



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월01일
(11) 등록번호 10-2427552
(24) 등록일자 2022년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/20 (2006.01) G09G 3/32 (2016.01)
G09G 3/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/20 (2013.01)
G09G 3/3275 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0109530
(22) 출원일자 2015년08월03일
심사청구일자 2020년07월16일
(65) 공개번호 10-2017-0016131
(43) 공개일자 2017년02월13일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080000533 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김계학
경기도 부천시 오정구 성지로 8, 나동 507호 (작동, 로얄아파트)
이송재
경기도 김포시 김포한강11로 179, 509동 703호 (장기동, 푸르지오아파트)
(74) 대리인
박병석

전체 청구항 수 : 총 16 항

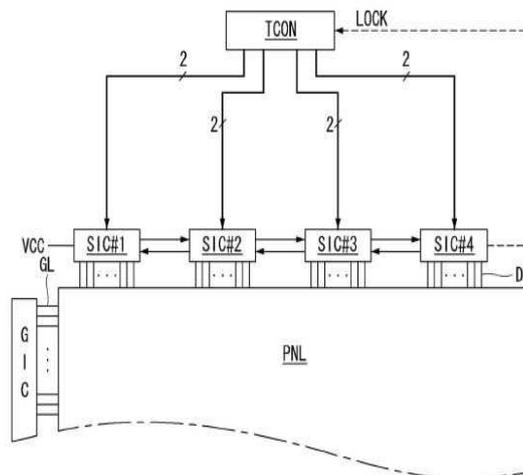
심사관 : 신영교

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 EPI 인터페이스 방식을 사용하는 타이밍 컨트롤러 및 소스 드라이버 IC를 구비하고, 수직 블랭크 기간 동안에도 특정 영상 데이터를 표시 패널로 출력할 수 있도록 한 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로서, 본 발명에 의한 타이밍 컨트롤러는, 수직 블랭크 기간 동안 소스 드라이버 IC가 특정 영상 데이터를 출력하도록 상기 소스 드라이버 IC를 제어하거나, 상기 소스 드라이버 IC는 상기 타이밍 컨트롤러의 동작이 일정 기간 이상 중단되었을 때를 수직 블랭크 기간으로 감지하여 그 기간 동안 특정 영상 데이터를 출력한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 3/3688 (2013.01)
G09G 2310/061 (2013.01)
G09G 2310/08 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140056775 A*
KR1020100068938 A
KR1020110132126 A
KR1020110111812 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

외부로부터의 영상 데이터를 정렬하고, 영상의 표시 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러, 및

상기 타이밍 컨트롤러와 점 대 점 방식으로 연결되는 복수의 소스 드라이버 IC를 포함하고,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 타이밍 컨트롤러와 각 소스 드라이버 IC 를 연결하는 데이터 배선쌍을 통해 정렬된 영상 데이터와 제어 신호 및 클럭 신호를 영상 데이터 패킷 및 컨트롤 데이터 패킷으로 변환하여 상기 각 소스 드라이버 IC로 전송하는 EPI 전송방식을 이용하여 상기 각 소스 드라이버 IC들에 상기 영상 데이터 패킷 및 컨트롤 데이터 패킷을 공급하고,

영상 데이터를 표시하지 않는 수직 블랭크 기간에는 상기 각 소스 드라이버 IC들에 특정 영상 데이터를 출력하며,

상기 각 소스 드라이버 IC들은, 상기 영상 데이터 패킷에 포함된 영상 데이터 또는 특정 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 상기 소스 드라이버 IC들에 접속된 각 데이터 라인에 공급하고,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 영상 데이터 패킷이 출력되지 않는 수직 블랭크 기간을 감지하여 상기 수직 블랭크 기간에 블랭크 신호를 출력하는 라인 카운터,

외부로부터 영상 데이터 및 각종 클럭 신호를 입력받아 정렬하여 출력하며, 상기 라인 카운터로부터 상기 블랭크 신호가 입력되면 상기 특정 영상 데이터를 출력하는 데이터 설정부, 및

상기 데이터 설정부로부터 상기 영상 데이터 및 각종 클럭 신호를 입력받아 영상 데이터 패킷 및 컨트롤 데이터 패킷을 생성하여 출력하거나, 상기 수직 블랭크 기간에는 상기 특정 영상 데이터를 입력받아 특정 영상 데이터 패킷을 생성하여 상기 각 소스 드라이버 IC로 출력하는 송신부를 포함하는 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 소스 드라이버 IC 각각은,

상기 송신부로부터 상기 컨트롤 데이터 패킷, 상기 영상 데이터 패킷 또는 상기 특정 영상 데이터 패킷을 수신받아 각종 클럭 신호를 복원하고, 상기 영상 데이터 또는 상기 특정 영상 데이터를 병렬화하여 출력하는 수신부를 포함하는 표시 장치.

청구항 4

외부로부터의 영상 데이터를 정렬하고, 영상의 표시 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러, 및

상기 타이밍 컨트롤러와 점 대 점 방식으로 연결되는 복수의 소스 드라이버 IC를 포함하고,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 각 소스 드라이버 IC 들과 점 대 점 방식으로 연결되며, 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 타이밍 컨트롤러와 각 소스 드라이버 IC 를 연결하는 데이터 배선쌍을 통해 정렬된 영상 데이터와 제어 신호 및 클럭 신호를 영상 데이터 패킷 및 컨트롤 데이터 패킷으로 변환하여 상기 각 소스 드라이버 IC로 전송하는 EPI 전송방식을 이용하여 상기 각 소스 드라이버 IC들에 상기 영상 데이터 패킷 및 컨트롤 데이터 패킷을 공급하고,

영상 데이터를 표시하지 않는 수직 블랭크 기간에는 상기 각 소스 드라이버 IC가 특정 데이터를 출력하도록 상

기 소스 드라이버 IC들을 제어하는 블랭크 신호를 상기 컨트롤 데이터 패킷에 포함시켜 출력하고,
 상기 각 소스 드라이버 IC들은, 상기 수직 블랭크 기간에는 상기 컨트롤 데이터 패킷에 포함된 상기 블랭크 신호에 응답하여 마지막으로 출력한 데이터를 출력하고,
 상기 타이밍 컨트롤러는,
 상기 영상 데이터 패킷이 출력되지 않는 수직 블랭크 기간을 감지하여 상기 수직 블랭크 기간에 블랭크 신호를 출력하는 라인 카운터,
 외부로부터의 영상 데이터 및 각종 컨트롤 신호들을 입력받아 정렬하여 출력하고, 상기 라인 카운터로부터 상기 블랭크 신호가 입력되면 최소 비트수를 가지는 영상 데이터 및 상기 컨트롤 신호를 생성하는 데이터 설정부, 및
 상기 데이터 설정부에서 정렬된 영상 데이터 및 제어 신호들을 입력받아 영상 데이터 패킷, 컨트롤 데이터 패킷을 생성하여 상기 각 소스 드라이버 IC로 출력하고, 상기 라인 카운터로부터 상기 블랭크 신호를 입력받아 상기 블랭크 신호가 포함된 상기 컨트롤 데이터 패킷을 생성하여 상기 소스 드라이버 IC로 출력하는 송신부를 포함하는 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 4 항에 있어서,
 상기 소스 드라이버 IC는,
 상기 컨트롤 데이터 패킷 및 상기 영상 데이터 패킷을 입력받아 이를 병렬화하고 각종 클럭 신호들을 복원하는 수신부, 및
 상기 컨트롤 데이터 패킷에 블랭크 신호가 포함된 경우, 상기 수신부로부터 상기 블랭크 신호를 입력받아 마지막으로 출력된 데이터 전압을 출력하는 출력부를 포함하는 표시 장치.

청구항 7

외부로부터의 영상 데이터를 정렬하고, 영상의 표시 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러, 및
 상기 타이밍 컨트롤러와 점 대 점 방식으로 연결되는 복수의 소스 드라이버 IC를 포함하고,
 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 타이밍 컨트롤러와 각 소스 드라이버 IC 를 연결하는 데이터 배선쌍을 통해 정렬된 영상 데이터와 제어 신호 및 클럭 신호를 영상 데이터 패킷 및 컨트롤 데이터 패킷으로 변환하여 상기 각 소스 드라이버 IC로 전송하는 EPI 전송방식을 이용하여 상기 각 소스 드라이버 IC들에 상기 영상 데이터 패킷 및 컨트롤 데이터 패킷을 공급하고,
 영상 데이터를 표시하지 않는 수직 블랭크 기간에는 상기 영상 데이터 패킷 및 상기 컨트롤 데이터 패킷의 전송을 중단하고,
 상기 각 소스 드라이버 IC들과 상기 타이밍 컨트롤러 사이에는 블랭크 신호 전송 라인이 더 접속되고, 상기 수직 블랭크 기간에 상기 각 소스 드라이버 IC들은 상기 블랭크 신호 전송 라인을 통해 공급되는 블랭크 신호에 응답하여 마지막으로 출력된 데이터 전압을 출력하는 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
 상기 타이밍 컨트롤러는,
 상기 영상 데이터 패킷이 출력되지 않는 수직 블랭크 기간을 감지하여 상기 수직 블랭크 기간에 블랭크 신호를 출력하는 라인 카운터,
 외부로부터의 영상 데이터 및 각종 컨트롤 신호들을 입력받아 정렬하여 출력하고, 상기 라인 카운터로부터 상기 블랭크 신호가 입력되면 상기 영상 데이터 및 컨트롤 신호들의 출력을 중단하는 데이터 설정부, 및

상기 데이터 설정부에서 정렬된 영상 데이터 및 제어 신호들을 입력받아 영상 데이터 패킷, 컨트롤 데이터 패킷을 생성하여 상기 각 소스 드라이버 IC로 출력하고, 상기 수직 블랭크 기간에는 상기 컨트롤 데이터 패킷 및 상기 영상 데이터 패킷의 출력을 중단하는 송신부를 포함하는 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 소스 드라이버 IC 각각은,

상기 컨트롤 데이터 패킷 및 상기 영상 데이터 패킷을 입력받아 이를 병렬화하고 각종 클럭 신호들을 복원하는 수신부, 및

상기 수신부에서 복원된 영상 데이터를 출력하거나, 상기 블랭크 신호 전송 라인을 통해 공급되는 블랭크 신호에 응답하여 마지막으로 출력된 데이터 전압을 출력하는 출력부를 포함하는 표시 장치.

