



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월14일

(11) 등록번호 10-2100246

(24) 등록일자 2020년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 5/391 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G09G 5/391 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0001338

(22) 출원일자 2019년01월04일

심사청구일자 2019년01월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020190003334 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)

(72) 발명자

남형식

인천광역시 연수구 독배로40번길 48, 103동 202호(옥련동, 우성1차아파트)

김영민

제주특별자치도 제주시 고마로13길 52, 302호(일도이동, 우신빌라)

박승준

경기도 수원시 영통구 봉영로 1526, 706동 1402호(영통동, 살구골 진덕,서광,성지,동아 아파트)

(74) 대리인

김연권

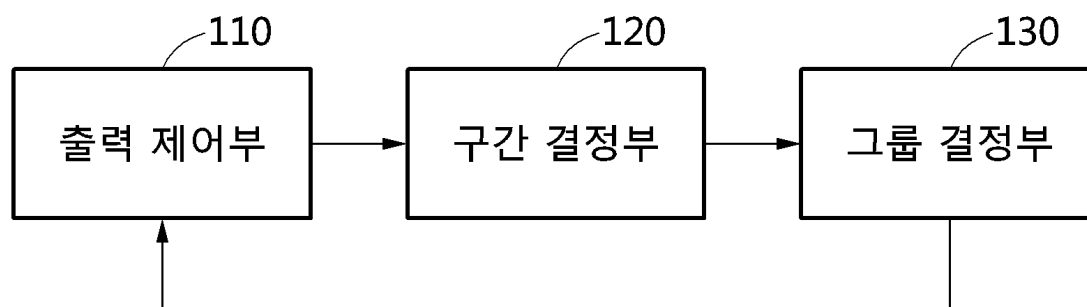
전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 김민수

(54) 발명의 명칭 인지특성을 이용한 디스플레이 장치 및 그 동작 방법

(57) 요약

본 발명은 사람의 인지특성을 고려하여 디스플레이의 수직 해상도를 제어하는 기술에 관한 것으로, 복수의 수직 게이트 라인에 순차적으로 서로 다른 게이트 펄스를 입력하여 이미지를 출력하도록 제어하고, 상기 출력된 이미지와 관련된 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 기초하여 상기 출력된 이미지의 해상도 구간을 결정하고, 상기 결정된 해상도 구간에 기초하여 상기 복수의 수직 게이트 라인을 적어도 하나의 게이트 그룹으로 결정하는 기술에 관한 것이다.

대표도 - 도1100

(52) CPC특허분류

G09G 2320/0261 (2013.01)

G09G 2340/0414 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

게이트 구동 회로를 통하여 복수의 수직 게이트 라인에 순차적으로 서로 다른 게이트 펄스를 입력하여 이미지를 출력하도록 제어하는 출력 제어부;

상기 출력된 이미지와 관련된 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 기초하여 상기 출력된 이미지의 해상도 구간을 결정하는 구간 결정부; 및

상기 결정된 해상도 구간에 기초하여 상기 복수의 수직 게이트 라인을 적어도 하나의 게이트 그룹으로 결정하는 그룹 결정부를 포함하고,

상기 구간 결정부는 사용자의 수용체 분포로 결정되는 값 및 상기 출력된 이미지의 해상도에 의해 제한되는 값을 계산하고, 상기 계산된 값들 중 작은 값에 기초하여 상기 사용자의 인식 범위와 관련된 공간 주파수를 결정하고, 상기 결정된 공간 주파수와 상기 거리에 기초하여 상기 해상도 구간을 결정하고,

상기 출력 제어부는 상기 게이트 구동 회로의 복수의 시프트 레지스터에 입력될 클럭의 타이밍을 제어하여 상기 서로 다른 게이트 펄스의 입력 타이밍을 제어하며,

상기 복수의 시프트 레지스터 각각은 상기 복수의 수직 게이트 라인, 풀다운 노드, 복수의 풀업 노드 및 복수의 분리 트랜지스터를 포함하고, 상기 풀다운 노드를 통해 상기 복수의 수직 게이트 라인 중 상기 풀다운 노드에 연결된 풀다운 트랜지스터의 게이트 펄스 출력을 제어하며, 상기 복수의 수직 게이트 라인 중 상기 복수의 분리 트랜지스터를 통하여 상기 복수의 풀업 노드에 연결된 풀업 트랜지스터의 게이트 펄스 출력을 제어하고,

상기 복수의 분리 트랜지스터 각각은 상기 복수의 풀업 노드 각각의 사이에 위치하고, 상기 복수의 풀업 노드에 상기 클럭이 인가될 경우, 게이트 소스 전압이 임계 전압보다 작아서 상기 복수의 풀업 노드 각각을 서로 서로 분리하는

디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 출력 제어부는 상기 결정된 적어도 하나의 게이트 그룹에 수직 해상도가 동일한 게이트 펄스를 입력하여 상기 출력된 이미지보다 수직 해상도가 감소된 이미지를 출력하도록 제어하는

디스플레이 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 출력 제어부는 상기 제어된 타이밍에 기초하여 상기 복수의 수직 게이트 라인에 순차적으로 상기 서로 다른 게이트 펄스를 입력되, 상기 클럭의 타이밍을 제어하여 상기 결정된 적어도 하나의 그룹에 수직 해상도가 동일한 게이트 펄스를 입력하여 상기 출력된 이미지보다 수직 해상도가 감소된 이미지를 출력하도록 제어하는

디스플레이 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 구간 결정부는 상기 결정된 공간 주파수가 감소하고, 상기 거리가 증가할수록, 상기 해상도 구간을 미리 결정된 임계 구간보다 낮게 결정하는

디스플레이 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 그룹 결정부는 상기 해상도 구간이 상기 미리 결정된 임계 구간보다 낮을 경우, 상기 복수의 수직 게이트 라인 중 상기 적어도 하나의 게이트 그룹에 포함되는 수직 게이트 라인의 수를 증가시키는

디스플레이 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 출력 제어부는 상기 복수의 수직 게이트 라인 중 상기 적어도 하나의 게이트 그룹에 포함되는 수직 게이트 라인의 수를 증가될 경우, 상기 서로 다른 게이트 펄스와 관련된 픽셀 데이터의 충전 시간을 증가시키는

디스플레이 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 구간 결정부는 상기 결정된 공간 주파수가 증가하고, 상기 거리가 감소할수록, 상기 해상도 구간을 미리 결정된 임계 구간보다 높게 결정하는

디스플레이 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 그룹 결정부는 상기 해상도 구간이 상기 미리 결정된 임계 구간보다 높을 경우, 상기 복수의 수직 게이트 라인 중 상기 적어도 하나의 게이트 그룹에 포함되는 수직 게이트 라인의 수를 감소시키는

디스플레이 장치.

청구항 11

출력 제어부에서, 게이트 구동 회로를 통하여 복수의 수직 게이트 라인에 순차적으로 서로 다른 게이트 펄스를 입력하여 이미지를 출력하도록 제어하는 단계;

구간 결정부에서, 상기 출력된 이미지와 관련된 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 기초하여 상기 출력된 이미지의 해상도 구간을 결정하는 단계; 및

그룹 결정부에서, 상기 결정된 해상도 구간에 기초하여 상기 복수의 수직 게이트 라인을 적어도 하나의 게이트 그룹으로 결정하는 단계를 포함하고,

상기 출력된 이미지의 해상도 구간을 결정하는 단계는,

사용자의 수용체 분포로 결정되는 값 및 상기 출력된 이미지의 해상도에 의해 제한되는 값을 계산하는 단계;

상기 계산된 값들 중 작은 값에 기초하여 상기 사용자의 인식 범위와 관련된 공간 주파수를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 공간 주파수와 상기 거리에 기초하여 상기 해상도 구간을 결정하는 단계를 포함하고,

상기 복수의 수직 게이트 라인에 순차적으로 서로 다른 게이트 펄스를 입력하여 이미지를 출력하도록 제어하는

단계는,

상기 게이트 구동 회로의 복수의 시프트 레지스터에 입력될 클럭의 타이밍을 제어하여 상기 서로 다른 게이트 펄스의 입력 타이밍을 제어하는 단계를 포함하며,

