



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년05월09일  
(11) 등록번호 10-2529261  
(24) 등록일자 2023년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/20 (2006.01) G09G 5/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G09G 3/20 (2013.01)  
G09G 5/003 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0066639  
(22) 출원일자 2016년05월30일  
심사청구일자 2021년04월08일  
(65) 공개번호 10-2017-0136071  
(43) 공개일자 2017년12월11일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020140126149 A\*  
KR1020150069994 A\*  
US20130278614 A1  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
심병창  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
은희권  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(74) 대리인  
문용호, 오중한

전체 청구항 수 : 총 13 항

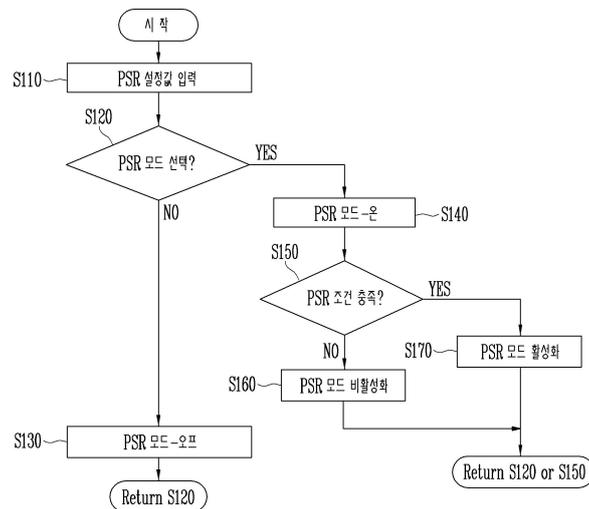
심사관 : 이용백

(54) 발명의 명칭 표시장치 및 그의 구동방법

(57) 요약

본 발명의 실시예는 인터페이스를 통해 소스부와 싱크부 사이의 신호 전송이 이루어지며, 패널 셀프 리프레쉬 (Panel Self Refresh: PSR) 기능을 지원하는 표시장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명의 실시예에 의한 표시장치에 있어서, 상기 소스부는, PSR 설정값에 대응하여 PSR 모드의 온/오프를 결정하고, 휘도 정보에 대응하여 상기 PSR 모드의 활성화 여부를 추가적으로 결정한다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

G09G 2320/041 (2013.01)

G09G 2330/021 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

인터페이스를 통해 소스부와 싱크부 사이의 신호 전송이 이루어지며, 패널 셀프 리프레쉬(Panel Self Refresh; 이하, 'PSR'로 약기함) 기능을 지원하는 표시장치에 있어서,

상기 소스부는, PSR 설정값에 대응하여 PSR 모드의 온/오프를 결정하고, PSR 모드가 온인 경우 휘도 정보에 대응하여 상기 PSR 모드의 활성화 여부를 추가적으로 결정하는 표시장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 소스부는,

적어도 상기 휘도 정보를 입력받고, 상기 휘도 정보 및 상기 PSR 설정값에 대응하여 PSR 제어신호를 발생하는 PSR 제어부와,

상기 싱크부에 전송할 신호들을 eDP 인터페이스 규격에 맞도록 가공하여 상기 싱크부로 전송하며, 상기 PSR 모드의 활성화를 지시하는 PSR 제어신호가 입력되면 상기 PSR 모드의 지속기간 동안 상기 싱크부로 신호 전송을 일시적으로 중단하는 eDP 송신부를 포함하는 표시장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 PSR 제어부는,

상기 PSR 모드의 활성화 여부를 결정하기 위한 기준 휘도값을 저장하는 기준 데이터 저장부와,

상기 휘도 정보에 대응하여 영상의 휘도를 검출하는 휘도 검출부와,

상기 검출된 영상의 휘도가 상기 기준 휘도값 이상일 때 상기 PSR 모드가 활성화되도록 제어하는 PSR 제어신호를 출력하는 제어신호 생성부를 포함하는 표시장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 기준 데이터 저장부는 특정 유저 인터페이스(User Interface; 이하, 'UI'로 약기함) 리스트를 더 저장하고,

상기 PSR 제어부는, 상기 휘도 정보와 더불어, UI 정보를 더 입력받고, 상기 UI 정보가 상기 UI 리스트에 상응하는 경우, 상기 PSR 제어신호를 출력하는 표시장치.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 기준 데이터 저장부는 기준 온도값을 더 저장하고,

상기 PSR 제어부는, 상기 휘도 정보와 더불어, 온도 정보를 더 입력받고, 상기 온도 정보가 상기 기준 온도값 이상의 조건인지 여부를 반영하여 상기 PSR 제어신호를 출력하는 표시장치.

#### 청구항 6

제2항에 있어서,

상기 소스부는, 상기 PSR 설정값을 입력받고 상기 PSR 설정값에 상응하는 선택 신호를 발생하여 상기 PSR 제어

부로 전송하는 PSR 모드 선택부를 더 포함하는 표시장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 싱크부는,

상기 인터페이스를 통해 상기 소스부와 연결되는 eDP 수신부와,

상기 소스부로부터 전송되는 영상 데이터를 저장하는 데이터 저장부를 포함하는 표시장치.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 PSR 설정값은, 사용자 입력에 의한 PSR 설정값, 혹은 PSR 초기 설정값인 표시장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 휘도 정보는, 영상 데이터 혹은 제어신호에 포함된 밝기 정보, 및 화면 밝기 조정값 중 적어도 하나를 포함하는 표시장치.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

인터페이스를 통해 소스부와 싱크부 사이의 신호 전송이 이루어지며 PSR 기능을 지원하는 표시장치의 구동방법에 있어서,

PSR 설정값이 입력되는 단계와,

상기 PSR 설정값에 대응하여 PSR 모드의 온/오프를 선택하는 단계와,

PSR 모드-온이 선택된 경우, PSR 조건의 충족 여부를 판단하는 단계와,

상기 PSR 조건이 충족된 경우, 상기 PSR 모드를 활성화시키는 단계를 포함하며,

상기 PSR 조건은 적어도 휘도 조건을 포함하는 표시장치의 구동방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 PSR 조건의 충족 여부를 판단하는 단계에서, 소정의 기준 휘도값 이상의 휘도 조건이 충족되면, 상기 PSR 조건이 충족된 것으로 판단하는 표시장치의 구동방법.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 PSR 조건이 충족되지 않은 경우, 상기 PSR 모드를 비활성화시키고, 상기 PSR 조건의 충족 여부를 지속적으로 모니터링하는 표시장치의 구동방법.