청구항 10

외부로부터의 영상 데이터를 정렬하고, 영상의 표시 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러, 및

상기 타이밍 컨트롤러와 점 대 점 방식으로 연결되는 복수의 소스 드라이버 IC를 포함하고,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 각 소스 드라이버 IC 들과 점 대 점 방식으로 연결되며, 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 타이밍 컨트롤러와 각 소스 드라이버 IC 를 연결하는 데이터 배선쌍을 통해 정렬된 영상 데이터와 제어 신호 및 클럭 신호를 영상 데이터 패킷 및 컨트롤 데이터 패킷으로 변환하여 상기 각 소스 드라이버 IC로 전송하는 EPI 전송방식을 이용하여 상기 각 소스 드라이버 IC들에 상기 영상 데이터 패킷 및 컨트롤 데이터 패킷을 공급하고,

영상 데이터를 표시하지 않는 수직 블랭크 기간에는 상기 영상 데이터 패킷 및 상기 컨트롤 데이터 패킷의 전송을 중단하고,

상기 각 소스 드라이버 IC들은, 상기 수직 블랭크 기간에 상기 소스 드라이버 IC는 상기 타이밍 컨트롤러로부터 컨트롤 신호의 입력이 일정 기간 동안 중단될 경우, 마지막으로 출력된 데이터 전압을 출력하는 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 영상 데이터 패킷이 출력되지 않는 수직 블랭크 기간을 감지하여 상기 수직 블랭크 기간에 블랭크 신호를 출력하는 라인 카운터,

외부로부터의 영상 데이터 및 각종 컨트롤 신호들을 입력받아 정렬하여 출력하고, 상기 라인 카운터로부터 상기 블랭크 신호가 입력되면 상기 영상 데이터 및 컨트롤 신호들의 출력을 중단하는 데이터 설정부, 및

상기 데이터 설정부에서 정렬된 영상 데이터 및 제어 신호들을 입력받아 영상 데이터 패킷, 컨트롤 데이터 패킷을 생성하여 상기 각 소스 드라이버 IC로 출력하고, 상기 수직 블랭크 기간에는 상기 컨트롤 데이터 패킷 및 상기 영상 데이터 패킷의 출력을 중단하는 송신부를 포함하는 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 각 소스 드라이버 IC는,

상기 컨트롤 데이터 패킷 중 소스 출력 인에이블 신호의 전송이 중단된 기간이 미리 입력된 일정 기간을 초과한 경우를 수직 블랭크 기간으로 감지하는 블랭크 감지부, 및

상기 블랭크 기간으로 감지된 기간에는 마지막으로 출력된 데이터 전압을 출력하는 출력부를 포함하는 표시 장치.

청구항 13

제 1, 4, 8, 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 라인 카운터는

데이터인에이블 신호를 입력받아 1클럭의 폭을 가지는 복수의 펄스 신호를 생성하고, 상기 펄스 신호의 수를 카운팅하여 미리 설정된 소정의 펄스 신호수에 도달하는 시점을 수직 블랭크 기간의 시점으로 감지하는 표시 장치.

청구항 14

타이밍 컨트롤러와 복수의 소스 드라이버 IC가 점 대 점 방식으로 접속되어, 상기 타이밍 컨트롤러는 패킷 형태의 컨트롤 데이터 패킷 및 영상 데이터 패킷을 상기 복수의 소스 드라이버 IC로 출력하여 상기 복수의 소스 드라이버 IC를 구동하는 표시 장치에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 영상 데이터 패킷이 출력되지 않는 수직 블랭크 기간을 감지하여 상기 수직 블랭크 기간에 블랭크 신호를 출력하는 라인 카운터,

외부로부터 영상 데이터 및 각종 클럭 신호를 입력받아 정렬하여 출력하며, 상기 라인 카운터로부터 상기 블랭크 신호가 입력되면 특정 영상 데이터를 출력하는 데이터 설정부, 및

상기 데이터 설정부로부터 상기 영상 데이터 및 각종 클럭 신호를 입력받아 영상 데이터 패킷 및 컨트롤 데이터 패킷을 생성하여 출력하거나, 상기 수직 블랭크 기간에는 상기 특정 영상 데이터를 입력받아 특정 영상 데이터 패킷을 생성하여 상기 각 소스 드라이버 IC로 출력하는 송신부를 포함하고,

상기 표시 장치의 구동 방법은,

한 프레임 내의 영상 데이터의 입력이 완료된 상기 수직 블랭크 기간을 감지하는 단계,

상기 수직 블랭크 기간 동안 발생하는 상기 블랭크 신호에 응답하여 상기 특정 영상 데이터를 포함한 특정 영상 데이터 패킷을 상기 복수의 소스 드라이버 IC로 전송하는 단계,

상기 특정 영상 데이터 패킷을 입력받아 병렬화하고, 상기 특정 영상 데이터를 표시하는 데이터 전압을 각 데이터 라인으로 출력하는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

타이밍 컨트롤러와 복수의 소스 드라이버 IC가 점 대 점 방식으로 접속되어, 상기 타이밍 컨트롤러는 패킷 형태의 컨트롤 데이터 패킷 및 영상 데이터 패킷을 상기 복수의 소스 드라이버 IC로 출력하여 상기 복수의 소스 드라이버 IC를 구동하는 표시 장치에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 영상 데이터 패킷이 출력되지 않는 수직 블랭크 기간을 감지하여 상기 수직 블랭크 기간에 블랭크 신호를 출력하는 라인 카운터,

외부로부터의 영상 데이터 및 각종 컨트롤 신호들을 입력받아 정렬하여 출력하고, 상기 라인 카운터로부터 상기 블랭크 신호가 입력되면 최소 비트수를 가지는 영상 데이터 및 상기 컨트롤 신호를 생성하는 데이터 설정부, 및

상기 데이터 설정부에서 정렬된 영상 데이터 및 제어 신호들을 입력받아 영상 데이터 패킷, 컨트롤 데이터 패킷을 생성하여 상기 각 소스 드라이버 IC로 출력하고, 상기 라인 카운터로부터 상기 블랭크 신호를 입력받아 상기 블랭크 신호가 포함된 상기 컨트롤 데이터 패킷을 생성하여 상기 소스 드라이버 IC로 출력하는 송신부를 포함하고,

상기 표시 장치의 제어방법은,

한 프레임 내의 영상 데이터의 입력이 완료된 상기 수직 블랭크 기간을 감지하는 단계,

상기 수직 블랭크 기간을 감지하여 출력되는 블랭크 신호에 응답하여 상기 영상 데이터 패킷의 입력을 중단함과

아울러 상기 블랭크 신호를 상기 컨트롤 데이터 패킷에 포함시켜 출력하는 단계,
 상기 컨트롤 데이터 패킷을 병렬화하고, 상기 블랭크 신호를 읽어내는 단계, 및
 상기 읽어낸 블랭크 신호에 응답하여 마지막으로 출력된 영상을 출력하는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

타이밍 컨트롤러와 복수의 소스 드라이버 IC가 점 대 점 방식으로 접속되어, 상기 타이밍 컨트롤러는 패킷 형태의 컨트롤 데이터 패킷 및 영상 데이터 패킷을 상기 복수의 소스 드라이버 IC로 출력하여 상기 복수의 소스 드라이버 IC를 구동하는 표시 장치에 있어서,

한 프레임 내의 영상 데이터의 입력이 완료된 수직 블랭크 기간을 감지하는 단계,

상기 수직 블랭크 기간을 감지하여 출력되는 블랭크 신호에 응답하여 상기 컨트롤 데이터 패킷 및 상기 영상 데이터 패킷의 입력을 중단함과 아울러 상기 블랭크 신호를 별개의 블랭크 신호 전송 라인을 통해 상기 소스 드라이버 IC로 출력하는 단계, 및

상기 블랭크 신호에 응답하여 마지막으로 출력된 영상을 출력하는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

타이밍 컨트롤러와 복수의 소스 드라이버 IC가 점 대 점 방식으로 접속되어, 상기 타이밍 컨트롤러는 패킷 형태의 컨트롤 데이터 패킷 및 영상 데이터 패킷을 상기 복수의 소스 드라이버 IC로 출력하여 상기 복수의 소스 드라이버 IC를 구동하는 표시 장치에 있어서,

한 프레임 내의 영상 데이터의 입력이 완료된 수직 블랭크 기간을 감지하는 단계,

상기 수직 블랭크 기간을 감지하여 출력되는 블랭크 신호에 응답하여 상기 컨트롤 데이터 패킷 및 상기 영상 데이터 패킷의 입력을 중단하는 단계,

상기 컨트롤 데이터 패킷 및 상기 영상 데이터 패킷의 입력이 중단된 시점을 수직 블랭크 기간으로 인식하여 마지막으로 출력된 영상을 출력하는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

제 14 항 내지 제 17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수직 블랭크 기간을 감지하는 단계는,

데이터인에이블 신호를 입력받아 1클럭의 폭을 가지는 복수의 펄스 신호를 생성하고, 상기 펄스 신호의 수를 카운팅하여 미리 설정된 소정의 펄스 신호수에 도달하는 시점을 수직 블랭크 기간의 시점으로 감지하는 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 EPI 전송방식으로 구동하는 타이밍 컨트롤러 및 소스 드라이버 IC를 포함한 표시 장치에 관한 것으로, 특히 수직 블랭크 기간에도 소스 드라이버 IC가 특정 데이터 전압을 출력하도록 상기 소스 드라이버 IC를 제어함으로써, 소스 드라이버IC가 수직 블랭크 기간 이후 구동시에 출력하는 전압이 불안정해지는 현상을 방지한 EPI 전송방식의 타이밍 컨트롤러와 소스 드라이버 IC를 이용한 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액티브 매트릭스 표시 장치(이하, '표시 장치'라 함)는 화소 매트릭스를 통해 화상을 표시하는 표시 패널과, 상기 표시 패널에 구비된 게이트 라인 및 데이터 라인을 구동하는 게이트 및 데이터 드라이버와, 외부로부터의 영상 신호를 정렬하고 표시 패널의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함한다.

