



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년03월06일
(11) 등록번호 10-0887304
(24) 등록일자 2009년02월27일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01) H04N 9/69 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0047056

(22) 출원일자 2007년05월15일

심사청구일자 2007년05월15일

(65) 공개번호 10-2007-0111356

(43) 공개일자 2007년11월21일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00138132 2006년05월17일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

US 2005122287 A1

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

엔이씨 일렉트로닉스 가부시키키샤

일본 211-8668 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 시모누마베 1753

(72) 발명자

노세 다카시

일본국 211-8668 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 시모누마베1753 엔이씨 일렉트로닉스 가부시키키샤 나이

후리하타 히로부미

일본국 211-8668 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 시모누마베1753 엔이씨 일렉트로닉스 가부시키키샤 나이

(74) 대리인

조의제

전체 청구항 수 : 총 19 항

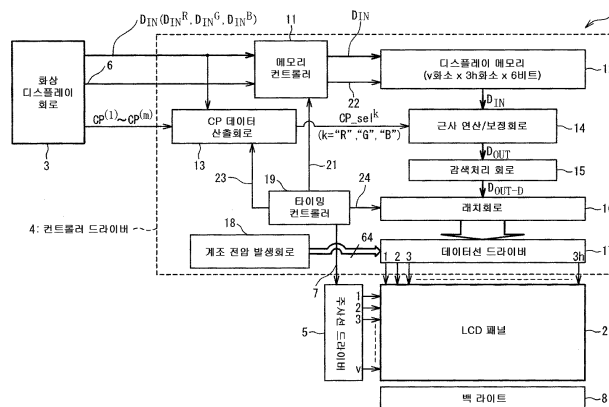
심사관 : 김세영

(54) 디스플레이장치 및 디스플레이패널드라이버

(57) 요약

본 발명에 따른 LCD장치는 LCD패널, 연산식을 사용하여 대상프레임 화상의 입력계조데이터에 대한 보정연산을 실시하여 출력계조데이터를 생성하도록 구성된 연산 및 보정회로, 출력계조데이터에 따라 LCD패널을 구동하도록 구성된 데이터선드라이버; 및 대상프레임 화상의 입력계조데이터 또는 대상프레임 화상 이전의 프레임 화상의 입력계조데이터에 따라 대상프레임 화상의 입력계조데이터와 출력계조데이터 사이의 관계를 정하는 보정데이터를 생성하도록 구성된 보정데이터산출회로를 가진다. 연산 및 보정회로는 보정데이터로부터 연산식이 계수를 결정한다.

대표도



(56) 선행기술조사문헌

US 2006061842 A1

GB 2400765 A

US 6278496 B1

EP 1085494 A

특허청구의 범위

청구항 1

디스플레이장치에 있어서,

디스플레이패널;

연산식을 사용하여 대상프레임 화상의 입력계조데이터에 대해 보정동작을 실시하여 출력계조데이터를 생성하도록 구성된 연산 및 보정회로;

상기 출력계조데이터에 따라 상기 디스플레이패널을 구동하도록 구성된 드라이버; 및

상기 대상프레임 화상의 상기 입력계조데이터 또는 상기 대상프레임 화상 이전의 프레임 화상의 입력계조데이터에 따라 상기 대상프레임 화상의 상기 입력계조데이터 및 상기 출력계조데이터 사이의 관계를 정하는 보정데이터를 생성하도록 구성된 보정데이터산출회로를 포함하고,

상기 연산 및 보정회로는 상기 입력계조데이터를 변수로 하고, 상기 보정데이터에 의해 계수가 결정되는 상기 연산식에 따라 상기 출력계조데이터를 생성하도록 구성되고,

상기 연산식은 상기 입력계조데이터의 값 및 상기 보정데이터의 값에 대응하여 바뀌며,

상기 연산 및 보정회로는 근사식을 기초로 감마보정을 실시하는 구성으로 되고,

상기 보정데이터는 상기 감마보정의 감마곡선의 형상을 규정하는 보정점데이터로 구성된 보정점데이터세트를 구비하고,

상기 연산 및 보정회로는 상기 보정점데이터세트로부터 상기 근사식의 계수를 결정하는 디스플레이장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 보정데이터산출회로는