**청구항 14**

제12항에 있어서,

상기 PSR 조건은 온도 조건 및 UI 조건 중 적어도 하나를 더 포함하고,

상기 PSR 조건의 충족 여부를 판단하는 단계에서, 기준 온도값 이상의 온도 조건이 충족되거나, 실행될 또는 실행 중인 UI 정보가 UI 리스트에 상응하는 UI 조건이 충족되면, 상기 PSR 조건이 충족된 것으로 판단하는 표시장

치의 구동방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 실시예는 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 최근, VESA(Video Electronics Standards Association: 비디오 전자공학 표준위원회)는 새로운 버전의 임베디드 디스플레이 포트(embedded Display Port, 이하, 'eDP'라 함) 규격을 발표하였다. eDP 규격은, 노트북 PC, 태블릿, 넷북, 올인원 데스크톱 PC 등 디스플레이 장치를 내장한 기기들을 위해 설계된 디스플레이 포트 인터페이스(Display Port Interface)에 상응하는 인터페이스 규격이다. 특히, eDP v1.3은 패널 셀프 리프레쉬(Panel Self Refresh; 이하, 'PSR'이라 함) 기술을 포함한다.

[0004] PSR 기술을 적용할 시, 표시장치의 내부에 탑재되어 있는 메모리를 활용하여 전력 소모를 최소화하면서도 화면을 그대로 표시할 수 있다. 이에 따라, 소비전력을 절감할 수 있는 장점이 있다. 하지만, PSR 모드로의 진입 및 PSR 모드의 종료 시점에서 가로줄이 시인되거나, 플리커 현상이 발생하는 등의 화질 이슈가 발생할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, PSR 기술을 적용하여 소비전력을 절감하면서도, 화질을 개선할 수 있도록 한 표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명의 실시예에 의한 표시장치는 인터페이스를 통해 소스부와 싱크부 사이의 신호 전송이 이루어지며 PSR 기능을 지원하는 표시장치로서, 상기 소스부는, PSR 설정값에 대응하여 PSR 모드의 온/오프를 결정하고, 휘도 정보에 대응하여 상기 PSR 모드의 활성화 여부를 추가적으로 결정함을 특징으로 한다.

[0009] 실시예에 따라, 상기 소스부는, 적어도 상기 휘도 정보를 입력받고 상기 휘도 정보 및 상기 PSR 설정값에 대응하여 PSR 제어신호를 발생하는 PSR 제어부와, 상기 싱크부에 전송할 신호들을 eDP 인터페이스 규격에 맞도록 가공하여 상기 싱크부로 전송하며, 상기 PSR 모드의 활성화를 지시하는 PSR 제어신호가 입력되면 상기 PSR 모드의 지속기간 동안 상기 싱크부로의 신호 전송을 일시적으로 중단하는 eDP 송신부를 포함할 수 있다.

[0010] 실시예에 따라, 상기 PSR 제어부는, 상기 PSR 모드의 활성화 여부를 결정하기 위한 기준 휘도값을 저장하는 기준 데이터 저장부와, 상기 휘도 정보에 대응하여 영상의 휘도를 검출하는 휘도 검출부와, 상기 검출된 영상의 휘도가 상기 기준 휘도값 이상일 때 상기 PSR 모드가 활성화되도록 제어하는 PSR 제어신호를 출력하는 제어신호 생성부를 포함할 수 있다.

[0011] 실시예에 따라, 상기 기준 데이터 저장부는 기준 온도값 및 특정 유저 인터페이스(User Interface; 이하, 'UI'로 약기함) 리스트 중 적어도 하나를 더 저장할 수 있다.

[0012] 실시예에 따라, 상기 PSR 제어부는, 상기 휘도 정보와 더불어, 온도 정보 및 UI 정보 중 적어도 하나를 더 입력받고, 상기 온도 정보 및 상기 UI 정보 중 적어도 하나를 반영하여 상기 PSR 제어신호를 발생할 수 있다.

[0013] 실시예에 따라, 상기 소스부는, 상기 PSR 설정값을 입력받고 상기 PSR 설정값에 상응하는 선택 신호를 발생하여 상기 PSR 제어부로 전송하는 PSR 모드 선택부를 더 포함할 수 있다.

[0014] 실시예에 따라, 상기 싱크부는, 상기 인터페이스를 통해 상기 소스부와 연결되는 eDP 수신부와, 상기 소스부로부터 전송되는 영상 데이터를 저장하는 데이터 저장부를 포함할 수 있다.

[0015] 실시예에 따라, 상기 PSR 설정값은, 사용자 입력에 의한 PSR 설정값, 혹은 PSR 초기 설정값일 수 있다.

[0016] 실시예에 따라, 상기 휘도 정보는, 영상 데이터 혹은 제어신호에 포함된 밝기 정보, 및 화면 밝기 조정값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0017] 실시예에 따라, 상기 소스부는, 상기 휘도 정보와 더불어, 온도 정보 및 UI 정보 중 적어도 하나에 대응하여 PSR 모드의 활성화 여부를 추가적으로 결정할 수 있다.

