는 35개 채널)와 관련된다. 다중-채널 이미지화 헤드(26)는 적합한 다수의 채널을 포함할 수 있으며 이 실시예에 기재된 35개의 채널에 제한되지 않음을 이해해야 한다. 새 위치(38')에서의 변위된 다중-채널 이미지화 헤드(26)는 제1 위치(38)에서 이미지화 헤드(26)의 마지막 채널(45)의 이전 위치에 인접한 제1 채널(46)에 위치하므로, 스트라이프(34)의 부분(34')을 이미지화한다. 스트라이프(34)의 부분(34') 및 부분(34'') 사이의 경계에서 선(47)으로 나타난 가시적 불연속의 출현을 피하기는 매우 어렵다. 인접 이미지화된 스와쓰 사이의 이러한 가시적 불연속은 밴딩을 야기할 수 있다.
- [0086] 이미지화 채널의 출력에 있어서의 매우 작은 전력 차이(약 1%)조차도 전사되는 이미지 형성 물질의 양을 변화시킴으로써 전사되는 이미지 형성 물질의 이미지 특성(예를 들면, 광학 밀도 또는 색 밀도)에 영향을 미칠 수 있다. 열 전사 공정에 사용되는 공여체 소자(24)는 전형적으로 제한된 이미지화 허용도를 가지며, 이에 따라 비-선형 이미지화 특성을 갖는 것으로 간주된다. 비-선형 이미지화 특성은 밴딩과 같은 아티팩트를 감소시키려는

수고를 더욱 악화시킬 수 있다.

- [0087] 밴딩은 비-연속 피처의 반복 패턴, 예를 들면, 컬러 필터가 생성되는 경우에 더욱 심해질 수 있다. 비-연속 피처의 반복 패턴을 이미지화하는 경우, 밴딩은 소정의 스와쓰 내에 이미지화된 내부 또는 "내측(inboard)" 비-연속 피처와 비교하여 외부에 놓인 또는 "외측(outboard)" 이미지화된 비-연속 피처와 관련된 이미지화 특성을 다르게 함으로써 조절할 수 있다.
- [0088] 도 4A는 레이저-유도된 열 전사 공정에서 이미지화된 수용체 소자(18)의 일부를 나타낸다. 비-연속 피처의 반복 패턴(50)은 수용체 소자(18)의 일부 위에 이미지화된다. 이러한 예에서, 반복 패턴(50)은 16개 비-연속 피처(51)로 구성된다. 이러한 예에서, 패턴(50)은 다중-채널 이미지화 헤드(26)에 의해 이미지화된 단일 스와쓰에 상응한다. 즉, 비-연속 피처의 패턴(50)은 단일 스와쓰로 이미지화되며, 이에 따라 다중-채널 이미지화 헤드(26)의 단일 스캔 동안 이미지화될 수 있다.
- [0089] 비-연속 피처의 반복 패턴(50)은 컬러 필터와 같은 또 다른 패턴의 일부를 형성할 수 있다. 이러한 예에서, 각각의 비-연속 피처(51)는 비-연속 스트라이프 피처를 포함한다. 각각의 비-연속 피처(51)는 다음의 피처 번호 중의 하나로 확인된다: #1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10, #11, #12, #13, #14, #15 및 #16. 이 경우, 피처 번호는 각각의 비-연속 피처(51)를 나타내며, 또한 이미지화된 패턴(50)내의 각각의 피처(51)의 위치를 나타낸다.
- [0090] 이러한 예에서, 각각의 비-연속 피처(51)는 이미지화 채널(40)의 서브그룹(52)에 의해 이미지화된다. 이러한 예에서, 각각의 서브그룹(52)은 5개 연속 이미지화 채널(40)로 이루어진다. 이러한 예에서, 다중-채널 이미지화 헤드(26)는 240개 개별 이미지화 채널(40)로 이루어짐을 주지해야 한다. 명확하게 할 목적으로, 서브-그룹(52)에 상응하는 이미지화 채널(40)만을 도시하였다. 이러한 예에서, 각각의 이미지화 채널(40)은 폭이 대략 20마이크론인 화소를 이미지화할 수 있으며, 이에 따라 이미지화 채널의 각각의 서브그룹은 (부-스캔 방향(44)을 따라) 폭이 대략 100마이크론인 비-연속 피처(51)를 이미지화한다. 이미지화 채널의 상응하는 각각의 서브그룹(52)이 이미지화 헤드(26)가 주-스캔 방향(42)을 따라 스캐닝됨에 따라 이미지-의존적인 방식으로 구동하기 때문에, 각각의 비-연속 피처(51)는 5개의 연속 래스터 라인(raster lines)에 의해 이미지화된다. 각각의 스트라이프형 피처(51)는 대략 300마이크론의 피치로 부-스캔 방향(44)을 따라 배열된다.
- [0091] 도 4A는 수용체 소자(18) 위에 배치된 제1 컬러 공여체 소자(24)(도시되지 않음)를 이미지화하는 것을 개략적으로 나타낸다. 컬러 필터를 완성하기 위해서는 전형적으로 추가의 컬러 공여체 소자를 사용한 후속적인 스캔이 필요하다. 이러한 후속적인 스캔에서, 다른 상이하게 착색된 비-연속 스트라이프 피처가 도 4A에 도시된 비-연속 스트라이프 피처(51) 사이의 공간에 이미지화될 수 있다.
- [0092] 도 4B, 5 및 6에 나타난 그래프에서, 색 밀도 값은, 예를 들면, 각각의 비-연속 피처를 측정하는 데 사용되는 분광광도계에 의해 측정되는 바와 같이 $(R+G+B) / 3$ 광 강도 수준으로 나타낸다. 측정된 눈금자에서, 255는 측정된 최대 광 강도를 나타내고, 0은 측정된 최소 광 강도를 나타낸다. 색 밀도는 광 강도와 반비례하게 변한다. 따라서, 보다 높은 광 강도 값은 보다 낮은 색 밀도 값에 상응한다.
- [0093] 도 4B는 외측 비-연속 피처 #1 및 #16의 색 밀도가 내측 피처 #2 내지 #15의 색 밀도보다 현저하게 더 낮다(즉, 측정된 광 강도가 더 높다)는 것을 보여준다. 비-연속 피처의 반복성에 따른 "피처" 특이 밀도 변화는 인접 스와쓰 간의 밴딩을 강조하는 비팅 효과를 야기할 수 있다.
- [0094] 도 4B는 수용체 소자(18) 위에 배치된 제1 컬러 공여체 소자를 이미지화한 결과를 나타낸다. 추가의 컬러 공여체 소자를 사용한 후속적인 이미지화 단계가 유사한 그래프를 생성할 수는 있지만, 이미지화된 비-연속 피처들 사이의 밀도 변화의 크기가 도 4B에 도시된 것과는 다를 수 있다.
- [0095] 다중-채널 이미지화 헤드(26)의 다양한 조정이 도 4B에 도시된 피처 밀도 프로파일에 어느 정도의 변화를 가져올 수 있지만, 발명자들은 이러한 조정은 전형적으로 "피처를 기본으로 하는" 밀도 변화에 대해 바람직하지 않은 작은 영향을 미친다는 것을 밝혀냈다. 이러한 피처를 기본으로 하는 밀도 변화는 수용체 소자(18)가 유리 기판을 포함하는 경우 뿐만 아니라 수용체 소자(18)가 유리 기판 위에 형성된 추가의 검정색 매트릭스를 포함하는 경우에 관찰될 수 있다. 이러한 피처를 기본으로 하는 밀도 변화는 이미지를 어닐링하기 전 및 어닐링한 후에 관찰될 수 있다.
- [0096] 도 6은 두 가지 경우에 따라 이미지화된 16개 스트라이프형 비-연속 피처의 패턴(50)의 피처-특이 색 밀도를 비교한 두 개의 플롯(즉, "대조군(Control)" 플롯 및 "2회 통과(Two pass)" 플롯)를 함유한 그래프를 나타낸다. 두 가지 경우 모두에서, 비-연속 피처의 패턴(50)은 도 4A에 도시된 것과 동일하다. 두 가지 경우 모두에서,

16개의 이미지화된 비-연속 피쳐(51) 각각은 부-스캔 폭이 대략 100마이크론인 스트라이프형 피쳐를 포함한다. 각각의 스트라이프형 피쳐(51)는 대략 300마이크론의 피치로 부-스캔 방향(44)을 따라 배열된다.