상이한 감마값에 대응하는 복수의 보정점데이터세트를 저장하도록 구성된 저장회로; 및

상기 대상프레임 화상의 상기 입력계조데이터 또는 상기 대상프레임 화상 이전의 프레임 화상의 상기 입력계조데이터에 따라 상기 복수의 보정점데이터세트들로부터 상기 연산 및 보정회로로 공급되는 상기 보정점데이터세트를 선택하도록 구성된 선택회로를 가지는 디스플레이장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 보정데이터산출회로는 상기 대상프레임 화상 또는 상기 이전의 프레임 화상의 상기 입력계조데이터로부터 APL을 산출하고 상기 산출된 APL을 기초로 상기 연산 및 보정회로에 공급된 상기 보정점데이터세트를 산출하는 디스플레이장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 보정데이터산출회로는

상이한 감마값에 대응하는 복수의 보정점데이터세트를 저장하도록 구성된 저장회로; 및

상기 산출된 APL에 따라 상기 복수의 보정점데이터세트들로부터 상기 연산 및 보정회로에 공급된 상기 보정점데이터세트를 선택하도록 구성된 선택회로를 가지는 디스플레이장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 보정데이터산출회로는

복수의 보정점데이터세트들을 저장하도록 구성된 저장회로; 및

상기 산출된 APL의 상위비트에 따라 상기 복수의 보정점데이터세트들로부터 2개의 보정점데이터세트들을 선택하고 상기 산출된 APL의 하위비트에 따라 상기 2개의 보정점데이터세트들을 보간하는 것에 의해 상기 연산 및 보정회로에 공급된 상기 보정점데이터세트를 생성하도록 구성된 보간연산 및 선택회로를 가지는 디스플레이장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 디스플레이패널은 액정디스플레이패널이고,

상기 디스플레이장치는

상기 액정디스플레이패널을 비추도록 구성된 백라이트; 및

상기 산출된 APL에 따라 상기 백라이트의 휘도를 제어하도록 구성된 백라이트휘도조정회로를 더 포함하는 디스플레이장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 보정데이터산출회로는 상기 대상프레임 화상 또는 상기 이전의 프레임 화상의 상기 입력계조데이터의 도수 분포를 산출하고 상기 산출된 도수분포를 기초로 상기 연산 및 보정회로에 공급되는 상기 보정점데이터세트를 산출하는 디스플레이장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 보정데이터산출회로는 상기 입력계조데이터의 값이 상대적으로 낮은 범위에 대응하는 제1클래스의 도수 및 상기 입력계조데이터의 값이 상대적으로 높은 범위에 대응하는 제2클래스의 도수를 산출하고,

상기 보정데이터산출회로는 상기 제1클래스 및 상기 제2클래스 사이의 상기 도수 차분에 따라 상기 연산 및 보정회로에 공급되는 상기 연산 및 보정데이터세트를 산출하는 디스플레이장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 보정데이터산출회로는

상이한 감마값에 대응하는 복수의 보정점데이터세트들을 저장하도록 구성된 저장회로; 및

상기 제1클래스 및 상기 제2클래스 사이의 상기 도수의 차분에 따라 상기 복수의 보정점데이터세트로부터 상기 연산 및 보정회로에 공급된 상기 보정점데이터세트를 선택하도록 구성된 선택회로를 가지는 디스플레이장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 디스플레이패널은 액정디스플레이패널이고,

상기 디스플레이장치는

상기 액정디스플레이패널을 비추도록 구성된 백라이트; 및

상기 제1클래스 및 상기 제2클래스 사이의 상기 도수의 차분에 따라 상기 백라이트의 휘도를 제어하도록 구성된

백라이트휘도조정회로를 더 포함하는 디스플레이장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 보정데이터산출회로는

상기 대상프레임 화상 또는 상기 이전의 프레임 화상의 상기 입력계조데이터의 도수분포를 산출하도록 구성된 도수분포산출회로;

상기한 감마값에 대응하는 복수의 보정점데이터세트들을 저장하도록 구성된 저장회로;

상기 산출된 도수분포에 따라 상기 복수의 보정점데이터세트들로부터 선택된 보정점데이터세트를 선택하도록 구성된 선택회로; 및

상기 산출된 도수분포에 따라 상기 선택된 보정점데이터세트에 구비된 보정점데이터를 변경하도록 구성된 보정점데이터연산회로를 가지고,

상기 보정점데이터연산회로는 상기 연산 및 보정회로에 공급된 상기 보정점데이터세트처럼 상기 변경된 보정점데이터를 구비하는 상기 선택된 보정점데이터를 결정하는 디스플레이장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 저장회로에 저장된 상기 복수의 보정점데이터세트들의 각각은 대응하는 감마값 γ 이 1보다 작은 경우 다음 식(1a)에 의해 정의된 보정점데이터 CP0 내지 CP5를 구비하고, 대응하는 감마값 γ 이 1보다 큰 경우 다음 식(1b)에 의해 정의된 보정점데이터 CP0 내지 CP5를 구비하고,