상기 복수의 시프트 레지스터 각각은 상기 복수의 수직 게이트 라인, 풀다운 노드, 복수의 풀업 노드 및 복수의 분리 트랜지스터를 포함하고, 상기 풀다운 노드를 통해 상기 복수의 수직 게이트 라인 중 상기 풀다운 노드에 연결된 풀다운 트랜지스터의 게이트 펄스 출력을 제어하며, 상기 복수의 수직 게이트 라인 중 상기 복수의 분리 트랜지스터를 통하여 상기 복수의 풀업 노드에 연결된 풀업 트랜지스터의 게이트 펄스 출력을 제어하고,

상기 복수의 분리 트랜지스터 각각은 상기 복수의 풀업 노드 각각의 사이에 위치하고, 상기 복수의 풀업 노드에 상기 클럭이 인가될 경우, 게이트 소스 전압이 임계 전압보다 작아서 상기 복수의 풀업 노드 각각을 서로 서로 분리하는

디스플레이 장치의 동작 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 출력 제어부에서, 상기 결정된 적어도 하나의 게이트 그룹에 수직 해상도가 동일한 게이트 펄스를 입력하여 상기 출력된 이미지보다 수직 해상도가 감소된 이미지를 출력하도록 제어하는 단계를 더 포함하는

디스플레이 장치의 동작 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 결정된 적어도 하나의 게이트 그룹에 수직 해상도가 동일한 게이트 펄스를 입력하여 상기 출력된 이미지보다 수직 해상도가 감소된 이미지를 출력하도록 제어하는 단계는,

상기 클럭의 타이밍을 제어하여 상기 결정된 적어도 하나의 그룹에 수직 해상도가 동일한 게이트 펄스가 입력되도록 제어하여 상기 출력된 이미지보다 수직 해상도가 감소된 이미지를 출력하도록 제어하는 단계를 포함하는

디스플레이 장치의 동작 방법.

청구항 14

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이미지에 대한 사람의 인지특성을 이용하여 디스플레이의 해상도를 제어하는 기술에 관한 것으로, 디스플레이를 구동함에 있어서, 디스플레이에 표시된 이미지 상의 포비에이션(foveation) 지점에 대한 사람의 인지특성을 고려하여 디스플레이의 수직 해상도를 제어하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 높은 품질의 가상 현실과 증강 현실을 위한 헤드 마운트 디스플레이를 만들기 위해서는 해결해야 할 3가지 중요한 과제가 존재한다.

[0003] 첫 번째로 고해상도 이미지를 60~144hz로 전송하기 위한 높은 케이블 대역폭, 두 번째로 이미지 렌더링을 위한 high-computational power graphic processing unit (GPU), 마지막으로 8K (7,680 x 4,320) 그 이상의 고해상도 디스플레이가 요구될 수 있다.

[0004] 첫 번째 과제는 디스플레이 포트(display port, DP)와 같은 확장 가능한 패킷형식의 데이터 전송 방식으로 해결을 시도되고 있다.

[0005] 두 번째 과제는 포비에이티드 렌더링 알고리즘(foveated rendering algorithm)으로 GPU(Graphics Processing

Unit)의 렌더링 연산을 줄이는 연구를 통해 대응하고 있다.

[0006] 그러나, 마지막 과제에 대해서는 아직 적극적인 대응 연구는 이루어지지 못하고 있다.

[0007] 디스플레이가 8K 이상의 고해상도가 될수록 줄어드는 라인 타임(line time)때문에 각 픽셀 당 충전 시간이 부족해져서 구동이 불 가능하다.

[0008] 사람의 눈은 어디에든 초점을 맞출 수 있기 때문에 GPU(Graphic Processing Unit)에서 포비에이티드 렌더링(foveated rendering) 기법을 사용하여 실질적인 해상도를 줄이는 방법을 디스플레이에서는 적용하기 어려움이 존재한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0864505호, "영상 해상도 변환 방법 및 이를 적용한 디스플레이 장치"

(특허문헌 0002) 한국공개특허 제10-2015-0010903호, "모바일 단말 화면을 위한 3K 해상도를 갖는 디스플레이 영상 생성 방법 및 장치"

(특허문헌 0003) 미국등록특허 제10-9245497호, "SYSTEMS AND METHODS FOR CONFIGURING THE DISPLAY RESOLUTION OF AN ELECTRONIC DEVICE BASED ON DISTANCE AND USER PRESBYOPIA"

비특허문헌

[0010] (비특허문헌 0001) Zhou Wang 외1명, Embedded Foveation Image Coding, IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING, VOL. 10 OCTOBER 2001

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 따라 디스플레이의 수직 해상도를 제어하여 가상 현실 및 증강 현실 응용 분야에서 고해상도 및 넓은 시야각 디스플레이를 위한 라인 시간을 확장하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 본 발명은 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 따라 디스플레이의 수직 해상도와 관련된 게이트 라인의 구동 방식을 제어하여 실질적인 디스플레이의 구동 라인 수를 감소시키는 것을 목적으로 한다.

[0013] 본 발명은 실질적인 디스플레이의 구동 라인 수를 감소시켜 픽셀 데이터의 충전 시간을 증가시키는 것을 목적으로 한다.

[0014] 본 발명은 디스플레이 상에 전체 해상도에 해당하는 영상이 표시하면서, 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 따라 수직 해상도와 관련된 게이트 라인을 가변적으로 구동하는 것을 목적으로 한다.

[0015] 본 발명은 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 따라 클럭의 타이밍을 제어하여 게이트 라인에 인가되는 게이트 펄스의 입력 타이밍을 제어하는 것을 목적으로 할 수 있다.

[0016] 본 발명은 수직 해상도와 관련된 게이트 라인을 가변적으로 구동하여 디스플레이로 전송되는 이미지의 데이터양을 크게 줄이고, 픽셀 충전 시간을 확대하는 것을 목적으로 할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명의 일실시예에 따르면 디스플레이 장치는 복수의 수직 게이트 라인에 순차적으로 서로 다른 게이트 펄스를 입력하여 이미지를 출력하도록 제어하는 출력 제어부, 상기 출력된 이미지와 관련된 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 기초하여 상기 출력된 이미지의 해상도 구간을 결정하는 구간 결정부 및 상기 결정된 해상도 구간에 기초하여 상기 복수의 수직 게이트 라인을 적어도 하나의 게이트 그룹으로 결정하는 그룹 결정부를

포함할 수 있다.