[0018] 본 발명의 실시예에 의한 표시장치의 구동방법은, 인터페이스를 통해 소스부와 싱크부 사이의 신호 전송이 이루어지며 PSR 기능을 지원하는 표시장치의 구동방법으로서, PSR 설정값이 입력되는 단계와, 상기 PSR 설정값에 대응하여 PSR 모드의 온/오프를 선택하는 단계와, PSR 모드-온이 선택된 경우 PSR 조건의 충족 여부를 판단하는 단계와, 상기 PSR 조건이 충족된 경우 상기 PSR 모드를 활성화시키는 단계를 포함하며, 상기 PSR 조건은 적어도 휘도 조건을 포함한다.

[0019] 실시예에 따라, 상기 PSR 조건의 충족 여부를 판단하는 단계에서, 소정의 기준 휘도값 이상의 휘도 조건이 충족되면, 상기 PSR 조건이 충족된 것으로 판단할 수 있다.

[0020] 실시예에 따라, 상기 PSR 조건이 충족되지 않은 경우, 상기 PSR 모드를 비활성화시키고, 상기 PSR 조건의 충족 여부를 지속적으로 모니터링할 수 있다.

[0021] 실시예에 따라, 상기 PSR 조건은 온도 조건 및 UI 조건 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0023] 본 발명의 실시예에 의하면, 적어도 휘도 정보에 따라 PSR 모드를 선택적으로 실행한다. 이에 따라, PSR 기술 적용을 통한 소비전력 절감 효과를 얻으면서도, 화질을 개선할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 표시장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2는 eDP 인터페이스 방식에 의한 HPD 신호를 나타내는 도면이다.

도 3은 도 1에 도시된 싱크부의 실시예를 나타내는 도면이다.

도 4는 PSR 모드를 지원하는 표시장치에서, PSR 모드로의 진입 또는 PSR 모드의 종료 시점에서 화질 저하가 발생하는 원인을 설명하기 위한 파형도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 의한 소스부 및 타이밍 제어부를 나타내는 도면이다.

도 6은 도 5에 도시된 PSR 제어부의 실시예를 나타내는 도면이다.

도 7은 도 5에 도시된 PSR 제어부의 다른 실시예를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 의한 표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예 및 그 밖에 당업자가 본 발명의 내용을 쉽게 이해하기 위하여 필요한 사항에 대하여 상세히 설명하기로 한다. 다만, 하기에 설명하는 실시예는 그 표현 여부에 관계없이 예시적인 것에 불과하다. 즉, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 변경되어 실시될 수 있을 것이다.

[0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 표시장치를 개략적으로 나타내는 도면이다. 그리고, 도 2는 eDP 인터페이스 방식에 의한 HPD 신호를 나타내는 도면이다.

[0029] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 표시장치는 소스부(100) 및 싱크부(200)를 포함한다. 실시예에 따라, 소스부(100) 및 싱크부(200)는 eDP 인터페이스 방식으로 통신한다. 이를 위하여, 소스부(100)와 싱크부(200)의 사이에는 Main Link 채널, AUX 채널 및 HPD(Hot Plug Detect) 채널이 구비될 수 있다.

[0030] 소스부(100)는 영상 데이터를 송신하는 시스템으로서, eDP 송신부를 포함할 수 있다. 일례로, 소스부(100)는 그래픽 카드를 포함하는 노트북의 본체나, 모바일 기기의 어플리케이션 프로세서일 수 있다.

[0031] 싱크부(200)는 표시장치의 패널부로서, eDP 수신부를 포함할 수 있다. 일례로, 싱크부(200)는 유기전계발광 표시장치나 액정표시장치의 패널부일 수 있다. 이러한 싱크부(200)는 eDP 수신부를 포함하는 타이밍 제어부와, 상기 타이밍 제어부에 의해 구동되는 표시부를 포함할 수 있다.