$$\begin{aligned} \text{CP0} &= 0, \\ \text{CP1} &= \frac{4 \cdot \text{Gamma} \lceil K / 4 \rceil - \text{Gamma} \lceil K \rceil}{2}, \\ \text{CP2} &= \text{Gamma} \lceil K - 1 \rceil, \\ \text{CP3} &= \text{Gamma} \lceil K \rceil, \\ \text{CP4} &= 2 \cdot \text{Gamma} \lceil (D_{\text{IN}}^{\text{MAX}} + K - 1) / 2 \rceil - D_{\text{OUT}}^{\text{MAX}}, \\ \text{CP5} &= D_{\text{OUT}}^{\text{MAX}}, \end{aligned} \quad \dots (1a)$$

$$\begin{aligned} \text{CP0} &= 0, \\ \text{CP1} &= 2 \cdot \text{Gamma} \lceil K / 2 \rceil - \text{Gamma} \lceil K \rceil, \\ \text{CP2} &= \text{Gamma} \lceil K - 1 \rceil, \\ \text{CP3} &= \text{Gamma} \lceil K \rceil, \\ \text{CP4} &= 2 \cdot \text{Gamma} \lceil (D_{\text{IN}}^{\text{MAX}} + K - 1) / 2 \rceil - D_{\text{OUT}}^{\text{MAX}}, \\ \text{CP5} &= D_{\text{OUT}}^{\text{MAX}}, \end{aligned} \quad \dots (1b)$$

상기 감마[x]가 상기 감마보정의 정밀식을 나타내는 함수이고 다음식(2)에 의해 표현되며

$$\text{Gamma} [x] = D_{\text{OUT}}^{\text{MAX}} \cdot (x / D_{\text{IN}}^{\text{MAX}})^{\gamma}, \quad \dots (2)$$

상기 도수분포산출회로는 상기 입력계조데이터가 제일 낮은 1/4범위에 대응하는 제1클래스의 도수, 상기 제1클래스 보다 상기 입력계조데이터의 값이 상대적으로 높은 1/4범위에 대응하는 제2클래스의 도수, 상기 제2클래스 보다 상기 입력계조데이터의 값이 상대적으로 높은 1/4 범위에 대응하는 제3클래스의 도수, 및 상기 제3클래스 보다 상기 입력계조데이터의 값이 상대적으로 높고 가장 높은 1/4 범위에 대응하는 제4클래스의 도수를 산출하고,

상기 선택회로는 상기 제1클래스의 상기 도수와 상기 제2클래스의 상기 도수의 합계, 및 상기 제3클래스의 상기

도수와 상기 제4클래스의 상기 도수의 합계 사이의 차에 따라 상기 저장회로에 저장된 상기 복수의 보정점데이터 세트들로부터 상기 선택된 보정점데이터 세트를 선택하고,

상기 보정점데이터 연산회로는 상기 제1클래스와 상기 제2클래스 사이의 상기 도수의 차에 따라 상기 선택된 보정점데이터 세트의 상기 보정점데이터 CP1을 변경하고 상기 제3클래스와 상기 제4클래스 사이의 상기 도수의 차에 따라 상기 선택된 보정점데이터 세트의 상기 보정점데이터 CP4를 변경하고,

상기 입력계조데이터가 D_{IN} 으로 표시되고, 상기 출력계조데이터가 D_{OUT} 으로 표시될 때, 상기 연산 및 보정회로는 다음식들(3a) 내지 (3c)에 따라 상기 변경된 보정점데이터 CP1 및 CP4를 구비하는 상기 선택된 보정점데이터 세트를 기초로 상기 출력계조데이터를 산출하고,

(1) $D_{IN} < D_{IN}^{CENTER}$ 이고 $CP1 > CP0$ 인 경우

$$D_{OUT} = \frac{2(CP1 - CP0) \cdot PD_{INS}}{K^2} + \frac{(CP3 - CP0)D_{INS}}{K} + CP0. \quad \dots(3a)$$

(2) $D_{IN} < D_{IN}^{CENTER}$ 이고 $CP1 < CP0$ 인 경우

$$D_{OUT} = \frac{2(CP1 - CP0) \cdot ND_{INS}}{K^2} + \frac{(CP3 - CP0)D_{INS}}{K} + CP0. \quad \dots(3b)$$