- [0097] "대조군" 플롯은 앞서 기재하고 도 4B에 도시된 플롯으로 나타낸 바와 같이 16개 비-연속 피쳐의 패턴(50)의 통상적인 이미지화를 포함한 제1 경우에 상응한다. "대조군" 플롯에서, 모든 비-연속 피쳐(51)(즉, 피쳐 #1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10, #11, #12, #13, #14, #15 및 #16)는 다중-채널 이미지화 헤드(26)의 단일 스캔 동안 통상적으로 이미지화된다. 즉, 모든 16개 비-연속 피쳐(51)는 이미지화 헤드(26)에 의해 생긴 단일 이미지화 스와쓰에 생성된다.
- [0098] "2회 통과" 플롯은 도 4A에 도시된 16개 비-연속 피쳐의 동일한 패턴(50)에 상응하지만, 본 발명의 예시적인 양태에 따라 이미지화된다. "2회 통과" 플롯에서, 비-연속 스트라이프 피쳐(51)(즉, #1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10, #11, #12, #13, #14, #15 및 #16)는 다중-채널 이미지화 헤드(27)의 다수의 스캔 동안 이미지화된다. 16개 비-연속 피쳐(51) 중의 일부는 다중-채널 이미지화 헤드(26)의 제1 스캔 동안 이미지화되는 반면, 나머지 비-연속 피쳐(51)는 다중-채널 이미지화 헤드의 추가의 스캔 동안 이미지화된다. 앞서 주지한 바와 같이, 16개 비-연속 피쳐(51) 모두는 다중-채널 이미지화 헤드의 단일 스캔 동안 완전히 이미지화될 수 있다.
- [0099] 구체적으로, "2회 통과" 경우로 나타낸 본 발명의 예시적인 양태에서, 다중-채널 이미지화 헤드(26)의 제1 스캔은 비-연속 컬러 피쳐의 패턴(50)으로부터 비-연속 피쳐(51)의 제1 세트를 이미지화하는 반면, 다중-채널 이미지화 헤드(26)의 제2 스캔은 패턴(50)으로부터 비-연속 피쳐(51)의 추가의 세트를 이미지화한다. "2회 통과" 경우에, 추가의 세트의 구성원은 제1 세트의 구성원과 교차배치된 방식으로 이미지화된다. 제1 및 제2 스캔은 동일한 방향으로 또는 반대 방향으로 수행될 수 있다(즉, 다중-채널 이미지화 헤드는 제1 스캔 및 추가의 스캔 동안 수용체 소자를 기준으로 동일한 방향 또는 반대 방향으로 이동할 수 있다). 다중-채널 이미지화 헤드는 제1 및 제2 스캔 둘 다에 대해 부-스캔 방향으로 동일한 위치에 있거나, 제1 및 제2 스캔 사이에 부-스캔 방향으로 이동할 수 있다.
- [0100] 대조군 경우 및 2회 통과 경우 둘 다에서, 16개 비-연속 피쳐의 완성 패턴(50)은 1개의 스와쓰보다 폭이 크지 않아, 모든 피쳐가 다중-채널 이미지화 헤드(26)의 단일 스캔 동안 이미지화될 수 있다.
- [0101] 비-연속 피쳐의 교차배치는 비-연속 피쳐를 2개 이상의 그룹에 취함을 포함한다. 적어도 제1 및 제2 비-연속 피쳐를 포함하는 제1 세트는 다중-채널 이미지화 헤드의 제1 스캔 동안 이미지화된다. 적어도 제1 비-연속 피쳐와 제2 비-연속 피쳐 사이에 위치한 제3 비-연속 피쳐를 포함하는 제2 세트는 다중-채널 이미지화 헤드의 추가의 스캔 동안 제1 및 제2 비-연속 피쳐 사이에서 이미지화된다.
- [0102] 두 이상의 세트 중의 적어도 하나의 세트(각각의 세트는 하나 이상의 선택된 비-연속 피쳐로 구성됨)는 둘 이상의 세트 중의 적어도 하나의 추가의 세트와 교차배치될 수 있다. 도 6에 나타낸 예시적인 양태에서, 비-연속 피쳐 #1, #3, #5, #7, #9, #11 및 #13은 이미지화 헤드(26)의 제1 스캔 동안 이미지화되는 반면에, 비-연속 피쳐 #2, #4, #6, #8, #10, #12, #14 및 #16은 이미지화 헤드의 제2 스캔 동안 이미지화된다. 이미지화된 비-연속 피쳐 #2, #4, #6, #8, #10, #12, #14 및 #16은 이미지화된 비-연속 컬러 스트라이프 피쳐 #1, #3, #5, #7, #9, #11 및 #13과 교차배치된다.
- [0103] 도 6에 도시된 바와 같이, 통상적으로 이미지화된 "대조군" 플롯은, 이미지화된 비-연속 피쳐 #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10, #11, #12, #13, #14 및 #15와 비교하여, 이미지화된 비-연속 피쳐 #1 및 #16 사이의 비교적 상당한 색 밀도 변화를 보여준다. 이러한 밀도 변화는, 이미지화된 스와쓰의 가장자리에 주로 집중되어 있기 때문에, 최종 이미지 품질에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 인접 스와쓰 간의 밴딩 효과를 야기할 수 있다. 본 발명의 예시적인 양태에 따라 이미지화된 "2회 통과" 플롯은, 이미지화된 "내측" 비-연속 피쳐 #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10, #11, #12, #13, #14 및 #15와 비교하여, 이미지화된 "외측" 비-연속 피쳐 #1 및 #16 사이의 비교적 작은 색 밀도 변화를 보여준다. "2회 통과" 플롯은 작은 밀도 변화가 각 스캔 동안 이미지화된 각각의 선택된 비-연속 스트라이프 피쳐 사이에 존재함을 보여준다.
- [0104] 추가로, "2회 통과" 경우의 각각의 스캔과 관련된 피쳐 특이 밀도 변화의 상대적인 양은 "대조군" 플롯 경우의 단일 스캔 동안 이미지화된 "내측" 피쳐와 관련된 피쳐 특이 밀도 변화의 상대적인 양에 필적한다. 즉, "2회 통과" 플롯은 제1 스캔 동안의 비-연속 피쳐 #1, #3, #5, #7, #9, #11 및 #13의 이미지화와 관련된 밀도 변화의 상대적인 양과 제2 스캔 동안의 비-연속 스트라이프 피쳐 #2, #4, #6, #8, #10, #12, #14 및 #16의 이미지화와 관련된 밀도 변화의 상대적인 양이 서로 필적하고, "대조군" 플롯 경우의 내측 비-연속 피쳐 #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10, #11, #12, #13, #14 및 #15의 이미지화된 관련된 밀도 변화의 상대적인 양에도 필적한다.

는 것을 보여준다. "2회 통과" 플롯은 인접하게 위치한 이미지화된 비-연속 피쳐(51) 사이의 약간 높은 색 밀도 변화를 보여주지만, 전체적으로, 완전하게 이미지화된 패턴(50)에서 모든 16개 비-연속 피쳐(51) 전반에 걸친 밀도 변화는 감소된다. "대조군 플롯"과 비교하여, "2회 통과" 플롯은 완전하게 이미지화된 패턴(50)에서 모든 16개 비-연속 피쳐(51) 전반에 걸친 밀도 변화가 상당히 감소된다는 것을 보여준다. 완전하게 이미지화된 패턴(50)의 모든 비-연속 피쳐(51) 전반에 걸친 감소된 밀도 변화는 전형적으로 감소된 밴딩을 야기할 것이다.

