

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷
G09G 3/36(11) 공개번호 10-2005-0054844
(43) 공개일자 2005년06월10일(21) 출원번호 10-2004-0101063
(22) 출원일자 2004년12월03일

(30) 우선권주장	60/527,423	2003년12월05일	미국(US)
	60/527,543	2003년12월05일	미국(US)
	60/527,437	2003년12월05일	미국(US)
	10/995,845	2004년11월22일	미국(US)

(71) 출원인 제네시스 마이크로칩 인코포레이티드
미국 캘리포니아 95002, 알비소, 2150 골드 스트리트(72) 발명자 셀비,스티브
캐나다, 온타리오 엠1더블유 1케이3, 스카보로우, 캐슬미어 크레센트10
맥킨논,앤드류
캐나다, 온타리오 엠2제이 4에스6, 노쓰 요크, 세네카 힐 드라이브 914-260

(74) 대리인 강명구

심사청구 : 없음

(54) L C D 오버드라이브 자동-교정 장치 및 방법

요약

LCD의 자동-교정(auto-calibration) 방법이 설명되었다. 상기 방법은 제 1 그레이 레벨에서 LCD 상에 테스트 패치를 발생하고 디스플레이 하며, 상기 제 1 그레이 레벨에서 상기 테스트 패턴에 기초한 제 1 신호를 발생하며, 제 2 그레이 레벨에서 제 2 테스트 패치를 발생하고 디스플레이 하며, 상기 제 2 그레이 레벨에서 상기 테스트 패턴에 기초한 제 2 신호를 발생하고, 그리고 상기 제 1 그리고 제 2 신호에 기초한 LCD 오버드라이브 테이블로 엔트리를 계산함으로써 수행된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 전형적인 오버드라이브 테이블을 도시한다.

도 2 는 본 발명의 일실시예에 따른 LCD 자동-교정 과정을 구현하기에 적합한 시스템을 도시한다.

도 3 은 본 발명의 일실시예에 따른 LCD 패널을 자동-교정하기 위한 과정을 상세히 설명한 흐름도를 도시한다.

도 4 는 과정으로서 위의 도 3과 관련되어 설명된 과정의 디스플레이 테스트 패턴 단계의 특정 구현을 도시한다.

도 5 는 스텝(410)의 특정 구현을 도시한다.

도 6 은 본 발명을 구현하기 위해 이용되는 전형적인 시스템을 도시한다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디스플레이 장치와 관련된다. 보다 상세히, 본 발명은 LCD 패널 디스플레이 상의 움직임 양상을 향상하기 위한 방법 및 장치를 설명한다.

LCD 패널의 각 픽셀은 그런 픽셀의 트리플렛(triplet)이 각 프레임 시간, 대표적으로 1/60th 초, 을 업데이트 하는 임의의 칼라로 구성되는 R, G, B 성분을 제공하는 표준 세트[0,1,2,...,255]로 분절된 휘도(luminance)값을 가정하도록 할 수 있다. LCD 픽셀에서 문제점은 다수의 프레임들이 경과된 이후에만 그들의 픽셀이 그들의 목표값들에 도달한다는 점에서 입력 명령으로 나태하게 응답하고, 그 결과 디스플레이 아티팩트(artifact)들 - 빠르게 움직이는 객체의 "고스트" 이미지 - 이 방해되고 있다. 고스트 현상은 상기 LCD의 응답 속도가 상기 프레임 비율을 따를 만큼 충분히 빠르지 못할 때 발생한다. 이 경우, 하나의 픽셀로부터 또 다른 것으로의 전이는 LCD가 전기장의 영향 하에서 그것 자체를 발생하는 액정의 능력에 의존하지 않기 때문에 원하는 시간 프레임 내에서 획득될 수 없다. 따라서 상기 액정은 강도를 변화시키기 위해 물리적으로 이동하여야 하며, 액정 물질 그 자체의 점성 성질은 고스팅(ghosting) 아티팩트의 출현에 공헌한다.

이미지 퀄리티 내에서 이 악화현상을 감소하거나 제거하기 위해, 상기 LC 응답 시간은 픽셀값들을 오버드라이빙 함으로써 감소되며 단일 프레임 구간 내에서 타겟 픽셀값에 도달하거나 또는 거의 도달한다. 특히, 현재 프레임을 위한 타겟 픽셀값을 초과하는 과잉 구동된 픽셀값으로 주어진 픽셀의 입력 전압을 바이어싱 함으로써, 상기 시작 픽셀값 그리고 타겟 픽셀값 간의 이동이 가속화 되고 그 결과 상기 픽셀은 지정된 프레임 구간에서 목표 픽셀값으로 구동된다. 그러나 효율적으로 과잉 구동된 픽셀값을 계산하기 위해, 시작, 목표 픽셀 쌍에 대응하는 적합한 과잉 구도 픽셀값을 제공하는 LCD 과잉구도 테이블이 사용된다.

따라서 LCD 제어기에서, LCD 과잉구도 룩 업 테이블(또는 LUT)은 시작 픽셀값으로부터 목표 픽셀값까지 이동을 빠르게 하기 위해 현재 프레임 내의 LCD 패널로 8-비트 값들을 재배치하도록 사용된다. 각 패널은 그것의 액정 성분 응답 시간을 지배하는 다른 물리적 특성을 지니기 때문에, 각 패널은 룩업 테이블 내에서 적합한 전달 함수가 사용되도록 결정되어야만 한다. 자동적으로 교정을 수행하는 소프트웨어가 없는 경우, 그것은 수동적으로 수행되어야만 한다. 상기 교정은 80개의 분리된 측정을 요구하므로, 수동 교정은 시간-소모적이고 사람의 실수에 대한 잠재력을 내포한다.

따라서 요구되는 것은 자동적으로 LCD 패널을 교정하고 LCD 오버드라이브 테이블을 거주하게 함에 있어 사용되는 결과적인 교정 데이터를 계산하는 방법, 시스템 및 장치이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

제공되는 것은 LCD 패널을 자동-교정하기에 적합한 방법, 장치 그리고 시스템이다. 일 실시예에서, 상기 방법은 제 1 그레이 레벨에서 LCD 상에 테스트 패치를 발생하고 디스플레이하며, 상기 제 1 그레이 레벨에서 테스트 패턴에 기초한 제 1 신호를 발생시키고, 제 2 그레이 레벨에서 제 2 테스트 패치를 발생하고 디스플레이 하며, 상기 제 2 그레이 레벨에서 상기 테스트 패턴에 기초한 제 2 신호를 발생하고, 그리고, 상기 제 1 및 제 2 신호에 기초한 LCD 오버라이드 테이블로 기입을 계산함으로써 수행된다.