- [0032] Main Link 채널은 영상 데이터의 전송을 위하여 사용된다. AUX 채널은 eDP 인터페이스 방식의 환경설정 및 제어에 필요한 각종 제어신호를 전송하기 위하여 사용된다. HPD(Hot Plug Detect) 채널은 HPD 신호의 공급을 위하여 사용된다. 소스부(100)와 싱크부(200) 사이의 채널들(Main Link, AUX 및 HPD 채널들)을 구현하기 위하여, 소스부(100)는 소정의 케이블을 포함할 수 있다.
- [0033] 소스부(100)와 싱크부(200) 사이의 통신 과정을 보다 상세히 설명하면, 도 2에 도시된 바와 같이 싱크부(200)로 전원(VCC)이 입력된 후, 적어도 제1 시간(T1) 이후에 싱크부(200)로부터의 HPD 신호가 소스부(100)로 공급될 수 있다. 싱크부(200)로부터 소스부(100)로 HPD 신호가 공급되면, 소스부(100)와 싱크부(200) 사이에서 eDP 인터페이스 방식에 의한 통신이 정상적으로 이루어질 수 있다. 실시예에 따라, 제1 시간(T1)은 대략 200ms로 설정될 수 있다.
- [0034] 싱크부(200)로부터 HPD 신호를 공급받은 소스부(100)는 AUX 채널을 이용하여 다양한 제어신호를 싱크부(200)로 전송할 수 있다. 이에 따라, eDP 인터페이스 방식에 의한 환경설정이 수행될 수 있다.
- [0035] 환경설정이 완료된 후, 소스부(100)는 Main Link 채널을 이용하여 싱크부(200)로 영상 데이터를 전송한다. 그러면, 싱크부(200)는 표시패널을 통해 영상 데이터에 상응하는 영상을 표시한다.
- [0037] 도 3은 도 1에 도시된 싱크부의 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0038] 도 3을 참조하면, 싱크부(200)는 타이밍 제어부(210)와, 표시부(220)를 포함한다. 이러한 싱크부(200)는 eDP 인터페이스를 통해 소스부(100)와 통신하면서 소스부(100)로부터 각종 제어신호 및 영상 데이터를 수신한다.
- [0039] 타이밍 제어부(210)는 소스부(100)로부터 표시부(220)의 구동에 필요한 제어신호 및 영상 데이터를 수신한다. 이를 위해, 타이밍 제어부(210)는 eDP 수신부를 포함할 수 있다. 이러한 타이밍 제어부(210)는 영상 데이터를 재정렬하여 데이터 구동부(226)로 전달한다. 또한, 타이밍 제어부(210)는 주사 구동부(224) 및 데이터 구동부(226)의 구동을 제어하기 위한 주사 제어신호들 및 데이터 제어신호들을 생성하고, 생성된 주사 제어신호들 및 데이터 제어신호들을 각각 주사 구동부(224) 및 데이터 구동부(226)로 공급한다.
- [0040] 표시부(220)는 표시패널(222), 주사 구동부(224) 및 데이터 구동부(226)를 포함한다. 편의상, 도 3에서는 주사 구동부(224) 및 데이터 구동부(226)를 표시패널(222)과 별개로 분리하여 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 예컨대, 주사 구동부(224) 및 데이터 구동부(226) 중 적어도 하나는 표시패널(222)에 일체로 집적될 수도 있다.
- [0041] 표시패널(222)은 다수의 주사선들(S) 및 데이터선들(D)과, 상기 주사선들(S) 및 데이터선들(D)에 접속되는 다수의 화소들(PX)을 구비한다. 화소들(PX)은 주사선들(S)로부터 주사신호가 공급될 때 선택되어 데이터선들(D)로부터 데이터 신호를 공급받는다. 이러한 화소들(PX)은 공급받은 데이터 신호에 상응하는 휘도의 빛을 방출한다. 표시패널(222)이 유기전계발광 표시패널과 같은 자발광 표시패널인 경우, 각각의 화소들(PX)은 데이터 신호에 상응하는 휘도로 발광한다. 한편, 표시패널(222)이 액정표시패널과 같은 비발광성 표시패널인 경우, 표시장치는 도시되지 않은 백라이트 유닛과 같은 별도의 광원을 더 구비할 수 있다. 이 경우, 각각의 화소들(PX)은 데이터 신호에 대응하여 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛의 투과량을 제어한다.
- [0042] 주사 구동부(224)는 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 주사 제어신호들에 대응하여 주사선들(S)로 주사신호를 공급한다. 일례로, 주사 구동부(224)는 주사선들(S)로 주사신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 주사선들(S)로 주사신호가 공급되면, 화소들(PX)이 수평라인 단위로 선택된다.
- [0043] 데이터 구동부(226)는 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 데이터 제어신호들 및 영상 데이터를 이용하여 데이터 신호를 생성하고, 생성된 데이터 신호를 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D)로 공급한다. 데이터선들(D)로 공급된 데이터 신호는 주사신호에 의해 선택된 화소들(PX)로 공급된다.
- [0044] 한편, eDP 인터페이스 방식을 채용한 표시장치는 소비전력을 절감하기 위하여 PSR 모드를 지원할 수 있다. 일례로, 표시장치는, 사용자가 소스부(100)의 환경설정 메뉴에서 PSR 모드의 실행 여부를 선택할 수 있도록 구성될 수 있다. 사용자의 선택이 입력되기 이전에는 PSR 모드가 자동적으로 모드-온 또는 모드-오프되도록 기본값(초기값)이 설정될 수 있다.
- [0045] PSR 모드-오프 상태인 경우, 소스부(100)는 eDP 인터페이스를 통해 각종 제어신호 및 영상 데이터를 싱크부(200)로 지속적으로 전송한다. 예컨대, 소스부(100)는 매 프레임마다 AUX 채널 및 Main Link 채널을 통해 각종 제어신호 및 영상 데이터를 싱크부(200)의 타이밍 제어부(210)로 전송할 수 있다. 그러면, 타이밍 제어부(210)는 소스부(100)로부터의 제어신호에 대응하여 주사 제어신호들 및 데이터 제어신호들을 생성하고, 이를 각각 주

사 구동부(224) 및 데이터 구동부(226)로 전송함과 아울러, 각 프레임의 영상 데이터를 재정렬하여 데이터 구동부(226)로 전송한다. 즉, PSR 모드-오프 상태인 경우 소스부(100)와 싱크부(200) 사이에서 실시간 통신이 이루어지고, 통신 결과에 상응하여 표시패널(222)에서 영상이 표시된다.

[0046] 한편, PSR 모드-온 상태인 경우, 정지영상이 입력되면 PSR 모드가 활성화될 수 있다. PSR 모드의 시작 시점에서, 소스부(100)는 제어신호와 더불어 정지영상 데이터를 타이밍 제어부(210)로 전송한다. 실시예에 따라, 제어신호에는 PSR 모드의 시작을 알리는 신호가 포함될 수 있다. 또한, 전송된 정지영상 데이터는 타이밍 제어부(210) 내에 저장될 수 있다. 이후, PSR 모드가 지속되는 동안 소스부(100)로부터 싱크부(200)로의 제어신호 및 영상 데이터의 전송이 중단된다. 이 기간 동안 소스부(100)는 대기 상태에 있게 된다. 예컨대, 소스부(100)는 대기 전원만 인가 받고, 실질적인 구동은 정지한 대기 상태를 유지할 수 있다. 이에 따라 소비전력이 절감된다.

