



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월21일
(11) 등록번호 10-1641810
(24) 등록일자 2016년07월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 1/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7019306
(22) 출원일자(국제) 2012년11월14일
심사청구일자 2014년07월11일
(85) 번역문제출일자 2014년07월11일
(65) 공개번호 10-2014-0105564
(43) 공개일자 2014년09월01일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/065062
(87) 국제공개번호 WO 2013/089960
국제공개일자 2013년06월20일
(30) 우선권주장
13/326,065 2011년12월14일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060047930 A*
US20080100636 A1*
US20110078536 A1*
US20020163523 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
푸어비가라즈 파리보즈
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
미즈야부 칼 카즈미
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 45 항

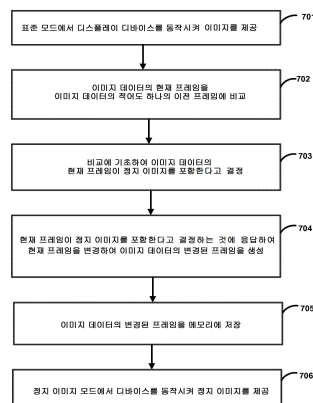
심사관 : 손경완

(54) 발명의 명칭 정지 이미지 파워 관리

(57) 요약

본 개시물은 디스플레이 디바이스의 파워 소모를 감소시키기 위한 기법들을 설명한다. 이들 기법에 따르면, 디스플레이 디바이스는 디스플레이에 의해 제공될 이미지들이 정지형으로 되었는지의 여부를 결정하도록 구성된다. 이러한 정지 이미지를 식별하는 것에 응답하여, 디스플레이 디바이스는 정지 이미지 모드에서 동작할 수도 있다. 정지 이미지 모드에 따르면, 디스플레이 디바이스는 이미지 데이터의 현재 프레임을 판독하고, 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여, 감소된 사이즈를 갖는 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하고, 변경된 이미지 데이터를 메모리에 저장할 수도 있다. 디스플레이 디바이스는 메모리로부터 변경된 이미지 데이터를 판독하여 정지 이미지를 제공할 수도 있고, 이는 디스플레이 디바이스의 파워 소모를 감소시킬 수도 있다.

대표도



(72) 발명자

라비 코스로 엠

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

웡 존 치 키트

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

참벨라 개리 아서

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

탕 치아-유안

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

카지 타우시프

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

방법으로서,

이미지들을 디스플레이하기 위해 디스플레이 디바이스를 표준 모드에서 동작시키는 단계로서, 상기 표준 모드는 상기 이미지들을 제공하도록 메모리 디바이스로부터 이미지 데이터의 하나 이상의 프레임들을 판독하는 단계를 포함하는, 상기 디스플레이 디바이스를 표준 모드에서 동작시키는 단계;

이미지 데이터의 현재 프레임을 이미지 데이터의 적어도 하나의 이전 프레임에 비교하는 단계;

상기 비교에 기초하여 상기 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 단계;

상기 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 것에 응답하여, 상기 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하는 단계;

상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 상기 메모리 디바이스에 저장하는 단계; 및

상기 디스플레이 디바이스를 정지 이미지 모드에서 동작시키는 단계로서, 상기 정지 이미지 모드는 상기 정지 이미지를 제공하도록 상기 메모리 디바이스로부터 상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 판독하는 것을 포함하는, 상기 디스플레이 디바이스를 정지 이미지 모드에서 동작시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이 디바이스를 정지 이미지 모드에서 동작시키는 단계는,

상기 디스플레이 디바이스의 적어도 하나의 컴포넌트의 클록 레이트를 동작의 상기 표준 모드에서의 상기 적어도 하나의 컴포넌트의 클록 레이트에 비해 감소시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이 디바이스를 정지 이미지 모드에서 동작시키는 단계는,

상기 디스플레이 디바이스의 적어도 하나의 컴포넌트의 전압 레벨을 동작의 상기 표준 모드에서의 상기 적어도 하나의 컴포넌트의 전압 레벨에 비해 감소시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하는 단계는 상기 이미지 데이터의 현재 프레임보다 적은 데이터를 갖도록 상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 현재 프레임과는 상이한 이미지 데이터의 다른 프레임이 디스플레이될 때까지 상기 변경된 프레임을 상기 메모리 디바이스로부터 판독하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 비교에 기초하여 상기 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 것에 응답하여, 상기 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여, 상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 한번만 생성하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 현재 프레임을 변경하여 상기 변경된 프레임을 생성하는 단계는 상기 정지 이미지를 표현하는 비트들의 수를 감소시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 정지 이미지를 표현하는 비트들의 수를 감소시키는 단계는 상기 변경된 프레임의 픽셀당 비트들의 수를 상기 현재 프레임에 비해 감소시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 정지 이미지를 표현하는 비트들의 수를 감소시키는 단계는 상기 현재 프레임을 적녹청 (RGB) 컬러 스페이스로부터 휘도 및 색도 컴포넌트들로 변환하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 정지 이미지를 표현하는 비트들의 수를 감소시키는 단계는 상기 현재 프레임을 엔트로피 인코딩하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 현재 프레임은 복수의 이미지 표면들을 포함하고, 상기 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하는 단계는 상기 복수의 이미지 표면들을 이미지 데이터의 단일 표면으로 결합하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 12

디스플레이 디바이스로서,

표준 모드 모듈, 정지 이미지 결정 모듈 및 정지 모드 모듈을 포함하는 정지 이미지 모듈을 포함하고,

상기 표준 모드 모듈은,

이미지들을 디스플레이하기 위해 표준 모드에서 상기 디스플레이 디바이스를 동작시키도록 구성되고, 상기 표준 모드는 상기 이미지들을 제공하도록 메모리 디바이스로부터 이미지 데이터의 하나 이상의 프레임들을 판독하는 것을 포함하며,

상기 정지 이미지 결정 모듈은,

이미지 데이터의 현재 프레임을 이미지 데이터의 적어도 하나의 이전 프레임에 비교하고;

상기 비교에 기초하여 상기 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하도록 구성되고,

상기 정지 모드 모듈은,

상기 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 것에 응답하여, 상기 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하고;

상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 상기 메모리 디바이스에 저장하고;

상기 디스플레이 디바이스를 정지 이미지 모드에서 동작시키는 것으로서, 상기 정지 이미지 모드는 상기 정지 이미지를 제공하도록 상기 메모리 디바이스로부터 상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 판독하는 것을 포함하는, 상기 디스플레이 디바이스를 정지 이미지 모드에서 동작시키도록 구성되는, 디스플레이 디바이스.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 정지 이미지 모드에서, 상기 정지 모드 모듈은,

상기 디스플레이 디바이스의 적어도 하나의 컴포넌트의 클록 레이트를 동작의 표준 모드에서의 상기 적어도 하나의 컴포넌트의 클록 레이트에 비해 감소시키도록 구성되는, 디스플레이 디바이스.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 정지 이미지 모드에서, 상기 정지 모드 모듈은,

상기 디스플레이 디바이스의 적어도 하나의 컴포넌트의 전압 레벨을 동작의 표준 모드에서의 상기 적어도 하나의 컴포넌트의 전압 레벨에 비해 감소시키도록 구성되는, 디스플레이 디바이스.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 정지 이미지 모듈은 상기 이미지 데이터의 현재 프레임보다 적은 데이터를 갖도록 상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하도록 구성되는, 디스플레이 디바이스.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 정지 이미지 모듈은 상기 디스플레이 디바이스로 하여금, 상기 현재 프레임과는 상이한 이미지 데이터의 다른 프레임이 디스플레이될 때까지 상기 변경된 프레임을 상기 메모리 디바이스로부터 판독하게 하도록 구성되는, 디스플레이 디바이스.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 정지 이미지 모드 모듈은, 상기 비교에 기초하여 상기 이미지 데이터의 현재 프레임이 상기 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 것에 응답하여, 상기 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여, 상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 한번만 생성하도록 구성되는, 디스플레이 디바이스.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 정지 모드 모듈은 상기 정지 이미지를 표현하는 비트들의 수를 감소시킴으로써 상기 변경된 프레임을 생성하도록 구성되는, 디스플레이 디바이스.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 정지 모드 모듈은 상기 변경된 프레임의 픽셀당 비트들의 수를 상기 현재 프레임에 비해 감소시키도록 구성되는, 디스플레이 디바이스.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 정지 모드 모듈은 상기 현재 프레임을 적녹청 (RGB) 컬러 스페이스로부터 휘도 및 색도 컴포넌트들로 변환하도록 구성되는, 디스플레이 디바이스.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 정지 모드 모듈은 상기 현재 프레임을 엔트로피 인코딩하도록 구성되는, 디스플레이 디바이스.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 현재 프레임은 복수의 이미지 표면들을 포함하고, 상기 정지 모드 모듈은 상기 복수의 이미지 표면들을 이미지 데이터의 단일 표면으로 결합함으로써 상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하도록 구성되는, 디스플레이 디바이스.

청구항 23

디스플레이 디바이스로서,

이미지들을 디스플레이하기 위해 디스플레이 디바이스를 표준 모드에서 동작시키는 수단으로서, 상기 표준 모드는 상기 이미지들을 제공하도록 메모리 디바이스로부터 이미지 데이터의 하나 이상의 프레임들을 판독하는 것을 포함하는, 상기 디스플레이 디바이스를 표준 모드에서 동작시키는 수단;

이미지 데이터의 현재 프레임을 이미지 데이터의 적어도 하나의 이전 프레임에 비교하는 수단;

상기 비교에 기초하여 상기 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 수단;

상기 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 것에 응답하여, 상기 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하는 수단;

상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 상기 메모리 디바이스에 저장하는 수단; 및

상기 디스플레이 디바이스를 정지 이미지 모드에서 동작시키는 수단으로서, 상기 정지 이미지 모드는 상기 정지 이미지를 제공하도록 상기 메모리 디바이스로부터 상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 판독하는 것을 포함하는, 상기 디스플레이 디바이스를 정지 이미지 모드에서 동작시키는 수단을 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 디스플레이 디바이스의 적어도 하나의 컴포넌트의 클록 레이트를 동작의 상기 표준 모드에서의 상기 적어도 하나의 컴포넌트의 클록 레이트에 비해 감소시키는 수단을 더 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 디스플레이 디바이스의 적어도 하나의 컴포넌트의 전압 레벨을 동작의 상기 표준 모드에서의 상기 적어도 하나의 컴포넌트의 전압 레벨에 비해 감소시키는 수단을 더 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 26

제 23 항에 있어서,

상기 이미지 데이터의 현재 프레임보다 적은 데이터를 갖도록 상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하는 수단을 더 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 현재 프레임과는 상이한 이미지 데이터의 다른 프레임이 디스플레이될 때까지 상기 변경된 프레임을 상기

메모리 디바이스로부터 판독하는 수단을 더 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 28

제 23 항에 있어서,

상기 비교에 기초하여 상기 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 것에 응답하여, 상기 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여, 상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 한번만 생성하는 수단을 더 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 29

제 23 항에 있어서,

상기 현재 프레임을 변경하여 상기 변경된 프레임을 생성하는 수단은 상기 정지 이미지를 표현하는 비트들의 감소된 수를 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 변경된 프레임의 픽셀당 비트들의 수를 상기 현재 프레임에 비해 감소시키는 수단을 더 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 현재 프레임을 적녹청 (RGB) 컬러 스페이스로부터 휘도 및 색도 컴포넌트들로 변환하는 수단을 더 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 현재 프레임을 엔트로피 인코딩하는 수단을 더 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 현재 프레임은 복수의 이미지 표면들을 포함하고,

상기 변경된 프레임을 생성하기 위해 상기 복수의 이미지 표면들을 이미지 데이터의 단일 표면으로 결합하는 수단을 더 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 34

명령들을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은 컴퓨팅 디바이스로 하여금,

이미지들을 디스플레이하기 위해 디스플레이 디바이스를 표준 모드에서 동작하게 하는 것으로서, 상기 표준 모드는 상기 이미지들을 제공하도록 메모리 디바이스로부터 이미지 데이터의 하나 이상의 프레임들을 판독하는 것을 포함하는, 상기 디스플레이 디바이스를 표준 모드에서 동작하게 하고;

이미지 데이터의 현재 프레임을 이미지 데이터의 적어도 하나의 이전 프레임에 비교하게 하고;

상기 비교에 기초하여 상기 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하게 하고;

상기 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 것에 응답하여, 상기 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하게 하고;

상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 상기 메모리 디바이스에 저장하게 하고; 그리고,

상기 디스플레이 디바이스를 정지 이미지 모드에서 동작하게 하는 것으로서, 상기 정지 이미지 모드는 상기 정지 이미지를 제공하도록 상기 메모리 디바이스로부터 상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 판독하는 것을 포함하는, 상기 디스플레이 디바이스를 정지 이미지 모드에서 동작하게 하도록 구성되는, 명령들을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 명령들은 또한 상기 컴퓨팅 디바이스로 하여금,

상기 정지 이미지 모드에서, 상기 디스플레이 디바이스의 적어도 하나의 컴포넌트의 클록 레이트를 동작의 상기 표준 모드에서의 상기 적어도 하나의 컴포넌트의 클록 레이트에 비해 감소하게 하는, 명령들을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 36