[0105] 비-연속 피쳐의 각각의 세트에서의 피쳐가 서로 균일한 간격으로 떨어져 있는 것이 필수적인 것은 아니다. 피쳐는, 예를 들면, 랜덤하게 또는 소정의 배열에 따라 각각의 세트에 할당될 수 있다. 결과적으로, 1회 통과에서 이미지화된 피쳐는 자체로 "정규(regular)" 패턴을 형성할 수 없다. 바람직하게는, 하나의 세트에서의 피쳐들 간의 최소 간격은 패턴(50)에서 피쳐(51) 사이의 최소 간격보다 크다. 피쳐 간의 최소 간격은 세트 간에 다를 수 있다. 피쳐는 일부 양태에서 3개 이상의 별도로-이미지화된 세트에 할당된다.

[0106] 도 4B에 도시된 스와쓰 가장자리 변화는 각각의 이미지화된 비-연속 피쳐(51) 간의 간격에 따라 좌우될 수 있는 것으로 측정되었다. 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 양태에 따르면, 비-연속 피쳐(50)의 패턴은 이미지화 헤드의 단일 스캔 동안 이미지화되는 경우, 이미지화된 외측 비-연속 피쳐와 이미지화된 내측 비-연속 피쳐의 이미지화된 특성에 있어서의 변화가 각각의 비-연속 피쳐 간의 간격을 증가시킴으로써 감소될 수 있는 것으로 측정되었다. 외측 및 내측 비-연속 피쳐의 이미지화된 특성에 있어서의 감소된 변화가 밴딩을 감소시키는 것으로 밝혀졌다.

[0107] 도 5는 12개의 그래프의 시퀀스를 나타낸다. 각 그래프는 12개의 별도의 경우 중의 하나 동안 이미지화된 비-연속 피쳐의 반복 패턴(50)의 각각의 구성원에 대한 색 밀도를 (측정된 광 강도 값의 함수로서) 기록한다. 12개의 별도의 경우 각각에서, 비-연속 피쳐(51)의 패턴(50)은 다중-채널 이미지화 헤드(26)의 단일 스캔 동안 이미지화된다. 각각의 패턴(50)에서 이미지화된 비-연속 피쳐(51)의 수는 각각의 경우 다르다. 모든 경우 동안 동일한 스와쓰 폭 및 피쳐 크기(즉, 이 경우 부-스캔 폭)가 유지되기 때문에, 각각의 그래프는 이미지화된 비-연속 피쳐(51)의 색 밀도를 인접 비-연속 피쳐(51) 사이의 부-스캔 간격의 함수로서 비교한다. 각각의 그래프는 다중-채널 이미지화 헤드(26)를 사용하여 대략 78마이크론 두께의 유리 수용체 소자(18) 위에 배치된 제1 컬러 공여체 소자(24)의 이미지화 결과를 나타낸다. 각각의 이미지화된 비-연속 피쳐(51)는 각 그래프에서 기호 "!"로 나타내어져 있다. 모든 경우에, 각각의 이미지화된 비-연속 피쳐(51)의 폭은 이미지화와 관련된 부-스캔 방향을 따라 대략 100마이크론이다.

[0108] 도 5의 각각의 그래프는 비-연속 스트라이프 피쳐(51)의 이미지화와 관련된 이미지화 특성에 있어서의 변화를 기록한다. 이러한 예에서, 이미지화된 특성은 색 밀도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 각각의 그래프는 다음 플롯 번호 중의 하나로 확인된다: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14 및 20. 각각의 플롯 번호는 각각의 이미지화 동안 이미지화된 각각의 비-연속 피쳐를 분리하는 비-이미지화된 화소의 번호에 상응한다. 각각의 경우, 각각의 이미지화되거나 이미지화되지 않은 화소는 폭이 (부-스캔 방향을 따라) 대략 20마이크론이다. 따라서, 플롯 번호 2로 나타내어진 그래프는 비-연속 피쳐(51)(스트라이프)의 패턴(50)에 상응하며, 여기서, 각각의 비-연속 피쳐(51)는 폭이 대략 100마이크론이고, 40마이크론의 간격(즉, 20마이크론 화소 폭×2개 화소 피쳐 간격)으로 인접 피쳐로부터 분리되어 있다. 플롯 번호 20으로 나타내어지는 그래프는 비-연속 컬러 피쳐(51)의 패턴(50)에 상응하며, 여기서, 각각의 피쳐는 폭이 대략 100마이크론이고, 400마이크론의 간격(즉, 20마이크론 화소 폭×20개 화소 피쳐 간격)으로 인접 피쳐로부터 분리되어 있다. 그래프의 일부에서, "!" 기호로 나타내어진 각각의 개별 스트라이프 피쳐(51)는, 특정 그래프와 관련된 이미지화된 비-연속 스트라이프 피쳐 사이의 비교적 작은 간격으로 인해, 뚜렷하게 구분되지 않을 수 있다.

[0109] 본 발명의 양태에 따르면, 다중-채널 이미지화 헤드의 소정의 스캔에서 이미지화된 인접 비-연속 피쳐(51) 사이의 이미지화된 특성(즉, 도 5의 예에서 색 밀도)에 있어서의 변화는 한번에 이미지화된 비-연속 피쳐 사이의 부-스캔 간격을 증가시킴으로써 상당히 감소시킬 수 있다.

[0110] 각각의 대략 100마이크론 폭의 비-연속 피쳐(51)가 대략 300 내지 400마이크론 간격으로 분리되어 있는 경우에, 스와쓰 내에 이미지화된 피쳐(51)의 이미지화된 특성에 있어서의 변화가 플롯 20으로 표시된 그래프에 의해 도시된 바와 같이 감소될 수 있다는 것은 도 5로부터 당해 기술분야의 숙련가들에게 자명할 것이다. 이미지화된 비-연속 피쳐 사이의 감소된 변화는 전형적으로 밴딩과 같은 이미지 아티팩트를 감소시킬 것이다.

[0111] 밴딩은 특히 레이저-유도된 열 전사 공정의 경우에 열 효과와 관련될 수 있다. 이러한 열 효과는 인접하여 배치된 이미지화된 래스터 라인(raster lines) 사이의 열 상호작용에 기인할 수 있다. 각각의 래스터 라인은 화소의 행으로 이루어지며, 각각의 행은 전형적으로 래스터 라인을 이미지화하는 데 사용되는 이미지화 헤드와 관

런된 주-스캔 이미지화 방향으로 정렬된다. 열 전사 공정 동안, 각각의 화소가 이미지화됨에 따라 열 에너지는 전형적으로 방출된다. 소정의 화소의 이미지화는 이미지화된 화소의 공간적 경계를 넘어서 인접 화소가 이미지화되는 영역으로 확장되는 열 에너지 프로파일을 생성할 것이다. 소정의 화소의 이미지화는 그 화소에 대한 이미지 데이터 명령에 따라 좌우되기 때문에, 이미지-의존적 열 노출 프로파일은 인접하게 이미지화된 화소에 대해 다양한 이미지화 조건을 생성할 수 있어 이미지화된 화소 사이의 잠재적인 변화를 야기할 것이다. 단일 스와쓰 내에 이미지화된 각각의 화소의 위치가 또한 화소들 간의 현저한 변화를 야기할 수 있다. 스와쓰 내부에 위치한 화소는 전형적으로 스와쓰 외측 말단에 위치한 화소보다 더 많은 열 에너지에 노출될 수 있다. 이미지화된 화소에 있어서의 변화는 밴딩 및/또는 기타의 바람직하지 않은 이미지 특성을 야기할 수 있다.

[0112] 밴딩은 열 변화로부터 야기될 수 있지만, 열 전사 공정 자체 및/또는 이와 관련된 매체에 직접적으로 기인할 수 있는 다른 현상이 최종 이미지에서 밴딩 및 다른 각종 아티팩트에 상당히 기여할 수 있다. 이러한 현상은 기계적 인자를 포함할 수 있다. 기계적 인자 중의 한 가지 예는, 다중 공여체 소자가 동일한 수용체 소자로 연속해서 이미지화되는 경우에 발생할 수 있다. 레이저-유도된 열 전사 공정에 의해 생긴 최종 이미지에 있어서의 변화는, 제2 컬러 공여체 소자가 이전에 이미지화된 컬러 공여체 소자에 의해 수용체 소자 위에 이미지화된 현재 패턴 위에 이미지화되는 경우에 발생할 수 있다. 이러한 상황에서, 수용체 소자로 전사된 이미지 형성 물질은 독특한 두께를 갖는다. 이러한 두께는 제2 컬러 공여체 소자와 수용체 소자 사이의 간격에 있어서의 변화를 야기할 수 있으며, 제2 컬러 공여체의 이미지화 동안 이미지 형성 물질의 전사도에 영향을 미칠 수 있다.