[0047] 이와 같이 PSR 모드가 지속되는 동안, 타이밍 제어부(210)는 마지막으로 저장된 영상 데이터(예컨대, PSR 모드의 시작 신호와 함께 소스부(100)로부터 마지막으로 전송된 영상 데이터)를 소정의 주기로 데이터 구동부(226)로 전송함과 아울러, 상기 주기에 따라 주사 구동부(224) 및 데이터 구동부(226)를 구동할 수 있다. 이에 따라, PSR 모드가 지속되는 동안, 표시패널(222)에서는 동일한 화면이 반복적으로 재생되면서 정지영상을 정상적으로 표시하게 된다.

[0048] 실시예에 따라, PSR 모드-온 상태가 지속되는 동안 싱크부(200)는 PSR 모드-오프 시와 동일한 구동 주파수로 구동되거나, 혹은 PSR 모드-오프 시와 상이한 구동 주파수로 구동될 수 있다. 일례로, PSR 모드가 지속되는 동안 싱크부(200)는 PSR 모드가 실행되지 않을 때에 비해 저속으로 구동될 수 있다.

[0049] 이러한 PSR 모드는, PSR 모드-오프를 지시하는 선택신호(혹은 PSR 설정값)가 입력되거나, 동영상 데이터가 입력될 시 종료될 수 있다. PSR 구동이 종료되면, 소스부(100)는 싱크부(200)로의 제어신호 및 영상 데이터의 전송을 재개한다.

[0050] 전술한 바와 같이, 표시장치는 PSR 기능을 구현함으로써 소비전력을 효과적으로 절감할 수 있다. 다만, 화면의 밝기와 같은 영상의 특성을 고려하지 않고, 단순히 PSR 모드의 온/오프만을 선택하여 PSR 모드를 일괄적으로 적용할 경우, 가로줄이나 플리커와 같은 화질 저하 이슈가 발생할 수 있다. 화질 저하 원인에 대해서는 도 4를 참조하여 이하에서 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0052] 도 4는 PSR 모드를 지원하는 표시장치에서, PSR 모드로의 진입 또는 PSR 모드의 종료 시점에서 화질 저하가 발생하는 원인을 설명하기 위한 과형도이다. 실시예에 따라, 도 4에서는 4 사이클(4 cycle, 혹은 4 duty cycle)로 유기전계발광 표시장치를 임펄스 구동함(AMOLED Impulse Driving; 이하, 'AID'라 함)에 있어, PSR 모드를 일괄 적용한 경우를 가정하여 화질 저하의 원인을 설명하기로 한다. 하지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 표시장치의 종류나 그의 구동방법 등은 다양하게 변경 실시될 수 있을 것이다.

[0053] 도 4를 참조하면, 유기전계발광 표시장치를 구동함에 있어, 한 프레임을 복수의 서브 프레임으로 나누어 임펄스 구동할 수 있다. AID 적용 시, 유기전계발광 표시장치의 얼룩, 색편차 및/또는 플리커와 같은 화질 저하 요인이 개선되어, 표시 품질을 향상시킬 수 있다. 도 4에서 ACL\_FLM은 임펄스 구동의 온/오프를 제어하는 제어신호를 의미한다. 일례로, ACL\_FLM은 발광 제어신호, 혹은 발광 제어신호의 생성에 이용되는 제어신호일 수 있다.

[0054] 이러한 방식으로 임펄스 구동되는 유기전계발광 표시장치가 PSR 모드로 진입하게 되면, PSR 모드로 진입 시점, 예컨대, PSR 모드의 첫 번째 프레임(이하, '제1 프레임(FR1)'이라 함) 기간에는 소스부(100)로부터 싱크부(200)로 제어신호 및 영상 데이터가 전달된다. 그러면 타이밍 제어부(210)는 영상 데이터를 저장함과 아울러, 소스부(100)로부터 전달받은 제어신호 및 영상 데이터를 이용하여 표시부(220)를 초기 구동한다. 이후, 타이밍 제어부(210)는 듀티 사이클에 맞춰 PSR 기능을 실행한다. 도 4에서 LTPS는 소스부(100)로부터의 제어신호에 대응하여 싱크부(200) 내부에서 생성되는 제어신호들을 의미하는 것으로서, 예컨대 주사 제어신호들 및 데이터 제어신호들을 의미할 수 있다.

[0055] PSR 모드가 제1 프레임(FR1)에 후속되는 제2 프레임(FR2) 기간에도 지속되면, 제2 프레임(FR2) 기간 동안 싱크부(200)는 자체적으로 제어신호들을 생성함과 아울러, 마지막으로 저장된 영상 데이터에 상응하는 영상을 반복적으로 재생한다. 도 4에서 LTPS'은 싱크부(200)의 내부에서 자체적으로 생성되는 제어신호들을 의미하는 것으로서, 예컨대 소스부(100)로부터의 제어신호의 공급이 중단된 PSR 기간 동안 싱크부(200) 내부에서 생성한 주사 제어신호들 및 데이터 제어신호들을 의미할 수 있다.

[0056] 이후, 제2 프레임(FR2)의 종료와 더불어 PSR 모드가 종료되면, 소스부(100)로부터 싱크부(200)로의 제어신호 및

영상 데이터의 전송이 재개된다. 그러면, 제2 프레임(FR2)에 후속되는 제3 프레임(FR3) 기간에는 소스부(100)로부터 공급되는 제어신호 및 영상 데이터에 상응하여 싱크부(200)가 구동된다.