(3) $D_{IN} > D_{IN}^{CENTER}$ 인 경우

$$D_{OUT} = \frac{2(CP4 - CP2) \cdot ND_{INS}}{K^2} + \frac{(CP5 - CP2)D_{INS}}{K} + CP2. \quad \dots(3c)$$

상기 K는 다음 식(4)에 의해 표시되고,

$$K = (D_{IN}^{MAX} + 1) / 2 \quad (4)$$

상기 D_{IN}^{CENTER} 는 다음 식(5)에 의해 표시되고,

$$D_{IN}^{CENTER} = D_{IN}^{MAX} / 2 \quad (5)$$

파라미터 R은 다음 식(6)으로 주어지고

$$R = K^{1/2} * D_{INS}^{1/2} \quad (6)$$

상기 D_{INS} , 상기 PD_{INS} , 및 상기 ND_{INS} 는 다음식들(7a) 내지 (7d)로 주어지는 디스플레이장치.

$$D_{INS} = D_{IN} \quad (D_{IN} < D_{IN}^{CENTER} \text{인 경우}) \quad (7a)$$

$$D_{INS} = D_{IN} + 1 - K \quad (D_{IN} > D_{IN}^{CENTER} \text{인 경우}) \quad (7b)$$

$$PD_{INS} = (K - R) * R \quad (7c)$$

$$ND_{INS} = (K - D_{INS}) * D_{INS} \quad (7d)$$

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 디스플레이패널은 액정디스플레이패널이고,

상기 디스플레이장치는

상기 액정디스플레이패널을 비추도록 구성된 백라이트; 및

상기 제1클래스의 도수와 상기 제1클래스의 도수의 합계 및 상기 제3클래스의 도수와 상기 제4클래스의 도수의 합계 사이의 차에 따라 상기 백라이트의 휘도를 제어하도록 구성된 백라이트휘도조정회로를 더 포함하는 디스플레이장치.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 입력계조데이터의 최대값이 D_{IN}^{MAX} 이고, 상기 출력계조데이터의 최대값이 D_{OUT}^{MAX} 일 경우, 상기 보정데이터산출회로에 의해 생성된 상기 보정점데이터세트는 다음의 식(1a) 또는 (1b)에 의해 정의된 보정점데이터 CP0 내지 CP5를 구비하고,

$$\begin{aligned} CP0 &= 0, \\ CP1 &= \frac{4 \cdot \text{Gamma}[K/4] - \text{Gamma}[K]}{2}, \\ CP2 &= \text{Gamma}[K-1], \\ CP3 &= \text{Gamma}[K], \\ CP4 &= 2 \cdot \text{Gamma}[(D_{IN}^{MAX} + K - 1) / 2] - D_{OUT}^{MAX}, \\ CP5 &= D_{OUT}^{MAX}, \end{aligned} \quad \dots(1a)$$

$$\begin{aligned} CP0 &= 0, \\ CP1 &= 2 \cdot \text{Gamma}[K/2] - \text{Gamma}[K], \\ CP2 &= \text{Gamma}[K-1], \\ CP3 &= \text{Gamma}[K], \\ CP4 &= 2 \cdot \text{Gamma}[(D_{IN}^{MAX} + K - 1) / 2] - D_{OUT}^{MAX}, \\ CP5 &= D_{OUT}^{MAX}, \end{aligned} \quad \dots(1b)$$

상기 감마[x]는 상기 감마보정의 정밀식을 나타내는 함수이고, 상기 보정데이터산출회로에 의해 생성된 상기 보정점데이터에 대응하는 감마값이 x 일 때 상기 감마[x]는 다음식(2)에 의해 표시되고,

$$\text{Gamma}[x] = D_{OUT}^{MAX} \cdot (x / D_{IN}^{MAX})^r, \quad \dots(2)$$

상기 입력계조데이터가 D_{IN} 으로 표시되고, 상기 출력계조데이터가 D_{OUT} 으로 표시될 때, 상기 연산 및 보정회로는 다음식들(3a) 내지 (3c)에 따라 상기 출력계조데이터를 산출하고,

(1) $D_{IN} < D_{IN}^{CENTER}$ 이고 $CP1 > CP0$ 인 경우

$$D_{OUT} = \frac{2(CP1 - CP0) \cdot PD_{INS}}{K^2} + \frac{(CP3 - CP0)D_{INS}}{K} + CP0. \quad \dots(3a)$$