- [0018] 상기 출력 제어부는 상기 결정된 적어도 하나의 게이트 그룹에 수직 해상도가 동일한 게이트 펄스를 입력하여 상기 출력된 이미지보다 수직 해상도가 감소된 이미지를 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0019] 상기 출력 제어부는 클럭의 타이밍을 제어하여 상기 서로 다른 게이트 펄스의 입력 타이밍을 제어할 수 있다.
- [0020] 상기 출력 제어부는 상기 제어된 타이밍에 기초하여 상기 복수의 수직 게이트 라인에 순차적으로 상기 서로 다른 게이트 펄스를 입력하되, 상기 클럭의 타이밍을 제어하여 상기 결정된 적어도 하나의 그룹에 수직 해상도가 동일한 게이트 펄스를 입력하여 상기 출력된 이미지보다 수직 해상도가 감소된 이미지를 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0021] 상기 구간 결정부는 사용자의 수용체 분포 또는 상기 출력된 이미지의 해상도 중 어느 하나에 기초하여 상기 사용자의 인식 범위와 관련된 공간 주파수를 결정하고, 상기 결정된 공간 주파수와 상기 거리에 기초하여 상기 해상도 구간을 결정할 수 있다.
- [0022] 상기 구간 결정부는 상기 결정된 공간 주파수가 감소하고, 상기 거리가 증가할수록, 상기 해상도 구간을 미리 결정된 임계 구간보다 낮게 결정할 수 있다.
- [0023] 상기 그룹 결정부는 상기 해상도 구간이 상기 미리 결정된 임계 구간보다 낮을 경우, 상기 복수의 수직 게이트 라인 중 상기 적어도 하나의 게이트 그룹에 포함되는 수직 게이트 라인의 수를 증가시킬 수 있다.
- [0024] 상기 출력 제어부는 상기 복수의 수직 게이트 라인 중 상기 적어도 하나의 게이트 그룹에 포함되는 수직 게이트 라인의 수를 증가될 경우, 상기 서로 다른 게이트 펄스와 관련된 픽셀 데이터의 충전 시간을 증가시킬 수 있다.
- [0025] 상기 구간 결정부는 상기 결정된 공간 주파수가 증가하고, 상기 거리가 감소할수록, 상기 해상도 구간을 미리 결정된 임계 구간보다 높게 결정할 수 있다.
- [0026] 상기 그룹 결정부는 상기 해상도 구간이 상기 미리 결정된 임계 구간보다 높을 경우, 상기 복수의 수직 게이트 라인 중 상기 적어도 하나의 게이트 그룹에 포함되는 수직 게이트 라인의 수를 감소시킬 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일실시예에 따르면 디스플레이 장치의 동작 방법은 출력 제어부에서, 복수의 수직 게이트 라인에 순차적으로 서로 다른 게이트 펄스를 입력하여 이미지를 출력하도록 제어하는 단계, 구간 결정부에서, 상기 출력된 이미지와 관련된 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 기초하여 상기 출력된 이미지의 해상도 구간을 결정하는 단계 및 그룹 결정부에서, 상기 결정된 해상도 구간에 기초하여 상기 복수의 수직 게이트 라인을 적어도 하나의 게이트 그룹으로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일실시예에 따르면 디스플레이 장치의 동작 방법은 상기 출력 제어부에서, 상기 결정된 적어도 하나의 게이트 그룹에 수직 해상도가 동일한 게이트 펄스를 입력하여 상기 출력된 이미지보다 수직 해상도가 감소된 이미지를 출력하도록 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 복수의 수직 게이트 라인에 순차적으로 서로 다른 게이트 펄스를 입력하여 이미지를 출력하도록 제어하는 단계는 상기 출력 제어부에서, 클럭의 타이밍을 제어하여 상기 서로 다른 게이트 펄스의 입력 타이밍을 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 결정된 적어도 하나의 게이트 그룹에 수직 해상도가 동일한 게이트 펄스를 입력하여 상기 출력된 이미지보다 수직 해상도가 감소된 이미지를 출력하도록 제어하는 단계는, 상기 클럭의 타이밍을 제어하여 상기 결정된 적어도 하나의 그룹에 수직 해상도가 동일한 게이트 펄스가 입력되도록 제어하여 상기 출력된 이미지보다 수직 해상도가 감소된 이미지를 출력하도록 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 거리에 기초하여 상기 출력된 이미지의 해상도 구간을 결정하는 단계는 사용자의 수용체 분포 또는 상기 출력된 이미지의 해상도 중 어느 하나에 기초하여 상기 사용자의 인식 범위와 관련된 공간 주파수를 결정하고, 상기 결정된 공간 주파수와 상기 거리에 기초하여 상기 해상도 구간을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0032] 본 발명은 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 따라 디스플레이의 수직 해상도를 제어하여 가상 현실 및 증강 현실 응용 분야에서 고해상도 및 넓은 시야각 디스플레이를 위한 라인 시간을 확장할 수 있다.
- [0033] 본 발명은 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 따라 디스플레이의 수직 해상도와 관련된 게이트 라인

의 구동 방식을 제어하여 실질적인 디스플레이의 구동 라인 수를 감소시킬 수 있다.

[0034] 본 발명은 실질적인 디스플레이의 구동 라인 수를 감소시켜 픽셀 데이터의 충전 시간을 증가시킬 수 있다.

[0035] 본 발명은 디스플레이 상에 전체 해상도에 해당하는 영상이 표시하면서, 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 따라 수직 해상도와 관련된 게이트 라인을 가변적으로 구동할 수 있다.

[0036] 본 발명은 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 따라 클럭의 타이밍을 제어하여 게이트 라인에 인가되는 게이트 펄스의 입력 타이밍을 제어할 수 있다.

[0037] 본 발명은 수직 해상도와 관련된 게이트 라인을 가변적으로 구동하여 디스플레이로 전송되는 이미지의 데이터양을 크게 줄이고, 픽셀 충전 시간을 확대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 디스플레이 장치를 설명하는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 포비에이션 지점으로부터의 거리를 설명하는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따라 출력되는 이미지에 대한 사람의 인지특성을 설명하는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따라 수직 게이트 라인에 입력되는 펄스와 관련된 타이밍 다이어그램을 설명하는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 사람의 인지 특성에 기반한 이미지 출력을 설명하는 도면이다.

도 6 및 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 게이트 구동 회로에서 시프트 레지스터를 설명하는 도면이다.

도 8 및 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 시프트 레지스터의 구동과 관련된 타이밍 다이어그램을 설명하는 도면이다.

도 10a는 본 발명의 일실시예에 따른 게이트 구동 회로를 설명하는 도면이다.

도 10b는 본 발명의 일실시예에 따른 게이트 구동 회로의 구동과 관련된 타이밍 다이어그램을 설명하는 도면이다.

도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 디스플레이 장치의 동작 방법을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되지 않는다.

[0040] 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시예들을 도면에 예시하고 본 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[0041] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만, 예를 들어 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.

[0042] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 표현들, 예를 들어 "~사이에"와 "바로~사이에" 또는 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0043] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의

도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0044] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0045] 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 특허출원의 범위가 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0047] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 디스플레이 장치를 설명하는 도면이다.
- [0048] 구체적으로, 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 디스플레이 장치(100)의 구성 요소를 예시한다.
- [0049] 도 1을 참고하면, 디스플레이 장치(100)는 출력 제어부(110), 구간 결정부(120) 및 그룹 결정부(130)를 포함한다.
- [0050] 본 발명의 일실시예에 따르면 출력 제어부(110)는 복수의 수직 게이트 라인에 순차적으로 서로 다른 게이트 펄스를 입력하여 이미지를 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0051] 일례로, 출력 제어부(110)는 복수의 수직 게이트 라인에 서로 다른 수직 해상도를 갖는 픽셀 데이터를 게이트 펄스로 입력할 수 있다.
- [0052] 또한, 출력 제어부(110)는 게이트 그룹에 수직 해상도가 동일한 게이트 펄스를 입력하여 복수의 수직 게이트 라인에 서로 다른 게이트 펄스를 입력하여 출력된 이미지보다 수직 해상도가 감소된 이미지를 출력하도록 제어할 수 있다. 여기서, 게이트 그룹은 복수의 게이트 라인을 미리 설정된 수로 구분하여 결정될 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 복수의 게이트 라인이 8개이고, 미리 설정된 수가 2개일 경우, 4개의 게이트 그룹으로 구분하여 결정될 수 있다.
- [0054] 일례로, 출력 제어부(110)는 클럭의 타이밍을 제어하여 서로 다른 게이트 펄스의 입력 타이밍을 제어할 수 있다.
- [0055] 본 발명의 일실시예에 따르면 출력 제어부(110)는 제어된 타이밍에 기초하여 복수의 수직 게이트 라인에 순차적으로 서로 다른 게이트 펄스를 입력하되, 클럭의 타이밍을 제어하여 적어도 하나의 그룹에 수직 해상도가 동일한 게이트 펄스를 입력하여 상기 출력된 이미지보다 수직 해상도가 감소된 이미지를 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0056] 따라서, 본 발명은 디스플레이 상에 전체 해상도에 해당하는 영상이 표시하면서, 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 따라 수직 해상도와 관련된 게이트 라인을 가변적으로 구동할 수 있다.
- [0057] 또한, 본 발명은 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 따라 클럭의 타이밍을 제어하여 게이트 라인에 인가되는 게이트 펄스의 입력 타이밍을 제어할 수 있다.
- [0058] 일례로, 출력 제어부(110)는 복수의 수직 게이트 라인 중 적어도 하나의 게이트 그룹에 포함되는 수직 게이트 라인의 수를 증가될 경우, 서로 다른 게이트 펄스와 관련된 픽셀 데이터의 충전 시간을 증가시킬 수 있다.
- [0059] 따라서, 본 발명은 수직 해상도와 관련된 게이트 라인을 가변적으로 구동하여 디스플레이로 전송되는 이미지의 데이터양을 크게 줄이고, 픽셀 충전 시간을 확대할 수 있다.
- [0060] 본 발명의 일실시예에 따르면 구간 결정부(130)는 포비에이션 지점으로부터의 거리에 기초하여 상기 출력된 이미지의 해상도 구간을 결정할 수 있다.
- [0061] 일례로, 디스플레이 장치(100)가 특정 이미지를 디스플레이 상에 출력하면 출력된 이미지에 대한 사용자의 인식, 시선 처리 또는 각도 중 적어도 하나에 기반하여 포비에이션 지점으로부터의 거리가 확인될 수 도 있으며, 도 2를 이용하여 추가 설명한다.