제 34 항에 있어서,

상기 명령들은 또한 상기 컴퓨팅 디바이스로 하여금,

상기 정지 이미지 모드에서, 상기 디스플레이 디바이스의 적어도 하나의 컴포넌트의 전압 레벨을 동작의 상기 표준 모드에서의 상기 적어도 하나의 컴포넌트의 전압 레벨에 비해 감소하게 하는, 명령들을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 37

제 34 항에 있어서,

상기 명령들은 또한 상기 컴퓨팅 디바이스로 하여금,

상기 이미지 데이터의 현재 프레임보다 적은 데이터를 갖도록 상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하게 하는, 명령들을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 38

제 34 항에 있어서,

상기 명령들은 또한 상기 컴퓨팅 디바이스로 하여금,

상기 현재 프레임과는 상이한 이미지 데이터의 다른 프레임이 디스플레이될 때까지 상기 변경된 프레임을 상기 메모리 디바이스로부터 판독하게 하는, 명령들을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 39

제 34 항에 있어서,

상기 명령들은 또한 상기 컴퓨팅 디바이스로 하여금,

상기 비교에 기초하여 상기 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 것에 응답하여, 상기 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여, 상기 이미지 데이터의 변경된 프레임을 한번만 생성하게 하는, 명령들을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 40

제 34 항에 있어서,

상기 명령들은 또한 상기 컴퓨팅 디바이스로 하여금,

상기 정지 이미지를 표현하는 비트들의 수를 감소시킴으로써 상기 변경된 프레임을 생성하게 하는, 명령들을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 명령들은 또한 상기 컴퓨팅 디바이스로 하여금,

상기 변경된 프레임의 픽셀당 비트들의 수를 상기 현재 프레임에 비해 감소하게 하는, 명령들을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 명령들은 또한 상기 컴퓨팅 디바이스로 하여금,

상기 현재 프레임을 적녹청 (RGB) 컬러 스페이스로부터 휘도 및 색도 컴포넌트들로 변환하게 하는, 명령들을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 명령들은 또한 상기 컴퓨팅 디바이스로 하여금,

상기 현재 프레임을 엔트로피 인코딩하게 하는, 명령들을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

상기 현재 프레임은 복수의 이미지 표면들을 포함하고,

상기 명령들은 또한 상기 컴퓨팅 디바이스로 하여금,

상기 복수의 이미지 표면들을 이미지 데이터의 단일 표면으로 결합함으로써 상기 이미지 데이터의 변경된 프레임들을 생성하게 하는, 명령들을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 45

제 1 항에 있어서,

상기 표준 모드에서 이미지들을 제공하도록 상기 메모리 디바이스로부터 이미지 데이터의 상기 하나 이상의 프레임들 중 하나의 프레임을 판독하는 단계는 상기 정지 이미지 모드에서 상기 정지 이미지를 제공하도록 상기 메모리 디바이스로부터 상기 이미지 데이터의 변경된 프레임들을 판독하는 단계 보다 상기 디스플레이 디바이스의 배터리로부터 더 많은 전력을 소모하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시물은 일반적으로 이미지들의 디스플레이에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 개시물은 디스플레이 디바이스의 파워 소모를 감소시키기 위한 기법들을 설명한다.

배경 기술

[0002] 디스플레이 디바이스는 하나 이상의 프레임 버퍼들을 포함하는 디스플레이 엔진 및 디스플레이 드라이버를 포함할 수도 있다. 디스플레이 디바이스의 스크린을 통하여 이미지들을 제공하기 위해, 디스플레이 드라이버는 하나 이상의 프레임 버퍼들에 임시로 저장되는 이미지 데이터의 프레임들을 디스플레이 엔진에 전송할 수도 있다. 디스플레이 엔진은 디스플레이 스크린을 통하여 이미지들을 제공하기 위해 하나 이상의 프레임 버퍼들로부터 그 저장된 이미지 데이터를 판독할 수도 있다. 일부 예들에서, 이러한 디스플레이 디바이스는 제한된 내부 파워 소스, 이를 테면, 배터리를 이용하여 동작가능할 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0003] 본 개시물은 디스플레이를 포함하는 디바이스의 파워 소모를 감소시키기 위한 기법들에 대해 교시한다. 예를 들어, 이들 기법에 따르면, 디스플레이 디바이스는 디스플레이에 의해 제공될 이미지들이 정지형으로 되었을 때 (즉, 프레임 마다 변경되지 않았을 때)를 검출할 수도 있다. 이러한 정지 이미지를 검출하는 것에 응답하여, 디스플레이 디바이스는 디스플레이 디바이스의 하나 이상의 컴퍼넌트들, 이를 테면, 디스플레이 디바이스의 디스플레이 엔진을 정지 이미지 모드에서 동작시킬 수도 있다. 일부 예들에서, 정지 이미지 모드는 하나 이상의 컴퍼넌트들의 동작 주파수 및/또는 공급 전압을 감소시키는 것을 포함할 수도 있다. 다른 예들에서, 정지 이미지 모드는 또한 또는 그 대신에, 디스플레이 디바이스의 적어도 하나의 프레임 버퍼로부터 이미지 데이터의 적어도 하나의 현재 프레임을 판독하는 것, 디스플레이 디바이스의 파워 소모를 감소시키기 위해 이미지 데이터를 변경하여 정지 이미지를 제공하는 것, 그 변경된 이미지 데이터를 적어도 하나의 프레임 버퍼 (또는 상이한 프레임 버퍼)에 기록하는 것을 포함할 수도 있다. 이 예에 따르면, 정지 이미지 모드에 있는 동안에, 디스플레이 디바이스의 디스플레이 엔진은 정지 이미지를 제공하기 위해 적어도 하나의 프레임 버퍼에 저장된 변경된 이미지 데이터를 판독하는 것을 계속 진행할 수도 있다.
- [0004] 예를 들어, 본 방법이 여기에 설명된다. 본 방법은 이미지들을 디스플레이하기 위해 표준 모드에서 디스플레이 디바이스를 동작시키는 단계를 포함한다. 본 방법은 이미지 데이터의 현재 프레임을 이미지 데이터의 적어도 하나의 이전 프레임에 비교하는 단계를 더 포함한다. 본 방법은 비교에 기초하여 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 단계를 더 포함한다. 본 방법은 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 것에 응답하여, 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하는 단계를 더 포함한다. 본 방법은 이미지 데이터의 변경된 프레임을 메모리에 저장하는 단계를 더 포함한다. 본 방법은 디스플레이 디바이스를 정지 이미지 모드에서 동작시키는 단계를 더 포함하며, 정지 이미지 모드는 메모리로부터 이미지 데이터의 변경된 프레임을 판독하여 정지 이미지를 제공하는 것을 포함한다.
- [0005] 다른 예에 따르면, 디스플레이 디바이스가 여기에서 설명된다. 디스플레이 디바이스는 정지 이미지 모듈을 포함한다. 정지 이미지 모듈은 이미지 데이터의 현재 프레임을 이미지 데이터의 적어도 하나의 이전 프레임에 비교하고, 비교에 기초하여 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하도록 구성된 정지 이미지 결정 모듈을 포함한다. 정지 이미지 모듈은 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 것에 응답하여, 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하도록 구성된 정지 모드 모듈을 더 포함한다. 정지 모드 모듈은 또한, 이미지 데이터의 변경된 프레임을 메모리에 저장하도록 구성된다. 정지 모드 모듈은 또한, 정지 이미지 모드에서 디스플레이 디바이스를 동작시키도록 구성되며, 정지 이미지 모드는 메모리로부터의 이미지 데이터의 변경된 프레임을 판독하여 정지 이미지를 제공하는 것을 포함한다.
- [0006] 다른 예에 따르면, 디스플레이 디바이스가 여기에서 설명된다. 본 디바이스는 이미지들을 디스플레이하기 위해 표준 모드에서 디스플레이 디바이스를 동작시키는 수단을 포함한다. 본 디바이스는 이미지 데이터의 현재 프레임을 이미지 데이터의 적어도 하나의 이전 프레임에 비교하는 수단을 더 포함한다. 본 디바이스는 비교에 기초하여 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 수단을 더 포함한다. 본 디바이스는 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 것에 응답하여, 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하는 수단을 더 포함한다. 본 디바이스는 이미지 데이터의 변경된 프레임을 메모리에 저장하는 수단을 더 포함한다. 본 디바이스는 디스플레이 디바이스를 정지 이미지 모드에서 동작시키는 수단을 더 포함하며, 정지 이미지 모드는 메모리로부터 이미지 데이터의 변경된 프레임을 판독하여 정지 이미지를 제공하는 것을 포함한다.
- [0007] 다른 예에 따르면, 명령들을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 여기에서 설명된다. 본 명령은 컴퓨팅 디바이스로 하여금 이미지들을 디스플레이하기 위해 표준 모드에서 디스플레이 디바이스를 동작하게 하도록 한다. 명령들은 또한, 컴퓨팅 디바이스로 하여금 이미지 데이터의 현재 프레임을 이미지 데이터의 적어도 하나의 이전 프레임에 비교하게 하도록 구성된다. 명령들은 또한, 컴퓨팅 디바이스로 하여금 비교에 기초하여 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하게 하도록 구성된다. 명령들은 또한, 컴퓨팅 디바이스로 하여금 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 것에 응답하여,

이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하게 하도록 구성된다. 명령들은 또한, 컴퓨팅 디바이스로 하여금 이미지 데이터의 변경된 프레임을 메모리에 저장하게 하도록 구성된다. 명령들은 또한, 컴퓨팅 디바이스로 하여금, 디스플레이 디바이스를 정지 이미지 모드에서 동작하게 하도록 하며, 정지 이미지 모드는 메모리로부터 이미지 데이터의 변경된 프레임을 판독하여 정지 이미지를 제공하는 것을 포함한다.

[0008] 본 개시의 하나 이상의 예들의 상세들은 첨부된 도면과 하기의 설명으로부터 설명된다. 본 명세서에서 설명된 기법들의 다른 특징들, 목적들, 및 이점들은 하기의 상세한 설명, 도면들, 및 특허청구범위로부터 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1 은 본 명세서에 설명된 기법들에 부합하여 정지 이미지 모드에서 동작하도록 구성된 디스플레이 디바이스의 일 예를 나타내는 개념도이다.

도 2 는 본 발명의 기법들에 부합하여 멀티 표면 이미지를 제공하기 위해 정지 이미지 모드에서 동작하도록 구성되는 디스플레이 디바이스의 일 예를 나타내는 개념도이다.

도 3 은 본 명세서에 설명된 기법들에 부합하여 정지 이미지 모드에서 동작하도록 구성된 디스플레이 디바이스의 일 예를 나타내는 블록도이다.

도 4 는 디스플레이 디바이스로 하여금 본 명세서에 설명된 기법들에 부합하여 정지 이미지 모드에서 동작하게 하도록 구성된 정지 이미지 모듈을 포함하는 디스플레이 디바이스의 일 예를 나타내는 블록도이다.

도 5 는 본 명세서에 설명된 기법들에 부합하여 이미지 변경 모듈의 일 예를 나타내는 블록도이다.

도 6 은 본 명세서에 설명된 기법들에 부합하여 다중 표면들을 포함하는 이미지를 제공하도록 구성된 디스플레이 디바이스의 일 예를 나타내는 블록도이다.

도 7 은 본 명세서에 설명된 기법들에 부합하여 정지 이미지 모드에서의 디스플레이 디바이스를 동작시키는 방법의 일 예를 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본 개시물은 디스플레이를 포함하는 디바이스의 파워 소모를 감소시키기 위한 기법들에 대해 교시한다. 예를 들어, 이들 기법에 따르면, 디스플레이 디바이스는 디스플레이에 의해 제공될 이미지들이 정지형으로 되었을 때 (즉, 프레임 마다 변경되지 않았을 때) 를 검출하도록 구성될 수도 있다. 이러한 정지 이미지를 검출하는 것에 응답하여, 디스플레이 디바이스는 디스플레이 디바이스의 하나 이상의 컴퍼넌트들, 이를 테면, 디스플레이 디바이스의 디스플레이 엔진을 정지 이미지 모드에서 동작시킬 수도 있다. 일부 예들에서, 정지 이미지 모드는 하나 이상의 컴퍼넌트들의 동작 주파수 및/또는 공급 전압을 감소시키는 것을 포함할 수도 있다. 다른 예들에서, 정지 이미지 모드는 또한 또는 그 대신에, 디스플레이 디바이스의 적어도 하나의 프레임 버퍼로부터 이미지 데이터의 적어도 하나의 현재 프레임을 판독하는 것, 디스플레이 디바이스의 파워 소모를 감소시키기 위해 이미지 데이터를 변경하여 정지 이미지를 제공하는 것, 그 변경된 이미지 데이터를 적어도 하나의 프레임 버퍼 (또는 상이한 프레임 버퍼) 에 기록하는 것을 포함할 수도 있다. 이 예에 따르면, 정지 이미지 모드에 있는 동안에, 디스플레이 디바이스의 디스플레이 엔진은 정지 이미지를 제공하기 위해 적어도 하나의 프레임 버퍼에 저장된 변경된 이미지 데이터를 판독하는 것을 계속 진행할 수도 있다. 일부 예들에서, 이러한 정지 이미지 모드에서 동작하는 디스플레이 디바이스는 제공될 이미지가 더 이상 정지형 (static) 이 아님을 추가로 결정할 수도 있다. 이들 실시예에 따르면, 디스플레이 디바이스는 디스플레이를 통하여 이미지들을 제공하기 위해 표준 동작 모드에서 동작하도록 정지 이미지 모드를 나을 수도 있다.