또 다른 실시예에서, LCD를 자동적으로 조정하기에 적합한 자동-교정 시스템이 설명된다. 상기 시스템은 프로세서 유닛 그리고 상기 LCD에 결합된 온스크린(onscreen) 디스플레이 발생기 유닛 그리고 LCD 상에 제 1 타임 슬롯에서 제 1 그레이 레벨의 제 1 테스트 패치를 발생하고 디스플레이 하며 그리고 상기 프로세서 유닛의 제어 하에서 LCD 상에 제 2 시간 슬롯의 제 2 그레이 레벨에서 제 2 테스트 패치를 발생하고 디스플레이 하며, 그리고 배열된 프로세서 유닛을 포함한다. 상기 시스템은 또한 각각 제 1 패치 및 제 2 패치로부터 수신된 빛에 기초한 제 1 신호 및 제 2 신호를 발생하도록 배열된 프로세서 유닛에 결합된 광민감 검출기를 포함한다. 상기 프로세서는 순서대로 상기 제 1 그리고 제 2 신호에 기초한 LCD 오버드라이브 테이블로 기입을 계산한다.

LCD(액정 디스플레이)의 자동-교정을 위한 컴퓨터 프로그램 상품. 상기 컴퓨터 프로그램 상품은 제 1 그레이 레벨에서 테스트 패치를 LCD 상에 발생하고 디스플레이 하기 위한 컴퓨터 코드, 상기 제 1 그레이 레벨에서 상기 테스트 패턴에 기초한 제 1 신호를 발생하기 위한 컴퓨터 코드, 제 2 그레이 레벨에서 제 2 테스트 패치를 발생하고 디스플레이 하기 위한 컴퓨터 코드, 상기 제 2 그레이 레벨에서 상기 테스트 패턴에 기초한 제 2 신호를 발생하기 위한 컴퓨터 코드, 상기 제 1 및 제 2 신호에 기초한 LCD 오버드라이브 테이블로의 기입을 계산하기 위한 컴퓨터 코드 그리고 상기 컴퓨터 코드를 저장하기 위한 컴퓨터 판독형 매체를 포함한다.

또 다른 실시예에서, LCD를 자동적으로 교정하는 방법이 설명되었다. 상기 방법은 상기 디스플레이 된 테스트 패턴에 기초한 오버드라이브 테이블을 자동적으로 거주시키고 LCD 상에 테스트 패턴을 디스플레이 함으로써 수행된다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 특정 실시예에 대한 기준이 첨부되는 도면에서 설명된 실시예에 대하여 상세히 만들어질 것이다. 본 발명이 특정 실시예와 일치하도록 설명되는 동안, 상기 실시예에 본 발명이 제한되지 않음을 이해할 것이다.

주의할 것은 본 발명이 8 비트의 픽셀 비트 크기(256 레벨을 표현하는)를 지닌 특정 실시예에 대하여 설명함에도 불구하고, 본 발명은 또한 10 비트 픽셀과 같은 또 다른 값의 픽셀을 지닌 실시예들에도 적용할 수 있다.

오버드라이브 방법에 대한 주요 특징들 중의 하나는 LCD 패널의 광학 응답의 정확한 특징이다. 정확한 모델은 상기 오버드라이브가 보다 정확하게 주어진 픽셀에 대한 응답을 예측하도록 하며, 그것으로 오버드라이브 된 값 및 예측된 픽셀값의 보다 정확한 선택을 한다. 상기 액정들은 물리적으로 회전하여야 하며 그리고 그것의 점성은 이 회전이 얼마나 빠르게 발생할 수 있는지를 결정한다. 이 회전의 속도가 주어진 LCD 패널의 응답 시간을 결정한다.

느린 LCD 패널의 수행을 향상시키기 위해, LCD 패널의 수행은 먼저, 예를 들어, 각 픽셀이 한 프레임 시간의 끝까지 무엇을 하는지를 보여주는 일련의 측정을 취함으로써 특징지어진다. 그러한 측정들은 초기에 각각 시작 픽셀 값 s 이고 그 후 목표 값 t (이 때, s 및 t 가 각각 0에서 255의 정수값을 취한다)를 향하는 대표적인 픽셀을 취한다. 하나의 프레임 시간 내에서 실질적으로 획득된 픽셀값이 p 인 경우,

$$p = fs(t)$$

이 때, fs 는 고정된 시작-픽셀 s 에 대응하는 하나의-프레임 픽셀-응답 함수이다. 예를 들어, 한 픽셀 값 $p=100$ 에 도달할 수 있는 시작 픽셀 값 $s=32$ 및 목표 픽셀 값 $t=192$ 를 지닌 픽셀을 위한 한-프레임 픽셀 응답 시간 $fs(t)$ 는 $f_{32}(192)=100$ 으로 표현된다.

느린 패널의 경우(모든 타겟들이 한 프레임 시간 내에 도달할 수 없는 대부분의 경우) 함수 $m(s)$ 및 $M(s)$ 은 각각, 최대-노력 커브를 정의하는 s 의 함수로서 한 프레임 시간 내에 도달할 수 있는 최소 픽셀 값 및 최대 픽셀값을 제공한다. 인터벌 $[m(s), M(s)]$ 이내에 놓인 픽셀 값 p 에 도달하기 위해, 방정식(1)은 한 프레임 시간 내에서 목표(예, 픽셀 값 p)에 도달할 수 있는 오버드라이브 픽셀값으로서 간주되는 픽셀 값 p 를 생성하는 인수(argument)를 위해 해결된다. $p < m(s)$ 인 경우, 상기 오버드라이브 픽셀값은 0의 베스트-에포트 값을 지닌 것으로 취해지며, $m(s)$ 은 획득된 베스트-에포트 결과이다.