- [0062] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 포비에이션 지점으로부터의 거리를 설명하는 도면이다.
- [0063] 도 2를 참고하면, 디스플레이 장치(100)는 이미지를 출력하고 포비에이션 지점(200)으로부터 사용자의 시점(203)까지의 거리(V_d)에서 이미지의 너비 또는 픽셀(204)에 대해 절점(201)을 기준으로 사용자의 시점(203)과 관련된 각도(ex)가 확인될 수 있고, 포비에이션 지점(200)에서 각도(ex) 및 거리(V_d)와 관련하여 포비에이션 거리(d_x)가 확인될 수 있다.
- [0064] 다시 도 1을 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 구간 결정부(130)는 사용자의 수용체 분포 또는 출력된 이미지의 해상도 중 어느 하나에 기초하여 사용자의 인식 범위와 관련된 공간 주파수를 결정하고, 결정된 공간 주파수와 포비에이션 지점으로부터의 거리에 기초하여 해상도 구간을 결정할 수 있다.
- [0065] 즉, 구간 결정부(130)는 사람이 인식하는 이미지의 공간 주파수를 눈 안의 균등하지 않은 수용체의 분포와 디스플레이의 해상도에 의해 제한에 기반하여 결정하고, 공간 주파수는 수용체의 분포와 해상도에 의한 제한 중에 작은 값을 공간 주파수로 선택할 수 있다.
- [0066] 일례로, 구간 결정부(130)의 구체적인 동작은 도 3을 이용하여 보다 상세하게 설명될 수 있다.
- [0067] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따라 출력되는 이미지에 대한 사람의 인지특성을 설명하는 도면이다.
- [0068] 도 3을 참고하면, 디스플레이 장치가 2560X1440의 해상도로 이미지를 출력할 시 공간 주파수들을 계산한 것으로 가로축은 포이에이션 지점인 0으로부터 떨어진 수직 픽셀의 거리를 나타낼 수 있다.
- [0069] 곡선(300)은 눈 안의 균등하지 않은 수용체의 분포로 결정되는 값을 나타낼 수 있고, 곡선(310)은 현재 디스플레이 장치가 출력하는 이미지의 해상도와 관련된 값을 나타낼 수 있으며, 곡선(311)은 게이트 라인의 구동 수가 절반으로 감소된 값을 나타낼 수 있고, 곡선(312)는 게이트 라인의 구동수가 절반의 절반으로 감소된 값을 나타낼 수 있으며, 곡선(320)은 공간 주파수 값을 나타낼 수 있고, 곡선(330)은 수용체의 분포와 공간 주파수를 고려하여 결정된 값을 나타낼 수 있다.
- [0070] 원본 이미지를 보는 경우 우리 눈과 관련된 곡선(320)은 이미지의 해상도를 낮추게 되면 곡선(311)과 곡선(312)과 같이 곡선(310)의 아래에 위치한다.
- [0071] 즉, 낮은 해상도에서도 곡선(320)에 의해 곡선(300)이 결정되는 구간이 존재할 수 도 있다.
- [0072] 즉, 이런 영역에 대해 해상도를 낮추더라도 사람의 눈에서 차이를 인지하기 어렵고, 이에 따라 게이트 회로를 가변적으로 구동할 수 있다.
- [0073] 즉, 본 발명은 실질적으로 이미지의 해상도를 곡선(300)에서 곡선(330)으로 변경하는 것이다.
- [0074] 수용체의 분포에 의해 결정되는 값은 하기 수학식 1을 이용하여 계산될 수 있다.

[0076] [수학식 1]

$$f_{HVS} = \frac{-e_2 \cdot \ln(CT_0)}{\alpha \left(e_2 + \frac{180}{\pi} \cdot \tan^{-1} \left(\frac{d(x)}{Nv} \right) \right)} \left(\frac{cycles}{degree} \right)$$

- [0077]
- [0079] 수학식 1에 따르면, f_{HVS} 는 수용체의 분포에 의해 결정되는 값을 나타낼 수 있고, e_2 는 하프-해상도 편심 정수(half-resolution eccentricity constant)를 나타낼 수 있으며, CT_0 는 최소 대비 임계값(minimal contrast threshold)을 나타낼 수 있고, α 는 공간 주파수 디케이 정수(spatial frequency decay constant)를 나타낼 수 있으며, N 은 세로 게이트 라인의 구동 수를 나타낼 수 있다.
- [0080] 또한, 디스플레이 장치가 실제로 출력하는 이미지의 해상도와 관련된 값은 하기 수학식 2를 이용하여 산출될 수 있다.

[0082] [수학식2]

$$\frac{f_{RES}}{2^n} = \frac{\pi Nv}{2^n \cdot 360 \cdot \cos^2 \left(\tan^{-1} \left(\frac{d(x)}{Nv} \right) \right)} \left(\frac{cycles}{degree} \right)$$

[0083]

[0085] 수학적 식 2에 따르면, f_{RES} 는 현재 출력되는 이미지의 해상도 값을 나타낼 수 있고, $d(x)$ 는 포비에이션의 거리를 나타낼 수 있으며, N 은 세로 게이트 라인의 구동 수를 나타낼 수 있다.

[0086] 즉, 본 발명의 일실시예에 따르면 구간 결정부(130)는 복잡한 연산을 통하여 교점을 구하고 구간을 나누어 곡선(330)에 해당하는 이미지를 구현해야 하나, 관측 거리(viewing distance)와 디스플레이 해상도가 고정되어 있어 결과를 한번만 계산 후 결과값을 반복적으로 이용할 수 있다.

[0087] 본 발명의 일실시예에 따르면 구간 결정부(130) 하기 표 1과 같이 해상도 구간을 구분할 수 있고, 표 1은 2가지 해상도의 디스플레이에 대해서 해당 해상도의 구간을 계산하여 정리한 것이다.

표 1

해상도		2560X1440	9600X9600
포비에이션 거리	f_{RES}	~290	~230
	$f_{RES/2}$	291~478	231~600
	$f_{RES/4}$	479~	601~1240
	$f_{RES/8}$	-	1240~
Neff(Neff/N)		890(61.8%)	2040(21.25%)

[0091] 예를 들어, 9600x9600 해상도는 60 ppd(pixel per degree)와 160도 시야각을 가정할 때 필요한 해상도로 최적의 HMD(Head Mounted Display) 디스플레이를 위한 해상도로 고려될 수 있다.

[0092] 또한, 실질적인 라인 수(Neff)도 같이 나타내었는데, 9600x9600의 해상도에서는 21.25 %까지 라인 수를 줄일 수 있어 470.6 %까지 충전 시간을 확보될 수 있다.

[0093] 다시 도 1을 참고하면, 구간 결정부(130)는 사용자의 수용체 분포 또는 출력된 이미지의 해상도 중 어느 하나에 기초하여 사용자의 인식 범위와 관련된 공간 주파수를 결정하고, 결정된 공간 주파수와 거리에 기초하여 해상도 구간을 결정할 수 있다.

[0094] 또한, 구간 결정부(130)는 결정된 공간 주파수가 감소하고, 포비에이션 지점으로부터의 거리가 증가할수록, 해상도 구간을 미리 결정된 임계 구간보다 낮게 결정할 수 있다.

[0095] 또한, 구간 결정부(130)는 결정된 공간 주파수가 증가하고, 포비에이션 지점으로부터의 거리가 감소할수록, 해상도 구간을 미리 결정된 임계 구간보다 높게 결정할 수 있다.

[0096] 본 발명의 일실시예에 따르면 그룹 결정부(140)는 포비에이션 지점으로부터 거리와 관련하여 결정된 해상도 구간에 기초하여 수직 게이트 라인을 적어도 하나의 게이트 그룹으로 결정할 수 있다.

[0097] 즉, 그룹 결정부(140)는 복수의 게이트 라인을 복수의 게이트 그룹으로 구분할 수 있다.

[0098] 예를 들어, 그룹 결정부(140)는 8개의 게이트 라인을 4개의 게이트 그룹으로 구분할 수 있다.