- [0057] 다만, PSR 모드가 실행되는 동안, 소스부(100)와 싱크부(200) 사이의 통신이 중단되었으므로, PSR 모드의 종료 시점에서는 소스부(100)와 싱크부(200)의 구동 타이밍을 재동기화(re-sync)할 필요가 있다. 이를 위해, 제2 프레임(FR2)의 블랭크 구간(Vblank)의 길이는 재동기화에 필요한 시간만큼 가변될 수 있다. 도 4에서 Vactive는 싱크부(200) 내에서 일레로 주사신호 등이 전송되는 활성 구간을 의미하고, Vblank는 주사신호 등의 전송이 중단되는 블랭크 구간을 의미할 수 있다. 그리고, VBLANK는 각 프레임(FR1, FR2, FR3)에서의 블랭크 구간(Vblank)의 길이를 의미하고, ΔVBLANK는 블랭크 구간(Vblank)의 길이 변화량을 의미할 수 있다.
- [0058] 일레로, 제2 프레임(FR2)의 블랭크 구간(Vblank)의 길이는 제1 및 제3 프레임(FR1, FR3)의 블랭크 구간(Vblank)의 길이보다 길어질 수 있다. 이 경우, 제2 프레임(FR2) 기간은 제1 및 제3 프레임(FR1, FR3) 기간보다 길어질 수 있다. 예컨대, 제1 및 제3 프레임(FR1, FR3)이 각각 16.6ms의 지속시간을 가질 때, 제2 프레임(FR2)은 16.6ms 보다 긴 지속시간을 가질 수 있다.
- [0059] 이에 따라, AID 오프 비(AID Off Ratio: AOR)가 변동되면서, PSR 모드-온에서 PSR 모드-오프로 변화되는 시점(PSR 모드의 종료 시점)에서 블랭크 구간(Vblank)의 길이가 늘어난 만큼 화소들(PX)의 발광 비(On Ratio)가 변화되어(예컨대, 증가되어) 휘도 편차가 발생할 수 있다. 이러한 휘도 편차는 가로줄이나 플리커의 발생을 야기할 수 있다. 추가적으로, PSR 모드의 온/오프 시에 구동 주파수가 상이하게 설정되는 경우, PSR 모드로의 진입 시점에서도 구동 주파수 전환으로 인한 휘도 편차가 발생할 수 있다.
- [0060] 가로줄이나 플리커와 같은 화질 문제는 사람의 시각 특성으로 인하여, 특히 저휘도 영역(일레로, 저휘도 AID 디밍 영역)에서 부각되어 인식될 수 있다. 즉, 저휘도 영역에서 표시장치에 가로줄이나 플리커가 발생하게 되면, 사용자는 시각적으로 보다 큰 변화를 느끼게 된다. 이로 인해, PSR 모드 적용 시, 실질적인 화질 저하는 저휘도 영역에서 발생할 수 있다. 이에 본 발명에서는, PSR 기술을 적용하여 소비전력을 절감하면서도, 화질을 개선할 수 있도록 한 표시장치 및 그의 구동방법을 제공한다.
- [0062] 도 5는 본 발명의 실시예에 의한 소스부 및 타이밍 제어부를 나타내는 도면이다. 특히, 도 5에서는 eDP 인터페이스를 통해 소스부와 싱크부 사이의 신호 전송이 이루어지며, PSR 기능을 기본적으로 지원하는 표시장치에 포함된 소스부 및 타이밍 제어부의 실시예를 도시하기로 한다. 도 5에서, 도 1 및 도 3과 유사 또는 동일한 구성 요소에 대해서는 동일 부호를 부여하고, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0063] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 소스부(100)는 PSR 모드 선택부(110), PSR 제어부(120) 및 eDP 송신부(130)를 포함한다. 다만, 실시예에 따라, PSR 모드 선택부(110)는 생략될 수도 있다.
- [0064] PSR 모드 선택부(110)는 PSR 설정값을 입력받고, 상기 PSR 설정값에 상응하는 선택 신호를 발생한다. 실시예에 따라, PSR 설정값은, 사용자의 선택신호 입력에 의한 PSR 설정값, 혹은 PSR 초기 설정값일 수 있다. 사용자가 입력하는 선택신호는 PSR 모드의 온/오프를 지시하는 선택신호일 수 있다. PSR 초기 설정값은 사용자 입력 이전에 PSR 모드를 자동으로 온 또는 오프시키도록 초기에 설정된 값으로서, 일레로 PSR 초기 설정값은 PSR 모드-온을 지시하는 값일 수 있다. 한편, 실시예에 따라 PSR 모드 선택부(110)는 생략될 수도 있다. PSR 모드 선택부(110)가 생략되는 경우, PSR 설정값이 PSR 제어부(120)로 바로 입력된다.
- [0065] PSR 제어부(120)는 적어도 휘도 정보를 입력받고, PSR 모드 선택부(110)로부터의 선택 신호(혹은, PSR 설정값)와 더불어 상기 휘도 정보에 대응하여 PSR 제어신호(CPSR)를 발생한다. 실시예에 따라, 휘도 정보는, 영상 데이터 혹은 제어신호에 포함된 밝기 정보(일레로, 패널 로드값) 및 화면 밝기 조정값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0066] 실시예에 따라, PSR 제어부(120)는 PSR 모드 선택부(110)로부터의 선택 신호(혹은, PSR 설정값)가 PSR 모드-온을 지시할 때 구동되어, 적어도 휘도 정보에 상응하여 PSR 모드의 활성화 여부를 추가적으로 결정하는 PSR 제어신호(CPSR)를 생성할 수 있다.
- [0067] 예컨대, PSR 제어부(120)는 PSR 모드-온을 지시하는 선택 신호(혹은, PSR 설정값)가 입력되면, 휘도 정보를 통해 표시패널(222)에서 표시될(혹은, 표시 중인) 영상의 휘도를 검출하고, 검출된 휘도가 소정의 기준 휘도값 이상인 경우 PSR 모드를 활성화시키는 PSR 제어신호(CPSR)를 출력할 수 있다. 한편, 검출된 휘도가 소정의 기준 휘도값 미만인 경우, PSR 제어부(120)는 PSR 모드를 비활성화시키는 PSR 제어신호(CPSR)를 출력할 수 있다. 즉, PSR 모드는, PSR 모드-온을 지시하는 선택신호(혹은, PSR 설정값)가 입력됨과 아울러, 표시하고자 하는(혹은 표