이와 같이, $p > M(s)$ 인 경우, 상기 오버드라이브 픽셀은 255가 되고, $M(s)$ 은 베스트-에포트 결과이다. 따라서 주어진 시작 픽셀 s 에서, 오버드라이브 함수 g_s 는 방정식 2에 의해 다음과 같이 정의될 수 있다.

$$g_s(p) = \begin{cases} 0, & p < m(s) \\ f_s^{-1}(p), & m(s) \leq p \leq M(s) \\ 255, & p > M(s) \end{cases}$$

이런 방식으로, 상기 오버드라이브 픽셀값은 각각 비-포화 지역 내의 타겟 값 그리고 포화 지역 S_M 및 S_m 내의 $m(s)$ 에 도달하도록 강요하기에 효율적이다.

다수의 비관성적 접근의 어느 것을 이용하더라도(예를 들어, 픽셀 속도를 무시하는 것), 각 픽셀 및 각 타겟 픽셀에서, 하나의 프레임 시간의 끝에서 타겟 픽셀값이 획득되도록 발생하는 명령 픽셀을 도식하는 오버드라이브 테이블을 생성할 수 있다. 이상적인 경우, 상기 오버드라이브 테이블은 256 칼럼을 지닌 룩업 테이블- 하나는 0에서 255의 범위 내의 각 시작 픽셀을 위해 - 그리고 하나는 각 가능한 타겟을 위한 256 행과 같이 형성된다. 그러나 그 크기(256*256)의 테이블을 저장하는 것은 실용적이지 못하며, 따라서, 예를 들어, 기준 시퀀스를 이용하여

$$pix = \{0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 255\}$$

모든 32nd 픽셀마다 상기 픽셀 배열을 서브-샘플함으로서 (이 때 마지막 엔트리는 255로 끝난다.), 더 작은 9*9는 메모리의 양 및 런타임에서 요구되는 컴퓨터 자원을 상당히 감소시키도록 개발되었다. 그러한 오버드라이브 테이블(100)은 시작 픽셀이 칼럼 j 에 의해 주어지고 그리고 행 i 에 의한 타겟 픽셀이 도 1에 도시되었다.

오버드라이브 테이블을 이용하기 위해, LCD 패널의 응답 시간은 오버드라이브 LUT 내에 열거된 시작 및 타겟 픽셀 값 각각을 위해 결정되어야만 한다. 따라서 본 발명에 따른 자동-교정 절차는 이후에 LCD 패널의 어떤 종류와 함께 사용되더라도 적합하게 설명된다.

따라서 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 LCD 자동-교정 과정을 구현하기에 적합한 시스템(200)을 도시한다. 상기 시스템(200)은 컴퓨터(208)로 데이터를 제공하는 캡처 카드(206)로 필터된 데이터를 차례로 제공하는 필터(204)에 결합한 광센서(202)를 포함한다. (주의할 것은 상기 광센서(202)는 뉴턴, NJ의 Thorlabs, Inc.에 의해 제조된 PDA55 또는 PDA500과 같은 상업적으로 이용할 수 있는 광센서가 될 수 있다. 상기 컴퓨터(208)는, 차례로, 교정되고 있는 LCD(212)를 구동하기 위해 사용되는 LCD 제어기 유닛(210)으로 데이터를 제공한다. 교정 동안, 상기 LCD 패널(212)은 상기 컴퓨터(208) 전용 자동-교정 소프트웨어(216)에 의해 결정되고 LCD 제어기 유닛(210)에 의해 중재되는 테스트 시퀀스동안 테스트 패턴(214)을 디스플레이 한다. 주의할 것은, 본 발명의 특정 실시예에서, 광학 동기화 신호는 위의 부가적 동기화 및 물리적(전기적) sync 신호 외에서 사용된다. 그러나 이 광학 sync는 엄격히 필요한 것은 아니며, 다른 구현에서는 제외될 수도 있다.

설명적 실시예에서, 상기 테스트 패턴은 각각의 임의의 그레이 레벨에서 다수의 패치(214)의 형태를 취한다(주의할 것은 상기 테스트 패턴이 위의 실시예에서, 214-1에서 214-3과 같이 구조적으로 도시되며, 상기 다양한 패치들(214)은 LCD(212)상에 한 번에 하나씩 디스플레이 된다). 따라서 적합한 LCD 교정을 위해, 상기 시스템(200)은 프레임 테어(214), 프레임 드랍, 반복되는 프레임 또는 다른 시각적 결함 없이 출력 프레임마다 각 패치(214)(임의의 그레이 레벨에서)를 디스플레이 할 수 있어야 한다. 또한, 패치 디스플레이 명령의 발행 및 LCD(212)상에서 그것의 실질적 디스플레이 간의 알려진 레이턴시(프레임 내의)가 있어야 하며, 그것으로 인해, 디스플레이 및 광센서(202)에 의해 대응하는 신호 캡처가 동기화 된다.

약간 다른 값들만의 그레이 레벨 간에서 이동의 시작지점이 구별하기 어려울 수 있기 때문에, 상기 전이가 시작되는 프레임은 정확한 측정을 위해 알려져야만 한다. 또한, 상기 그레이 패치는 LCD(212) 상의 임의의 크기 및 위치에서 디스플레이 될 수 있어야 한다. 상기 LCD(212)는 행마다 어드레스되기 때문에, 상기 이동 파형의 약간의 일시적 "스메어링(smearing)"을 일으키는 다른 라인들의 픽셀에서 하나의 그레이레벨로부터 다음까지의 이동에서 작은 일시적 지연(lag)이 있다. 이 스메어링은 패치의 세로 크기를 줄임으로써 완화되나, 상기 패치는 광센서(202)가 정확한 측정을 제공하기 위해 충분한 빛을 제공할 만큼 여전히 커야 한다. 상기 설명된 실시예에서, 이러한 경합하는 요구 점들(스메어링을 감소하는 것과 충분한 광 출력을 제공하는 것 간의 패치 사이즈)은 다른 LCD들이 주어진 영역에서 다른 광을 지니기 때문에 동적으로 완성된다. 또한, 상기 지점은 스크린 상에서 센서와 패치 위치 간의 최적의 상관을 확실히 하기 위해 동적으로 변화 되어야만 한다.