[0099] 따라서, 본 발명은 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 따라 디스플레이의 수직 해상도와 관련된 게이트 라인의 구동 방식을 제어하여 실질적인 디스플레이의 구동 라인 수를 감소시킬 수 있다.

[0100] 본 발명의 일실시예에 따르면 그룹 결정부(140)는 해상도 구간이 미리 결정된 임계 구간보다 낮을 경우, 복수의 수직 게이트 라인 중 적어도 하나의 게이트 그룹에 포함되는 수직 게이트 라인의 수를 증가시킬 수 있다.

[0101] 예를 들어, 미리 결정된 임계 구간이 $f_{RES/4}$ 에 해당하고, 결정된 해상도 구간이 $f_{RES/8}$ 에 해당할 경우, 그룹 결정부(140)는 해상도 구간이 미리 결정된 임계 구간보다 낮다고 판단하고, 복수의 수직 게이트 라인 중 적어도 하나의 게이트 그룹에 포함되는 수직 게이트 라인의 수를 증가시킬 수 있다.

[0102] 즉, 그룹에 포함된 수직 게이트 라인의 수가 증가할수록, 수직 해상도는 감소하고, 수직 게이트 라인의 수가 감소할수록, 수직 해상도는 증가할 수 있다.

[0103] 한편, 그룹에 포함된 수직 게이트 라인의 수가 증가할수록, 픽셀 데이터 충전량은 증가하고, 수직 게이트 라인의 수가 감소할수록, 픽셀 데이터 충전량은 감소할 수 있다.

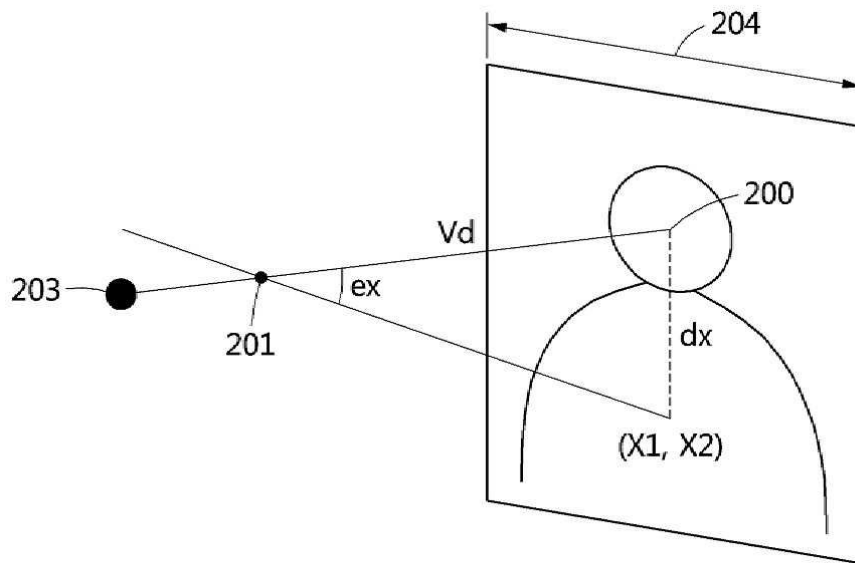
- [0104] 본 발명의 일실시예에 따르면 그룹 결정부(140)는 해상도 구간이 미리 결정된 임계 구간보다 높을 경우, 복수의 수직 게이트 라인 중 적어도 하나의 게이트 그룹에 포함되는 수직 게이트 라인의 수를 감소시킬 수 있다.
- [0105] 예를 들어, 미리 결정된 임계 구간이 $f_{RES/4}$ 에 해당하고, 결정된 해상도 구간이 $f_{RES/2}$ 에 해당할 경우, 그룹 결정부(140)는 해상도 구간이 미리 결정된 임계 구간보다 높다고 판단하고, 복수의 수직 게이트 라인 중 적어도 하나의 게이트 그룹에 포함되는 수직 게이트 라인의 수를 감소시킬 수 있다.
- [0106] 따라서, 본 발명은 포비에이션(foveation) 지점으로부터의 거리에 따라 디스플레이의 수직 해상도를 제어하여 가상 현실 및 증강 현실 응용 분야에서 고해상도 및 넓은 시야각 디스플레이를 위한 라인 시간을 확장할 수 있다.
- [0107] 본 발명은 실질적인 디스플레이의 구동 라인 수를 감소시켜 픽셀 데이터의 충전 시간을 증가시킬 수 있다.
- [0109] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따라 수직 게이트 라인에 입력되는 펄스와 관련된 타이밍 다이어그램을 설명하는 도면이다.
- [0110] 도 4를 참고하면, 8개의 수직 게이트 라인에 서로 다른 게이트 펄스를 입력한다.
- [0111] 예를 들어, 가변적으로 디스플레이의 해상도를 위치에 따라 변경하는 것은 게이트 라인을 그룹화하지 않거나, 2, 4개씩 묶어서 그룹화하여 수직 방향의 해상도를 1/2, 1/4씩 줄이는 방식을 통해 구현될 수 있다.
- [0112] 타이밍(400)는 수직 게이트 라인을 그룹화하지 않아 해상도를 최초 해상도로 유지할 수 있다.
- [0113] 또한, 타이밍(401)는 수직 게이트 라인을 2개씩 묶으면 해상도가 1/2로 감소될 수 있다.
- [0114] 또한, 타이밍(402)는 수직 게이트 라인을 4개씩 묶어 구동하면 1/4로 감소될 수 있다.
- [0115] 예를 들어, 수직 게이트 라인을 그룹화하고, 그룹에 포함되는 수직 게이트 라인의 수에 따라 1/8, 1/16 등 필요에 얼마든지 확장이 가능하다.
- [0116] 따라서, 디스플레이 장치는 사람의 눈이 포비에이션 지점(foveation point)에서부터의 거리에 따라 해상도를 1/2, 1/4, 등으로 낮출 수 있는 구간을 계산하여 게이트 구동 회로를 해당 구간에서 동시에 구동하는 라인 수를 변경하여 해상도를 조정할 수 있다.
- [0117] 타이밍(400)에 따라 수직 게이트 라인이 8번의 구동 시간 동안 8개의 수직 게이트 라인을 한번씩 구동시킬 동안, 타이밍(401)에 따라 8개의 수직 게이트 라인을 한번씩 더 구동시킬 수 있고, 타이밍(402)에 따라 8개의 수직 게이트 라인을 4번 구동시킬 수 있다.
- [0118] 따라서, 본 발명은 수직 해상도와 관련된 게이트 라인을 가변적으로 구동하여 디스플레이로 전송되는 이미지의 데이터양을 크게 줄이고, 픽셀 충전 시간을 확대할 수 있다.
- [0120] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 사람의 인지 특성에 기반한 이미지 출력을 설명하는 도면이다.
- [0121] 구체적으로, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 디스플레이 장치가 표시하는 이미지를 예시한다.
- [0122] 본 발명의 일실시예에 따르면 디스플레이 장치는 단계(500)에서 원본 이미지를 출력 후, 단계(510)에서 원본 이미지에 대한 포비에이션 지점으로부터의 거리에 대한 입력을 수신하여 해상도 구간(521, 522, 523)을 나눌 수 있다.
- [0123] 또한, 단계(520)에서 해상도 구간(521, 522, 523)에 상응하는 수직 게이트 라인 수를 가지는 이미지를 만든 후 가변 게이트 구동 방식을 함께 패널에 적용하여 이미지를 화면에 나타낼 수 있다.
- [0124] 단계(500)에서 출력되는 원본 이미지의 일부분(501)과 단계(520)에서 출력되는 이미지의 일부분(502)을 대조하면, 단계(520)에서 출력되는 이미지의 일부분(502)이 상대적으로 해상도가 감소되었다.
- [0126] 도 6 및 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 게이트 구동 회로에서 시프트 레지스터를 설명하는 도면이다.
- [0127] 도 6을 참고하면, 회로는 4개의 출력단(T6/T7, T8/T9, T10/T11, T12/T13)를 포함하는 시프트 레지스터(Shift register)를 예시한다.
- [0128] 하나의 풀다운 노드(Pull-down node(Qb))는 모든 출력단(Output stage)의 풀다운 트랜지스터(Pull-down TFT(T7, T9, T11, T13))에 관여할 수 있다.