[0003] 상기 데이터 드라이버는 다수의 소스 드라이버 집적 회로(Integrated Circuit, 이하, 'IC'라 함)를 포함한다.

- [0004] 타이밍 컨트롤러는 mini LDVS 등의 인터페이스를 통해 디지털 영상 데이터와, 디지털 영상 데이터의 샘플링을 위한 클럭, 소스 드라이버 IC들의 동작을 제어하기 위한 제어신호 등을 상기 소스 드라이버 IC들에 공급한다. 상기 소스 드라이버 IC들은 타이밍 컨트롤러로부터 입력되는 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 상기 데이터 라인들에 공급한다.
- [0005] mini-LDVS(Low Voltage Differential Signaling) 인터페이스 방식에 의한 타이밍 컨트롤러는, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 각각의 영상 데이터와 클럭 각각을 차신호쌍(differential signal pair)으로 전송하게 되므로, 많은 배선들을 필요로 한다.
- [0006] 상기의 문제점을 해결하기 위하여, 본 출원인은 대한민국 특허출원 10-2008-0132466, 미국 출원 12/543,996, 대한민국 특허출원 10-2012-0122485 등에서 타이밍 컨트롤러와 소스 드라이버 IC 들을 점 대 점(point-to-point) 방식으로 연결하여 타이밍 컨트롤러와 소스 드라이버 IC 들의 배선 수를 최소화하고, 신호전송을 안정화하기 위한 새로운 신호 전송 방식의 타이밍 컨트롤러(이하 'EPI 타이밍 컨트롤러'라 함)를 제안한 바 있다.
- [0007] EPI 타이밍 컨트롤러는 데이터 배선쌍을 경유하여 타이밍 컨트롤러의 송신단과 소스 드라이버 IC들의 수신단을 점 대 점 방식으로 연결하며, 별도의 클럭 배선쌍을 연결하지 않고, 데이터 배선쌍을 통해 패킷 형태의 클럭 신호를 영상 데이터 및 컨트롤 신호와 함께 소스 드라이버 IC들로 전송한다.
- [0008] 소스 드라이버 IC 들 각각에는 클럭 복원 회로가 내장되어 있으며, 데이터 배선쌍을 통해 입력되는 프리앰블 신호를 통해 클럭 복원회로의 출력 위상과 주파수가 고정되며, 그 후 클럭 복원회로는 상기 데이터 배선쌍을 통해 프리앰블 신호와 클럭 신호가 입력되면 내부 클럭을 발생시킨다.
- [0009] 내부 클럭의 위상과 주파수가 고정되면, 타이밍 컨트롤러는 컨트롤 데이터와 영상 데이터를 상기 소스 드라이버 IC 들로 입력한다.
- [0010] 이와 같이 EPI 타이밍 컨트롤러는 컨트롤 신호는 패킷 형태로 데이터 배선쌍을 통해 소스 드라이버 IC로 전송한다. 그에 따라 각 프레임 사이의 영상 데이터가 출력되지 않는 수직 블랭크 기간에 종래의 EPI 타이밍 컨트롤러는 컨트롤 신호를 출력하지 않으며, 프리앰블 신호만을 출력하였다.
- [0011] 종래의 EPI 타이밍 컨트롤러가 상기와 같이 수직 블랭크 기간에 컨트롤 신호를 출력하지 않음으로써, 표시 장치의 해상도와 입력 해상도가 상이한 경우 수직 블랭크 기간은 크게 길어지게 되며, 그에 따라 소스 드라이버 IC가 미동작하는 기간이 길어지고, 미 동작 구간 이후 데이터의 입력 시에는 상기 소스 드라이버 IC에 가해지는 부하의 차이로 인하여 소스 드라이버 IC의 구동 전압이 불안정해지는 문제가 발생하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 수직 블랭크 기간에도 소스 드라이버IC가 특정 데이터를 출력하도록 EPI 인터페이스 방식의 타이밍 컨트롤러와 소스 드라이버 IC를 제어함으로써, 소스 드라이버 IC의 구동 전압을 안정화시킨 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 의한 표시 장치는 EPI 인터페이스 방식으로 구동하는 타이밍 컨트롤러가 수직 블랭크 기간 동안 블랭크 신호를 출력하며, 상기 블랭크 신호에 응답하여 타이밍 컨트롤러는 특정 영상 데이터를 복수의 소스 드라이버 IC로 출력하며 소스 드라이버 IC는 이를 수신, 병렬화하여 표시 패널로 출력한다.
- [0014] 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시 장치는, 상기 EPI 인터페이스 방식으로 구동하는 타이밍 컨트롤러가 수직 블랭크 기간 동안 블랭크 신호를 컨트롤 패킷에 포함하여 데이터 드라이버로 출력하며, 소스 드라이버 IC는 상기 블랭크 신호에 응답하여 소스 드라이버 IC는 마지막으로 출력된 영상 데이터를 표시 패널로 출력한다.
- [0015] 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시 장치는, 상기 EPI 인터페이스 방식으로 구동하는 타이밍 컨트롤러가 수직 블랭크 기간 동안 블랭크 별도로 구비된 블랭크 라인을 통해 데이터 드라이버로 출력하며, 소스 드라이버 IC는 상기 블랭크 신호에 응답하여 소스 드라이버 IC는 마지막으로 출력된 영상 데이터를 표시 패널로 출력한다.
- [0016] 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시 장치는, 상기 EPI 방식으로 구동하는 타이밍 컨트롤러가 수직 블랭크 기간

동안 프리앰블 신호만을 출력하며, 소스 드라이버 IC는 타이밍 컨트롤러로부터 제어 신호의 입력이 일정 기간 이상 중단된 경우를 수직 블랭크 기간으로 인식하여 소스 드라이버 IC는 마지막으로 출력된 특정 영상 데이터를 표시 패널로 출력한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 의한 표시 장치는 EPI 인터페이스 방식을 사용하며, 수직 블랭크 기간 동안에도 소스 드라이버 IC 가 특정 데이터를 출력하도록 함으로써, 표시 장치의 해상도와 입력 해상도가 상이한 경우에도 소스 드라이버 IC의 구동 전압을 안정화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 예시도이다.
 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러를 상세히 설명하기 위한 예시도이다.
 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 의한 소스 드라이버 IC를 설명하기 위한 예시도이다.
 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다.
 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 의한 표시 장치를 설명하기 위한 예시도이다.
 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러를 상세히 설명하기 위한 예시도이다.
 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 의한 소스 드라이버 IC를 설명하기 위한 예시도이다.
 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 의한 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다.
 도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 의한 표시 장치를 설명하기 위한 예시도이다.
 도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러(TCON)를 설명하기 위한 예시도이다.
 도 11은 본 발명의 제 3 실시예에 의한 소스 드라이버 IC를 설명하기 위한 예시도이다.
 도 12는 본 발명의 제 4 실시예에 의한 표시 장치를 설명하기 위한 예시도이다.
 도 13은 본 발명의 제 4 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러를 설명하기 위한 예시도이다.
 도 14는 본 발명의 제 4 실시예에 의한 소스 드라이버 IC를 설명하기 위한 예시도이다.
 도 15는 수직 블랭크 기간 동안 소스 드라이버 IC 가 데이터 전압을 출력하지 않은 경우와 본 발명에 의해 소스 드라이버 IC 가 수직 블랭크 기간 동안 데이터 전압을 출력한 경우의 구동 전압의 흔들림을 비교한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치 및 그 구동 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
 [0020] 본 발명의 표시 장치는 액정 표시 장치(Liquid Crstal Display, LCD), 전계방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP), 유기 발광 다이오드 표시 장치(Organic Light Emittibg Display, OLED) 등으로 구현될 수 있다. 이하의 실시예에서는 액정 표시장치를 중심으로 설명하지만 본 발명은 액정 표시 장치에 한정되지는 않는다.
 [0021] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 예시도이다.
 [0022] 도 1에 도시된 표시 장치는 표시 패널(PNL), 타이밍 컨트롤러(TCON), 복수의 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4) 및 게이트 드라이버 IC들(GIC)을 구비한다.
 [0023] 액정 표시 패널(PNL)은 데이터 라인들(DL)과 게이트 라인들(GL)의 교차 구조에 의해 매트릭스 형태로 배치된 액정셀들을 포함한다.
 [0024] 액정 표시 패널(PNL)의 TFT 어레이 기판에는 데이터 라인들(DL), 게이트 라인들(GL), TFT들, 및 스토리지 커패시터들 등을 포함한 화소 어레이가 형성된다. 액정셀들은 TFT를 통해 데이터 전압이 공급되는 화소 전극과, 공통 전압이 공급되는 공통 전극 사이의 전계에 의해 구동된다. TFT의 게이트 전극은 게이트 라인(GL)에 접속되고, TFT의 소스 전극은 데이터 라인(DL)에 접속되고, TFT의 드레인 전극은 액정셀의 화소 전극에 접속된

다. TFT는 게이트 라인(GL)을 통해 공급되는 게이트 펄스에 따라 턴-온되어 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 전압을 액정셀의 화소전극에 공급한다.