설명된 실시예에서, 반도체 칩의 온스크린 디스플레이(OSD) 발생기(218)는 이미지 스메어링 및 광 출력을 최적화하기 위해 상기 패치의 크기 사이에서 조정하는 메모리(222)(SRAM(222)과 같은) 내에 가상적으로 저장된 다수의 "타일"로 형성되는 OSD(220)을 발생시킨다. 따라서 각 타일은 타일 위치 및 크기, 하이라이트 위치 및 크기, 투명성/블렌드/깜빡임 정보, 그리고 SRAM 내의 타일 데이터로 포인터와 같은 정보를 포함하는 데이터 구조로 형성된다. 상기 타일 데이터는 픽셀 데이터마다 1,2 또는 4의 세트이다. 그것 각각은 256 엔트리 칼라 룩업 테이블(CLUT)의 인덱스로 확장된다. 설명된 실시예에서, 상기 CLUT은 256까지 24-비트 칼라가 특정 OSD(220) 내에서 디스플레이 되도록 하는 256 24-비트 칼라를 포함하는 256 워드 구조이다. 현재에 설명되는 구현에서, 두 개의 룩업 테이블이 있다. 하나는 활동 중이고 하나는 계류 중이다. 상기 활동 중인 CLUT은 상기 계류 중인 CLUT가 LCD(212) 상에 글리치를 일으키지 않고 기록될 수 있다. 일단 계류 중인 CLUT가 업데이트 하는 것을 마치면, 그것은 활동 중인 CLUT과 함께 스위치 될 수 있다.

상기 자동-교정 절차는 단지 동시에 스크린 상에 디스플레이 되는 하나의 그레이 값으로 구성되는 단일 패치를 요구한다. 어떠한 타일도 SDRAM에 저장되지 않는다. 명령 SRAM 내의 칼라 인덱스는 CLUT로 찾아보고 그 후 그 칼라와 함께 전체 OSD를 채운다. 따라서 256 그레이 레벨로 CLUT을 채움으로써, 어떠한 그레이 레벨도 명령 SRAM 내의 칼라 인덱스를 변화시킴으로써 단순히 디스플레이 될 수 있다. 또한, 상기 OSD(220)의 위치 및 크기는 명령 SRAM에서 대응하는 변수들에 의해 변화될 수 있다.

특정 테스트 시퀀스가 실행되는 동안, 상기 광센서(202)(LCD 패널(212)로부터 광을 모으기 위해 그러한 위치 내에 배치된)는 테스트 패치(202)에 의해 발생된 LCD 광 출력을 테스트 신호 S_{test} 로 전환한다. 상기 신호 S_{test} 는 다양한 테스트 패턴들의 픽셀 이동을 표현하고, 그것은 주로 낮은 주파수 성분으로 구성되며, 그 결과 일반적으로 프레임 비율에 비해 몇 배의 차원상의 주파수를 지닌다. 위조고 주파수 잡음을 줄이기 위해, 상기 신호 S_{test} 는 약 1kHz의 컷 오프 주파수를 지닌 필터(204)에 의해 필터된다. 상기 필터된 신호는 그 후 상기 컴퓨터(208) 상의 자동-교정 소프트웨어(216)로 입력을 위한 준비로서 캡처 카드(206)에 의해 샘플된다.

일단 상기 특정 테스트 시퀀스를 위해 적합한 측정이 수신되고 처리되면, 상기 컴퓨터(208)는 일반적 작동 동안, LCD 패널(212)을 제어하기 위해 상기 LCD 제어기 유닛에 의해 사용되는 LCD 오버드라이브 테이블(224)을 거주시키기 위해 사용되는 적합한 LCD 오버드라이브 테이블 값을 계산한다. 주의할 것은 각 수직적 리프래시 비율은 LCD 내에서 다른 응답을 생성하고 그리고 개별적으로 측정되고 기록되어야 한다.

또한 주의할 것은, 상기 LCD 광학 응답이 온-축 상에서 오프-축까지 시각에서 널리 변할 수 있으며, 그것의 광수용기로 넓은 수용 각을 지닌 것은 LCD 그 자체의 오프-축 광뿐만 아니라 오버헤드 형광 또는 태양광선과 같은 대기광으로부터 비정확성을 측정하는 원인이 될 수 있다. 따라서 외부 시준기(collimator)(도시 안 됨)는 오프-축 광을 제거하기에 바람직할 수 있으나, 상기 시준기는 또한 샘플된 전체 광을 줄일 것이고 그리고 따라서 마지막 센서 출력의 신호 대 잡음 비율을 줄일 수 있다. 본 발명에 따른 LCD 패널을 자동-교정하는 방법이 초기 셋업 과정(300)(도 3), 패널 응답 측정 과정(400)(도 4), 그리고 LCD 오버드라이브 테이블 과정(500)(도 5)을 발생시키는 것을 표현하는 도 3에서 도 5와 관련하여 설명될 것이다.

따라서 상기 설정 단계(300)는 디스플레이를 초기화 하고, 데이터 획득 장치 즉 DAC 장치를 재설정하며, 그리고 지원된 DAQ 장치가 PC에 연결되었음을 확인하는 것이다. 상기 설명된 실시예에서, DAQ 장치 특징(이들 설정, 비트 해상도 등)을 리스트하는 데이터 구조가 수행되고 그리고 DAQ 장치는 302에서 초기 단계로 재설정된다. 304에서, 패널 데이터는 306 동안 판독되고, 상기 DAQ 장치는 최소 필요한 (두 개의)입력 채널들이 존재하는지를 확인함으로써 교정되고, 상기 DAQ 장치는 8과 16 비트 간의 샘플 해상도를 지닌다. 그리고 이들 설정 배열이 정리된다. 또한, RGB(255,255,255)의 전체 스크린 그레이 패치는 가잉-포화(over-saturation)없이 최적의 해상도를 제공하는 DAQ 장치를 위한 이들 설정을 찾기 위해 디스플레이 된다. 또한, 상기 보드로부터 제공된 상기 동기화 신호는 특정 비율에서 토글(toggle)된다. 상기 sync 극성은 상기 센서 전압이 상대적으로 안정적임을 확실히 하기 위해 체크된다.