[0113] 도 4B에 도시된 플롯은 다중-채널 이미지화 헤드의 단일 스캔 동안 이미지화된 비-연속 피쳐(51) 사이의 간격이 전형적으로 각각의 이미지화된 피쳐의 목적하는 이미지화 특성에 영향을 미친다는 것을 보여준다. 도 6에 도시된 플롯은 소정의 스캔 동안 이미지화된 소정의 비-연속 피쳐의 존재 또는 부재가 그 스캔 동안 이미지화된 또 다른 피쳐의 목적하는 이미지화 특성에 영향을 미칠 수 있음을 보여준다.

[0114] 제한하는 것은 아니지만, 도 4B, 5 및 6에 나타난 효과에 대한 가능한 원인은 기계적 특성에 있을 수 있다. 공여체 소자(24)의 기계적 변형은 이미지화 공정 동안 발생할 수 있다. 레이저-유도된 열 전사 이미지화 공정 동안, 공여체 소자(24)의 이미지 형성 물질의 일부는 아래에 놓여 있는 수용체 소자로 전사하지 않을 수 있으며, 오히려 기상 상태로 상 변화할 수 있다. 공여체 소자(24)의 기계적 변형은 이미지화 동안 공여체 소자(24)와 수용체 소자(18) 사이에 생기는 "기상 버블 형성"으로 인해 발생할 수 있다. 소정의 피쳐의 이미지화는 이미지화된 피쳐에 상응하는 공여체 소자(24)의 소정의 부분 뿐만 아니라 그 부분에 인접한 공여체 소자(24)의 부분의 기계적 변형을 야기할 수 있다. 공여체 소자(24)의 소정의 부분의 이미지화에 의해 생긴 공여체 소자의 기계적 변형은 공여체 소자(24)의 인접 부분에서 공여체 소자(24)와 수용체 소자(18) 사이의 추가의 간격을 야기할 수 있다. 이러한 공여체 소자(24)의 인접 부분에서 이미지화된 추가의 피쳐는 이러한 증가된 공여체-대-수용체 소자 간격으로 인해 이미지화된 특성에 있어서 변화를 야기할 수 있다. 이러한 이미지화 특성에 있어서의 측정 가능한 변화는 전사되는 이미지 형성 물질의 양의 변화, 광학 및/또는 색 밀도와 같은 광학 특성의 변화 및 이미지화된 피쳐의 상이한 크기(주-스캔 및 부-스캔 방향 중의 하나 또는 둘 다에서)를 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.

[0115] 각각의 비-연속 피쳐(51)가, 소정의 비-연속 피쳐의 이미지화와 관련된 열 에너지가 인접한 이웃 비-연속 피쳐의 이미지화에 영향을 미치는 것을 최소화하거나 실질적으로 일어나지 않도록 하기에 충분한 정도로 이의 이웃으로부터 분리되어 있는 경우에도, 도 6의 "대조군" 플롯에 예시되어 있는 바와 같이 또 다른 인자가 이미지 품질 결함을 야기할 수 있다. 밴딩과 같은 이미지 아티팩트는 각각의 이미지화된 비-연속 피쳐(51)의 부-스캔 폭, 이미지화된 비-연속 피쳐(51) 사이의 부-스캔 간격 및 공여체 소자(24)와 수용체 소자(18)의 기계적 특성(예를 들면, 강성)을 포함할 수 있지만 이에 제한되지 않는 인자로부터 야기될 수 있다.

[0116] 도 7은 본 발명의 예시적인 양태에 따르는 시스템(200)을 개략적으로 나타낸다. 도 8은 시스템(200) 또는 기타의 적합한 시스템이 본 발명의 예시적인 양태에 따라 작동될 수 있는 작동 모드를 설명하는 플로우 차트를 나타낸다. 도 7은 적합한 개폐 박스, 프레임 또는 엔클로저(enclosure)를 포함할 수 있는 하우징(210)을 포함한다. 비제한적인 예에 의해, 하우징(210)은 공기-매개된 오염물을 포함하는 각종 환경적 조건을 제어하기 위해 작동할 수 있는 클린 룸(clean room)을 포함할 수 있다. 하우징(210)은 다중-채널 이미지화 헤드(26)를 보유하며, 전사 단위(translation unit; 220)가 이미지화 헤드(26)에 의한 이미지화 가능한 매체(212)의 이미지화 동안 이미지화 가능한 매체(212)와 다중-채널 이미지화 헤드(26) 사이의 상대적 이동을 확립한다. 이러한 상대적 이동은 이미지화와 관련된 부-스캔 방향(44) 및/또는 주-스캔 방향(42)을 따라 일어날 수 있다.

[0117] 이미지화 가능한 매체(212)는 공여체 소자(24) 및 수용체 소자(18)를 포함할 수 있다(둘 다 도시되지 않음).

시스템(200)은 또한 시스템 제어기(230)를 포함한다. 시스템 제어기(230)는 마이크로-컴퓨터, 마이크로-프로세서, 마이크로-제어기, 또는 시그널을 신뢰성있게 다중-채널 이미지화 헤드(26) 및 전사 단위(220)에 전송하여 시스템 제어기(230)로의 다양한 데이터 입력에 따라 이미지화 가능한 매체를 이미지화할 수 있는 전기적, 전자 기계적 및 전자-광학 회로 및 시스템의 기타의 공지된 배열을 포함할 수 있다. 시스템 제어기(230)는 단일 제어기를 포함하거나 다수의 제어기를 포함할 수 있다.

[0118] 도 7에 도시된 바와 같이, 비-연속 피쳐(도시되지 않음)의 패턴(50)을 나타내는 데이터(240)가 시스템 제어기(230)에 입력된다. 제한하는 것은 아니지만, 비-연속 피쳐의 패턴(50)은 컬러 피쳐의 패턴을 나타낼 수 있으며, 컬러 피쳐의 패턴은 컬러 필터의 일부를 형성한다.

[0119] 도 8에 도시된 플로우 차트를 참조하면, 시스템(200)에 의해 수행되는 바와 같이, 시스템 제어기(230)는 "시작" 단계(300)에서 입력된 데이터(240)에 따라 이미지화 공정의 시작을 개시한다. 프로그램 제품(250)이 시스템(200)에 의해 요구되는 각종 기능을 수행하도록 시스템 제어기(230)에 의해 사용될 수 있다.

[0120] 제한하는 것은 아니지만, 프로그램 제품(250)은, 컴퓨터 프로세서에 의해 실행되는 경우, 컴퓨터 프로세서가 본 발명의 방법을 실행하도록 하는 명령(instruction)을 포함하는 컴퓨터-판독 가능한 시그널 세트를 갖는 매체를 포함할 수 있다. 프로그램 제품(250)은 어떠한 광범위하게 다양한 형태라도 가능하다. 프로그램 제품(250)은, 예를 들면, 플로피 디스켓을 포함한 자기 저장 매체, 하드 디스크 드라이브, CD ROM, DVD를 포함한 광학 데이터 저장 매체, ROM, 플래쉬 RAM 등을 포함하는 전자 데이터 저장 매체 또는 디지털 또는 아날로그 통신 링크와 같은 송신형 매체와 같은 물리적 매체를 포함할 수 있다. 명령은 매체에서 임의로 압축 및/또는 암호화될 수 있다.