- [0025] 타이밍 컨트롤러(TCON)은 외부 시스템으로부터 수직 및 수평 동기 신호(Vsync, Hsync), 외부 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE), 클럭 신호(CLK)등의 외부 타이밍 신호를 입력받는다. 타이밍 컨트롤러(TCON)은 데이터 배선쌍을 통해 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4) 각각에 점 대 점(Point-to-point) 방식으로 접속된다.
- [0026] 본 발명에 의한 타이밍 컨트롤러(TCON)는 상기 각 데이터 배선쌍(2)을 통해 프리앰블 신호를 소스 드라이버 IC로 출력하고, 영상 데이터와 각종 제어 신호 및 클럭 신호를 영상 데이터 패킷 및 컨트롤 데이터 패킷으로 변환하여 상기 각 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4)로 출력한다.
- [0027] 또한, 본 발명에 의한 타이밍 컨트롤러(TCON)는 상기 한 프레임 내의 영상 데이터의 출력이 완료된 후의 구간인 수직 블랭크 기간에는 상기 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4)이 블랙 영상 또는 마지막으로 출력된 영상 등의 특정 영상 데이터를 출력하도록 특정 영상 데이터 패킷을 각 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4)로 출력한다.
- [0028] 각 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4)은 컨트롤 데이터 패킷 및 영상 데이터 패킷을 입력받아 각종 클럭신호, 제어신호 및 영상 데이터를 복원하여 병렬화하고, 영상 데이터를 표시 패널(PNL)로 출력하며, 수직 블랭크 기간에서 각 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4)은 특정 영상 데이터를 출력한다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러(TCON)를 상세히 설명하기 위한 예시도이다.
- [0030] 본 발명의 제 1 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러(TCON)은 한 프레임 내의 영상 데이터의 출력이 완료된 이후의 수직 블랭크 기간을 감지하여, 블랭크 신호를 출력하는 라인 카운터(4), 데이터가 표시되는 구간에는 외부로부터의 영상 데이터와 각종 제어신호와 클럭 신호를 정렬하여 출력하고, 수직 블랭크 기간에 블랭크 신호가 입력되면 이에 응답하여 특정 영상 데이터를 출력하는 데이터 설정부(5) 및 상기 각종 제어신호와 클럭신호, 영상 데이터 및 특정 영상 데이터를 입력받아 영상 데이터 패킷과 컨트롤 데이터 패킷을 생성하여 소스 드라이버 IC(SIC#1~SIC#4)로 출력하는 송신부(6)를 포함한다.
- [0031] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 의한 소스 드라이버 IC(SIC#1~SIC#4)를 설명하기 위한 예시도이다.
- [0032] 본 발명의 제 1 실시예에 의한 소스 드라이버 IC(SIC#1~SIC#4)는, 송신부(6)로부터 영상 데이터 패킷과 컨트롤 데이터 패킷을 입력받아 각종 제어 신호 및 클럭 신호를 복원하고, 영상 데이터를 병렬화하여 출력하는 수신부(8), 순차적으로 샘플링 신호를 발생하고, 상기 샘플링 신호에 대응하여 영상 데이터를 출력하는 쉬프트 레지스터(9)와, 상기 영상 데이터에 대응되는 아날로그 데이터 전압을 발생시키는 디지털-아날로그 변환부(10)와, 상기 아날로그 데이터 전압을 출력하는 출력부(11)를 포함한다.
- [0033] 소스 드라이버 IC(SIC#1~SIC#4)는 수직 블랭크 기간에는 상기 영상 데이터 패킷에 특정 영상 데이터가 포함되어 입력되므로, 이 때 출력부(11)는 상기 특정 영상 데이터에 대응되는 아날로그 데이터 전압을 출력한다.
- [0034] 이하로는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 표시 장치의 구동 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0035] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다.
- [0036] 소스 드라이버 IC(SIC#1~SIC#4) 각각의 수신부(8)에는 클럭 복원 회로(미도시)가 내장되어 있다.
- [0037] 타이밍 컨트롤러(TCON)는 클럭 복원회로의 출력 위상과 주파수가 고정될 수 있도록 프리앰블 신호를 소스 드라이버 IC(SIC#1~SIC#4)들에 전송하고, 클럭 복원회로는 그 출력의 위상이 고정된 후 데이터 배선쌍(2)을 통해 프리앰블 신호와 클럭신호가 입력되면 내부 클럭을 발생시킨다.
- [0038] 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4)은 내부 클럭의 위상과 주파수가 고정되면 출력 안정 상태를 지시하는 하이 상태의 락 신호(LOCK)를 타이밍 컨트롤러(TCON) 컨트롤러에 피드백 입력한다. 락 신호(LOCK)는 타이밍 컨트롤러(TCON)과 마지막 소스 드라이버 IC에 연결된 락 피드백 신호 배선(LOCK)을 통해 타이밍 컨트롤러(TCON)에 피드백 입력하며, 타이밍 컨트롤러(TCON)의 송신부(6)는 상기 락 신호(LOCK)를 입력받으면 소스 드라이버 IC의 수신부(8)와 데이터 링크를 형성한다.
- [0039] 데이터 설정부(5)는 외부로부터의 영상 데이터와, 각종 클럭 신호와 제어 신호를 입력받아 이를 정렬하고 송신부(6)로 출력한다.
- [0040] 송신부(6)는 상기 제어 신호 및 영상 데이터를 직렬 데이터 패킷으로 변환하고, 그에 따라 생성된 컨트롤 데이터 패킷(CTR_START~CTR2)과 영상 데이터 패킷(RGB DATA)을 소스 드라이버 IC 들(SIC#1~SIC#4)로 전송한다.

- [0041] 수신부(8)는 상기 입력된 컨트롤 데이터 패킷 영상 데이터 패킷을 병렬화하여 출력한다. 상기 제어 신호들의 제어에 따라 쉬프트 레지스터(9)는 순차적으로 샘플링 신호를 발생하고, 상기 샘플링 신호에 대응하여 영상 데이터를 출력하며, 디지털-아날로그 변환부(10)는 영상 데이터에 대응되는 아날로그 데이터 전압을 발생시키고, 이 아날로그 데이터 전압은 출력부(11)를 통해 출력된다.
- [0042] 라인 카운터(4)는 한 프레임 기간 내의 모든 영상 데이터의 입력이 완료된 이후인 수직 블랭크 기간(Vertical_Blank)을 감지하고 블랭크 신호를 데이터 설정부(5)로 출력한다.
- [0043] 이 때 라인 카운터(4)는 외부 시스템으로부터의 데이터 인에이블 신호(DE)를 입력받아 이를 이용하여 수직 블랭크 기간(Vertical_Blank)을 감지할 수 있다. 예를 들어 상기 데이터 인에이블 신호(DE)가 입력되면 라인 카운터(4)는 1클럭의 폭을 가지는 펄스 신호를 생성하고, 상기 펄스 신호의 발생 횟수를 카운팅하며, 카운팅된 숫자가 미리 설정된 기준값에 도달한 시점을 영상 데이터 전송이 완료된 수직 블랭크 기간(Vertical_Blank)의 시점으로 판단할 수 있다.
- [0044] 상기 기준값은 입력되는 영상 데이터의 해상도가 낮을수록 더 작아지며, 그에 따라 수직 블랭크 기간(Vertical_Blank)으로 판단되는 시점도 더 빨라진다.
- [0045] 수직 블랭크 기간(Vertical_Blank)에 데이터 설정부(5)는 상기 블랭크 신호를 입력받아 블랙 영상 데이터 또는 마지막 영상 데이터 등과 같은 특정한 영상 데이터를 송신부(6)로 출력한다.
- [0046] 그에 따라 송신부(6)와 소스 드라이버 IC의 수신부(8), 쉬프트 레지스터(9), 디지털-아날로그 변환부(10) 및 출력부(11)는 영상 데이터 출력시와 동일한 방법으로 상기 특정 영상 데이터를 아날로그 디지털 전압으로 변환하여 출력한다.
- [0047] 본 발명에 의한 표시 장치는 수직 블랭크 기간(Vertical_Blank)에도 블랙 영상 데이터 또는 마지막으로 입력한 영상 데이터 등의 특정 영상 데이터를 출력함으로써, 다음 프레임에 소스 드라이버 IC(SIC#1~SIC#4)에 가해지는 부하의 차이가 발생하는 문제 등을 방지하여, 표시 장치의 해상도와 입력 해상도가 상이하게 됨으로 인해 수직 블랭크 기간(Vertical_Blank)이 길어지는 경우에도 소스 드라이버 IC의 전압을 안정화시킬 수 있다.
- [0048] 상기 특정 영상 데이터는 전체 수직 블랭크 기간(Vertical_Blank)에 출력될 수도 있으나, 상기 길어지는 수직 블랭크 기간의 일부(약 50% 이상)에만 출력되더라도 소스 드라이버 IC의 전압을 안정화시킬 수 있다. 이 때, 상기 특정 영상 데이터가 출력되지 않는 나머지 수직 블랭크 기간 동안 송신부(6)는 프리앰블 신호만 전송한다.
- [0049] 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 의한 표시 장치를 설명하기 위한 예시도이다.
- [0050] 제 2 실시예에 의한 표시 장치는 제 1 실시예와 동일하게 표시 패널(PNL), 타이밍 컨트롤러(TCON), 복수의 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4) 및 게이트 드라이버 IC들(GIC)을 구비한다.
- [0051] 타이밍 컨트롤러(TCON)는 제 1 실시예와 동일하게 데이터 배선쌍을 통해 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4) 각각에 점-대-점 방식으로 접속된다.
- [0052] 제 2 실시예에 의한 표시 장치는 수직 블랭크 기간을 제외한 한 프레임 내의 표시 기간 중에는 제 1 실시예에 의한 표시 장치와 동일하게 구동한다.
- [0053] 한 프레임 내의 영상 데이터의 출력이 완료된 후인 수직 블랭크 기간에, 타이밍 컨트롤러(TCON)는 블랭크 신호를 컨트롤 데이터 패킷에 포함시켜 출력함과 아울러, 전력 소모가 가장 적은 비트를 가지도록 영상 데이터 패킷을 생성하여 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4)로 출력한다.
- [0054] 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4)은 상기 컨트롤 데이터 패킷에 포함된 블랭크 신호에 응답하여 마지막으로 출력한 영상 데이터에 대응되는 아날로그 데이터 전압을 출력한다.
- [0055] 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러(TCON)를 상세히 설명하기 위한 예시도이다.
- [0056] 본 발명의 제 2 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러는, 영상 데이터 패킷이 출력되지 않는 수직 블랭크 기간을 감지하고 수직 블랭크 기간 동안 블랭크 신호(Blank_sig)를 출력하는 라인 카운터(4), 외부로부터의 영상 데이터 및 각종 컨트롤 신호들을 입력받아 정렬하여 출력하고, 수직 블랭크 기간 동안에 라인 카운터(4)로부터 블랭크 신호(Blank_sig)가 입력되면 그에 응답하여 상기 컨트롤 신호들과 최소 비트를 가진 영상 데이터를 출력하는 데이터 설정부(5) 및 표시 기간동안에는 데이터 설정부(5)로부터 영상 데이터 및 제어 신호들을 입력받아 영상 데이터 패킷과 컨트롤 데이터 패킷을 생성하여 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4)로 출력하고, 수직 블랭크 기간 동안