다음으로 308에서, 센서 위치가 확인된다. LCD에서 각 스캔 라인은 순차적으로 어드레스되고, 상기 광학 센서의 수직 위치는 정확한 순간을 결정할 것이고, 각 단계 응답 이동 측정이 시작되어야만 한다. 상기 알고리즘 디스플레이의 이 부분은 센서의 수직 위치를 확인하기 위해 오버래핑 이전 탐색을 이용하는 스크린 상에 패치(patch)한다. 설명된 실시예에서, LCD 스크린의 일과 이분의 일 수직 높이를 지닌 패치들이 디스플레이 된다. 3개의 그러한 패치들이 측정되고, LCD 패널의 윗부분, 아랫부분, 그리고 중간부분을 커버한다. 가장 강한 광학 응답을 지닌 상기 패치는 그 후 다음 구간에서 분할되고, 그것 각각은 이전 반복의 수직 높이의 반을 지닌 패치들을 이용한다. 합당한 응답(위에서 정의된 스레쉬홀드)을 지닌 가장 작은 패치의 중앙점이 센서의 수직 중앙점이 되도록 취해진다. 이 라인 숫자를 이용하여, 센서 중앙 점으로 수직 동기화 신호로부터 샘플들 내의 지연이 계산되고 저장된다. 일단 상기 초기 설정이 완성되면, 상기 패널 응답은 310에서 측정된다.

도 4는 위에서 설명된 패널 응답 측정 작동(310)의 특정 구현을 설명하는 과정(400)을 도시한다. 402에서, 그레이 레벨들은 레벨 대응 커브(각 그레이 레벨은 잡음 효과를 평균하기 위해 다수번 샘플된다)를 샘플하기 위한 그레이 레벨을 발생하기 위해 다중 그레이 패치를 디스플레이 하고 측정함으로써 측정된다. 다음으로 404에서, 단계 응답이 단계들의 각 조합을 통해 되풀이됨으로써 측정된다. 예를 들어, 9*9 코어스(coarse) 테이블(모든 32 그레이 레벨)은, 36개의 상승 및 36개의 하강 단계를 요구한다. 각 반복은 하나의 상승 및 하나의 하강 단계를 측정한다. 상기 패널은 더 낮은 그리고 더 높은 그

레이 레벨 간에서 교차한다. 각 그레이 레벨은 선택된 다수의 프레임을 위해 디스플레이 되고, 로우에서 하이로 그리고 하이에서 로우로 이동이 선택된 횟수만큼 반복된다. 주어진 그레이 레벨을 디스플레이 하기 위한 다수의 프레임들은 주로 새로운 그레이 레벨로 패널을 정착하기 위해 상당히 높게(~40 프레임) 설정된다. 각 단계의 다중 반복은 잡음 효과를 평균하기 위해 측정된다. 설명된 실시예에서 주의할 것은, 상기 DAQ 장치는 각 데이터 세트가 동시에 측정되는 광학 센서 데이터 및 수직 sync 데이터를 모두 포함하는 408에서 특정 알고리즘으로 측정된 데이터를 되돌린다. 상기 측정된 데이터는 다음의 것을 따라야 한다. sync 데이터는 제 1 sync 펄스의 리딩(leading) 및 트레일링(trailing) 모서리 전체를 포함하여야 하며, 광학 센서로부터 상기 제 1 상승 모서리 이동은 상기 제 1 sync 이후에 즉시 프레임 내에서 발생하여야 한다.

상기 측정 과정을 통해 주의할 것은, 각 이동 및 위의 제 1 조건을 따르는 DLL로부터 샘플 스트림을 확실히 하도록 돕는 각 반복의 제 1 샘플에서 상기 sync 신호의 극성을 체크 하는 단계를 포함하는 다수의 에러 체크들이 수행되고, 상기 이동 시작 지점에서 상기 센서 샘플은 위의 그레이 레벨 단계를 측정하는 동안 획득되는 대응하는 레벨에 가까워져야 한다. 상기 시작 지점은 위의 알고리즘 단계의 센서 위치 확인 절차동안 계산되는 것이다. 각 측정된 이동은 상승 모서리 이동이 기대되는 경우 시작에서 끝까지 상승이어야 하고, 하강 모서리 이동이 기대되는 경우 하강이어야 한다. 다음으로 408에서, 10-90% 및 0-99%의 상승 시간이 정적 그레이 레벨 측정에 기초한 시작 및 끝 퍼센트의 대응하는 그레이 레벨 값을 먼저 계산함으로써 측정된다. 그 후, 상기 시퀀스의 제 1 프레임의 시작으로부터, 상기 데이터는 그것들 간의 다수의 샘플들을 계산하기 위해 요구되는 시작 및 끝 그레이 레벨들과 데이터를 비교한다. 다수의 샘플들은 상승/하강 시간을 찾기 위해 밀리초로 변환된다. 각 단계의 다중 반복이 잡음 효과를 평균하기 위해 측정된다. 410에서, 상기 그레이 레벨들은 412에서 다시 측정되고, 상기 그레이 레벨들은 상기 그레이 레벨 측정이 제 1에서 제 2 측정 세트와 일치하여야 하기 때문에 비교된다. 그들이 과도하게 표류하는 경우, 그것은 불충분한 채널 가열 시간을 표시할 수 있고, 주위의 광 레벨에서 갑작스런 변화 또는 상기 측정의 신뢰성을 심각하게 손상시킬 수 있는 유사한 영향들을 표시할 수 있다. 414에서, 상기 패널 측정들은 파일로 전송된다.

주의할 것은 선택적으로 피크-투-피크 한-프레임 단계 측정들은 단계들(36 상승 및 36 하강 단계)의 각 결함을 통해 반복함으로써 수행되고, 동시에 각 그레이 레벨 한 프레임을 디스플레이 하거나 상기 두 개의 그레이 레벨 간의 피크-투-피크 전압 차이를 측정한다. 각 단계는 잡음 및 불안정성을 평균하기 위해 30번 반복된다. 이 정보는 오버 드라이브 된 피크-투-피크 결과들을 비교하기 위해 나중에 이용될 것이다.

도 5는 작동 414의 파일에 제공되는 패널 측정에 기초한 오버드라이브 테이블을 생성하기 위한 과정(500)을 도시한다. 502에서, 상기 패널 데이터는 파일로부터 관독되고, 504에서 각 이동이 포화된 패널 응답이라는 결정이 이루어진다. 상기 패널 응답이 포화되는 경우(예, LCD 는 그레이 0 또는 그레이 255까지 구동되는 경우)조차 원하는 그레이 레벨에 도달할 수 없다. 506에서 포화 지점에 의해 정의되는 라인을 따른 외삽 및 상기 포화 지점 이전의 측정은 10 비트 사인 값, -512에서 +511을 생성하는 유효한 측정 지점 및 상기 포화 지점 간의 지역에서 선형 보간을 보존한다. 반면, 상기 패널 응답이 포화되지 않으면, 508에서, 상기 오버드라이브 값은 단순한 리버스 선형 보간에 의해 계산되고, 그리고 어느 경우에서든지, 510에서, 상기 오버드라이브 값은 상기 오버드라이브 테이블에 할당된다. 512에서, 더 많은 측정 데이터가 이용가능하면, 제어는 502로 다시 패스되고, 그렇지 않은 경우 상기 과정은 끝난다.