[0011] 도 1 은 본 명세서에 설명된 기법들에 부합하여 정지 이미지 모드에서 동작하도록 구성된 디스플레이 디바이스의 일 예를 나타내는 개념도이다. 도 1 의 예는 디스플레이 (122) 를 포함하는 테블릿 컴퓨터 또는 스마트폰 디바이스를 포함하는 디스플레이 디바이스 (120) 를 나타낸다. 도 1 에 나타난 디스플레이 디바이스 (120) 는 본 명세서에 설명된 기법들에 부합하여 정지 이미지를 검출하고 정지 이미지 모드에서 동작하도록 구성될 수도 있는 디스플레이 디바이스의 단지 일 예에 불과하다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (120) 는 랩톱 컴퓨터, 텔레비전 디스플레이 (예를 들어, 액정 (LCD) 디스플레이, 플라즈마 디스플레이), 착용가능 디스플레이 (예를 들어, 시계형 디스플레이), 데스크톱 컴퓨터 디스플레이, 포터블 게이밍 디바이스, 글로벌 위치확

인 시스템 (GPS) 디바이스, 또는 디스플레이를 포함하는 임의의 다른 디바이스를 포함할 수도 있다. 이들 예 각각을 따르면, 개별적인 디스플레이 디바이스 (120) 는 정지 이미지를 검출하고, 정지 이미지를 검출하는 것에 응답하여 정지 이미지 모드에서 동작하도록 구성될 수도 있다.

[0012] 도 1 의 예에 따라 도시된 바와 같이, 디스플레이 디바이스 (120) 는 디스플레이 (122) 를 통하여 하나 이상의 이미지들을 출력하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 디스플레이 디바이스 (120) 는 이미지 시퀀스의 순차적 프레임들로서 이미지들을 출력하도록 구성될 수도 있다. 디스플레이 디바이스 (120) 는 디스플레이 엔진, 하나 이상의 프레임 버퍼들, 및 디스플레이 드라이버를 포함할 수도 있다. 디스플레이 엔진은 하나 이상의 소스들로부터 디스플레이 (122) 를 통하여 출력될 이미지들의 하나 이상의 표시들을 수신하고, 하나 이상의 프레임 버퍼들에 하나 이상의 이미지들의 프레임들을 표현하는 이미지 데이터를 기록하도록 구성될 수도 있다. 디스플레이 드라이버는 하나 이상의 프레임 버퍼들로부터 이미지 데이터를 판독하고, 이미지 데이터에 부합하는 이미지들을 제공하도록 디스플레이 (122) 를 동작시킬 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 드라이버는 클록 레퍼런스에 기초하여 하나 이상의 프레임 버퍼들로부터 이미지 데이터의 프레임들을 순차적으로 판독하고, 이미지 데이터의 프레임들을 이용하여 디스플레이 (122) 를 통하여 이미지의 프레임들을 제공하도록 구성될 수도 있다.

[0013] 일부 예들에서, 본 명세서에 설명된 디스플레이 디바이스 (120) 는 제한된 내부 파워 소스, 이를 테면, 하나 이상의 배터리들을 이용하여 동작하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (120) 는 스마트폰, 태블릿 컴퓨터, 또는 외부 파워 소스에 접속되지 않을 때 내부 배터리를 이용하여 동작하도록 구성된 다른 디바이스를 포함할 수도 있다. 이들 예들에 따르면, 디스플레이 (122) 를 통하여 이미지들을 제공하기 위해 디스플레이 디바이스 (120) 에 의해 이용된 파워 소모를 감소시켜, 디스플레이 디바이스 (120) 의 배터리 수명을 증가시키고 이에 의해 디스플레이 디바이스 (120) 를 이용할 때 사용자 경험을 개선시키는 것이 바람직할 수도 있다.

[0014] 일부 예들에서, 디스플레이 디바이스 (120) 의 디스플레이 드라이버는 프레임 버퍼의 콘텐츠와 무관하게, 하나 이상의 프레임 버퍼들로부터 이미지 데이터를 순차적으로 판독하고 판독된 이미지 데이터를 이용하여 디스플레이 (122) 를 통하여 이미지의 프레임들을 제공하는 것을 계속 진행할 수도 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 프레임 버퍼들로부터 디스플레이 엔진에 의해 이미지 데이터를 순차적으로 판독하는 것은, 디스플레이 이미지가 정지형인 경우일지라도 상당한 양의 파워를 소모할 수도 있고, 이에 의해, 디스플레이 디바이스 (120) 가 디스플레이 (122) 를 통하여 정지 이미지를 제공하는데 이용될 경우 디스플레이 디바이스 (120) 의 배터리 수명을 제한할 수도 있다.

[0015] 본 명세서에 설명된 기법들에 따르면, 디스플레이 디바이스 (120) 는 정지 이미지 (130) 가 디스플레이 (122) 에 의해 제공되는 중이거나 또는 제공될 것인지의 여부를 검출하도록 구성될 수도 있다. 이러한 정지 이미지 (130) 는 둘 이상의 실질적으로 유사한 연속 프레임들을 포함하는 이미지로서 설명될 수도 있다. 일부 예들에서, 디스플레이 디바이스 (120) 는 프레임들이 정지 이미지를 포함하는지의 여부를 결정하기 위해 이미지의 연속하는 프레임들을 서로에 대해 비교하는 하나 이상의 기법들을 이용할 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (120) 는 이미지 데이터의 현재 프레임을 이미지 데이터의 이전 프레임에 비교하는 주기적 리던던시 검사 (cyclic redundancy check) 를 수행하여 현재 프레임과 이전 프레임 사이에 임의의 차이들이 존재하는지의 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 디스플레이 디바이스 (120) 는 실질적으로 동일한 이미지의 연속하는 프레임들의 수를 카운트하도록 구성된 카운터를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 디스플레이 디바이스 (120) 는 실질적으로 유사한 연속하는 이미지들의 카운트된 수를 하나 이상의 임계값들에 비교하여, 디스플레이된 이미지가 정지 이미지인지의 여부를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 이미지의 실질적으로 유사한 연속하는 프레임들의 카운트된 수가 임계값보다 크거나 같다면, 디스플레이 디바이스 (120) 는 정지 이미지 (130) 가 디스플레이 (122) 를 통하여 제공되는 중임을 결정할 수도 있다.

[0016] 이러한 정지 이미지 (130) 를 검출하는 것에 응답하여, 디스플레이 디바이스 (120) 는 정지 이미지 모드에서 동작할 수도 있다. 예를 들어, 이러한 정지 이미지 모드에서, 디스플레이 디바이스 (120) 는 디스플레이 디바이스 (120) 의 디스플레이 엔진과 같은 하나 이상의 컴포넌트들의 동작 속도 및/또는 동작 전압을 감소시킬 수도 있다. 다른 예들에서, 이러한 정지 이미지 모드에서, 디스플레이 디바이스 (120) 는 하나 이상의 프레임 버퍼들로부터 정지 이미지의 현재 프레임을 판독하고, 현재 프레임을 변경하여 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하고, 이미지 데이터의 변경된 프레임을 하나 이상의 프레임 버퍼들 (또는 상이한 프레임 버퍼) 에 기록할 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (120) 는 현재 프레임의 사이즈를 감소 (예를 들어,

현재 프레임의 비트들의 수를 감소) 시키기 위해 정지 이미지의 현재 프레임을 변경할 수도 있다.

[0017] 이미지 데이터의 이러한 변경된 프레임이 하나 이상의 프레임 버퍼들에 기록되면, 디스플레이 디바이스 (120)의 디스플레이 드라이버는 디스플레이로 하여금 정지 이미지를 제공하도록 하나 이상의 프레임 버퍼들로부터 변경된 이미지를 판독할 수도 있다. 이들 예에 따르면, 디스플레이 엔진은 위에 설명된 정지 이미지의 현재 프레임 대신에, 감소된 크기를 갖는 변경된 이미지 데이터를 판독할 수도 있기 때문에, 하나 이상의 프레임 버퍼들로부터 정지 이미지를 판독하기 위해 디스플레이 엔진에 의해 소모되는 파워가 감소될 수도 있다. 이들 예들에 따르면, 디스플레이 디바이스 (120)를 정지 이미지 모드에서 동작시킴으로써 디스플레이 디바이스 (120)의 파워 소모 (예를 들어, 디스플레이 엔진의 파워 소모)를 감소시키는 것은 디스플레이 디바이스 (120)의 배터리 수명을 증가시킬 수도 있고, 이에 의해 디스플레이 디바이스 (120)를 이용할 때 사용자 경험을 개선할 수도 있다.

[0018] 또한, 본 명세서에 설명된 기법들에 따르면, 디스플레이 디바이스 (120)는 디스플레이 디바이스 (120)의 하나 이상의 프레임 버퍼들의 콘텐츠를 모니터링함으로써 정지 이미지를 검출하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 본 명세서에 설명된 바와 같이 하나 이상의 프레임 버퍼들의 콘텐츠를 모니터링함으로써 정지 이미지를 검출하는 것은, 디스플레이 디바이스 (120)가 디스플레이 (122)를 통하여 제공될 이미지 데이터의 소스와 무관하게, 정지 이미지를 검출할 수도 있기 때문에 바람직할 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (120)는 정지 이미지가 디스플레이 디바이스 (120)의 프로세서 상에서 실행하는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션들, 디스플레이 디바이스 (120)의 그래픽 프로세싱 모듈 또는 다른 이미지 데이터 소스로부터 (예를 들어, 디스플레이 드라이버에 의해) 수신되었는지의 여부와 무관하게, 이러한 정지 이미지를 검출할 수도 있다.

[0019] 일부 예들에서, 위에 설명된 바와 같이 정지 이미지에서 동작할 때, 디스플레이 디바이스 (120)는 디스플레이 디바이스 (120)에 의해 디스플레이될 이미지가 더 이상 정지형이 아님을 검출하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (120)는 디스플레이될 이미지의 적어도 두개의 연속하는 프레임들이 서로 상이함을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (120)는 위에 설명된 바와 같이, 프레임들에 대해 CRC 체크를 수행하는 것에 기초하여 이미지 데이터의 적어도 두개의 연속하는 프레임들이 서로 상이함을 결정할 수도 있다. 이들 예에 따르면, 디스플레이 디바이스 (120)가, 디스플레이 디바이스 (120)에 의해 디스플레이될 이미지가 더이상 정지형이 아님을 결정하면, 디스플레이 디바이스 (120)는 정지 이미지 모드를 나가고, 다른 정지형 이미지 (130)가 디스플레이 디바이스 (120)에 의해 식별될 때까지 표준 동작 모드로 리턴하여 이미지들을 제공할 수도 있다.

[0020] 도 2는 본 명세서에서 개시된 기법들에 부합하여 정지형 멀티 표면 이미지 (230)를 제공하기 위해 정지 이미지 모드에서 동작하도록 구성된 디스플레이 디바이스 (220)의 일 예를 나타내는 개념도이다. 위에 설명된 도 1의 예에 따르면, 디스플레이 디바이스 (120)는 디바이스 (120)의 디스플레이 (122)의 전부 또는 대부분을 포함하는 단일의 표면을 이용하여 단일의 정지 이미지 (130)를 제공하도록 구성된다. 도 2의 예와 같은 다른 예들에 따르면, 본 명세서에 설명된 디스플레이 디바이스 (220)는 다수의 표면들 (240-242)을 포함하는 이미지를 제공하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 디스플레이 디바이스 (220)는 포토 슬라이드쇼를 포함하는 제 1 표면 (240), 비디오를 포함하는 제 2 표면 (241), 및 텍스트 출력을 포함하는 제 3 표면 (242)을 포함하는 출력 이미지를 제공하도록 구성된다.

[0021] 일부 예들에서, 개별적인 표면들 (240-242)로서 제공된 이미지 부분들 각각은 상이한 소스들로부터 수신될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 표면 (240)으로서 제공된 포토 슬라이드쇼는 디스플레이 디바이스 (220)에 의해 저장되거나 또는 다른 컴퓨팅 디바이스로부터 수신된 포토 데이터에 기초하여 디스플레이 디바이스 (220) 상에서 실행되는 포토 애플리케이션으로부터 디스플레이 엔진에 의해 수신될 수도 있다. 다른 예로서, 제 2 표면 (241)으로서 제공된 비디오는 디스플레이 디바이스 (220) 상에 저장되거나 또는 다른 컴퓨팅 디바이스로부터 수신된 비디오 데이터에 기초하여 디스플레이 디바이스 (220) 상에서 실행되는 비디오 애플리케이션으로부터 디스플레이 엔진에 의해 수신될 수도 있다. 다른 예로서, 제 3 표면 (242)으로서 제공된 텍스트 출력은 전자 메일 (이메일), 텍스트 메시징, 전자 북, RSS 리더, 워드 프로세싱 애플리케이션, 또는 디스플레이 디바이스 (220) 상에서 실행하는 다른 애플리케이션으로부터 디스플레이 드라이버에 의해 수신될 수도 있다.

[0022] 일부 예들에서, 디스플레이 디바이스 (220)는 디스플레이 (222)에 의해 제공된 멀티 표면 이미지의 개별적인 표면들에 각각이 대응하는 다수의 프레임 버퍼들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 2에 나타난 것과 같은 멀티 표면 이미지를 제공하도록 구성된 디스플레이 디바이스 (220)는 3개의 개별적인 표면들 (240-242)의 각각에 각각이 전용되는 3개의 프레임 버퍼들을 포함할 수도 있다.