안에는 상기 블랭크 신호(Blank_sig)를 입력받아 이를 컨트롤 데이터 패킷에 포함시켜 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4)로 출력하는 송신부(6)를 포함한다.

- [0057] 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 의한 소스 드라이버 IC(SIC#1~SIC#4)를 설명하기 위한 예시도이다.
- [0058] 본 발명의 제 2 실시예에 의한 소스 드라이버 IC(SIC#1~SIC#4)는, 송신부(6)로부터 영상 데이터 패킷과 컨트롤 데이터 패킷을 입력받아 각종 제어 신호 및 클럭 신호를 복원하고, 영상 데이터를 병렬화하여 출력하는 수신부(8), 순차적으로 샘플링 신호를 발생하고, 상기 샘플링 신호에 대응하여 영상 데이터를 출력하는 쉬프트 레지스터(9)와, 상기 영상 데이터에 대응되는 아날로그 데이터 전압을 발생시키는 디지털-아날로그 변환부(10)와, 상기 아날로그 데이터 전압을 출력하는 출력부(11)를 포함한다.
- [0059] 수직 블랭크 기간에는 상기 영상 데이터 패킷에 블랭크 신호(Blank_sig)가 포함되어 입력되며, 이 때 수신부(8)는 상기 블랭크 신호(Blank_sig)를 출력부(11)로 전달한다.
- [0060] 출력부(11)는 블랭크 신호(Blank_sig)에 응답하여 마지막으로 출력한 아날로그 데이터 전압을 다시 출력한다.
- [0061] 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 의한 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다.
- [0062] 표시 기간 중 본 발명의 제 2 실시예에 의한 표시 장치의 구동 방법은 제 1 실시예에 의한 표시 장치의 구동 방법과 동일하며, 수직 블랭크 기간(Vertical_Blank)중의 구동에 있어서 제 1 실시예에 의한 표시 장치의 구동 방법과 차이가 있다.
- [0063] 본 발명의 제 2 실시예에 의한 라인 카운터(4)는 제 1 실시예에 의한 라인 카운터와 동일한 방법으로 수직 블랭크 기간(Vertical_Blank)을 감지하고, 블랭크 신호(Blank_sig)를 데이터 설정부(5)와 송신부(6)로 출력한다.
- [0064] 데이터 설정부(5)는 블랭크 신호(Blank_sig)에 응답하여 영상 데이터의 출력을 중단한다.
- [0065] 송신부(6)는 상기 블랭크 신호(Blank_sig)를 입력받아, 이를 컨트롤 데이터에 포함시켜 컨트롤 데이터 패킷을 생성하며, 최소 비트수를 가지는 영상 데이터 패킷을 생성하여 소스 드라이버 IC(SIC#1~SIC#4)로 출력한다.
- [0066] 소스 드라이버 IC(SIC#1~SIC#4)의 수신부(8)는 상기 컨트롤 데이터 패킷에 블랭크 신호(Blank_sig)가 포함된 경우, 상기 블랭크 신호(Blank_sig)를 출력부(11)로 공급한다.
- [0067] 출력부(11)는 상기 블랭크 신호에 응답하여 마지막으로 출력한 아날로그 데이터 전압을 표시 패널(PNL)로 출력한다.
- [0068] 본 발명의 제 2 실시예에 의하면, 송신부(6)는 수직 블랭크 기간(Vertical_Blank) 동안 데이터 트랜지션이 가장 적게 일어나는 영상 데이터 패킷을 생성하여 수신부(8)로 출력하므로, 표시 장치의 소비전력을 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0069] 상기 특정 영상 데이터는 전체 수직 블랭크 기간(Vertical_Blank)에 출력될 수도 있으나, 상기 길어지는 수직 블랭크 기간의 일부(약 50% 이상)에만 출력되더라도 소스 드라이버 IC의 전압을 안정화시킬 수 있다. 이 때, 상기 특정 영상 데이터가 출력되지 않는 나머지 수직 블랭크 기간 동안 송신부(6)는 프리앰블 신호만 전송한다.
- [0070] 도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 의한 표시 장치를 설명하기 위한 예시도이다.
- [0071] 본 발명의 제 3 실시예에 의한 표시 장치는, 표시 패널(PNL), 타이밍 컨트롤러(TCON), 복수의 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4) 및 게이트 드라이버 IC들(GIC)을 구비한다.
- [0072] 타이밍 컨트롤러(TCON)는 데이터 배선쌍(2)을 통해 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4) 각각에 점-대-점 방식으로 접속되어 있는 점에 있어서는 상기 제 1 및 제 2 실시예와 동일하며, 제 3 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러(TCON)는 별도의 블랭크 라인(10)을 통해 각 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4)과 추가로 접속된다.
- [0073] 본 발명의 제 3 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러(TCON)는 수직 블랭크 기간에 블랭크 라인(10)을 통해 블랭크 신호를 직접 소스 드라이버 IC로 전송하고, 소스 드라이버 IC는 블랭크 신호에 응답하여 마지막으로 출력한 아날로그 데이터 전압을 출력하는 특징을 가진다.
- [0074] 도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러(TCON)를 설명하기 위한 예시도이다.
- [0075] 본 발명의 제 3 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러(TCON)는, 영상 데이터 패킷이 출력되지 않는 수직 블랭크 기간을 감지하고 수직 블랭크 기간(Vertical_Blank) 동안 블랭크 라인(10)으로 블랭크 신호를 출력하는 라인 카운터(4), 외부로부터의 영상 데이터 및 각종 컨트롤 신호들을 입력받아 정렬하여 출력하고, 수직 블랭크 기간 동안

에 라인 카운터(4)로부터 블랭크 신호가 입력되면 그에 응답하여 영상 데이터 및 제어 신호를 출력하지 않는 데이터 설정부(5) 및 표시 기간동안에는 데이터 설정부(5)로부터 영상 데이터 및 제어 신호들을 입력받아 영상 데이터 패킷과 컨트롤 데이터 패킷을 생성하여 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4)로 출력하고, 수직 블랭크 기간(Vertical_Blank)에는 상기 데이터 패킷 내에 프리앰블 신호만 포함하여 출력하는 송신부(6)를 포함한다.