- [0129] 풀업 노드(Pull-up node(Q1, Q2, Q3, Q4))는 3개의 분리 트랜지스터(separating TFT(ST1, ST2, ST3))를 통해서 연결될 수 있다.
- [0130] 분리 트랜지스터들의 게이트 전극에는 긍정 지원 전압(positive supply voltage(VGH))이 연결되어 있어서, 풀업 노드들의 충전(charging)과 디스차지(discharging)이 동시에 일어날 수 있다.
- [0131] 그런데, 하나의 풀업 노드에서 부트 스트래핑(Bootstrapping)이 발생할 경우, 분리 트랜지스터에 의해 노드가 분리되는 것 같은 효과를 제공하여 다른 풀업 노드에 추가 영향이 발생하지 않는다.
- [0132] 또한, 이 회로는 트랜지스터(ST1/T8/T9)의 3개 TFT 구조를 계속 연결하여 출력단을 확장할 수 있다.
- [0133] 또한, 도 7과 같이 ST의 저항을 줄이기 위해 병렬 구조로 연결하여 다중 출력단(multiple output stage)으로 구현될 수 있다.
- [0134] 즉, 도 7은 병렬 구조로 연결되어 다중 출력단을 포함하는 시프트 레지스터를 예시한다.
- [0136] 도 8 및 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 시프트 레지스터의 구동과 관련된 타이밍 다이어그램을 설명하는 도면이다.
- [0137] 도 8을 참고하면, 전체적인 shift register로 동작하기 위해서는 8개의 클럭 신호(clock signal)가 필요하다.
- [0138] 첫 4개의 클럭 신호(CLK1 to CLK4)는 홀수 번째의 시프트 레지스터에 사용되고, 그 다음의 4개의 클럭 신호(CLK5 to CLK8)는 짝수 번째의 시프트 레지스터에 사용될 수 있다. 각각의 클럭 신호는 로우 전압(VGL)과 하이 전압(VGH)의 2개 레벨의 펄스에 기반할 수 있다.
- [0139] 이전의 시프트 레지스터의 마지막 출력인 $Vg(n-1)$ 이 입력으로 들어오면, 모든 풀업 노드들은 동시에 $VGH-V_{th}$ 로 충전(charge)되고, 노드(Qb)는 저전압 레벨(Low voltage level)로 떨어진다. 예를 들어, V_{th} 는 회로의 임계전압을 나타낼 수 있다.
- [0140] $Vg(n-1)$ 이 로우(Low) 상태가 되면, 노드(Q1)부터 노드(Q4)까지 하이 레벨(High level)의 전압($VGH-V_{th}$)으로 플로팅(floating)된다.
- [0141] 이 때, 각각의 풀업 노드들은 분리 트랜지스터(separating TFT)의 게이트 소스 전압(gate-source voltage)이 임계 전압(V_{th})보다 작아서 서로 서로 분리되어있는 것과 같은 상태가 된다.
- [0142] 따라서, 각각의 풀업 노드(Pull-up node)들에 클럭 신호(CLK)가 들어올 때에, 자신 외의 다른 풀업 노드의 전기용량의 부하(capacitive load)에 영향을 받지 않고 충분히 부스팅스트랩(Bootstrapping)을 할 수 있게 된다.
- [0143] 마지막으로 클럭 신호(CLK4)가 로우(Low)가 된 후에, 다음 stage의 첫 번째 입력(input)인 $Vg(n+4)$ 가 들어오면, 노드(Q1)부터 노드(Q4)까지 트랜지스터(T2)와 트랜지스터(T14)를 통해 한 번에 디스차지(discharge)될 수 있다.
- [0144] 또한, 다음 프레임의 인풋이 들어오기 전까지, 트랜지스터(T14)를 통해서 풀업 노드들이 지속적으로 디스차지(discharge)되고, 트랜지스터(T7, T9, T11, T13)를 통해서 전압($Vg(n)$) 내지 전압($Vg(n+3)$)도 디스차지(discharge)된 상태로 유지될 수 있다.
- [0145] 도 9를 참고하면, 차례로 3가지의 구동방식을 차례로 구현할 때의 클럭 신호(CLK)의 타이밍 다이어그램을 예시할 수 있다.
- [0146] 도 9에 따르면, 디스플레이 장치는 수직 게이트 라인 별로 게이트 펄스를 입력하여 구동하다가, 수직 게이트 라인을 2개씩 그룹화하여 구동하다가, 4개의 수직 게이트 라인을 그룹으로 묶어서 구동할 수 있다.
- [0148] 도 10a는 본 발명의 일실시예에 따른 게이트 구동 회로를 설명하는 도면이다.
- [0149] 도 10a는 전체적인 디스플레이 장치의 모식도와 각 방식으로 게이트회로를 구동할 때의 클럭 신호(CLK)에 따른 출력(Output) 펄스를 나타낸 것이다.
- [0150] 도 10a에서 시프트 레지스터(Shift register) 블록은 도 6의 회로를 나타낼 수 있다.
- [0151] 도 10b는 본 발명의 일실시예에 따른 게이트 구동 회로의 구동과 관련된 타이밍 다이어그램을 설명하는 도면이다.
- [0152] 도 10b는 도 6의 시프트 레지스터를 도 9의 클럭 신호를 이용하여 구동 시킨 시뮬레이션 결과이다. 이처럼 클럭

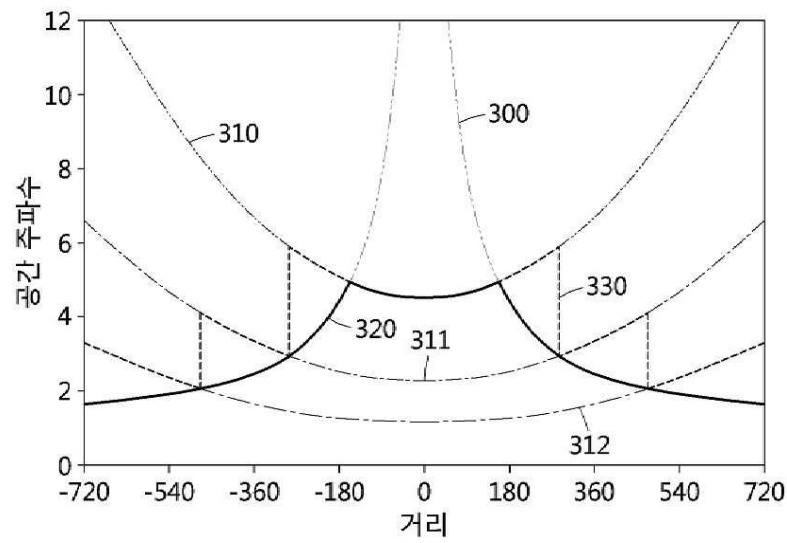
신호(CLK)의 타이밍을 조절하여, 게이트라인에 들어가는 펄스의 타이밍을 조절할 수 있다.