도 6 은 본 발명을 구현하기 위해 사용되는 시스템(600)을 도시한다. 컴퓨터 시스템(600)은 단지 본 발명이 구현될 수 있는 그래픽 시스템의 일 실시예이다. 시스템(600)은 CPU(610), RAM(620), ROM(625), 하나 이상의 주변 장치들(630), 그래픽 제어기(660), 제 1 저장 장치(640 및 650) 그리고 디지털 디스플레이 유닛(670)을 포함한다. CPU(610)는 또한 제한되는 것은 아니나 트랙, 마우스, 키보드, 마이크로폰, 터치-민감형 디스플레이, 트랜스듀서 카드 판독기, 마그네틱 또는 페이퍼 테이프 리더기, 타블렛, 스타일러스, 음성 또는 수기 인식기 또는 다른 컴퓨터와 같이 잘 알려진 입력 장치들을 포함하는 하나 이상의 입/출력 장치(690)에 결합된다. 그래픽 제어기(660)는 이미지 데이터 및 대응하는 관련 신호를 발생하고 그리고 둘 다를 디지털 디스플레이 유닛(670)으로 제공한다. 상기 이미지 데이터는 예를 들어, CPU(610)로부터 또는 외부 인코더(도시 안 됨)로부터 수신된 픽셀 데이터에 기초한다. 일 실시예에서, 상기 이미지 데이터는 RGB 포맷에서 제공되고 그리고 관련 신호는 당업자에게 잘 알려진 Vsync 및 Hsync를 포함한다. 그러나 주의할 것은 본 발명은 이미지, 데이터 그리고/또는 다른 포맷에서 기준 신호들로 구현될 수 있다는 점이다. 예를 들어, 이미지 데이터는 대응하는 시간 관련 신호와 함께 비디오 신호 데이터도 포함할 수 있다.

본 발명의 일부 실시예만이 설명되었음에도, 주의할 것은 본 발명은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 많은 특정 형태로 구체화 될 수 있다는 점이다. 본 발명은 예시적인 것이며 제한 적인 것은 아니다.

발명의 효과

본 발명은 디스플레이 장치와 관련된다. 보다 상세히, 본 발명은 LCD 패널 디스플레이 상의 움직임 양상을 향상하기 위한 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

또한 자동적으로 LCD 패널을 교정하고 LCD 오버드라이브 테이블을 거주하게 함에 있어 사용되는 결과적인 교정 데이터를 계산하는 방법, 시스템 및 장치를 제공한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

액정 디스플레이(LCD)에 대한 픽셀 오버드라이브 테이블을 자동-교정하는 방법으로서,

- 제 1 그레이 레벨에서 테스트 패치를 LCD 상에 발생하고 디스플레이 하며,
- 상기 제 1 그레이 레벨에서 상기 테스트 패치를 바탕으로 제 1 신호를 발생하고,

- 제 2 그레이 레벨에서 제 2 테스트 패치를 발생하고 디스플레이 하며,
- 상기 제 2 그레이 레벨에서 상기 테스트 패턴에 기초한 제 2 신호를 발생하고,
- 상기 제 1 그리고 제 2 신호를 바탕으로 상기 LCD 오버드라이브 테이블에 대한 엔트리를 계산하는 단계들을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이(LCD)에 대한 픽셀 오버드라이브 테이블을 자동-교정하는 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 방법은,

- LCD 상에 까만 배경을 디스플레이 하고, 그리고,
- 미리-선택된 LCD 패널 기준 지점에 대해 테스트 패치 위치 및 크기를 설정하는

단계들을 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이(LCD)로 픽셀 오버드라이브 테이블을 자동-교정하는 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 방법은

- 상기 테스트 패치를 교차적인 그레이 패치로 대체하고, 그리고,
- 광학적 sync 펄스에 의해 상기 그레이 패치들 각각을 우선하는(preceding)

단계들을 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이(LCD)에 대한 픽셀 오버드라이브 테이블을 자동-교정하는 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 이 때 상기 광학적 sync 펄스는

- 그레이 레벨 0에서 그레이 레벨 255로 이동하고,
- 그레이 레벨 255에서 그레이 레벨 0으로 이동하며, 그리고,
- 다수의 프레임들이 충분히 오랫동안 다음 이동의 시작과 상기 sync 펄스 간에서 상기 LCD 패널이 그레이 레벨 0으로 다시 정착되도록 LCD 패널 상에 각 그레이 레벨을 디스플레이 하는

단계들을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이(LCD)에 대한 픽셀 오버드라이브 테이블을 자동-교정하는 방법.

청구항 5.

LCD 를 자동으로 교정하기에 적합한 자동-교정 시스템으로서,

- 프로세서 유닛,
- 상기 프로세서 유닛의 제어 하에서 제 1 타임 슬롯의 제 1 그레이 레벨에서 제 1 테스트 패치를 LCD 상에 발생하고 디스플레이 하며 그리고 제 2 타임 슬롯의 제 2 그레이 레벨에서 제 2 테스트 패치를 LCD 상에 발생하고 디스플레이 하도록 배열된 LCD 및 프로세서 유닛에 결합된 온스크린(onscreen) 디스플레이 발생기 유닛,
- 상기 제 1 패치 및 제 2 패치 각각으로부터 수신된 빛을 각각 바탕으로 제 1 신호 및 제 2 신호를 발생하기 위해 배열된 상기 프로세서 유닛에 전기적으로 결합된 감광성 검출기

를 포함하고, 이 때 상기 프로세서 유닛이 상기 제 1 및 제 2 신호에 기초한 LCD 오버드라이브 테이블에 대한 엔트리를 계산하는 것을 특징으로 하는 LCD 를 자동으로 교정하기에 적합한 자동-교정 시스템.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 이 때 상기 OSD 발생기는 LCD 패널 상에 까만 배경을 디스플레이 하고, 미리-선택된 LCD 패널 기준 지점에 대한 테스트 패치 위치 및 크기를 설정하는 것을 특징으로 하는 LCD 를 자동으로 교정하기에 적합한 자동-교정 시스템.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 시스템은