- [0023] 디스플레이 디바이스 (220) 가 3 개의 표면들 (240-242) 을 제공하도록 동작되는 경우의 도 2 의 예들은 단지 예시적인 목적으로만 제공된다. 다른 예에서, 디스플레이 디바이스 (220) 는 도 2 의 예에서 나타난 것 보다 더 많거나 더 적은 표면들을 포함하는 멀티 표면 이미지를 제공하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 이러한 멀티 표면 이미지는 디스플레이 디바이스 (220) 에 의해 수신된 사용자 입력을 통해서와 같이 사용자에게 의해, 다수의 표면들의 수, 사이즈, 및/또는 콘텐츠를 변경하도록 구성가능할 수도 있다. 이들 예에 따르면, 디스플레이 디바이스 (220) 는 이미지들을 제공하는데 이용된 하나 이상의 프레임 버퍼들의 수 및/또는 사이즈를 변경하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 다수의 표면 이미지가 4 개의 표면들을 포함하면, 디스플레이 디바이스 (220) 는 멀티 표면 이미지를 제공하는데 이용하기 위한 4 개의 프레임 버퍼들로서 메모리 리소스들을 할당할 수도 있다.
- [0024] 일부 양태들에 따르면, 본 명세서에 설명된 기법들은 디스플레이 (222) 에 의해 제공된 멀티 표면 이미지가 정지 이미지 (230) 인지의 여부를 검출하고, 멀티 표면 이미지가 정지 이미지임을 검출하는 것에 응답하여 디스플레이 디바이스 (220) 로 하여금 정지 이미지 모드에서 동작하게 하는 것을 제공할 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (220) 는 개별적인 표면들 (240-242) 각각을 표현하는 이미지 데이터에 대한 CRC 검사를 수행하도록 구성될 수도 있고, CRC 검사자, 개별적인 표면들 (240-242) 각각의 적어도 두개의 연속하는 프레임들이 실질적으로 유사하다는 것을 나타내면, 디스플레이 디바이스 (220) 는 정지 이미지 (230) 가 디스플레이 (222) 를 통하여 제공되는 중임을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (220) 는 이미지 데이터의 현재 프레임과 연관된 제 1 주기적 리던던시 코드를 생성하고 이미지 데이터의 이전 프레임과 연관된 제 2 주기적 리던던시 코드를 생성할 수도 있다. 디스플레이 디바이스 (220) 는 생성된 제 1 및 제 2 주기적 리던던시 코드들을 서로에 대해 비교하여 프레임들 사이에서 이미지가 변경되었는지의 여부를 결정할 수도 있다.
- [0025] 일부 예들에서, 디스플레이 디바이스 (220) 는 개별적인 표면들 (240-242) 각각의 연속하는 프레임들이 실질적으로 유사한 횟수를 카운트하도록 구성된 하나 이상의 카운터들을 포함할 수도 있다. 이러한 카운트된 횟수가 미리 정해진 임계값을 초과하면, 디스플레이 디바이스 (220) 는 멀티 표면 정지 이미지 (230) 가 디스플레이 (222) 를 통해 제공되는 중임을 결정할 수도 있다.
- [0026] 일부 예들에서, 정지 이미지 모드에서 디스플레이 디바이스 (220) 를 동작시키는 것은 (개별적인 프레임들에 대응하는) 다수의 프레임 버퍼들에 저장된 이미지 데이터를 포함하는 현재 프레임을 판독하고, 이미지 데이터를 변경하여 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하고 적어도 하나의 프레임 버퍼 (예를 들어, 다중 프레임 버퍼들 중 적어도 하나 또는 하나 이상의 다른 프레임 버퍼들) 에 그 변경된 이미지 데이터를 저장하는 것을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (220) 는 이미지 데이터의 현재 프레임에 관한 사이즈 (예를 들어, 비트들의 수) 를 감소시키도록, 변경된 이미지 데이터를 생성할 수도 있다. 이들 예에 따르면, 정지 이미지 모드에서, 디스플레이 디바이스 (220) 의 디스플레이 드라이버는 디스플레이 (222) 를 통하여 정지 이미지 (230) 를 제공하기 위하여, 적어도 하나의 프레임 버퍼로부터 변경된 이미지 데이터를 판독하는 것을 계속 진행할 수도 있는데, 이는 정지 이미지 (230) 를 제공하는데 소모되는 파워량을 감소시킬 수도 있다.
- [0027] 일부 예들에서, 디스플레이 디바이스 (220) 가 도 2 에 나타난 바와 같이, 멀티 표면 이미지 (230) 를 제공하도록 구성되는 경우, 디스플레이 디바이스 (220) 는 또한, 개별적인 표면들 모두를 포함하는 변경된 이미지 데이터의 단일 표면을 생성하도록 개별적인 표면들을 나타내는 이미지 데이터를 결합함으로써, 정지 이미지 모드에서 현재 디스플레이 프레임 버퍼들을 변경하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (220) 는 개별적인 표면들 (240-242) 을 포함하는 이미지 데이터의 단일의 변경된 표면이 적어도 하나의 프레임 버퍼에 저장되도록, 변경된 이미지 데이터를 생성할 수도 있다. 이들 예에 따르면, 정지 이미지 모드에서, 디스플레이 디바이스 (220) 의 디스플레이 드라이버는 디스플레이 (222) 를 통하여 정지 이미지 (230) 를 제공하기 위하여, 적어도 하나의 프레임 버퍼로부터 변경된 이미지 데이터를 판독하는 것을 계속 진행할 수도 있는데, 이는 멀티 표면 정지 이미지 (230) 를 제공하는데 소모되는 파워량을 감소시킬 수도 있다.
- [0028] 도 3 은 본 명세서에 설명된 기법들에 부합하여 정지 이미지를 검출하고 정지 이미지 모드에서 동작하도록 구성된 디스플레이 디바이스 (320) 의 일 예를 나타내는 블록도이다. 도 3 의 예에 도시된 바와 같이, 디스플레이 디바이스 (320) 는 적어도 하나의 데이터 저장 모듈 (360), 적어도 하나의 통신 모듈 (361), 적어도 하나의 그래픽 프로세싱 모듈 (362), 적어도 하나의 프로세서 (363), 및 적어도 하나의 파워 소스 (364) 를 포함한다. 데이터 저장 모듈 (360) 은 데이터 및/또는 명령들을 저장하도록 구성된 디스플레이 디바이스 (320) 의 하나 이상의 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 데이터 저장 모듈 (360) 은 하나 이상의 컴포넌트들, 이를 테면, 자기 하드 디스크 컴포넌트, 플래시 메모리 컴포넌트, 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 컴포넌트,

또는 명령들 및/또는 데이터를 저장하도록 구성된 임의의 다른 컴포넌트를 포함할 수도 있다. 프로세서 (363)는 데이터 저장 모듈 (360)에 저장된 하나 이상의 명령들 (예를 들어, 컴퓨터 소프트웨어)를 실행하도록 구성된 디스플레이 디바이스 (320)의 하나 이상의 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 프로세서 (363)는 디스플레이 디바이스 (320)로 하여금 디스플레이 디바이스 (320)의 디스플레이 (356)를 통하여 하나 이상의 이미지들을 출력하게 하도록 구성된 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션들을 실행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 프로세서 (363)는 중앙 처리 장치 (CPU), 응용 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이 (FPGA), 또는 디스플레이 디바이스 (320)로 하여금 동작하게 하는 명령들을 실행하도록 구성된 다른 컴포넌트 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0029] 또한, 도 3에 나타난 바와 같이, 디스플레이 디바이스 (320)는 일부 예에서, 그래픽 프로세싱 모듈 (362)을 포함할 수도 있다. 그래픽 프로세싱 모듈 (362)은 (예를 들어, 그래픽 프로세싱을 위한 OPEN GL 표준에 따르는) 상위 레벨 그래픽 커맨드들을 수신하고 수신된 상위 레벨 그래픽 커맨드들에 기초하여 이미지 데이터를 생성하도록 구성된 디스플레이 디바이스 (320)의 하나 이상의 컴포넌트들을 포함할 수도 있다.

[0030] 도 3에 또한 도시된 바와 같이, 디스플레이 디바이스 (320)는 디스플레이 엔진 (350), 하나 이상의 프레임 버퍼(들)(352), 디스플레이 드라이버 (354) 및 디스플레이 (356)를 포함한다. 디스플레이 (356)는 뷰어에게 하나 이상의 이미지들을 제공하는데 이용될 수도 있는 임의의 컴포넌트를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이는 액정 디스플레이 (LCD), 플라스마 디스플레이, 발광 다이오드 (LED) 디스플레이, e-잉크 디스플레이, 또는 사용자에게 이미지들을 제공하는데 이용된 임의의 다른 유형의 디스플레이 컴포넌트를 포함할 수도 있다.

[0031] 디스플레이 디바이스 (320)는 디스플레이 엔진 (350), 하나 이상의 프레임 버퍼(들)(352), 및 디스플레이 드라이버 (354)를 이용하여 하나 이상의 이미지들을 디스플레이 (356)를 통하여 제공할 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 엔진 (350)은 하나 이상의 소스들로부터 디스플레이 (356)에 의해 출력될 이미지 데이터를 수신하고, 하나 이상의 프레임 버퍼(들)(352)에, 수신된 이미지 데이터를 기록할 수도 있다. 디스플레이 드라이버 (354)는 하나 이상의 프레임 버퍼(들) (352)에 저장된 이미지 데이터를 판독하고, 판독된 이미지 데이터에 기초하여 하나 이상의 이미지들을 제공하도록 디스플레이 (356)를 제어할 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 드라이버 (354)는 디스플레이 디바이스 (320)의 클록 레퍼런스 (도 3에서는 도시 생략)에 부합하여 하나 이상의 프레임 버퍼(들)(352)에 저장된 이미지 데이터의 프레임들을 순차적으로 판독하여, 디스플레이 (356)를 통하여 이미지 시퀀스의 하나 이상의 프레임들을 제공할 수도 있다.

[0032] 도 3의 예에 따르면, 디스플레이 엔진 (350) 및 디스플레이 드라이버 (354)는 프레임 버퍼(들)(352)에 이미지 데이터를 프로세싱 및 기록하고 프레임 버퍼(들)(352)로부터 이미지 데이터의 프레임들을 순차적으로 판독하는 개별적인 기능들을 수행하는 별도의 기능 블록들로서 도시되어 있다. 일부 예들에서, 여기에서 기술된 바와 같이 디스플레이 엔진 (350) 및 디스플레이 드라이버 (354)에 기여하는 개별적인 기능들은 디스플레이 디바이스 (320)의 동일 또는 상이한 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (320)는 본 명세서에 설명된 바와 같이 디스플레이 엔진 (350)으로서 동작하도록 구성된 제 1 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트, 및 본 명세서에 설명된 바와 같이 디스플레이 드라이버 (354)로서 동작하도록 구성된 제 2 컴포넌트를 포함할 수도 있다. 다른 예들에서, 디스플레이 디바이스 (320)는 본 명세서에 설명된 바와 같이, 디스플레이 엔진 (350) 및 디스플레이 드라이버 (354)의 양쪽 모두에 기여하는 기능들을 수행하도록 구성된 단일의 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트를 포함할 수도 있다. 추가로, 도 3에 나타난 임의의 모듈 또는 유닛 또는 본 명세서에서의 그 밖에 것과 연관된 기능은 동일 또는 다수의 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트들로 구현될 수도 있다.

[0033] 디스플레이 디바이스 (320)의 파워 소스 (364)는 동작을 위하여 디스플레이 디바이스 (320)의 하나 이상의 컴포넌트들에 의해 이용된 파워를 저장하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 파워 소스 (364)는 데이터 저장 모듈 (360), 통신 모듈 (361), 그래픽 프로세싱 모듈 (362), 프로세서 (363), 디스플레이 엔진 (350), 하나 이상의 프레임 버퍼(들)(352), 디스플레이 드라이버 (354), 디스플레이 (356), 이미지 비교 모듈 (358), 및/또는 정지 이미지 모듈 (353) 중 하나 이상에 의한 이용을 위해 에너지 (예를 들어, 전기 에너지)를 저장하는 배터리 또는 다른 파워 소스를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 디스플레이 (356)를 통해 이미지들을 제공하는데 이용되는, 파워 소스 (364)에 의해 저장된 파워량을 감소시키는 것이 바람직할 수도 있다. 예를 들어, 파워 소스 (364)의 배터리 수명을 증가시키기 위해 디스플레이 (356)를 통한 이미지를 제공하는데 이용된 파워량을 감소시키는 것이 바람직할 수도 있으며, 이는 디스플레이 디바이스 (320)를 사용할 때의 사용

자의 경험을 개선시킬 수도 있다.