(2) $D_{IN} < D_{IN}^{CENTER}$ 이고 $CP1 < CP0$ 인 경우

$$D_{OUT} = \frac{2(CP1 - CP0) \cdot ND_{INS}}{K^2} + \frac{(CP3 - CP0)D_{INS}}{K} + CP0. \quad \dots(3b)$$

(3) $D_{IN} > D_{IN}^{CENTER}$ 인 경우

$$D_{OUT} = \frac{2(CP4 - CP2) \cdot ND_{INS}}{K^2} + \frac{(CP5 - CP2)D_{INS}}{K} + CP2. \quad \dots(3c)$$

상기 K는 다음 식(4)에 의해 표시되고,

$$K = (D_{IN}^{MAX} + 1) / 2 \quad (4)$$

상기 D_{IN}^{CENTER} 는 다음 식(5)에 의해 표시되고,

$$D_{IN}^{CENTER} = D_{IN}^{MAX} / 2 \quad (5)$$

파라미터 R은 다음 식(6)으로 주어지고

$$R = K^{1/2} * D_{INS}^{1/2} \quad (6)$$

상기 D_{INS} , 상기 PD_{INS} , 및 상기 ND_{INS} 는 다음식들(7a) 내지 (7d)로 주어지는 디스플레이장치.

$$D_{INS} = D_{IN} \quad (D_{IN} < D_{IN}^{CENTER} \text{인 경우}) \quad (7a)$$

$$D_{INS} = D_{IN} + 1 - K \quad (D_{IN} > D_{IN}^{CENTER} \text{인 경우}) \quad (7b)$$

$$PD_{INS} = (K - R) * R \quad (7c)$$

$$ND_{INS} = (K - D_{INS}) * D_{INS} \quad (7d)$$

청구항 16

디스플레이패널을 구동하기 위한 표시패널드라이버에 있어서,

출력계조데이터를 생성하는 연산식을 사용하여 대상프레임의 입력계조데이터에 따라 보정연산을 실시하도록 구성된 연산 및 보정회로;

상기 출력계조데이터에 따라 디스플레이패널을 구동하도록 구성된 드라이버; 및

상기 대상프레임 화상의 상기 입력계조데이터 또는 상기 대상프레임 화상 이전의 프레임 화상의 입력계조데이터에 따라 상기 대상프레임 화상의 상기 입력계조데이터와 상기 출력계조데이터 사이의 관계를 정하는 보정데이터를 생성하도록 구성된 보정데이터산출회로를 포함하고,

상기 연산 및 보정회로는 상기 입력계조데이터를 변수로 하고, 상기 보정데이터에 의해 계수가 결정되는 상기 연산식에 따라 상기 출력계조데이터를 생성하도록 구성되고,

상기 연산식은 상기 입력계조데이터의 값 및 상기 보정데이터의 값에 따라 바뀌며,

상기 연산 및 보정회로는 근사식을 기초로 감마보정을 실시하도록 구성되고,

상기 보정데이터는 상기 감마보정의 감마곡선의 형상을 정하는 보정점데이터로 구성된 보정점데이터를 구비하고,

상기 연산 및 보정회로는 상기 보정점데이터세트로부터 상기 근사식의 계수를 결정하는 디스플레이패널드라이버.

청구항 17

삭제

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 보정데이터산출회로는

상이한 감마값에 대응하는 복수의 보정점데이터세트들을 저장하도록 구성된 저장회로; 및

상기 대상프레임 화상의 상기 입력계조데이터 또는 상기 대상프레임 화상 이전의 프레임 화상의 상기 입력계조데이터에 따라 상기 복수의 보정점데이터세트들로부터 상기 연산 및 보정회로에 공급된 상기 보정점데이터세트를 선택하도록 구성된 선택회로를 가지는 디스플레이패널드라이버.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 보정데이터산출회로는 상기 대상프레임 화상 또는 상기 이전의 프레임 화상의 상기 입력계조데이터로부터 APL을 산출하고 상기 산출된 APL을 기초로 상기 연산 및 보정회로에 공급된 상기 보정점데이터세트를 산출하는 디스플레이패널드라이버.

청구항 20

제16항에 있어서,

상기 보정데이터산출회로는 상기 대상프레임 화상 또는 상기 이전의 프레임 화상의 상기 입력계조데이터의 도수분포를 산출하고, 상기 산출된 도수분포를 기초로 상기 연산 및 보정회로에 공급된 상기 보정점데이터세트를 산출하는 디스플레이패널드라이버.