- [0076] 도 11은 본 발명의 제 3 실시예에 의한 소스 드라이버 IC를 설명하기 위한 예시도이다.
- [0077] 본 발명의 제 3 실시예에 의한 소스 드라이버 IC는(SIC#1~SIC#4)는, 송신부(6)로부터 영상 데이터 패킷과 컨트롤 데이터 패킷을 입력받아 각종 제어 신호 및 클럭 신호를 복원하고, 영상 데이터를 병렬화하여 출력하는 수신부(8), 순차적으로 샘플링 신호를 발생하고, 상기 샘플링 신호에 대응하여 영상 데이터를 출력하는 쉬프트 레지스터(9)와, 상기 영상 데이터에 대응되는 아날로그 데이터 전압을 발생시키는 디지털-아날로그 변환부(10)와, 상기 아날로그 데이터 전압을 출력하는 출력부(11)를 포함하는 점에 있어서는 상기 제 1 및 제 2 실시예와 같다.
- [0078] 블랭크 라인(10)은 타이밍 컨트롤러(TCON)의 라인 카운터(4)와 소스 드라이버 IC(SIC#1~SIC#4)의 출력부(11)에 접속된다.
- [0079] 본 발명의 제 3 실시예에 의한 표시 장치의 수직 블랭크 기간을 제외한 나머지 기간의 구동 방법은 제 1 및 제 2 실시예와 동일하다.
- [0080] 수직 블랭크 기간에 라인 카운터(4)는 블랭크 라인(10)을 통해 출력부(11)로 블랭크 신호를 직접 출력함과 동시에 데이터 설정부(5)로도 블랭크 신호를 출력한다.
- [0081] 데이터 설정부(5)는 수직 블랭크 기간 동안에 라인 카운터(4)로부터 블랭크 신호가 입력되면 그에 응답하여 영상 데이터 및 제어 신호를 출력하지 않는다.
- [0082] 그에 따라 송신부(6)는 수직 블랭크 기간에는 컨트롤 데이터 패킷 및 영상 데이터 패킷을 출력하지 않고, 프리앰블 신호만을 출력한다.
- [0083] 출력부(11)는 라인 카운터(4)로부터의 블랭크 신호에 응답하여 마지막으로 출력한 아날로그 데이터 전압을 출력한다.
- [0084] 실시예 3 에 의하면, 송신부(6)는 수직 블랭크 기간에 컨트롤 데이터 패킷 및 영상 데이터 패킷을 출력하지 않음으로써 표시 장치의 소비 전력을 크게 줄일 수 있는 효과를 가진다.
- [0085] 이 때 출력부(11)는 전체 수직 블랭크 기간에 아날로그 데이터 전압을 출력할 수도 있으나, 수직 블랭크 기간의 일부(약 50% 이상)만 아날로그 데이터 전압을 출력하더라도 소스 드라이버 IC를 상당히 안정화시킬 수 있다.
- [0086] 도 12는 본 발명의 제 4 실시예에 의한 표시 장치를 설명하기 위한 예시도이다.
- [0087] 본 발명의 제 4 실시예에 의한 표시 장치에 구비된 타이밍 컨트롤러(TCON)는 표시 패널(PNL), 타이밍 컨트롤러(TCON), 복수의 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4) 및 게이트 드라이버 IC들(GIC)을 구비한다.
- [0088] 타이밍 컨트롤러(TCON)는 데이터 배선쌍(2)을 통해 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4) 각각에 점-대-점 방식으로 접속되어 있는 점에 있어서는 상기 제 1 내지 제 3 실시예와 동일하다.
- [0089] 본 발명의 제 4 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러(TCON)는 수직 블랭크 기간에는 영상 데이터 및 컨트롤 신호를 출력하지 않는다.
- [0090] 또한 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4) 각각은 자체적으로 수직 블랭크 기간을 감지하고, 수직 블랭크 기간에는 마지막으로 출력한 아날로그 데이터 전압을 출력한다.
- [0091] 도 13은 본 발명의 제 4 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러(TCON)를 설명하기 위한 예시도이다.
- [0092] 본 발명의 제 4 실시예에 의한 타이밍 컨트롤러(TCON)는, 영상 데이터 패킷이 출력되지 않는 수직 블랭크 기간을 감지하고 수직 블랭크 기간 동안 블랭크 신호를 출력하는 라인 카운터(4), 외부로부터의 영상 데이터 및 각종 컨트롤 신호들을 입력받아 정렬하여 출력하고, 수직 블랭크 기간 동안에 라인 카운터(4)로부터 블랭크 신호가 입력되면 그에 응답하여 영상 데이터 및 제어 신호를 출력하지 않는 데이터 설정부(5) 및 표시 기간동안에는 데이터 설정부(5)로부터 영상 데이터 및 제어 신호들을 입력받아 영상 데이터 패킷과 컨트롤 데이터 패킷을 생성하여 소스 드라이버 IC들(SIC#1~SIC#4)로 출력하고, 수직 블랭크 기간에는 상기 데이터 패킷 내에 프리앰블

신호만 포함하여 출력하는 송신부(6)를 포함한다.

- [0093] 도 14는 본 발명의 제 4 실시예에 의한 소스 드라이버 IC를 설명하기 위한 예시도이다.
- [0094] 본 발명의 제 4 실시예에 의한 소스 드라이버 IC는 송신부(6)로부터 영상 데이터 패킷과 컨트롤 데이터 패킷을 입력받아 각종 제어 신호 및 클럭 신호를 복원하고, 영상 데이터를 병렬화하여 출력하는 수신부(8), 순차적으로 샘플링 신호를 발생하고, 상기 샘플링 신호에 대응하여 영상 데이터를 출력하는 쉬프트 레지스터(9)와, 상기 영상 데이터에 대응되는 아날로그 데이터 전압을 발생시키는 디지털-아날로그 변환부(10)와, 상기 아날로그 데이터 전압을 출력하는 출력부(11)를 포함한다.
- [0095] 또한, 본 발명의 제 4 실시예에 의한 소스 드라이버 IC는, 송신부(6)로부터 컨트롤 패킷이 전송되지 않음으로써 컨트롤 신호의 입력이 중단되는 기간을 수직 블랭크 기간으로 판단하여 출력부(11)가 마지막으로 출력한 아날로그 영상 데이터를 출력하도록 상기 출력부(11)를 제어하는 블랭크 감지부(12)를 더 포함한다.
- [0096] 본 발명의 제 4 실시예에 의한 표시 장치의 수직 블랭크 기간을 제외한 나머지 기간의 구동 방법은 제 1 및 제 2 실시예와 동일하다.
- [0097] 수직 블랭크 기간에 라인 카운터(4)는 데이터 설정부(5)로 블랭크 신호를 출력한다.
- [0098] 데이터 설정부(5)는 수직 블랭크 기간 동안에 라인 카운터(4)로부터 블랭크 신호가 입력되면 그에 응답하여 영상 데이터 및 제어 신호를 출력하지 않는다.
- [0099] 그에 따라 송신부(6)는 수직 블랭크 기간에는 컨트롤 데이터 패킷 및 영상 데이터 패킷을 출력하지 않고, 프리앰블 신호만을 출력한다.
- [0100] 블랭크 감지부(12)는 수신부(7)로 입력되는 컨트롤 데이터 패킷에 포함된 복수의 제어 신호들을 수신부(7)로부터 입력받으며, 제어 신호들이 일정 기간 이상 입력되지 않는 기간을 수직 블랭크 기간으로 감지한다.
- [0101] 이 때 블랭크 감지부(12)는 수신부(7)로부터 출력되는 복수의 제어 신호 중 어느 하나를 기준으로 상기 수직 블랭크 기간을 감지할 수 있다. 예를 들어 블랭크 감지부(12)는 소스 아웃풋 인에이블(SOE) 신호의 입력 여부를 감지하고, 일정 기간 이상 소스 아웃풋 인에이블(SOE) 신호가 미입력되는 기간을 수직 블랭크 기간으로 할 수 있다.
- [0102] 블랭크 감지부(12)는 수직 블랭크 기간으로 감지한 시점에는 출력부(11)가 마지막으로 출력된 아날로그 데이터 전압을 출력하도록 상기 출력부(11)를 제어한다.
- [0103] 그에 따라 본 발명의 제 4 실시예에 의한 표시 장치는, 소스 드라이버 IC(SIC#1~SIC#4) 내부에서 수직 블랭크 기간을 직접 인지하고, 마지막으로 출력된 아날로그 데이터 전압을 출력하는 특징을 가지며, 타이밍 컨트롤러(TCON)는 수직 블랭크 기간에 컨트롤 데이터 패킷 및 영상 데이터 패킷을 생성, 출력하지 않으므로 소비 전력이 감소하는 효과가 있다.
- [0104] 이 때 출력부(11)는 전체 수직 블랭크 기간에 아날로그 데이터 전압을 출력할 수도 있으나, 수직 블랭크 기간의 일부(약 50% 이상)만 아날로그 데이터 전압을 출력하더라도 소스 드라이버 IC를 상당히 안정화시킬 수 있다.
- [0105] 도 15는 수직 블랭크 기간 동안 소스 드라이버 IC 가 데이터 전압을 출력하지 않은 경우와 본 발명에 의해 소스 드라이버 IC 가 수직 블랭크 기간 동안 데이터 전압을 출력한 경우의 구동 전압의 흔들림을 비교한 것이다.
- [0106] 수직 블랭크 기간 동안 소스 드라이버 IC가 데이터 전압을 출력하지 않은 경우에는 최대 데이터 전압과 최소 데이터 전압의 차이가 1.2V 가 발생(도 15의 (b) 참조)하며, 구동 전압이 불안정한 현상이 발생했으나, 수직 블랭크 기간 동안 소스 드라이버 IC가 데이터 전압을 출력한 경우에는 최대 데이터 전압과 최소 데이터 전압의 차이가 0.5V(도 15의 (a) 참조)로 상당히 안정된 것을 알 수 있다.
- [0107] 지금까지 살펴본 바와 같이, 본 발명의 제 1 내지 제 4 실시예에 의한 표시 장치는, EPI 인터페이스 방식을 사용하며, 수직 블랭크 기간 동안에도 소스 드라이버 IC 가 특정 데이터를 출력하도록 함으로써, 표시 장치의 해상도와 입력 해상도가 상이한 경우에도 소스 드라이버 IC의 구동 전압을 안정화할 수 있다.
- [0108] 이 때 수직 블랭크 기간 전체에서 상기 소스 드라이버 IC 가 특정 데이터를 출력할 수도 있지만, 전체 수직 블랭크 기간 중 약 50% 정도의 기간 이상 특정 데이터를 출력한다면 상기의 구동 전압 안정화 효과를 얻을 수 있다.
- [0109] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 실시예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기