[0121] 앞서 언급한 바와 같이, 비-연속 피쳐는 랜덤(반-랜덤 포함) 방식으로 또는 소정 배열(예를 들면, 각각 모든 N 번째 비-연속 피쳐를 포함하는 N 세트를 제공함)에 따라 별도로 이미지화되는 세트로 분할될 수 있다. 예시된 양태에서, 각 세트에 포함되는 비-연속 피쳐는 비-연속 피쳐의 패턴(50)의 분석에 기초하여 선택된다. 이러한 양태에서, 제어기(230)에 의해 수행되는 한 가지 기능은 데이터(240)에서 비-연속 피쳐의 패턴(50)을 분석하고, 함께 이미지화되는 특정 비-연속 피쳐(51)(또한 도시되지 않음)를 각각 함유하는 2개 이상의 세트를 선택하는 것이다.

[0122] 단계(310)에서, 제어기(230)는 프로그램 제품(250)에 따라 작동하며, 데이터(240)를 분석하고, 비-연속 피쳐의 패턴(50)으로부터 비-연속 피쳐(51)의 2개 이상의 세트를 선택한다. 각각의 세트는 선택된 하나 이상의 비-연속 피쳐(51)를 포함한다. 단계(320)에서, 시스템 제어기(230)는 다중-채널 이미지화 헤드(26) 및 전사 단위(220)에 명령을 제공하여, 이미지화 헤드(26)의 단일 스캔 동안 선택된 비-연속 피쳐의 2개 이상의 세트 중의 하나로 이미지화 가능한 매체(212)를 이미지화한다.

[0123] 다시 단계(310)을 참고하여, 각각의 주어진 세트에 대해 비-연속 피쳐의 패턴(50)으로부터 비-연속 피쳐(51)를 선택하는 공정은 각각의 선택된 비-연속 피쳐(51)가 다중-채널 이미지화 헤드(26)의 상응하는 단일 스캔 동안 실질적으로 동일한 이미지화 특성으로 이미지화되도록 하기에 충분한 부-스캔 간격으로 각각의 선택된 비-연속 피쳐(51)가 서로 분리되어 있도록 패턴(50)으로부터 비-연속 피쳐(51)를 선택하는 것을 포함할 수 있다.

[0124] 두 개의 이미지화된 피쳐의 이미지 특성을 비교하는 데 사용될 수 있는 척도의 예는, CIE(the Commission International de l'Eclairage)에 의해 정의된 바와 같은 CIE 1976 L*, a*, b*("CIELAB") 시스템에서의 색차(color difference)를 나타내는 값 ΔE이다. 일부 양태에서, 간격은 패턴(50)의 비-연속 피쳐(51) 간의 ΔE가 몇몇 용도에서 3 이하, 2이하, 바람직하게는 1 이하로 되도록 하기에 충분한 간격이다. 요구되는 용도에서, ΔE는 0.7 이하(예를 들면, 약 1/2 이하)일 수 있다. 피쳐(51)가 이러한 기준 중의 하나를 만족시키는 ΔE 값을 갖는 경우, 피쳐는 실질적으로 동일한 이미지 특성(CIE 컬러)을 갖는다고 할 수 있다.

[0125] 색 밀도는 이미지화된 피쳐들 사이에서 비교할 수 있는 또 다른 이미지 특성이다.

[0126] 일부 양태에서, 침착된 착색제의 두께 및 부-스캔 방향으로 피쳐(51)를 가로지르는 두께의 균일성은 피쳐(51) 간에 실질적으로 동일하게 유지된다. 이것은 "립 높이(lip height)" 측면에서 표현될 수 있다. 립 높이는 최대 라인 높이(tcf 라인 두께) - 평균 높이(라인의 중위 25%에서의 tcf 라인 두께)이다. 립 높이 및/또는 피쳐(51)의 한면에서의 립 높이와 피쳐(51)의 다른면에서의 립 높이의 차이는 모든 피쳐(51)에서 실질적으로 동일하게 만들어질 수 있다. 침착된 착색제의 평균 두께는 모든 피쳐(51)에 대해 실질적으로 동일하게 만들어질 수 있다.

[0127] 2개 이상의 세트 모두가 공동으로 패턴(50)에서 비-연속 피쳐(51) 모두를 포함할 수 있다. 따라서, 모든 세트

가 개별적으로 이미지화된 후 비-연속 피쳐의 패턴(50)이 완전히 이미지화된다. 이러한 상황을 목적으로 하는 경우, 시스템 제어기(230)는 임의 단계(330)(파선으로 도시함)를 포함할 수 있다. 단계(330)에서, 시스템 제어기(230)는 2개 이상의 세트 모두가 다중채널 이미지화 헤드(26)의 별도의 스캔 동안 이미지화되었는지를 측정한다. 따라서, 각각의 이미지화되지 않은 세트는 비-연속 피쳐의 패턴(50)이 단계(340)에서 완전히 이미지화될 때까지 별도로 이미지화된다.

[0128] 다시 단계(310)을 참고하면, 각각의 세트에 대해 비-연속 피쳐의 패턴으로부터 비-연속 피쳐를 선택하는 공정은 선택된 비-연속 피쳐(51)가 완전히 이미지화된 패턴(50)에서의 이미지화된 비-연속 피쳐(51)의 전부가 실질적으로 동일한 이미지화 특성으로 이미지화되도록 하기에 충분한 부-스캔 간격으로 서로 분리되어 있도록 패턴(50)으로부터 비-연속 피쳐(51)를 선택함을 포함할 수 있다. 단계(310)은 이미지화 헤드(26)의 연속 스캔 동안 선택된 비-연속 피쳐(51)의 추가의 세트가 이전에 이미지화된 세트와 교차배치된 방식으로 이미지화될 수 있도록 패턴(50)으로부터 비-연속 피쳐(51)를 선택함을 포함할 수 있다. 단계(310)는 해당 세트내의 선택된 비-연속 피쳐(51)가 다중-채널 이미지화 헤드(26)의 단일 스캔 동안 피쳐가 실질적으로 동일한 광학 특성으로 이미지화될 수 있도록 충분히 서로로부터 간격을 두고 떨어져 있는 세트를 선택함을 포함할 수 있다.

[0129] 본 발명의 예시적인 한 가지 양태에서, 프로그램 제품(250)은 단계(310)에서 제어기(230)가 데이터(240)를 분석하고 비-연속 피쳐(51)의 패턴(50)으로부터 비-연속 피쳐(51)의 2개 이상의 세트를 자동으로 선택하도록 설정할 수 있다. 비-연속 피쳐의 자동 선택은 프로그램 제품(250)으로 입력되거나 프로그램 제품내에 프로그램된 다양한 알고리즘을 기초로 하여 이루어질 수 있다. 이러한 다양한 알고리즘은 하나 이상의 비-연속 피쳐의 부-스캔 폭, 공여체 소자의 강성, 수용체 소자의 강성, 이미지화되는 경우에 일어나는 상태 변화를 포함한 이미지 형성 물질 및 선택된 비-연속 피쳐의 이미지화 동안 수용체 소자로 전사되는 이미지 형성 물질의 양을 기초로 하여 각 세트 내에 각각의 비-연속 피쳐를 선택함을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. 이러한 알고리즘은 실험적으로 유도되거나 시뮬레이션될 수 있다.

[0130] 본 발명의 또 다른 양태에서, 프로그램 제품(250)은 작동기가 적당한 사용자 인터페이스에 의해 단계(310)에서 비-연속 피쳐(51)의 패턴(50)으로부터 비-연속 피쳐의 2개 이상의 세트의 선택을 수동으로 유도하도록 제어기(230)를 설정할 수 있다.

[0131] 단계(330) 동안, 다중-채널 이미지화 헤드(26)와 이미지화 가능한 매체(212) 사이의 부-스캔 방향(44)을 따른 상대적 이동은 다중-채널 이미지화 헤드(26)의 각각의 연속 스캔 사이에서 일어나거나 일어나지 않을 수 있다.

[0132] 본 발명의 다양한 예시적인 양태에서, 선택된 비-연속 피쳐(51)는 다중-채널 이미지화 헤드(26)의 상응하는 다수의 채널에 의해 이미지화된다. 각각의 선택된 비-연속 피쳐(51)는 이미지화 헤드(26)의 단일 스캔 동안 이미지화될 수 있다.