- [0034] 도 3 에 나타낸 바와 같이, 디스플레이 디바이스 (320) 는 또한 본 개시물의 기법들에 부합하여 정지 이미지 모듈 (380) 을 포함한다. 정지 이미지 모듈 (380) 은 디스플레이 (356) 를 통한 정지 이미지를 제공하도록 디스플레이 디바이스가 동작중에 있을 때 디스플레이 디바이스 (320) 의 파워 소모를 감소시키도록 구성될 수도 있다. 도 3 의 예에 따르면, 정지 이미지 모듈 (380) 은 정지 이미지 검출 모듈 (SIDM)(382) 및 정지 모드 모듈 (SMM)(384) 을 포함할 수도 있다.
- [0035] SIDM (382) 은 디스플레이 (356) 를 통하여 디스플레이될 이미지가 정지형으로 될 때를 검출할 수도 있다. 예를 들어, SIDM (382) 은 예를 들어, 도 4 에 대하여 아래 보다 자세하게 설명될 바와 같이, 이미지의 둘 이상의 순차적 프레임들을 비교하고, 디스플레이 (356) 를 통하여 제공될 이미지가 정지형으로 되었는지의 여부를 검출하도록 구성될 수도 있다. SIDM (382) 이 디스플레이 (356) 를 통하여 제공될 이미지가 정지형으로 되었음을 결정하면, SIDM (382) 은 정지 이미지의 표시 (370) 를 SMM (384) 에 전송할 수도 있다. 이에 응답하여, SMM (384) 은 도 5 에 대하여 아래 자세히 설명될 바와 같이, 디스플레이 디바이스 (320) 로 하여금 정지 이미지 모드에서 동작하게 할 수도 있다.
- [0036] 통신 모듈 (361), 그래픽 프로세싱 모듈 (362), 프로세서 (363), 디스플레이 엔진 (350), 디스플레이 드라이버 (354), 및 정지 이미지 모듈 (380)(SIDM (382) 및 SMM (384) 를 포함) 을 포함하는 디스플레이 디바이스 (320) 의 여러 기능 컴포넌트들이 본 명세서에 설명된 기능들에 따라 동작하도록 구성된 개개의 컴포넌트 또는 모듈들로서 설명되어 있다. 본 명세서에 설명된 디스플레이 디바이스 (320) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 위에 설명된 바와 같이 동작하도록 구성된 특정 하드웨어를 이용하여 구현될 수도 있다. 다른 예들에서, 본 명세서에 설명된 디스플레이 디바이스 (320) 의 컴포넌트들 중 하나 이상은 디스플레이 디바이스 (320) 상에서 실행하도록 구성된 프로그래밍 가능 소프트웨어를 통하여 구현될 수도 있다. 또 다른 예에서, 디스플레이 디바이스 (320) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 본 명세서에 설명된 바와 같이 동작하도록 구성된 하드웨어 및/또는 실행가능 소프트웨어의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 또 다른 예들에서, 단일의 컴포넌트는 도 3 에서 도시된 다수의 기능 컴포넌트들의 기능을 제공하게 동작하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 디스플레이 엔진 (350), 디스플레이 드라이버 (354) 및/또는 정지 이미지 모듈 (380) 중 하나 이상에 기여하는 기능은 단일의 컴포넌트 또는 다수의 컴포넌트들에 의해 수행될 수도 있다.
- [0037] 도 4 는 본 명세서에 설명된 기법들에 부합하여, 디스플레이 (예를 들어, 도 3 에 나타낸 디스플레이 (356)) 를 통하여 제공될 이미지가 정지형으로 됨을 검출하고 이러한 표시에 응답하여, 정지 이미지 모드에서 동작하도록 구성된 정지 이미지 모듈 (480) 의 일 예를 나타내는 블록도이다. 도 4 의 예에 나타낸 바와 같이, 정지 이미지 모듈 (480) 은 정지 이미지 검출 모듈 (SIDM)(482) 및 정지 모드 모듈 (SMM)(484) 을 포함한다.
- [0038] SIDM (482) 는 디스플레이에 의해 제공될 이미지가 정지형으로 되는지의 여부를 결정하고, 디스플레이에 의해 제공될 이미지가 정지형으로 되는 경우, 정지 이미지 (470) 의 표시를 생성하도록 구성될 수도 있다. SIDM (482) 는 표시를 SMM (484) 에 전송할 수도 있다. 이러한 표시에 응답하여, SMM (484) 는 디스플레이 디바이스 (320) 로 하여금 정지 이미지 모드에서 동작하게 할 수도 있다. 예를 들어, 정지 이미지 모드에서, SMM (484) 은 이러한 정지 이미지의 표시에 응답하여, 디바이스 (320) 의 하나 이상의 컴포넌트들, 이를 테면, 디스플레이 엔진 (350), 디스플레이 드라이버 (354) 및/또는 디스플레이 (356) 의 동작 주파수 및/또는 공급 전압을 감소시킬 수도 있다. 일 예로서, SMM (484) 는 표준 동작 모드에서 초당 60 프레임들로부터 정지 이미지 모드에서 초당 30 프레임들로 디스플레이 드라이버 (354) 의 동작 주파수를 감소시킬 수도 있다. 다른 예로서, SMM (484) 은 디스플레이 엔진 (350), 디스플레이 드라이버 (354) 및/또는 디스플레이 (356) 의 동작 주파수를 감소시킬 수도 있다. 다른 예로서, SMM (484) 은 디스플레이 (356) 및/또는 디스플레이 (356) 의 백라이트를 통하여 제공된 픽셀들의 휘도를 포함하는 디스플레이 (356) 의 휘도를 감소시킬 수도 있다. 다른 예로서, SMM (484) 은 또한 또는 그 대신에, 프레임 버퍼(들)(452) 에 저장된 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여, 결정된 정지 이미지를 제공하기 위해 디스플레이 디바이스 (320) 의 파워 소모를 감소시키도록 구성될 수도 있다.
- [0039] 일부 예에서, 도 4 에 도시된 바와 같이, SIDM (482) 는 CRC 모듈 (485) 및 카운터 (483) 를 포함할 수도 있다. CRC 모듈 (485) 은 이미지의 하나 이상의 현재 및 이전 프레임들에 대한 주기적 리턴던시 검사 (CRC) 를 수행함으로써 이미지의 둘 이상의 순차적 프레임들을 서로에 대해 비교하고, 현재 및 이전 프레임들에 의해 표현되는 제공된 이미지가 변경되었는지의 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, CRC 모듈 (485) 은 이미지 데이터의 현재 프레임과 연관된 제 1 주기적 리턴던시 코드를 생성하고 이미지 데이터의 이

전 프레임과 연관된 제 2 주기적 리턴던시 코드를 생성할 수도 있다. CRC 모듈 (485) 은 생성된 제 1 및 제 2 주기적 리턴던시 코드들을 서로에 대해 비교하여 프레임들 사이에서 이미지가 변경되었는지의 여부를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, CRC 모듈 (485) 은 현재 및 이전 프레임들 양쪽 모두를 메모리, 이를 테면, 프레임 버퍼(들)(452) 에 저장하는 한편, 순차적 프레임들을 서로에 대해 비교할 수도 있다. 다른 예들에서, CRC 모듈 (485) 은 제 1 주기적 리턴던시 검사를 수행하여 이미지 데이터의 이전 프레임에 대한 제 1 주기적 리턴던시 코드를 생성할 수도 있고, 데이터의 이전 프레임이 데이터의 현재 프레임에 의해 오버라이트되었을 때, 제 2 주기적 리턴던시 코드를 생성하고 제 1 및 제 2 주기적 리턴던시 코드들을 비교할 수도 있다. 일부 예들에서, SIDM (482) 은 제공될 이미지의 둘 이상의 순차적 프레임들이 실질적으로 유사한지의 여부를 결정하는 다른 기법들을 이용할 수도 있다.

[0040] 도 4 의 예에 따르면, CRC 모듈 (485) 은 프레임 버퍼(들)(452) 로부터, 이미지의 현재 프레임 (F_n) 및 디스플레이 (예를 들어, 도 3 에 나타난 디스플레이 (356)) 에 의해 제공될 이미지의 순차적 이전 프레임 (F_{n-1}) 을 판독할 수도 있다. CRC 모듈 (485) 은 현재 프레임 (F_n) 과 이전 프레임 (F_{n-1}) 에 대한 주기적 리턴던시 검사를 수행하여, 현재 프레임과 이전 프레임 사이에 임의의 차이들이 존재하는지의 여부를 결정할 수도 있다.

[0041] 또한, 도 4 의 예에 도시된 바와 같이, SIDM (482) 은 또한 카운터 (483) 를 포함한다. 일부 예들에서, 이미지 데이터의 순차적 프레임들이 프레임 버퍼(들)(452) 로부터 디스플레이 드라이버 (354) 에 의해 판독될 때, SIDM (482)(예를 들어, CRC 모듈 (485) 을 이용하여) 은 현재 및 이전 프레임들을 서로에 대해 비교하여 프레임들이 상이한지의 여부를 결정할 수도 있다. SIDM (482) 이 (예를 들어, CRC 모듈 (485) 을 이용하여) 현재 및 이전 프레임들이 실질적으로 서로에 대해 유사하다고 결정하면, SIDM (482) 은 카운터 (483) 를 업데이트할 수도 있다. 이들 실시예에 따르면, 카운터 (483) 의 값이 임계값을 초과하면, SIDM (482) 은 정지 이미지가 디스플레이 (356)를 통하여 제공될 것이라고 결정할 수도 있다. 이러한 임계값은 SIDM (482) 이 디스플레이 (356) 에 의해 제공될 이미지가 정지형으로 되었는지의 여부를 결정하는데 이용할 수도 있는 이미지 데이터의 실질적으로 유사한 연속하는 프레임들의 수를 나타내는 미리 정해진 또는 적응적으로 업데이트된 값을 포함할 수도 있다.

[0042] 이 방법으로, SIDM (482) 은 디스플레이 (356) 를 통하여 제공될 이미지가 정지형으로 되었을 수도 있는지의 여부를 검출할 수도 있다. SIDM (482) 이 디스플레이 (356) 를 통하여 제공될 이미지가 정지형으로 되었음을 결정하면, SIDM (482) 은 정지 이미지의 표시를 SMM (484) 에 전송할 수도 있다. SMM (484) 은 디스플레이 디바이스 (320) 로 하여금 정지 이미지 모드에서 동작하게 할 수도 있다. 일부 예들에서, SIDM (482) 이 이미지가 정지형으로 되었음을 결정하기 전에, SIDM (482) 은 제공될 이미지가 정지형으로 되었음을 나타낼 수도 있는 인터럽트를 프로세서 (363) 에 발행할 수도 있다. 이 예에 따르면, 하나 이상의 오퍼레이팅 시스템 애플리케이션 및/또는 디바이스 드라이버를 실행시킬 수도 있는 프로세서 (363) 는 디스플레이 (356) 를 통하여 임의의 상이한 이미지들을 제공하라는 임의의 상이한 중요 (outstanding) 호들이 존재하는지의 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 프로세서 (363) 는 새로운 버퍼 어드레스들에 대한 중요 호들을 검사할 수도 있다. 이러한 중요 호들이 없다면, SIDM (482) 은 디스플레이 디바이스 (320) 로 하여금 정지 이미지 모드에서 동작하게 할 수도 있다.

[0043] 이러한 정지 이미지 모드에서, SMM (484) 은 이러한 정지 이미지의 표시에 응답하여 디스플레이 드라이버 (354) 의 구동 전압 및/또는 동작 주파수를 감소시킬 수도 있다. 일부 예들에서, SMM (484) 은 프레임 버퍼(들)(452) 에 저장된 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여, 결정된 정지 이미지를 제공하기 위해 디스플레이 이 디바이스 (320) 의 파워 소모를 감소시킬 수도 있다.

[0044] 예를 들어, 도 4 에 도시된 바와 같이, SMM (484) 은 이미지 변경 모듈 (IMM) (487) 을 포함한다. IMM (487) 은 또한, 하나 이상의 프레임 버퍼(들)(452) 에 저장된 이미지 데이터의 현재 프레임 (471) 을 판독하고 이미지 데이터의 현재 프레임 (471) 을 변경하여, 이미지 데이터의 현재 프레임 (471) 에 비해 감소된 사이즈 (예를 들어, 메모리에 저장된 감소된 비트 수) 를 갖는 변경된 이미지 데이터 (472) 를 생성하도록 구성될 수도 있다. SMM (484) 은 하나 이상의 프레임 버퍼(들)(452) 에 이미지 데이터의 변경된 프레임 (472) 을 기록할 수도 있다.

[0045] 이들 예에 따르면, 정지 이미지 모드에서, 디스플레이 드라이버 (354) 는 이미지 데이터의 현재 프레임 대신에, 디스플레이 (356) 를 통하여 정지 이미지를 제공하도록 하나 이상의 프레임 버퍼(들)(452)(및/또는 다른 프레임 버퍼) 로부터 변경된 이미지 데이터를 판독할 수도 있다. 변경된 이미지 데이터가 이미지 데이터의 현재

프레임보다 작기 때문에, 디스플레이 드라이버 (354) 는 정지 이미지를 제공하도록 디스플레이 (356) 를 제어하기 위해, 프레임 버퍼(들)(452)로부터 데이터를 판독할 때 보다 적은 파워를 소모할 수도 있다. 이 방식으로, 디스플레이 디바이스 (320) 의 배터리 수명이 증가될 수도 있고 이는 디스플레이 디바이스 (320) 를 이용할 때 사용자 경험을 개선시킬 수도 있다.