- 상기 OSD 발생기에 결합된 광학 sync 펄스 발생기를 추가적으로 포함하며, 이 때 상기 OSD 발생기는 상기 테스트 패치를 교차 그레이 패치들의 패턴으로 대체하고 그리고 상기 광학 sync 펄스 발생기에 의해 발생된 광학 sync 펄스에 의해 상기 그레이 패치들 각각을 우선하는 것을 특징으로 하는 LCD 를 자동으로 교정하기에 적합한 자동-교정 시스템.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 이 때 광학 sync 펄스 발생기들은 그레이 레벨 0으로부터 그레이 레벨 255까지 그리고 다시 뒤로 이동함으로써 광학 sync 펄스를 발생시키고 그리고 다수의 프레임들이 충분히 오랫동안 다음 이동의 시작과 상기 sync 펄스 간에서 상기 LCD 패널이 그레이 레벨 0으로 다시 정착되도록 LCD 패널 상에 각 그레이 레벨을 디스플레이 하는 것을 특징으로 하는 LCD 를 자동으로 교정하기에 적합한 자동-교정 시스템.

청구항 9.

액정 디스플레이(LCD) 패널의 자동-교정을 위한 컴퓨터 프로그램 상품으로서,

- 제 1 그레이 레벨에서 상기 LCD 상에 테스트 패치를 발생하고 디스플레이 하기 위한 컴퓨터 코드,
- 상기 제 1 그레이 레벨에서 상기 테스트 패턴을 바탕으로 한 제 1 신호를 발생하기 위한 컴퓨터 코드,
- 제 2 그레이 레벨에서 제 2 테스트 패치를 발생하고 디스플레이 하기 위한 컴퓨터 코드,
- 상기 제 2 그레이 레벨에서 상기 테스트 패턴을 바탕으로 한 제 2 신호를 발생하기 위한 컴퓨터 코드,
- 상기 제 1 그리고 제 2 신호를 바탕으로 LCD 오버드라이브 테이블에 대한 엔트리를 계산하기 위한 컴퓨터 코드, 그리고,
- 상기 컴퓨터 코드를 저장하기 위한 컴퓨터 판독형 매체

를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이(LCD) 패널의 자동-교정을 위한 컴퓨터 프로그램 상품.

청구항 10.

제 9 항에 있어서, 상기 상품은,

- LCD 상에 까만 배경을 디스플레이 하기 위한 컴퓨터 코드, 그리고,
- 미리-선택된 LCD 패널 기준 지점에 대한 테스트 패치 위치 및 크기를 설정하기 위한 컴퓨터 코드

를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이(LCD) 패널의 자동-교정을 위한 컴퓨터 프로그램 상품.

청구항 11.

제 10 항에 있어서, 상기 상품은,

- 상기 테스트 패치를 교차 그레이 패치 패턴으로 교차하기 위한 컴퓨터 코드, 그리고,
- 광학 sync 펄스에 의해 상기 그레이 패치 각각을 우선하기 위한 컴퓨터 코드

를 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이(LCD) 패널의 자동-교정을 위한 컴퓨터 프로그램 상품.

청구항 12.

제 11 항에 있어서, 이 때 상기 광학 sync 펄스는

- 그레이 레벨 0에서 그레이 레벨 255까지 이동을 위한 컴퓨터 코드,
- 그레이 레벨 255에서 그레이 레벨 0까지 이동을 위한 컴퓨터 코드, 그리고,
- 다수의 프레임들이 충분히 오랫동안 다음 이동의 시작과 sync 펄스 간에서 상기 LCD 패널이 그레이 레벨 0으로 다시 정착되도록 LCD 패널 상에 각 그레이 레벨을 디스플레이 하기 위한 컴퓨터 코드

를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이(LCD) 패널의 자동-교정을 위한 컴퓨터 프로그램 상품.

청구항 13.

액정 디스플레이(LCD)를 자동으로 교정하기 위한 방법으로서,

- LCD 상에 테스트 패턴을 디스플레이 하고, 그리고,
- 상기 디스플레이 된 테스트 패턴을 바탕으로 오버드라이브 테이블을 자동으로 거주하는(populating) 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이(LCD)를 자동으로 교정하기 위한 방법.