- [0153] 이렇게 게이트 라인의 펄스를 조절하면, 원래는 하나의 라인에 데이터가 들어갈 타이밍에 여러 개의 라인에 같은 데이터가 동시에 들어가게 된다.
- [0154] 따라서, 필요한 이미지(Image)의 수직 게이트 라인수가 줄고, 감소된 해상도(reduced resolution)의 이미지가 전체 수직 게이트 라인을 통해 디스플레이될 수 있다.
- [0156] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 디스플레이 장치의 동작 방법을 설명하는 도면이다.
- [0157] 도 11을 참고하면, 단계(1101)에서 디스플레이 장치의 동작 방법은 복수의 게이트 라인에 서로 다른 게이트 펄스를 입력하여 이미지를 출력한다.
- [0158] 즉, 디스플레이 장치의 동작 방법은 복수의 수직 게이트 라인에 순차적으로 서로 다른 게이트 펄스를 입력하여 이미지를 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0159] 여기서, 게이트 펄스는 클럭 신호에 기반하여 입력 타이밍이 제어될 수 있고, 서로 다른 게이트 펄스는 서로 다른 픽셀 데이터를 포함할 수 있다.
- [0160] 단계(1102)에서 디스플레이 장치의 동작 방법은 거리에 기초하여 해상도 구간을 결정한다.
- [0161] 즉, 디스플레이 장치의 동작 방법은 단계(1101)에서 출력된 이미지와 관련된 포비에이션 지점으로부터의 거리에 기초하여 상기 출력된 이미지의 해상도 구간을 결정한다. 여기서, 포비에이션 지점으로부터의 거리는 이미지 상에서 특정 지점에서부터 시청자의 시야각에 기반하여 결정되는 거리를 나타낼 수 있다.
- [0162] 예를 들어, 디스플레이 장치의 동작 방법은 포비에이션 지점으로부터의 거리가 증가할수록 해상도를 낮게 설정하는 구간으로 해상도 구간을 결정할 수 있다.
- [0163] 또한, 디스플레이 장치의 동작 방법은 포비에이션 지점으로부터의 거리가 감소할수록 해상도를 높게 설정하는 구간으로 해상도 구간을 결정할 수 있다.
- [0164] 단계(1103)에서 디스플레이 장치의 동작 방법은 해상도 구간에 기초하여 게이트 그룹을 결정할 수 있다.
- [0165] 즉, 디스플레이 장치의 동작 방법은 포비에이션 지점으로부터의 거리에 기반하여 결정된 해상도 구간에 상응하도록 복수의 수직 게이트 라인을 묶어서 그룹화하여 적어도 하나의 게이트 그룹을 결정할 수 있다.
- [0166] 단계(1104)에서 디스플레이 장치의 동작 방법은 게이트 그룹에 수직 해상도가 동일한 게이트 펄스를 입력하여 이미지를 출력할 수 있다.
- [0167] 즉, 디스플레이 장치의 동작 방법은 복수의 수직 게이트 라인을 특정 개수로 그룹화하여 결정된 적어도 하나의 게이트 그룹 중 하나에 동일한 게이트 펄스를 입력하여 이미지를 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0169] 상술한 설명에서, 제시한 수치는 실험결과에 기반한 수치로서 상술한 수치에 한정되지 않고, 변경될 수 도 있다.
- [0170] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0171] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히