[0046] 일부 예들에서, SMM (484) 은 제공될 이미지 데이터가 정지형인 것으로 결정되었을 때 단지 한번만, 변경된 이미지 데이터 (472) 를 생성하고 변경된 이미지 데이터를 하나 이상의 프레임 버퍼(들)(452) 에 기록할 수도 있다. 이들 예에 따르면, 디스플레이 드라이버 (354) 는 제공될 이미지가 더 이상 정지형이 아닐 때까지 하나 이상의 프레임 버퍼(들)(452) 로부터 그 변경된 이미지를 판독할 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 드라이버 (354) 는 예를 들어, 위에 설명된 바와 같이, CRC 모듈 (485) 에 의해 수행된 CRC 검사에 기초하여, 제공될 이미지가 더 이상 정지형이 아님을 SIDM (482) 이 결정할 때까지 하나 이상의 프레임 버퍼(들)(452) 로부터 그 변경된 이미지를 판독할 수도 있다.

[0047] 도 5 는 도 3 에 나타낸 디스플레이 디바이스 (320) 와 같은 디스플레이 디바이스의 이미지 변경 모듈 (IMM)(587) 의 일 예를 나타내는 블록도이다. 도 5 의 예에 나타낸 바와 같이, IMM (587) 은 도 4 에 나타낸 바와 같이 각각이 이미지 데이터의 현재 프레임 (471) 을 변경하여 이미지 데이터의 변경된 프레임 (472) 을 생성하는데 단독으로 또는 조합하여 이용될 수도 있는 복수의 모듈들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0048] 예를 들어, 도 5 에 도시된 바와 같이, IMM (587) 은 알파 데이터 모듈 (ADM)(590) 을 포함한다. ADM (590) 은 이미지 데이터의 현재 프레임에 비해 감소된 비트 수를 포함하는 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성함으로써 이미지 데이터의 현재 프레임 (471) 을 변경하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, ADM (590) 은 이미지 데이터의 현재 프레임 (471) 으로부터, 제공된 이미지의 투명도 (transparency) 를 나타낼 수도 있는 알파 정보를 제거하여, 이미지 데이터의 변경된 프레임 (472) 을 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 이미지 데이터의 현재 프레임이 픽셀 당 32 비트 (32 bpp) 의 적녹청 알파 컬러 스페이스를 포함하는 경우, ADM (590) 은 알파 정보를 제거하여, 24 bpp RGB 컬러 스페이스를 포함하는 이미지 데이터의 변경된 프레임 (472) 을 생성할 수도 있다. 일부 예들에서, 이러한 알파 정보는 이미지의 전체 프레임 또는 프레임들과 연관된 알파 정보 및/또는 이미지의 하나 이상의 프레임들의 하나 이상의 픽셀들과 연관된 알파 정보를 포함할 수도 있다.

[0049] 도 5 에 또한 도시된 바와 같이, IMM (587) 은 컬러 스페이스 변환 모듈 (CSCM)(592) 을 더 포함할 수도 있다. CSCM (592) 은 이미지 데이터의 현재 프레임 비해 감소된 비트 수를 포함하는 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성함으로써 이미지 데이터의 현재 프레임 (471) 을 변경하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, CSCM (592) 은 32 bpp 또는 24 bpp RGB 컬러 스페이스를 포함하는 이미지 데이터를 16 bpp RGB 컬러 스페이스로 변환할 수도 있다. 다른 예에 따르면, CSCM (592) 은 RGB 컬러 스페이스로부터 루마 및 크로마 블록들을 포함하는 서브샘플링된 컬러 스페이스로 이미지 데이터를 변환할 수도 있다. 예를 들어, CSCM (592) 은 32, 24, 및/또는 16 bpp RGB 컬러 스페이스를 포함하는 이미지 데이터를 변환하여 YcbCr 4:2:2 및/또는 YcbCr 4:2:0 컬러 스페이스를 포함하는 변경된 이미지 데이터 (472) 를 생성할 수도 있다.

[0050] 도 5 에 나타낸 바와 같이, IMM (587) 은 엔트로피 코딩 모듈 (ECM)(594) 을 더 포함할 수도 있다. 이 예에 따르면, ECM (594) 은 이미지 데이터의 현재 프레임에 비해 감소된 비트수를 포함하는 이미지 데이터의 엔트로피 인코딩되어진 변경된 프레임을 생성함으로써 이미지 데이터의 현재 프레임 (471) 을 변경할 수도 있다. 예를 들어, ECM (594) 는 이미지 데이터의 변경된 프레임을 엔트로피 인코딩하는 하나 이상의 손실성 또는 비손실성 엔트로피 인코딩 기법을 이용할 수도 있다. 예를 들어, ECM (594) 은 가변 길이 코딩 (VLC), 컨텍스트 적응성 가변 길이 코딩 (CABAC), 또는 이미지 데이터의 엔트로피 인코딩되어진 변경된 프레임을 생성하는 다른 엔트로피 코딩 기법들 중 하나 이상을 이용할 수도 있다. 이들 예에 따르면, 도 3 에 나타낸 디스플레이 드라이버 (354) 는 대응하는 엔트로피 디코딩 모듈을 포함할 수도 있다. 이러한 엔트로피 디코딩 모듈은 엔트로피 인코딩되어진 변경된 이미지 데이터를 판독하여 이미지 데이터를 재구성하도록 구성될 수도 있다.

[0051] 도 5 에 또한 나타낸 바와 같이, IMM (587) 은 표면 조합 모듈 (SCM)(596) 을 더 포함할 수도 있다. 도 2 에 대하여 위에 설명된 바와 같이, 일부 예들에서, 디스플레이 디바이스 (210) 는 다수의 표면들 (240-242) 을 포함하는 이미지를 제공하도록 구성될 수도 있다. 이들 예에 따르면, 디스플레이 디바이스 (210) 는 개별적인 표면들 (240-242) 로 표현되는 저장된 데이터에 이용된 메모리에서의 저장 스페이스를 포함할 수도 있다. 이들 예에 따르면, SCM (596) 은 도 6 에 나타낸 SCM (696) 에 대하여 추가로 설명될 바와 같이, 다수의 표

면들 각각으로부터 이미지 데이터의 현재 프레임을 판독하고 다수의 표면들로부터의 이미지 데이터를 결합하여 다수의 표면들 각각으로부터의 이미지 데이터를 포함하는 변경된 이미지 데이터의 단일의 표면을 생성하도록 구성될 수도 있다. 이 방법으로, 디스플레이 드라이버 (354) 가 정지형인 것으로 결정되었던 이미지를 제공하도록 다수의 표면들 각각으로부터의 데이터를 판독하는 대신에, 디스플레이 드라이버 (354) 가 단일의 결합되어진 변경된 이미지 데이터를 판독할 수도 있기 때문에, 디스플레이 디바이스 (320) 의 배터리 수명이 더 길어질 수도 있다. 따라서, 디스플레이 (356) 를 통하여 정지 이미지를 제공하도록 프레임 버퍼 (352) 로부터 이미지 데이터를 판독하는데 이용된 파워량이 감소될 수도 있다.

[0052] 도 6 은 다수의 표면들 (표면들 1-3) 을 표현하는 데이터를 저장하는 프레임 버퍼(들)(652) 를 포함하는 디스플레이 디바이스 (610) 의 일 예를 나타낸다. 도 6 에 도시된 바와 같이, 이미지 데이터의 현재 프레임 (F_n) 은 다수의 표면들 1-3 각각과 연관된 이미지 데이터를 포함할 수도 있다. 도 3 및 도 4 에 대하여 위에 설명된 바와 같이, 디스플레이 디바이스 (610) 는 다수의 표면들 1-3 을 포함하는 제공된 이미지가 정지형으로 되었음을 결정하도록 구성될 수도 있으며, 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (610) 는 개별적인 3 개의 표면들 각각이 정지형으로 되었음을 결정할 수도 있다.

[0053] 또한, 도 6 에는, 도 5 에 나타난 표면 결합 모듈 (596) 에 대응할 수도 있는 표면 결합 모듈 (696) 을 포함하는 SMM (684) 이 나타내어져 있다. SMM 은 디스플레이 디바이스 (610) 로 하여금, 멀티 표면 이미지의 개별적인 표면들이 정지형으로 되었음을 결정하는 것에 기초하여 정지 이미지 모드에서 동작하게 하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 도 6 에 도시된 바와 같이, 멀티 표면 이미지가 정지형으로 되었음을 결정하는 것에 응답하여, SCM (696) 은 프레임 버퍼(들)(652) 의 다수의 표면들 1-3 각각과 연관된 이미지 데이터의 현재 프레임 (671) 을 판독하고 다수의 표면들 각각에 대응하는 이미지 데이터 (671) 를 이미지 데이터의 단일의 변경된 프레임 (672) 으로 결합할 수도 있다. 이 예에 따르면, SCM (696) 은 이미지 데이터의 단일의 변경된 프레임 (672) 을 프레임 버퍼(들)(652) 에 기록할 수도 있다. 이 예에 따르면, 디스플레이 드라이버 (354) 는 다수의 표면들 1-3 각각을 나타내는 정지 이미지를 포함하는 이미지 데이터의 단일의 변경된 프레임 (672) 을 판독하여 정지 이미지를 제공할 수도 있다. 이 방법으로, 디스플레이 디바이스 (610) 는 다수의 표면들 1-3 을 포함하는 정지 이미지를 제공하는데 보다 적은 파워를 이용할 수도 있으며 이는 디스플레이 디바이스 (610) 의 배터리 수명을 개선시킬 수도 있다.

[0054] 도 3 을 다시 참조하여 보면, 위에 설명된 바와 같이, 정지 이미지 모듈 (380) 은 디스플레이 (356) 에 의해 제공될 이미지가 정지형으로 되었는지를 결정하도록 구성될 수도 있다. 정지 이미지 모듈 (380) 이 디스플레이에 의해 제공될 이미지가 정지형으로 되었음을 결정하면, 정지 이미지 모듈 (380) 은 디스플레이 디바이스 (320) 로 하여금 정지 이미지 모드에서 동작하게 할 수도 있다. 정지 이미지 모드는 디스플레이 디바이스 (320) 의 디스플레이 드라이버 (354) 와 같은 디스플레이 디바이스 (320) 의 하나 이상의 컴포넌트들의 공급 전압 및/또는 동작 주파수를 감소시키는 것을 포함할 수도 있다. 위에 또한 설명된 바와 같이, 정지 이미지 모드는 또한, 프레임 버퍼(들)(352) 로부터 (예를 들어, 도 1 의 예에 대응하여 단일 이미지 또는 도 2 의 예에 대응하여 멀티 표면 이미지를 포함하는) 이미지 데이터의 현재 프레임을 판독하고, 이미지 데이터의 현재 프레임을 한번 변경하여, 이미지 데이터의 현재 프레임보다 더 작은 사이즈 (즉, 보다 적은 수의 비트 수) 를 가진 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성하는 것을 포함할 수도 있다. 정지 이미지 모드에 따르면, 정지 이미지 모듈 (380) 은 동일한 프레임 버퍼 (352) 에 변경된 이미지 데이터를 기록 (즉, 이미지 데이터의 현재 프레임을 오버라이트) 하거나 또는 상이한 프레임 버퍼 (352) 에 변경된 이미지 데이터를 기록할 수도 있다. 변경된 이미지 데이터가 상이한 프레임 버퍼 (352) 에 기록되는 경우의 예들에 따르면, 정지 이미지 모듈 (380) 은 또한 디스플레이 드라이버 (354) 로 하여금 이미지 데이터의 현재 프레임이 저장되어 있는 것과는 상이한 프레임 버퍼 (352) 로부터 변경된 이미지 데이터를 판독하게 할 수도 있다. 변경된 이미지 데이터가 이미지 데이터의 현재 프레임과 동일한 프레임 버퍼 (352) 에 기록 (즉, 이미지 데이터의 현재 프레임을 오버라이트) 하는 경우의 예들에 따르면, 정지 이미지 모듈 (380) 은 디스플레이 드라이버 (354) 로 하여금, 정지 이미지를 제공하기 위해, 상이한 프레임 버퍼 (352) 로부터 판독하지 않게 할 수도 있다.

[0055] 도 3 을 다시 참조하여 보면, 일부 예들에서, 정지 이미지 모듈 (380) 은 또한, 디스플레이 (356) 을 통하여 제공될 이미지가 더 이상 정지형이 아닌 때를 결정하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (320) 가 위에 설명된 바와 같이, 정지 이미지 모드에서 동작하고 있을 때, 정지 이미지 모듈 (380)(예를 들어, SIDM(382)) 은 이미지 데이터의 현재 및 이전 프레임들을 서로에 대해 비교하여 개별적인 프레임들 사이에 임의의 차이들이 존재하는지의 여부를 결정하는 것을 계속 진행할 수도 있다. 일 예로서, 정지 이미지 모듈 (380) 은 정지 이미지 모드에 있는 동안, 디스플레이 엔진 (350) 에 의해 프레임 버퍼들 (352) 에 기록된 현

재 및 이전 프레임들에 대한 CRC 검사를 수행하는 것을 계속 진행할 수도 있다. 다른 예에서 정지 이미지 모듈 (380) 은 또한, 또는 그 대신에, 디스플레이 (356) 를 통하여 제공될 새로운 이미지의 하나 이상의 표시들을 수신하는 것에 기초하여, 디스플레이 (356) 를 통하여 제공될 이미지가 더 이상 정지형이 아닌 때를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 정지 모듈은 디스플레이 디바이스의 프로세서 (363), 디스플레이 디바이스의 그래픽 프로세싱 모듈 (362), 또는 디스플레이 엔진 (350) 에 의해 수신된 이미지 데이터의 다른 소스 상에서 실행하는 소프트웨어 애플리케이션들 중 하나 이상으로부터 수신된 인터럽트에 기초하여 제공될 이미지가 더 이상 정지형이 아닌 때를 결정할 수도 있다.