같이 구체적인 실시예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러 가지 변형이 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 실시될 수 있다. 따라서, 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야 하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

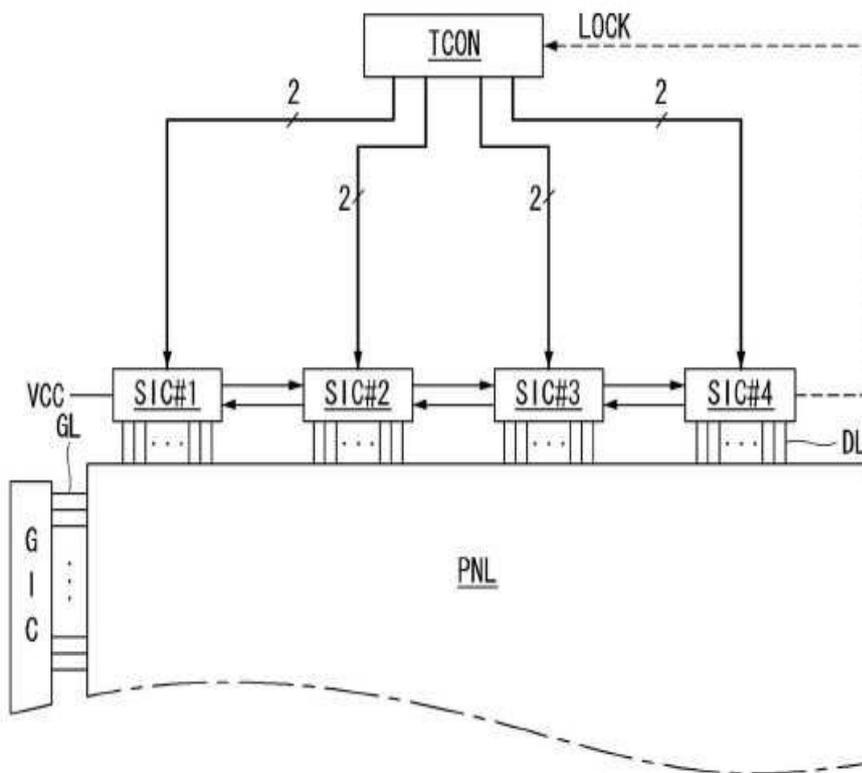
부호의 설명

[0110]

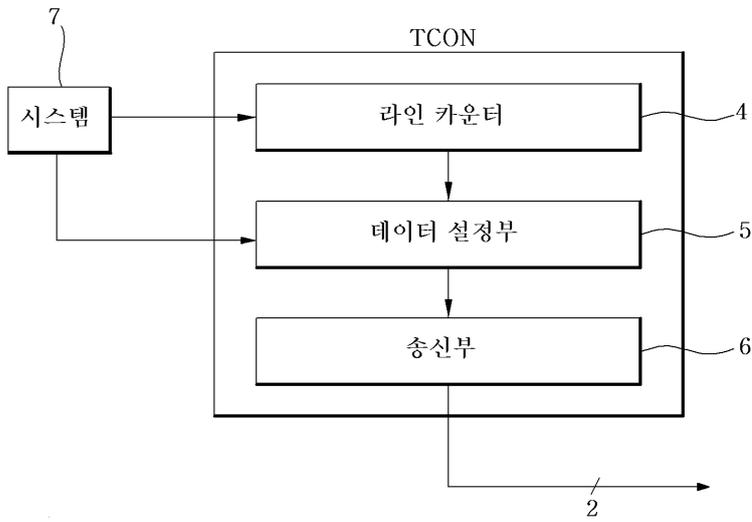
- 2: 데이터 배선쌍
- 4: 라인 카운터
- 5: 데이터 설정부
- 6: 송신부
- 7: 시스템
- 8: 수신부
- 9: 쉬프트 레지스터
- 10: 디지털 아날로그 변환부
- 11: 출력부
- 12: 블랭크 감지부