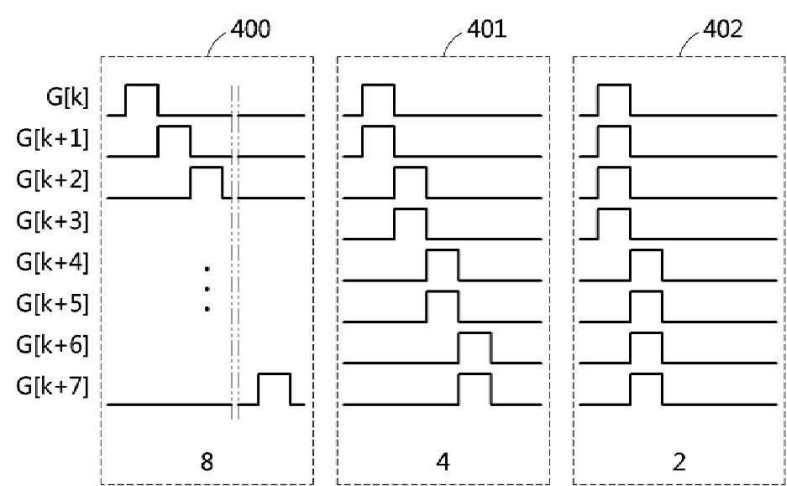
도면2



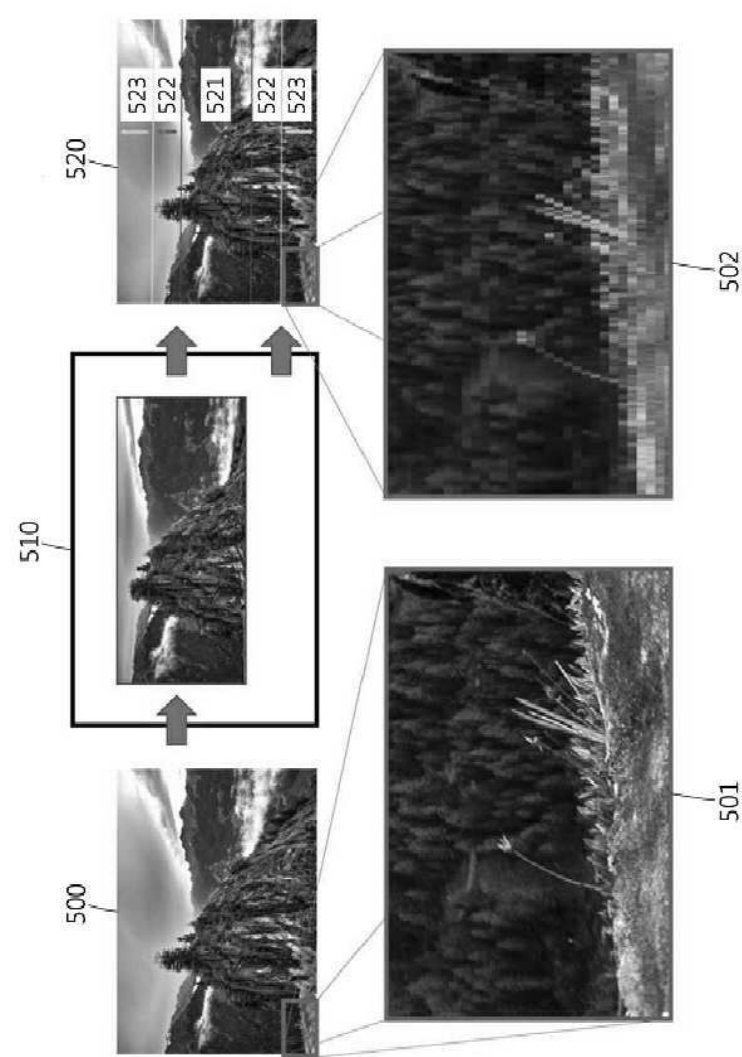
도면3



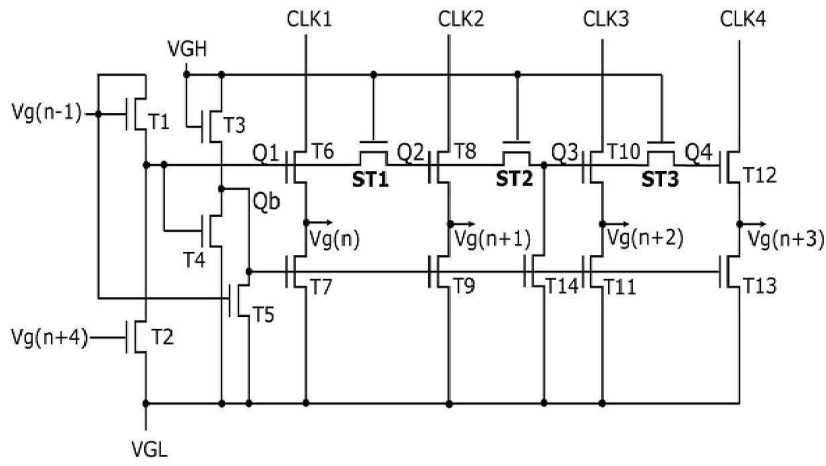
도면4



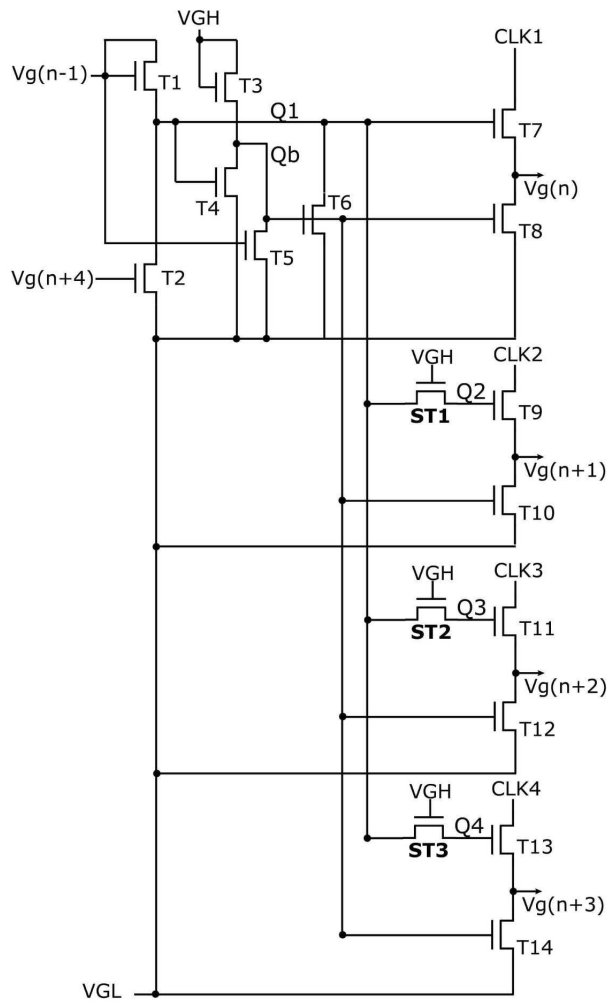
도면5



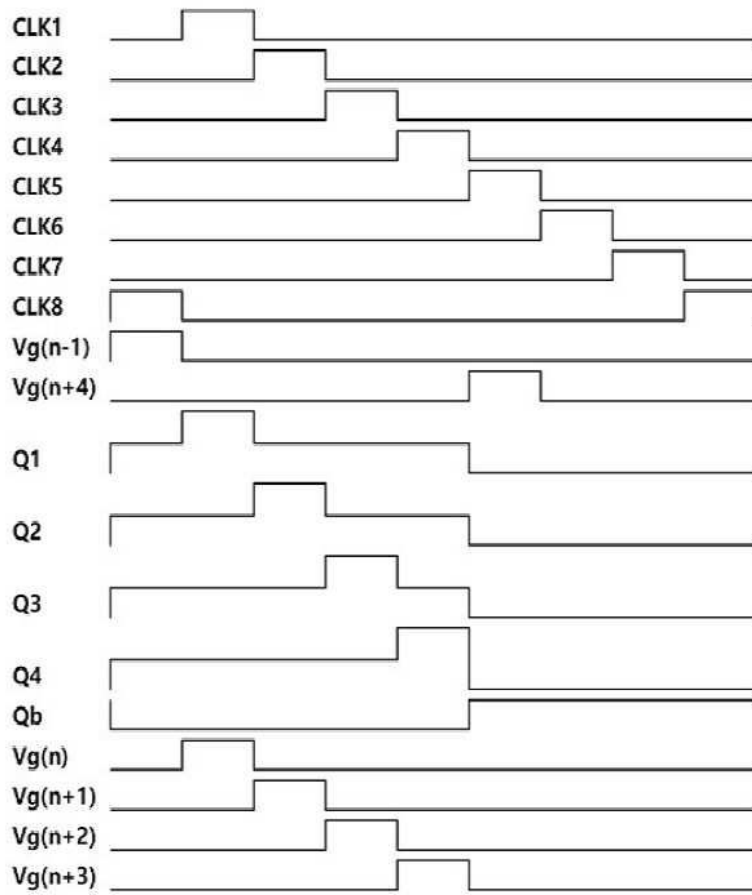
도면6



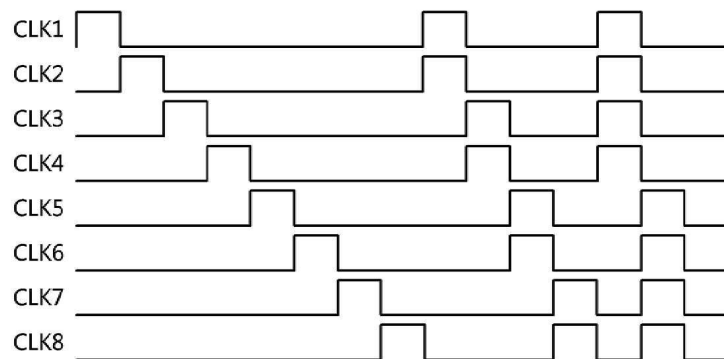
도면7



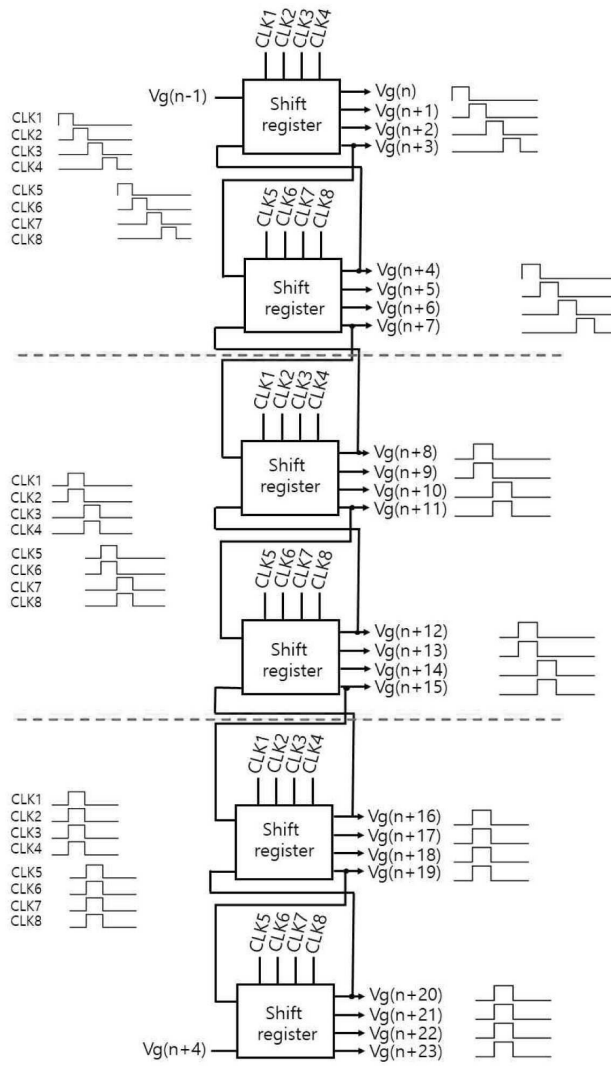
도면8



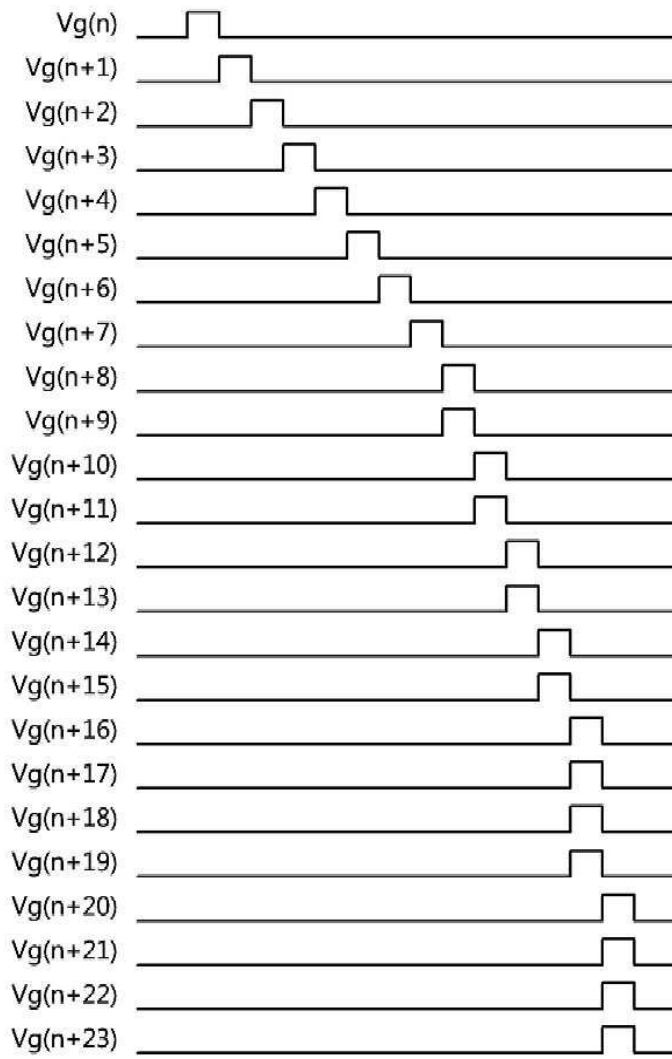
도면9



도면10a



도면10b



도면11