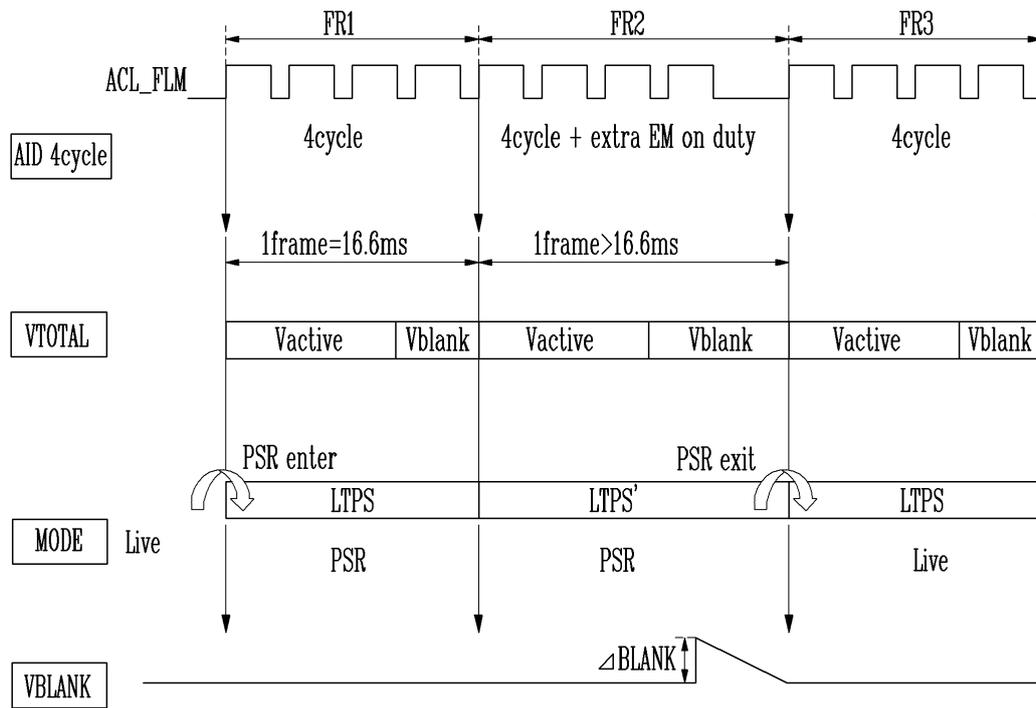
시 중인) 영상의 휘도가 소정의 기준 휘도값 이상일 때 실질적으로 활성화된다.