[0133] 본 발명의 일부 예시적인 양태에서, 비-연속 피쳐는 LCD 디스플레이의 일부일 수 있다. 본 발명의 또 다른 예시적인 양태에서, 비-연속 피쳐는 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이의 일부일 수 있다. OLED 디스플레이는 상이한 형상을 포함할 수 있다. 예를 들면, LCD 디스플레이와 유사한 방식에서, 상이한 컬러 피쳐는 화이트 OLED 공급원과 함께 사용되어 컬러 필터로 형성될 수 있다. 대안적으로, 디스플레이에서의 상이한 색상 조명 공급원이 본 발명의 다양한 양태에 의해 상이한 OLED 물질로 형성될 수 있다. 이러한 양태에서, OLED를 기본으로 하는 조명 공급원 자체는 수동 컬러 필터를 반드시 필요로 하지 않으면서 착색된 광의 방출을 제어한다. OLED 물질은 적합한 매체로 전사될 수 있다. OLED 물질은 레이저-유도된 열 전사 기술에 의해 수용체 소자로 전사될 수 있다.

[0134] 비-연속 피쳐는 연속 톤(continuous tone) 또는 콘톤(contone) 공정, 예를 들면, 염료 승화(dye sublimation)로 이미지화될 수 있다. 연속 톤 또는 콘톤 이미지에서, 인지되는 광학 밀도는 화소당 착색체의 양의 함수이며, 보다 높은 밀도는 더 많은 양의 착색체를 전사시킴으로써 획득된다.

[0135] 비-연속 피쳐는 하프톤 스크리닝 데이터를 포함하는 이미지 데이터에 따라 이미지화될 수 있다. 하프톤 이미지화에서, 비-연속 피쳐는 하프톤 도트(halftone dot)를 포함한다. 하프톤 도트는 이미지화된 피쳐의 목적하는 밝기 또는 어둡기에 따라 크기가 다양하다. 앞서 명시한 바와 같이, 다중-채널 이미지화 헤드(26)에서의 각각의 채널은 이미지화 가능한 매체 위에 화소를 이미지화하기 위해 작동 가능하다. 단일 하프톤 도트는 전형적으로 화소보다 공간적으로 더 크다. 단일 하프톤 도트는 다수의 이미지화 채널에 의해 이미지화된 화소의 매트릭스로 이루어진다. 하프톤 도트는 전형적으로, 단위 길이당 하프톤 도트의 수에 의해 전형적으로 정의된 선택된 스크린 규칙 및 하프톤 도트가 배향되는 각도에 의해 전형적으로 정의된 선택된 스크린 각도에서 이미지화된다.

본 발명의 예시적인 양태에서, 비-연속 피쳐는 해당 피쳐를 이미지화하도록 선택된 대응하는 하프톤 스크린 데이터에 따르는 스크린 밀도로 이미지화될 수 있다.

[0136] 각각의 비-연속 피쳐를 이미지화하는 데 사용되는 하프톤 스크리닝은 세트내의 비-연속 피쳐의 선택과 관련이 있을 수 있다. 높은 스크린 밀도를 갖는 비-연속 피쳐의 세트는 전형적으로, 실질적으로 보다 낮은 스크린 밀도를 포함하는 피쳐의 세트보다 대응하는 단일 스캔 동안 이미지화된 인접 비-연속 피쳐 사이에 더 큰 부-스캔 간격을 필요로 할 수 있다. 본 발명의 또 다른 예시적인 양태에서, 비-연속 피쳐는, 밀도 요건이 전형적으로 동일한 크기의 도트의 다양한 공간적 빈도에 따라 결정되는 확률 스크린(stochastic screen)으로 스크리닝될 수 있다. 본 발명의 또 다른 예시적인 양태에서, 비-연속 피쳐는 조합된 하프톤 및 확률 스크린(통상적으로 "하이브리드(hybrid)" 스크린이라고 함)으로 스크리닝될 수 있다.

[0137] 각각 변조된 이미지화 빔을 생성할 수 있는 개별적으로 어드레싱 가능한 채널을 갖는 적합한 다중-채널 이미지화 헤드가 사용될 수 있음을 이해해야 한다. 제한함이 없이, 본 발명의 예시적인 양태에 따라 사용되는 다중-채널 이미지화 헤드(26)는 도 2에 나타난 시스템과 유사한 광 밸브 배열을 포함하는 개별적으로 어드레싱 가능한 채널(40)을 포함할 수 있다. 대안적으로, 이미지화 헤드(26) 내에 필요한 어드레싱 가능한 채널(40)을 생성할 수 있는 적합한 광 밸브 시스템이 사용될 수 있다. 이러한 시스템은 캔틸레버(cantilever) 또는 힌지 미러형 광 밸브(hinged mirror type light valve), 예를 들면, 디지털 마이크로미러 디바이스(Digital Micromirror Device; DMD, 제조원: Texas Instruments of Dallas, TX) 및 그레이팅 광 밸브, 예를 들면, 그레이팅 광 밸브("Grating Light Valve", 제조원: Silicon Light Machines of Sunnyvale, California)를 포함하지만, 이에 제한되지 않는다. 또 다른 대안으로, 다중-채널 이미지화 헤드는 개별적으로 제어 가능한 광원(예를 들면, 가시광선, 적외선 또는 기타의 광을 방출하는 레이저원)을 포함하는 이미지화 채널을 포함할 수 있다. 레이저 다이오드 이외의 레이저 어레이가 또한 공급원으로서 사용될 수 있다. 예를 들면, 어레이는 서로 간격을 두고 떨어져 있는 관계로 유지되는 섬유 선단(fiber tip)을 갖는 다수의 섬유 커플링된 레이저 다이오드를 사용하여 형성될 수 있으며, 이에 따라 레이저 빔의 어레이를 형성한다. 이러한 섬유의 출력이 마찬가지로 광 파이프에 커플링되고 스크램블되어 균질한 조명 라인을 생성할 수 있다. 또 다른 대안적인 양태에서, 섬유는 고정된 관계로 배열된 출력을 갖는 다수의 섬유 레이저를 포함한다.

[0138] 본 발명의 바람직한 양태는 적외선 레이저를 사용한다. 830nm 파장에서 총 약 50W의 출력을 갖는 150 μ m 이미터(emitter)를 사용하는 적외선 다이오드 레이저 어레이가 본 발명을 수행하는 데 성공적으로 사용되었다. 가시광선을 포함한 또 다른 레이저가 또한 본 발명을 실시하는 데 사용될 수 있으며, 사용되는 레이저원의 선택은 이미지화하고자 하는 매체의 특성에 의해 지시되거나 지시되지 않을 수 있음은 당업계의 전문가들에게 자명할 것이다.

[0139] 본 발명은 디스플레이 및 전자 디바이스 제조와 관련하여 기재되어 있지만, 본원에 기재된 방법은 랩-온-어-칩(lab-on-a-chip; LOC) 제조를 위한 생의학 이미지화에 사용되는 것을 포함한 또 다른 반복 패턴을 이미지화하는 데에 직접 적용할 수 있다. LOC 기법은 계측화 및 건강관리 산업에서 급속하게 성장하고 있는 연구 주제이다. 그 원리는 샘플 제조, 유체 조작, 분석 및 검출 단계를 단일의 마이크로칩의 범위 내에서 수행할 수 있도록 하는 자동화된 마이크로스케일 실험실을 제조하기 위한 것이다. LOC 칩은 비-연속 피쳐의 수개의 반복 패턴을 가질 수 있다.

[0140] 예시적인 양태는 단지 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 상기한 양태의 다수의 변화가 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서 당해 분야의 숙련가들에 의해 유도될 수 있다. 따라서, 이러한 모든 변화는 하기의 청구의 범위 및 이의 균등물의 범위내에 포함되는 것으로 간주된다.