도면

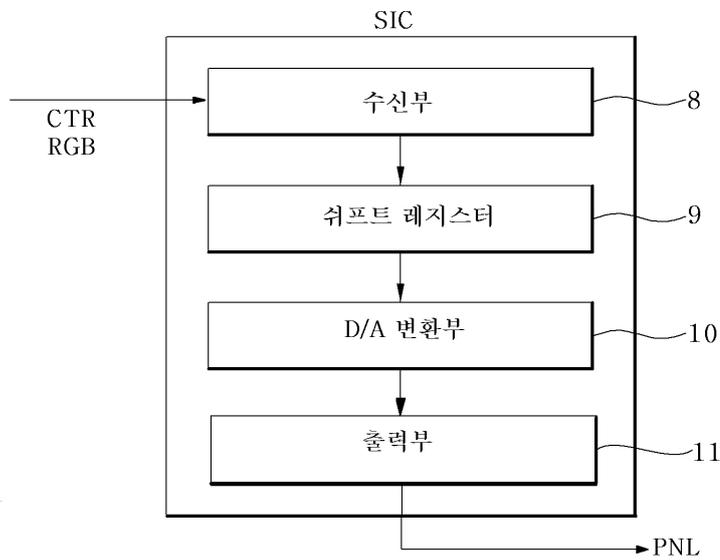
도면1



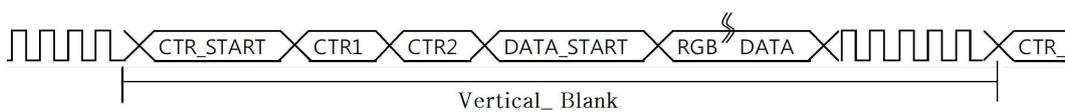
도면2



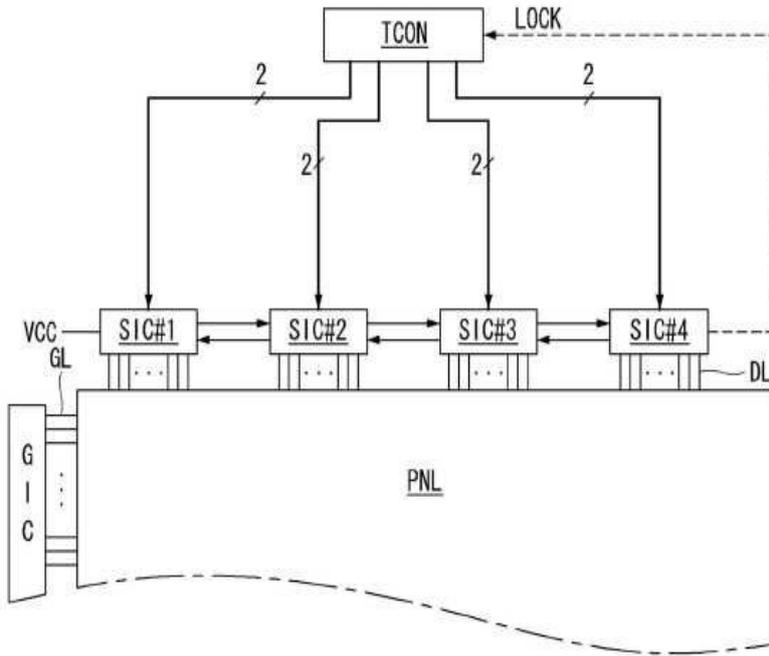
도면3



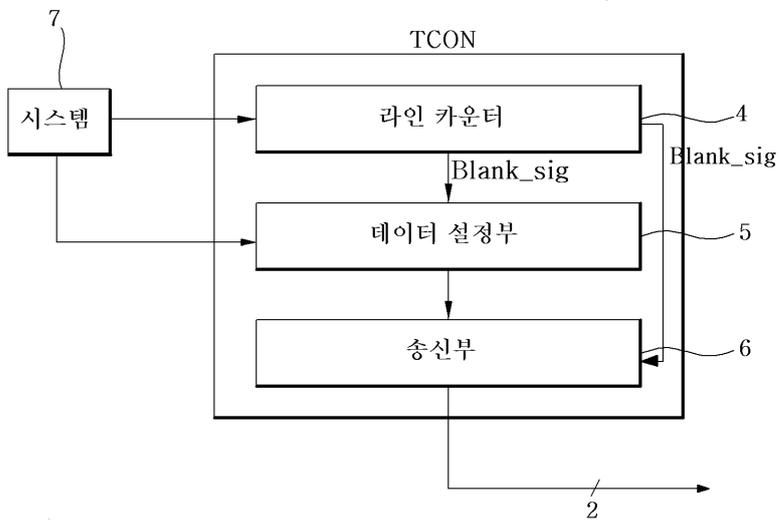
도면4



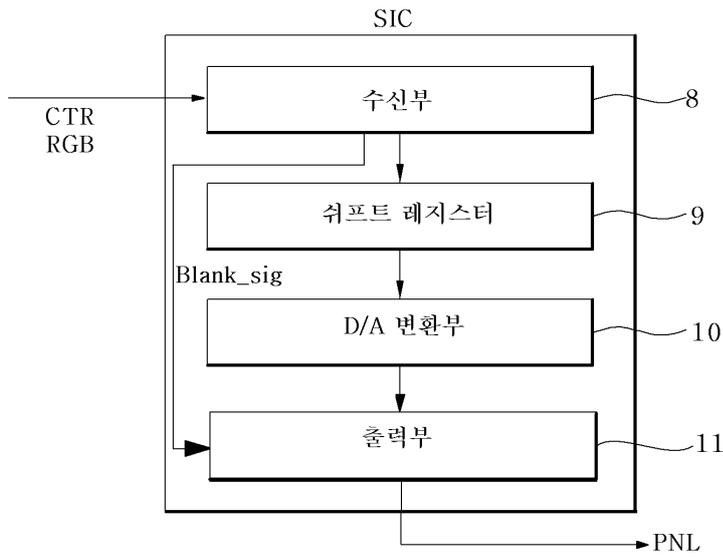
도면5



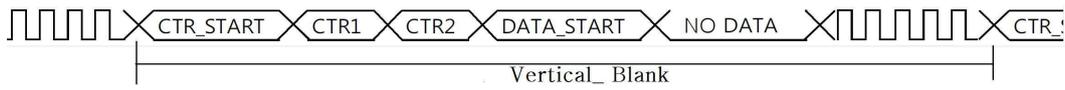
도면6



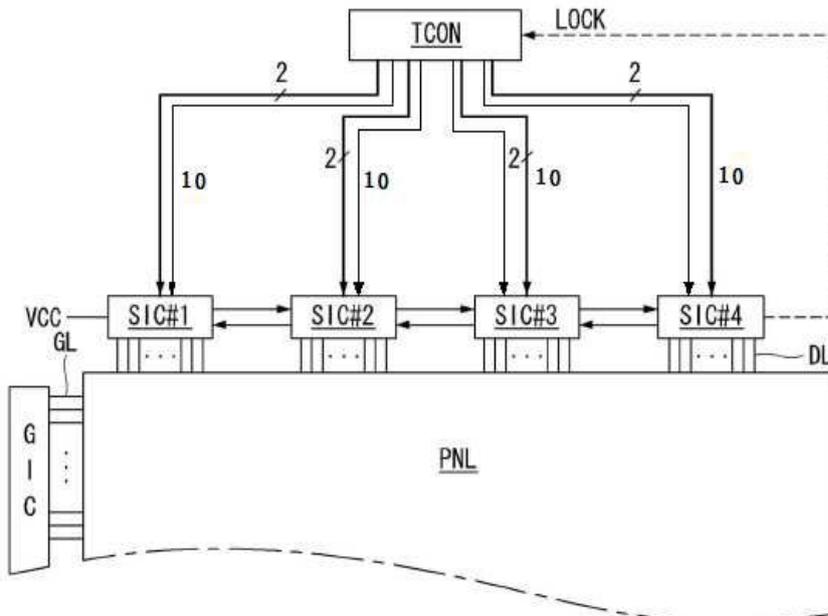
도면7



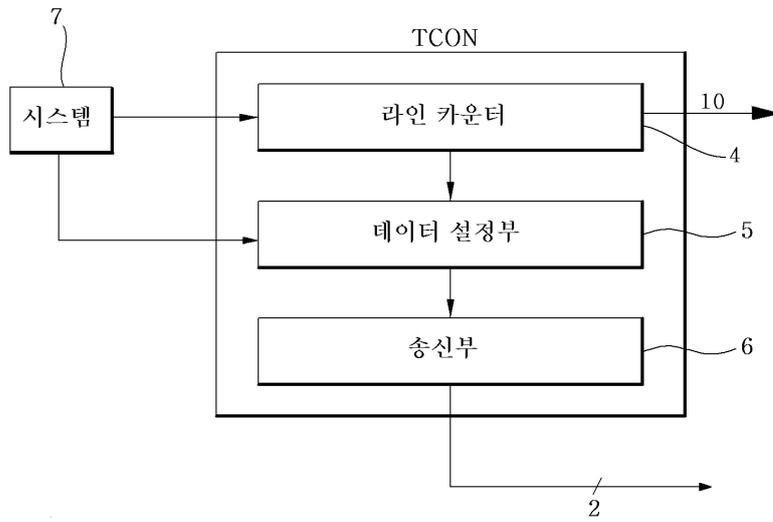
도면8



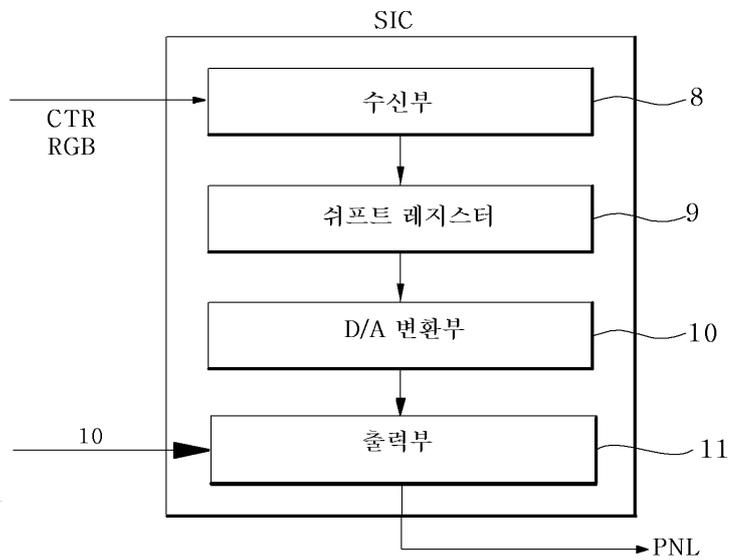
도면9



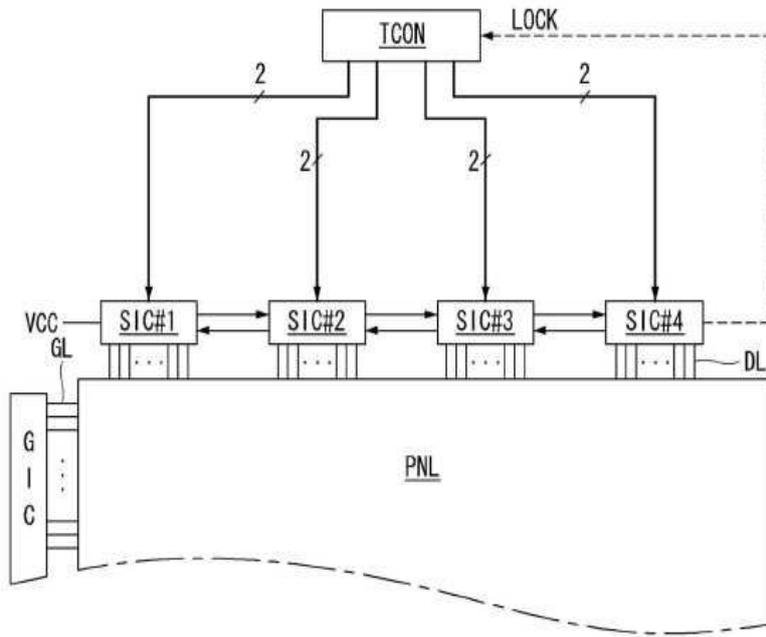
도면10



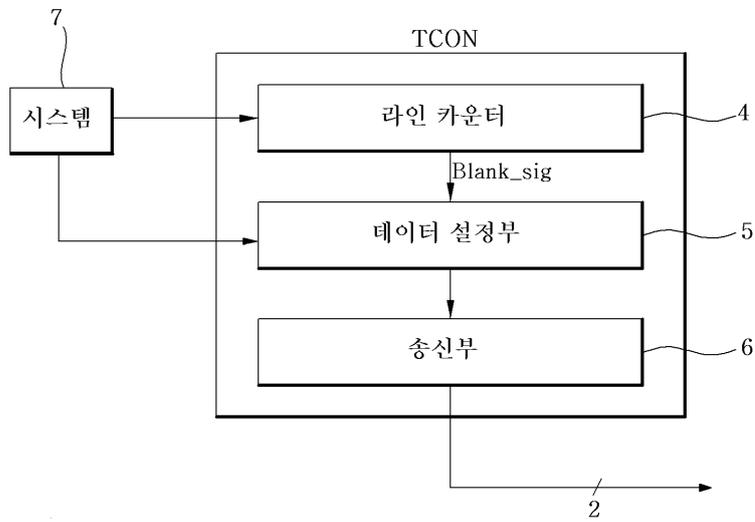
도면11



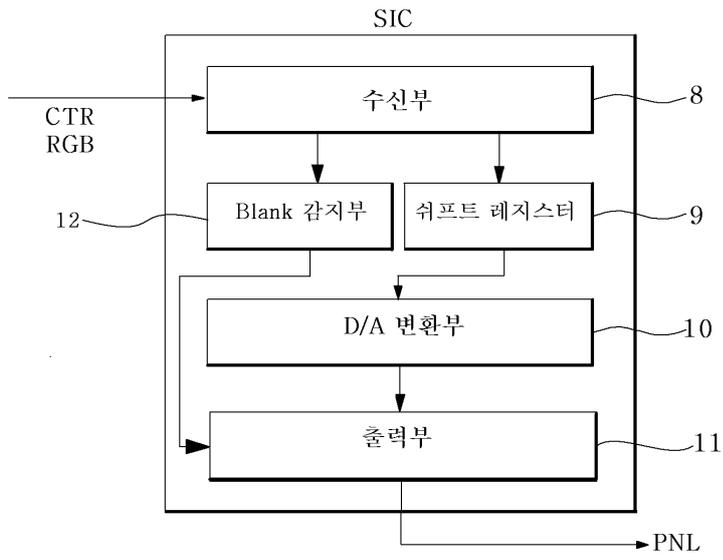
도면12



도면13



도면14



도면15