[0056] 정지 이미지 모듈 (380) 이 디스플레이될 이미지가 더 이상 정지형이 아님을 결정하면, 정지 이미지 모듈 (380)(예를 들어, 정지 모드 모듈 (384)) 은 디스플레이 디바이스 (320) 로 하여금 표준 동작 모드로 리턴하여 디스플레이 (356) 를 통하여 이미지들을 제공하게 할 수도 있다. 예를 들어, 정지 이미지 모듈 (380) 은 디스플레이 드라이버 (354) 의 공급 전압 및/또는 동작 주파수를 디스플레이 드라이버 (354) 의 표준 동작 모드에 부합하는 레벨들로 증가시킬 수도 있다. 다른 예로서, 정지 이미지 모듈 (380) 은 디스플레이 드라이버 (354) 로 하여금 위에 설명된, 이전에 생성되어 저장되어진 변경된 이미지 데이터를 대신하여, 프레임 버퍼(들)(352) 로부터 이미지 데이터의 새로운 현재 프레임을 판독하게 할 수도 있다. 이 방법으로, 디스플레이 디바이스 (320) 가, 디스플레이 (356) 을 통하여 제공될 이미지가 더 이상 정지형이 아님을 결정하면, 디스플레이 디바이스 (320) 는 정지 이미지 모드를 나을 수도 있다.

[0057] 위에 설명된 바와 같이, 정지 이미지를 검출하는 것에 응답하여, 디스플레이 디바이스 (320) 는 정지 이미지 모드에서 동작할 수도 있다. 위에 설명된 바와 같이, 정지 이미지 모드에서, 디스플레이 디바이스 (320) 는 정지 이미지의 현재 프레임을 변경하여, 현재 프레임의 사이즈에 비해 감소된 사이즈를 갖는 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (320) 는 도 6 에 대하여 설명된 기법들 중 하나 이상에 따라 이미지의 비트들의 수를 감소시키도록 이미지의 현재 프레임을 변경할 수도 있다. 이들 실시예에 따르면, 정지 이미지 모드에서, 디스플레이 디바이스 (예를 들어, 디스플레이 드라이버 (354)) 는 정지 이미지를 제공하도록 프레임 버퍼(들)(352) 로부터 변경된 이미지 데이터를 판독할 수도 있다. 이들 실시예에 따르면, 디스플레이 드라이버 (354) 는 위에 설명된 정지 이미지의 현재 프레임 대신에, 감소된 사이즈를 갖는 변경된 이미지 데이터를 판독할 수도 있기 때문에, 하나 이상의 프레임 버퍼들로부터 정지 이미지를 판독하기 위해 디스플레이 엔진에 의해 소모되는 파워가 감소될 수도 있다. 이들 실시예에 따르면, 위에 설명된 바와 같이 정지 이미지 모드에서 디스플레이 디바이스 (320) 를 동작시킴으로써 디스플레이 디바이스 (320) 의 파워 소모 (예를 들어, 디스플레이 드라이버 (354) 의 파워 소모) 를 감소시키는 것은 파워 소스 (364) 의 배터리 수명을 증가시킬 수도 있고 이에 의해 디스플레이 디바이스 (220) 를 이용할 때의 사용자 경험을 개선시킬 수도 있다.

[0058] 추가로, 본 명세서에 설명된 기법들에 따르면, 디스플레이 디바이스 (320)(예를 들어, 정지 이미지 모듈 (380)) 은 디스플레이 디바이스 (320) 의 하나 이상의 프레임 버퍼(들)(352) 의 콘텐츠를 모니터링함으로써 정지 이미지를 검출할 수도 있다. 일부 예들에서, 본 명세서에 설명된 바와 같이 하나 이상의 프레임 버퍼들의 콘텐츠를 모니터링함으로써 정지 이미지를 검출하는 것은, 디스플레이 디바이스 (320) 가 디스플레이 (356) 를 통하여 제공될 이미지 데이터의 소스와 무관하게 정지 이미지를 검출할 수도 있기 때문에 바람직할 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (320) 는 이러한 정지 이미지를, 디스플레이 디바이스 (320) 의 프로세서 (363), 디스플레이 디바이스 (320) 의 그래픽 프로세싱 모듈 (362), 또는 이미지 데이터의 다른 소스 상에서 실행하는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션들로부터 (예를 들어, 디스플레이 드라이버에 의해) 정지 이미지가 수신되었는지의 여부와 무관하게 검출할 수도 있다.

[0059] 도 7 은 본 명세서에 설명된 기법들에 부합하여 정지 이미지 모드에서의 디스플레이 디바이스를 동작시키는 방법의 일 예를 나타내는 흐름도이다. 도 7 의 방법은 단지 예시적인 목적으로만 도 3 에 나타난 디스플레이 디바이스 (320) 에 의해 수행되는 것으로서 설명되어 있다. 도 7 의 방법을 수행하기 위해 임의의 디바이스가 사용될 수도 있다.

[0060] 도 7 에 도시된 바와 같이, 디스플레이 디바이스 (320) 는 표준 모드에서 이미지들을 디스플레이할 수도 있다 (701). 도 7 에 도시된 바와 같이, 디스플레이 디바이스 (320)(예를 들어, SIDM (362)) 는 이미지 데이터의 현재 프레임을 이미지 데이터의 적어도 하나의 이전 프레임에 비교할 수도 있다 (702). 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (320) 는 이미지 데이터의 현재 프레임과 이미지 데이터의 이전 프레임에 대해 주기적 리턴던시 검사를 수행하여, 현재 프레임과 적어도 하나의 이전 프레임 사이에 임의의 차이들이 존재하는지를 결정하도록

구성된 CRC 모듈 (485) 을 포함할 수도 있다.

[0061] 도 7 에 나타낸 바와 같이, 디스플레이 디바이스 (320) 는 비교에 기초하여 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정할 수도 있다 (703). 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (320) 는 실질적으로 유사한 이미지 데이터의 순차적 프레임들의 수를 카운트하도록 구성된 하나 이상의 카운터들 (483) 을 포함할 수도 있다. 이 예에 따르면, 디스플레이 디바이스 (320) 는 하나 이상의 카운터들 (483) 의 값을 적어도 하나의 미리 정해진 임계값에 비교하고, 값이 미리 정해진 임계값을 초과하면 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정할 수도 있다.

[0062] 도 7 에 도시된 바와 같이, 디스플레이 디바이스 (320) 는 이미지 데이터의 현재 프레임이 정지 이미지를 포함한다고 결정하는 것에 응답하여, 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경하여 이미지 데이터의 변경된 프레임을 생성할 수도 있다 (704). 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (320)(예를 들어, 이미지 변경 모듈 (487)) 는 현재 프레임에 대하여 이미지 데이터의 변경된 프레임의 사이즈를 감소시키도록 이미지 데이터의 현재 프레임을 변경할 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (320) 는 이미지 데이터의 현재 프레임으로부터 알파 데이터를 제거하는 것, 이미지 데이터의 현재 프레임의 컬러 스페이스를 (예를 들어, RGB 컬러 스페이스를 서브 샘플링된 휘도 및 색도 컴포넌트들로) 변환하는 것, 이미지 데이터를 엔트로피 인코딩하는 것, 및/또는 멀티 표면 이미지를 단일의 이미지 프레임으로 결합하는 것에 기초하여 변경된 프레임의 사이즈를 감소시킬 수도 있다.

[0063] 도 7 에 도시된 바와 같이, 디스플레이 디바이스 (320) 는 이미지 데이터의 변경된 프레임을 메모리에 저장할 수도 있다 (705). 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (320) 는 이미지 데이터의 현재 프레임이 저장되었던 것과 동일한 프레임 버퍼에 이미지 데이터의 변경된 프레임을 저장 (즉, 이미지 데이터의 현재 프레임을 오버라이트) 할 수도 있거나 또는 이미지 데이터의 현재 프레임과는 상이한 프레임 버퍼 (즉, 상이한 메모리 로케이션) 에 저장할 수도 있다.

[0064] 도 7 에 나타낸 바와 같이, 디스플레이 디바이스 (320) (예를 들어, 정지 모드 모듈 384)) 는 정지 이미지 모드에서 동작할 수도 있다 (706). 정지 이미지 모드는 정지 이미지를 제공하기 위해 메모리로부터 이미지 데이터의 변경된 프레임을 판독하도록 디스플레이 디바이스를 동작시키는 것을 포함한다. 예를 들어, 디스플레이 디바이스 (320) 는 디스플레이 디바이스의 디스플레이 드라이버 (354) 로 하여금, 이미지 데이터의 식별된 정지 현재 프레임 대신에 메모리로부터 이미지 데이터의 변경된 프레임을 판독하게 할 수도 있다.

[0065] 따라서, 본원에서 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 모듈들 또는 컴포넌트들로서 설명된 임의의 피쳐들은 집적된 로직 디바이스에서 함께 또는 별개이지만 상호 정보 교환이 가능한(interoperable) 로직 디바이스들로서 개별적으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 상기 기법들은, 실행시 상술한 방법들의 적어도 하나를 수행하는 명령들을 포함하는 유형의 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 의해 적어도 부분적으로 실현될 수도 있다. 유형의 컴퓨터 판독가능 데이터 저장 매체는 컴퓨터 프로그램 제품의 일부를 형성할 수도 있고, 컴퓨터 프로그램 제품은 포장재료들을 포함할 수도 있다.

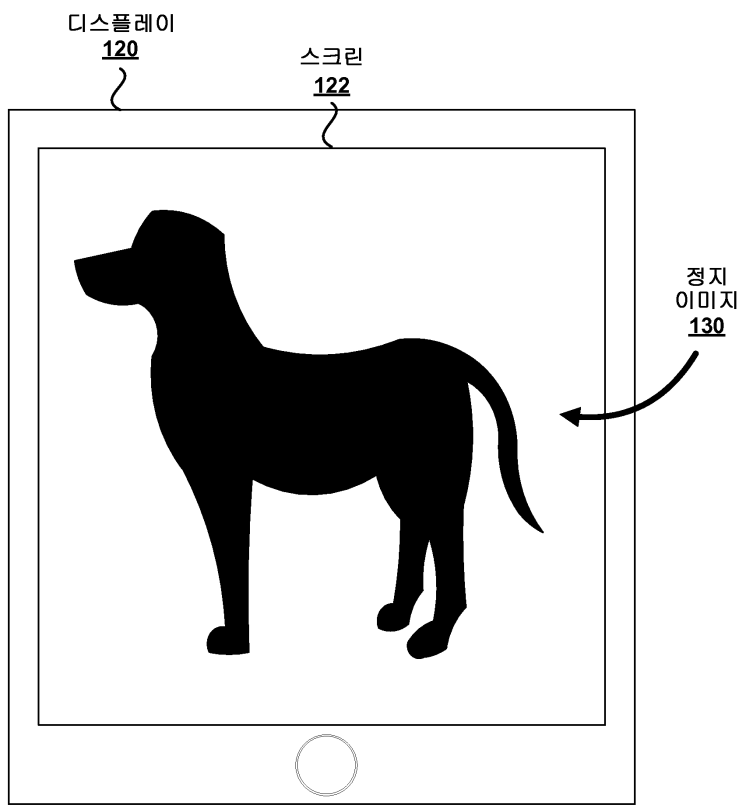
[0066] 유형의 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 동기식 동적 랜덤 액세스 메모리 (SDRAM) 과 같은 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 비휘발성 랜덤 액세스 메모리 (NVRAM), 전기적으로 소거가능한 프로그램가능 판독 전용 메모리 (EEPROM), 플래시 메모리, 자기적 또는 광학적 데이터 저장 매체 등을 포함할 수도 있다. 상기 기법들은, 추가적으로, 또는 대안적으로, 명령들 또는 데이터 구조들의 형태의 코드를 전달 또는 통신하며 컴퓨터에 의해 액세스, 판독, 및/또는 실행될 수 있는 컴퓨터 판독가능 통신 매체에 의해 적어도 부분적으로 실현될 수도 있다.

[0067] 명령들은, 하나 이상의 디지털 신호 프로세서들 (DSPs), 범용 마이크로프로세서들, 주문형 집적 회로들(ASICs), 필드 프로그래머블 로직 어레이 (FPGAs), 또는 다른 등가의 집적 또는 이산 로직 회로와 같은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 수도 있다. 용어 "프로세서"는 임의의 앞서 설명된 구조 또는 본원에서 설명된 기술들의 구현에 적합한 임의의 다른 구조를 지칭할 수도 있다. 또한, 몇몇 양태들에서, 본원에서 설명된 기능성은 전용 하드웨어 또는 소프트웨어 모듈들에 의해 제공될 수도 있다. 또한, 기법들은 하나 이상의 회로들 또는 로직 소자들에서 완전히 구현될 수 있다.