도면의 간단한 설명

[0020] 본 발명은 첨부된 도면과 함께 고려되는 아래에 제시된 예시적인 양태의 상세한 설명으로부터 보다 잘 이해될 것이다:

[0021] 도 1A는 통상의 컬러 필터 형상의 일부의 평면도이다;

[0022] 도 1B는 또 다른 통상의 컬러 필터 형상의 일부의 평면도이다;

[0023] 도 2는 통상의 다중-채널 이미지화 헤드의 광학 시스템의 개략도이다;

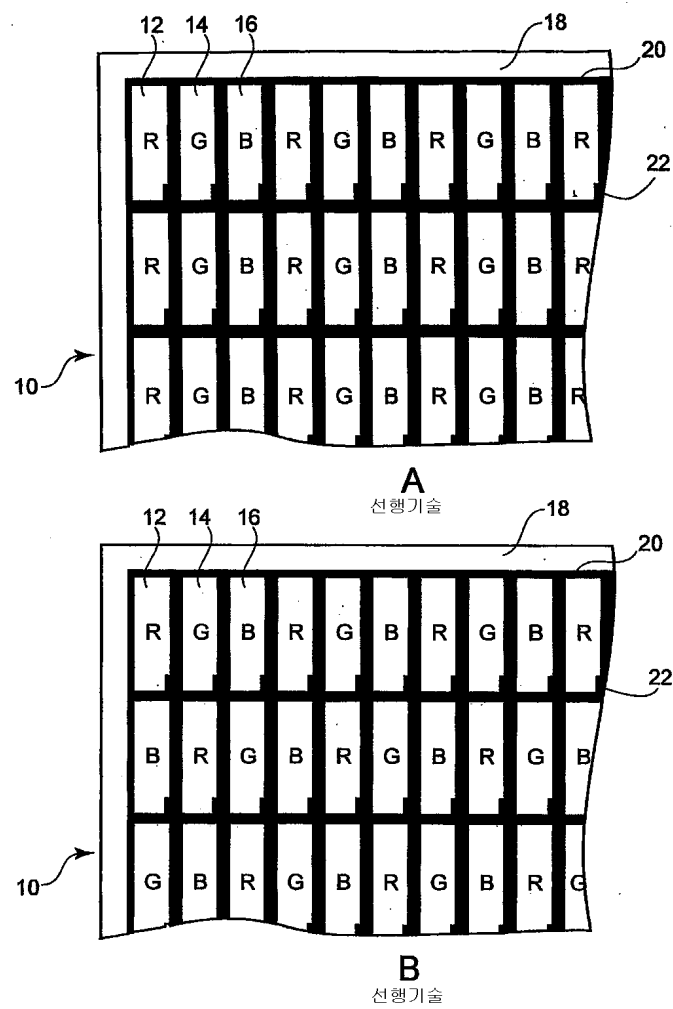
[0024] 도 3은 이미지화 가능한 매체를 비-연속 피쳐의 패턴으로 통상적으로 이미지화하는 다중채널 이미지화 헤드의 개략도이다;

[0025]	도 4A는 통상의 이미지화 기술을 사용하여 이미지화되는 바와 같은 이미지화 가능한 매체와 관련된 240개의 채널 이미지화 헤드의 개략도이다;	
[0026]	도 4B는 도 4B에 나타난 각각의 비-연속 컬러 피쳐의 측정된 색 밀도의 그래프이다;	
[0027]	도 5는 본 발명의 예시적인 양태에 따른 각각의 피쳐 사이의 거리의 함수로서 비-연속 피쳐의 패턴의 각각의 구성원의 색 밀도 변화의 그래프의 시퀀스이다;	
[0028]	도 6은 통상의 방법으로 이미지화된 바와 같은 패턴과 비교하여 본 발명의 예시적인 양태에 따라 이미지화된 도 4A에 나타난 16개 비-연속 피쳐의 패턴의 피쳐 특이 색 밀도를 정의한 그래프이다;	
[0029]	도 7은 본 발명의 예시적인 양태에 따르는 시스템을 나타내는 개략도이다;	
[0030]	도 8은 본 발명의 예시적인 양태에 따르는 방법과 관련된 단계들을 나타내는 플로우 차트이다.	
[0031]	첨부된 도면은 본 발명의 개념을 예시하기 위한 목적이며, 이에 제한되지 않음을 이해해야 한다.	
[0032]	도면 부호 목록	
[0033]	하기의 도면 부호가 도면에서 사용된다.	
[0034]	10 컬러 필터	38 제1 부분
[0035]	12 (적색) 컬러 소자	38' 새로운 부분
[0036]	13 (녹색) 컬러 소자	40 개별적으로 어드레싱 가능한 이미지화 채널
[0037]	14 (청색) 컬러 소자	
[0038]	18 수용체 소자	41 파선(broken line)
[0039]	20 검정색 매트릭스	42 주-스캔 방향
[0040]	22 영역	44 부-스캔 방향
[0041]	24 공여체 소자	45 마지막 채널
[0042]	26 다중-채널 이미지화 헤드	46 제1 채널
[0043]	30 적색 스트라이프	47 불연속
[0044]	32 적색 스트라이프	48 채널 서브-그룹
[0045]	34 적색 스트라이프	50 비-연속 피쳐의 패턴
[0046]	34' 부분	51 비-연속 피쳐
[0047]	34" 부분	52 채널 서브그룹
[0048]	36 적색 스트라이프	100 선형 광 밸브 어레이
[0049]	101 변형 가능한 미러 소자	212 이미지화 가능한 매체
[0050]	102 반도체 기관	220 전사 단위
[0051]	104 레이저	230 시스템 제어기
[0052]	106 조명 라인	240 데이터
[0053]	108 원통형 렌즈	250 프로그램 제품
[0054]	110 원통형 렌즈	300 방법 단계
[0055]	112 렌즈	310 방법 단계
[0056]	114 천공	320 방법 단계
[0057]	116 천공 스톱	330 방법 단계

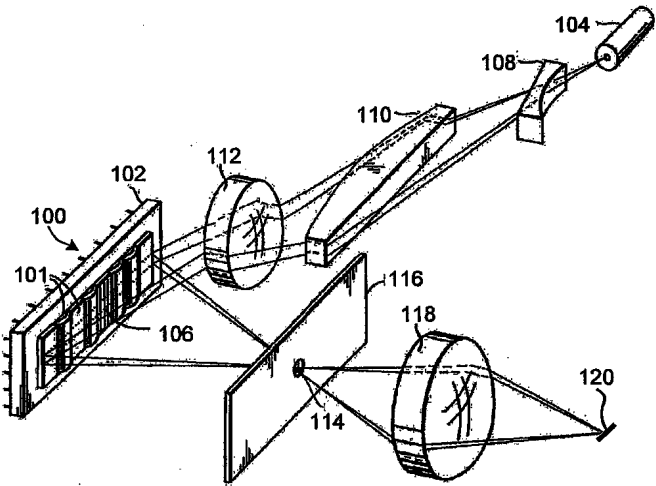
- [0058] 118 렌즈 340 방법 단계
- [0059] 120 이미지-방식 변조된 빔
- [0060] 200 시스템
- [0061] 210 하우징