- [0068] eDP 송신부(130)는 싱크부(200)에 전송할 신호들을 eDP 인터페이스 규격에 맞춰 가공한 후 싱크부(200)로 전송한다. 이러한 eDP 송신부(130)는 PSR 모드의 활성화를 지시하는 PSR 제어신호(CPSR)가 입력될 때 PSR 모드의 지속기간 동안 싱크부(200)로의 신호 전송을 일시적으로 중단한다. 한편, eDP 송신부(130)는 PSR 모드의 비활성화를 지시하는 PSR 제어신호(CPSR)가 입력될 때 싱크부(200)와의 통신을 재개하며, PSR 모드-오프 상태인 경우에는 싱크부(200)와의 통신을 유지한다.
- [0069] 즉, 본 발명의 실시예에 의한 소스부(100)는 PSR 설정값에 대응하여 PSR 모드의 온/오프를 일차적으로 결정하고, 휘도 정보에 대응하여 PSR 모드의 활성화 여부를 추가적으로 결정한다.
- [0070] 한편, PSR 모드는 정지영상이 입력될 때 적용될 수 있다. 즉, 기본적으로는 정지영상 데이터가 입력될 때 PSR 모드가 실행될 수 있다. 따라서, 소스부(100)는 영상 데이터로부터 정지영상을 검출하기 위한 정지영상 검출부(미도시)를 추가적으로 구비할 수 있다.
- [0071] 싱크부(200)는, eDP 수신부(212) 및 데이터 저장부(214)를 포함하는 타이밍 제어부(210)와, 상기 타이밍 제어부(210)에 의해 구동되는 표시부(220)를 포함한다.
- [0072] eDP 수신부(212)는 eDP 송신부(130)와 대응되도록 구성되어, eDP 인터페이스를 통해 eDP 송신부(130)와 연결된다. 이러한 eDP 수신부(212)는 eDP 송신부(130)에서 출력되는 제어신호 및 영상 데이터를 eDP 인터페이스를 통해 전송받는다. 또한, eDP 수신부(212)는 eDP 인터페이스를 통해 싱크부(200)로의 전원 인가를 알리는 제어신호를 전송하거나, PSR 구동에 관련된 신호들을 eDP 송신부(130)로 피드백할 수도 있다.
- [0073] 데이터 저장부(214)는 소스부(100)로부터 전송되는 영상 데이터를 저장한다. 영상 데이터는 eDP 송신부(130)로부터 eDP 수신부(212)를 경유하여 데이터 저장부(214)로 공급될 수 있다. 실시예에 따라, 데이터 저장부(214)는 적어도 한 프레임의 영상 데이터를 저장하는 프레임 메모리일 수 있다. 데이터 저장부(214)에 저장된 영상 데이터는 소스부(100)로부터 새로운 영상 데이터가 입력될 때까지 유지될 수 있다. PSR 모드가 지속되는 기간 동안, 싱크부(200)는 데이터 저장부(214)에 저장된 영상 데이터에 상응하는 영상을 지속적으로 표시하면서 PSR 기능을 실행할 수 있다.
- [0074] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에서는 PSR 설정값과 더불어, 휘도 정보에 기반하여 PSR 모드의 활성화 여부를 결정한다. 특히, 본 발명의 실시예에 의한 PSR 제어부(120)는 소정의 기준 휘도값을 중심으로, 상기 기준 휘도값 이상(혹은, 초과)의 고휘도 영역에서만 PSR 모드를 활성화시킨다. 이에 따라, 소비전력이 높은 고휘도 영역에서는 PSR 모드의 활성화를 통해 소비전력을 절감할 수 있다.
- [0075] 한편, 본 발명의 실시예에 의한 PSR 제어부(120)는 기준 휘도값 미만(혹은, 이하)의 저휘도 영역(예컨대, 저휘도 디밍 구간)에서는 PSR 모드가 활성화되지 않도록 제어한다. 따라서, 저휘도 영역에서 PSR 모드를 적용할 시 발생할 수 있는 가로줄이나 플리커와 같은 화질 저하를 방지할 수 있다.
- [0076] 즉, 전술한 바와 같은 본 발명의 실시예에 의하면, PSR 설정값에 따라 PSR 모드를 단순히 온/오프만 하는 것이 아니라, 특정 조건, 특히 적어도 표시부(220)에서 표시될(혹은, 표시 중인) 영상의 휘도에 따라 PSR 모드를 선택적으로 실행한다. 이에 따라, PSR 기술 적용을 통한 소비전력 절감 효과를 얻으면서도, 화질을 개선할 수 있다.
- [0078] 도 6은 도 5에 도시된 PSR 제어부의 실시예를 나타내는 도면이다. 그리고, 도 7은 도 5에 도시된 PSR 제어부의 다른 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0079] 도 6을 참조하면, PSR 제어부(120)는 기준 데이터 저장부(122), 휘도 검출부(124) 및 제어신호 생성부(126)를 포함한다.
- [0080] 기준 데이터 저장부(122)는 PSR 모드의 활성화 여부를 결정하기 위한 추가적인 조건(즉, PSR 모드 선택신호 이외의 추가 조건)과 관련한 기준 데이터를 저장한다. 일례로, 기준 데이터 저장부(122)는 적어도 기준 휘도값을 저장할 수 있다.
- [0081] 휘도 검출부(124)는 상기 휘도 정보에 대응하여 실제로 표시될(혹은 표시 중인) 영상의 휘도를 검출한다. 일례로, 휘도 검출부(124)는 영상 데이터 혹은 제어신호에 포함된 영상의 밝기 정보(일례로, 패널 로드값), 화면 밝기 조정값(일례로, 사용자가 설정하는 밝기 조정값), 및 실행될(혹은 실행 중인) UI 정보 중 적어도 하나를 제공받고, 이에 대응하여 영상의 휘도를 검출할 수 있다.

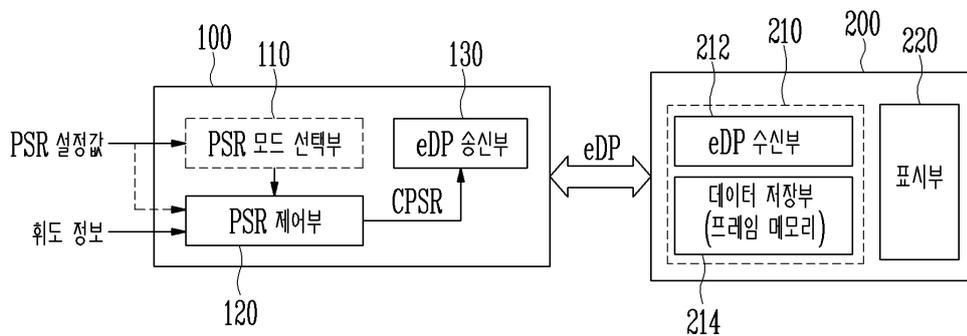




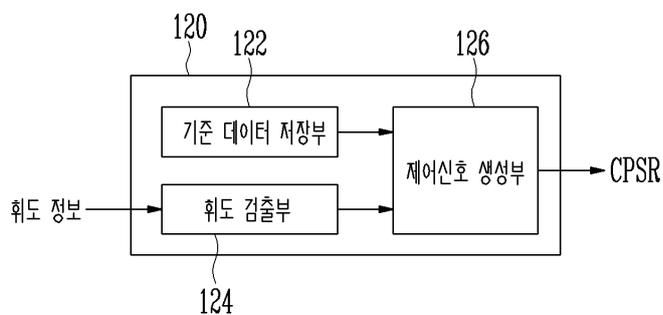
도면4



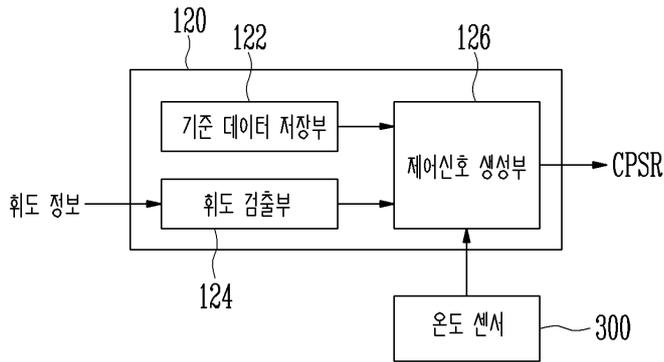
도면5



도면6



도면7



도면8