도면

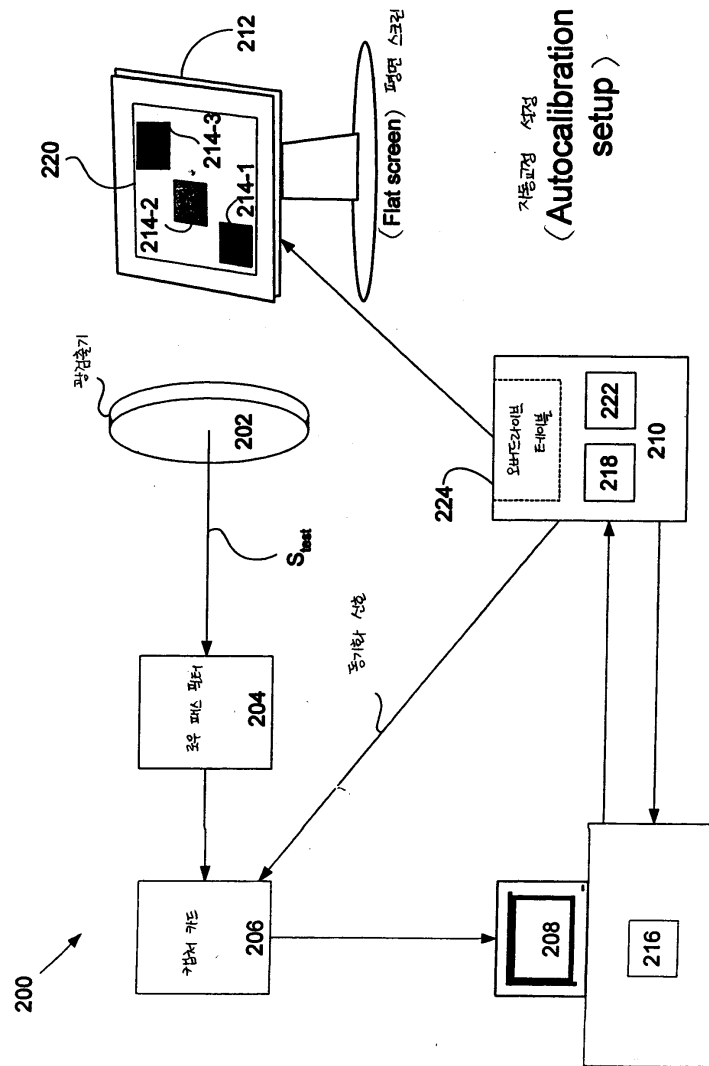
도면1

100

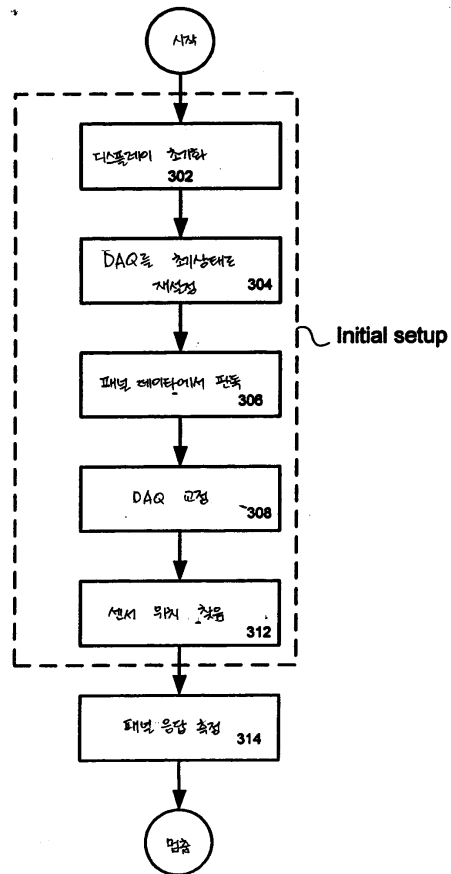
Voltages for Start and Target Pixel values after one frame time (16.6ms)

		-0.015	-0.079	-0.181	-0.333	-0.532	-0.817	-1.088	-1.260
	0.009		-0.052	-0.145	-0.284	-0.473	-0.710	-1.007	-1.150
	0.029	0.032		-0.070	-0.184	-0.360	-0.605	-0.862	-0.984
	0.061	0.072	0.053		-0.103	-0.257	-0.489	-0.726	-0.848
	0.109	0.132	0.128	0.089		-0.140	-0.360	-0.601	-0.718
	0.189	0.210	0.245	0.211	0.127		-0.211	-0.452	-0.575
	0.330	0.364	0.406	0.399	0.331	0.206		-0.245	-0.380
	0.559	0.637	0.683	0.653	0.611	0.481	0.269		-0.167
	0.920	0.948	0.766	1.006	0.904	0.764	0.515	0.195	

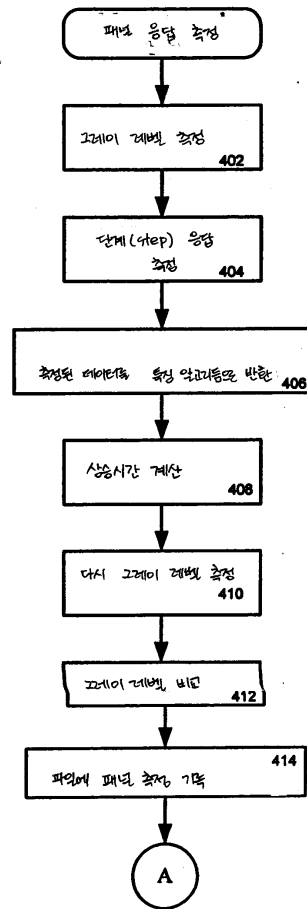
도면2



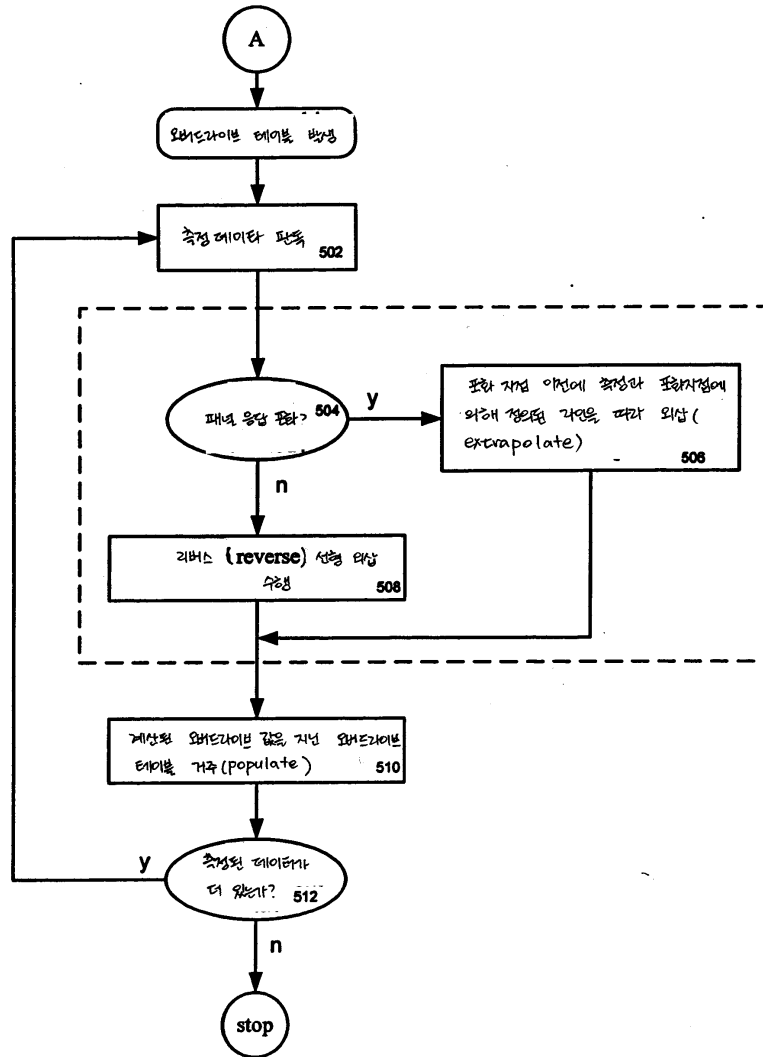
도면3



도면4



도면5



도면6