도면

도면1

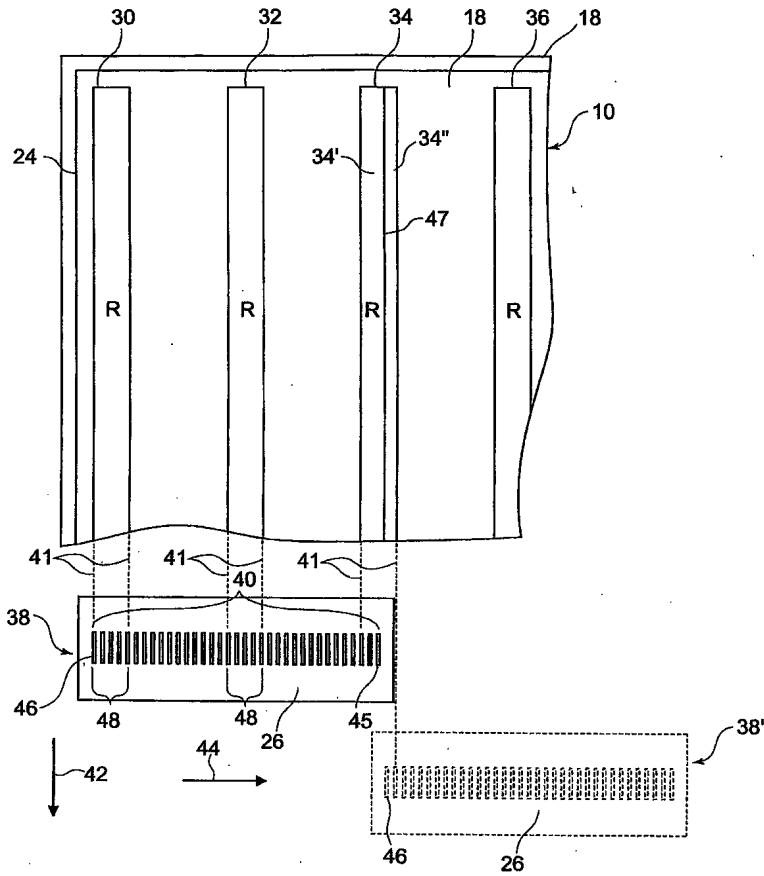


도면2



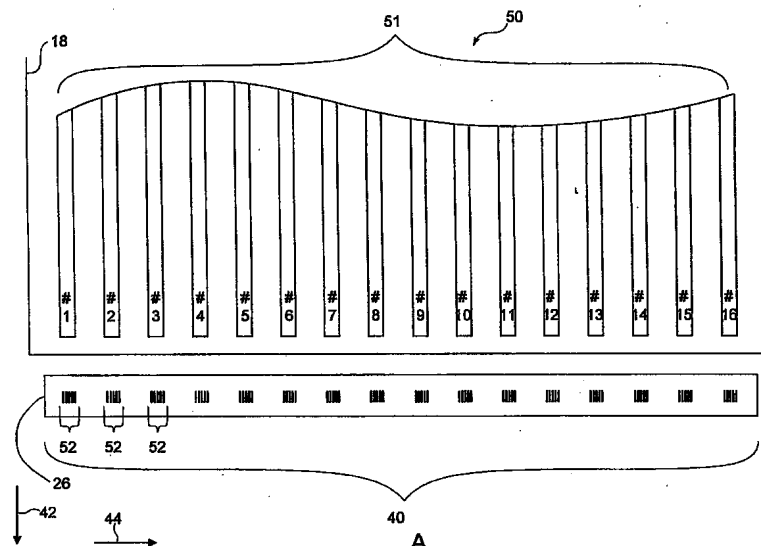
선행기술

도면3



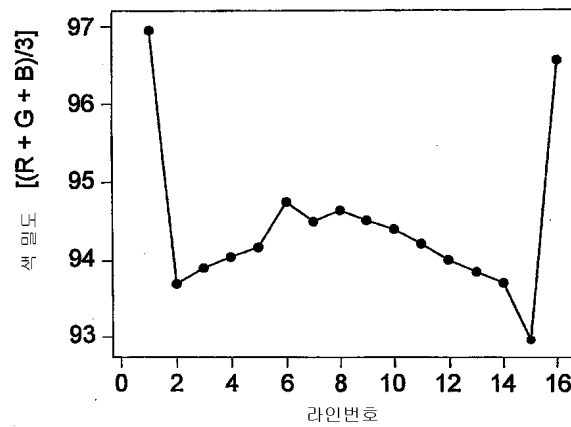
선행기술

도면4



선행기술

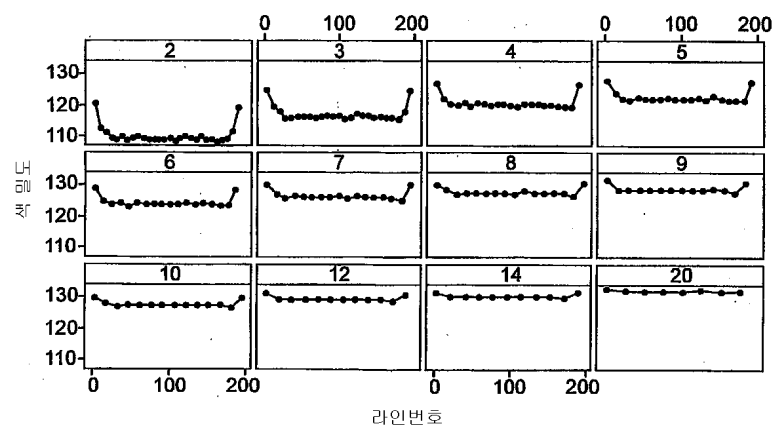
피쳐 색 밀도



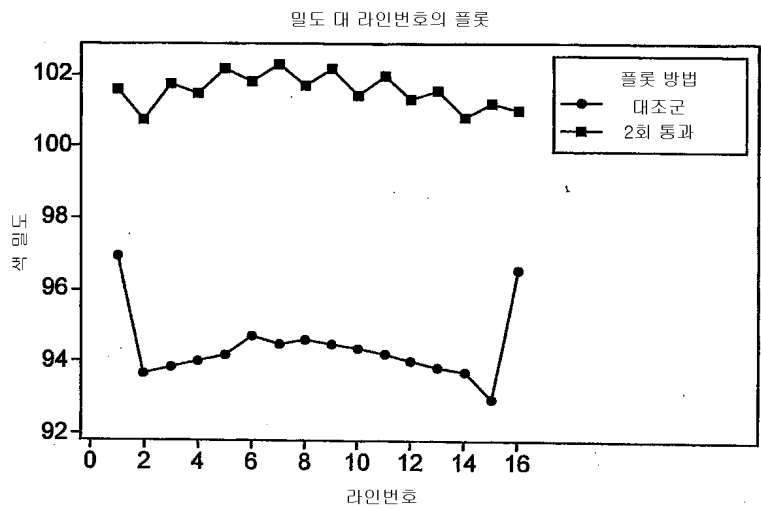
B
선행기술

도면5

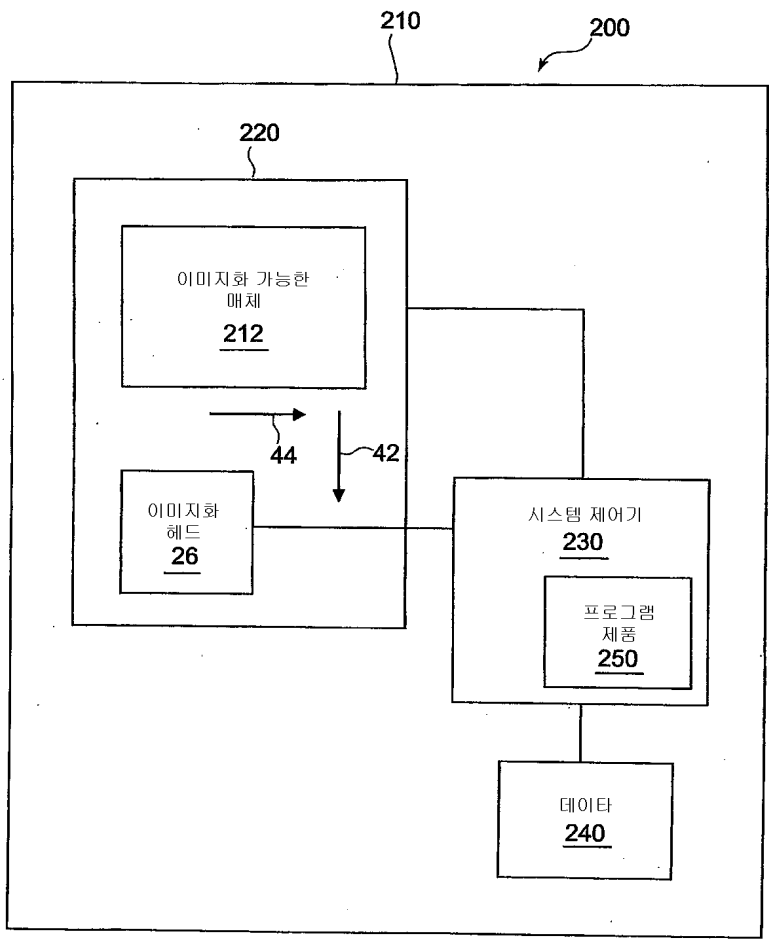
밀도 대 스와쓰에서 이미지화된 비-연속 피쳐의 수의 플롯



도면6



도면7



도면8