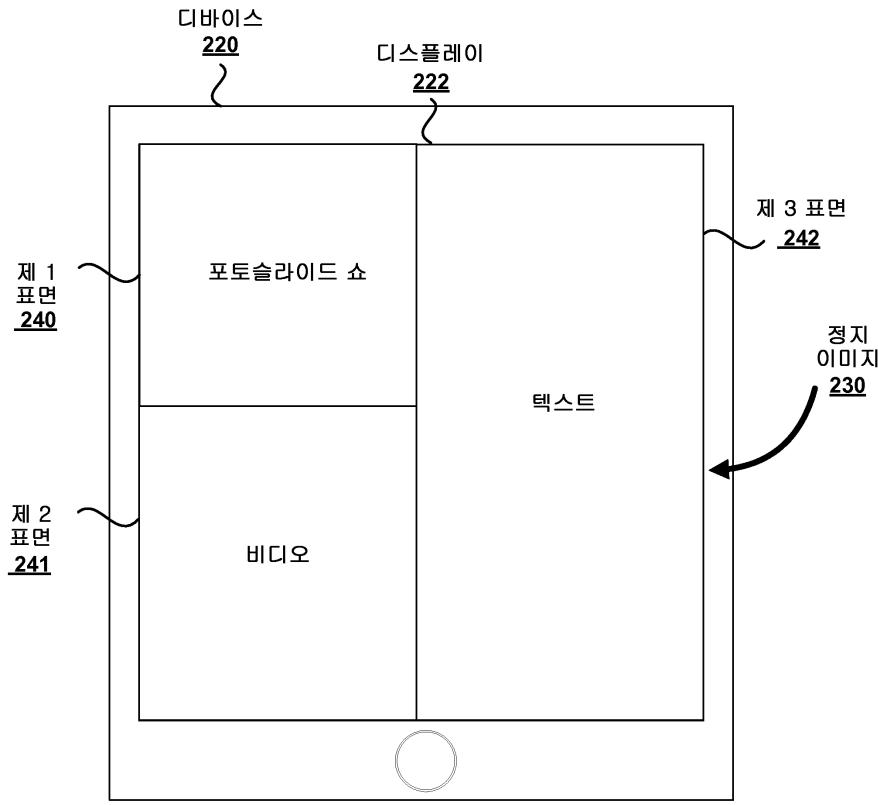
[0068] 다양한 실시형태들을 설명하였다. 이들 및 다른 실시형태들은 하기의 특허청구범위 내에 있다.

도면

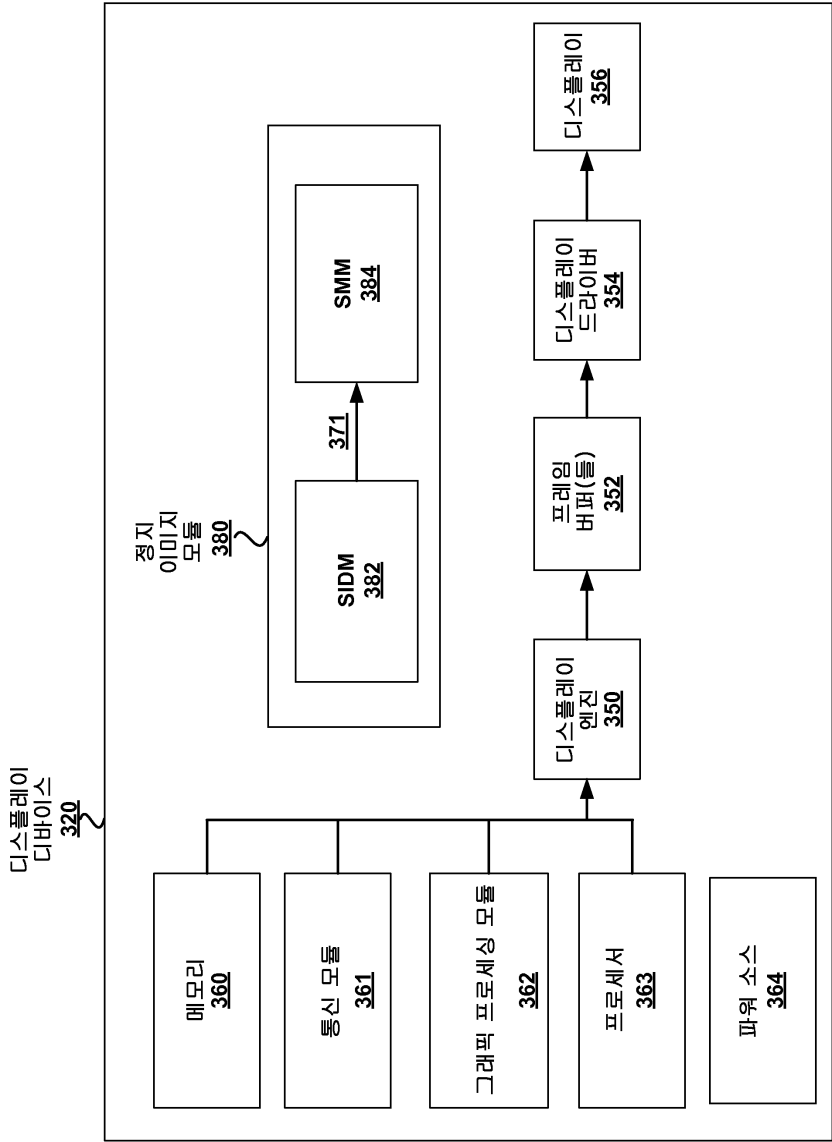
도면1



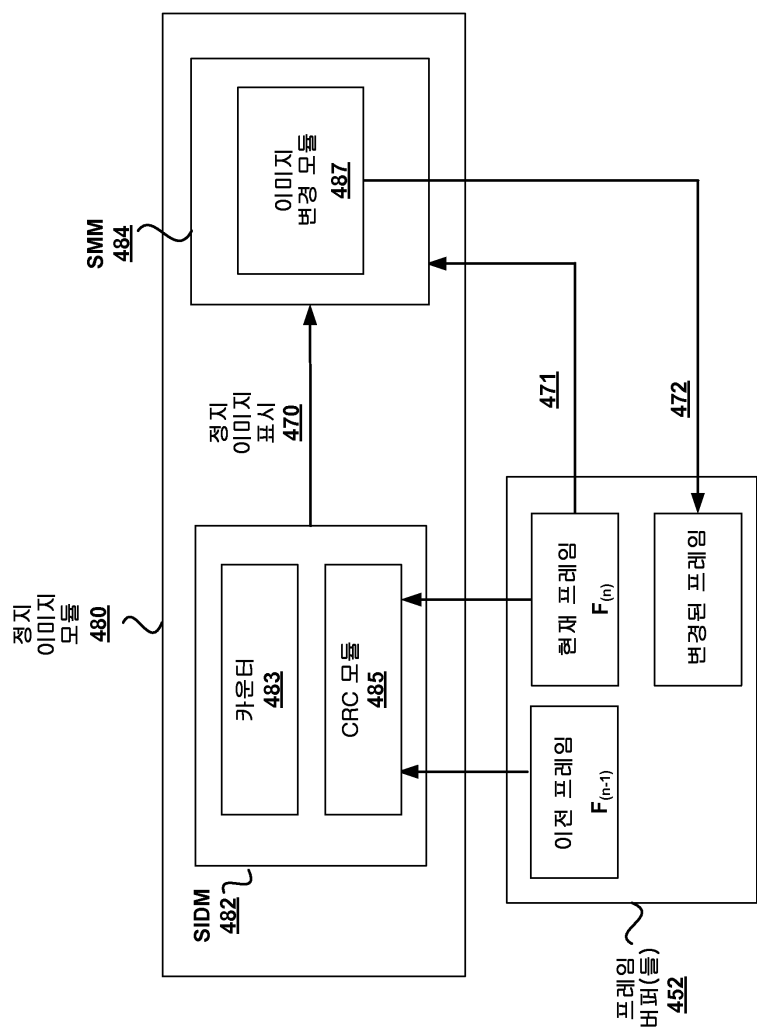
도면2



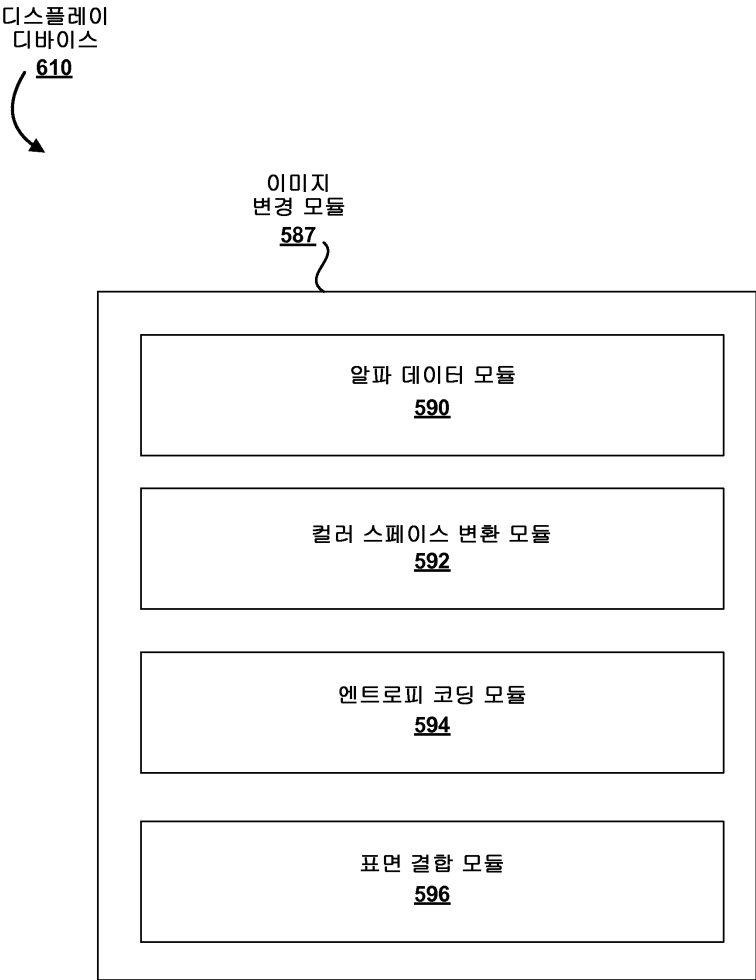
도면3



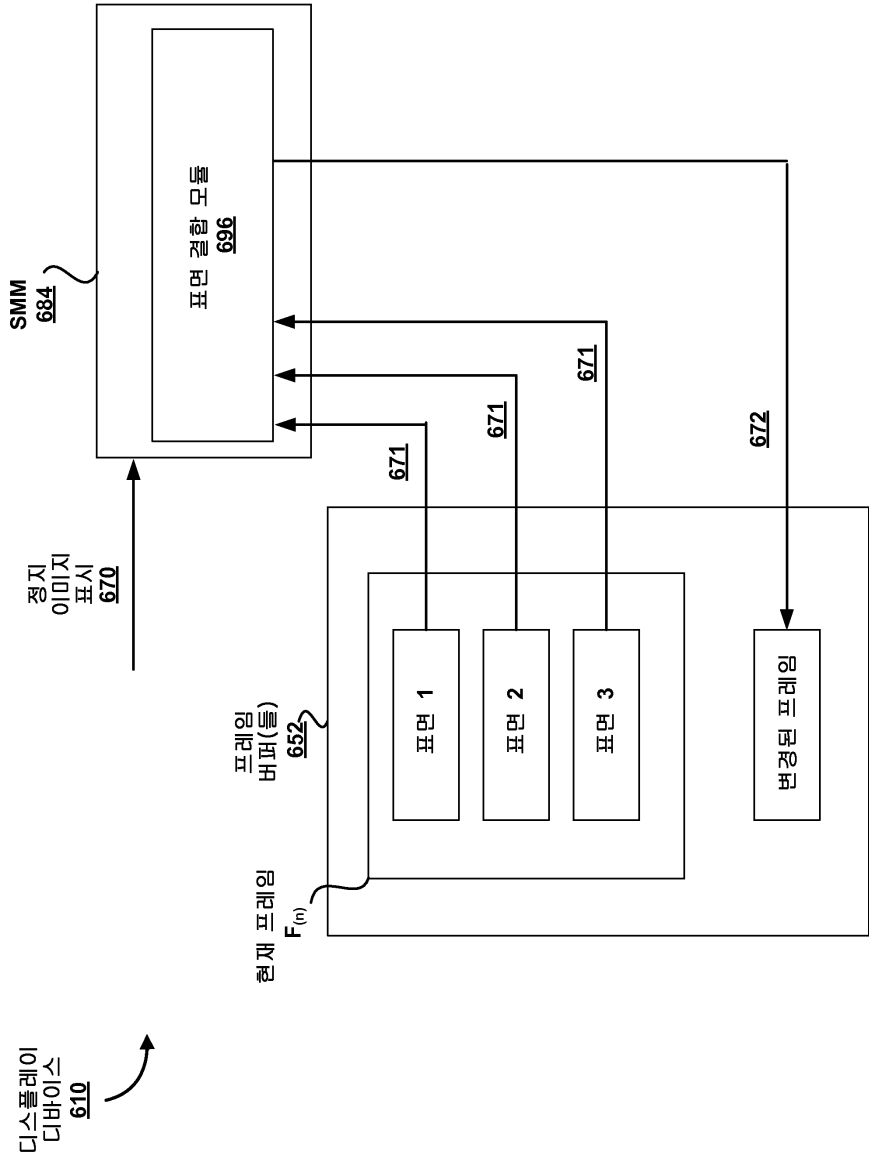
도면4



도면5



도면6



도면7