청구항 21

제16항에 있어서,

상기 보정데이터산출회로는

상기 대상프레임 화상 또는 상기 이전의 프레임 화상의 상기 입력계조데이터의 도수분포를 산출하도록 구성된 도수분포산출회로;

상이한 감마값에 대응하는 복수의 보정점데이터세트들을 저장하도록 구성된 저장회로;

상기 산출된 도수분포에 따라 상기 복수의 보정점데이터세트들로부터 상기 연산 및 보정회로에 공급된 상기 보정점데이터세트를 선택하도록 구성된 선택회로; 및

상기 산출된 도수분포에 따라 상기 선택된 보정점데이터세트에 구비된 보정점데이터를 변경하도록 구성된 보정점데이터연산회로를 가지는 디스플레이패널드라이버.

청구항 22

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<28> 본 발명은 디스플레이장치 및 디스플레이패널의 구동방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 계조데이터에 대한 보정을 실시하여 디스플레이패널의 계조를 바람직하게 조정하기 위한 기술에 관한 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<29> 최근, 모바일폰 또는 PDA(Personal Data Assistant)와 같은 모바일터미널이 영화를 디스플레이하는 기능을 하도록 요구되어 왔다. 예를 들어, 디지털 지상방송을 지원하는 모바일폰은 모바일폰의 제조자를 위한 주요한 생산

품 중의 하나이다.

- <30> 모바일터미널의 작은 LCD(Liquid Crystal Display)장치는 CRT(Cathode Ray Tube) 또는 큰 LCD장치에 비해, 영상이 충분한 밝지 않은 시간에 특히 콘트라스트 특성에 있어 영화의 디스플레이 품질이 떨어진다는 문제점이 있다. 모바일터미널의 LCD장치에 있어서 이의 백라이트의 휘도는 전력소비절감의 관점에서 낮게 설정된다. 그 결과, 영화가 디스플레이될 때, 영상이 충분히 밝지 않은 시간에 화상품질의 열화가 불충분한 콘트라스트로 인해 발생하기 쉽다.
- <31> 디스플레이품질을 향상하기 위한 방법은 보정동작, 예를 들어, 콘트라스트를 향상시키기 위한 입력계조데이터에 대한 감마보정을 수행하는 것이다. 일본 공개특허출원 평07-281633호(특허, 제3201449)는 디스플레이 되는 화상의 APL(Average Picture Level)에는 다른 감마값 및 휘도의 편차(또는 표준편차)를 결정하고 결정된 감마값을 사용하여 감마보정을 실시함으로써 콘트라스트를 제거하는 기술이 개시되어 있다. 본 특허에 개시된 기술에 따르면, 감마값이 결정될 때, 결정된 감마값을 사용하여 감마보정을 나타내는 입력-출력특성이 개시된 LUT(look up table)가 RAM에 저장된다. 입력계조데이터가 주어지는 경우, 입력계조데이터에 대응하는 출력계조데이터가 LUT로부터 읽어내어지고, 따라서, 감마보정이 실시된다. 또한, 일본공개특허출원 평09-80378호는 백라이트의 휘도에 따른 보정동작이 실시되어 화상의 콘트라스트를 제어하는 기술을 개시한다. 본 특허문헌에 개시된 LCD장치에 따르면, 입력화소데이터와 출력화소데이터 사이의 선형관계가 얻어질 수 있는 입력-출력 특성을 개시하는 LUT가 마련되고 보정동작이 LUT를 사용하여 실시된다.
- <32> 본 출원의 발명자는 다음의 사항을 인식했다. 화상데이터에 대한 보정동작을 실시하는 LCD장치는 회로크기가 작고 전력소비가 낮은 것이 요구된다. 그러나, LUT를 사용하여 보정동작을 실시하는 LCD장치는 이러한 요구를 충족시킬 수 없다.
- <33> 우선, LUT를 사용하여 보정동작을 실시하는 LCD장치의 경우에 있어서, LUT를 저장하기 위한 고용량 메모리를 마련할 필요가 있고 이는 회로 크기를 증가시킨다. 예를 들어, 빨강(R), 초록(G) 및 파랑(B) 각각에 대해 상이한 감마값을 사용하여 감마보정이 실시되고, 입력계조데이터가 6비트, 출력계조데이터가 8비트인 경우에 있어서, 크기가 1536비트($2^6 \times 8 \times 3$)인 LUT를 마련할 필요가 있다.
- <34> 또한, LUT를 사용하여 보정동작을 실시하는 LCD장치는 보정동작에서 입력계조데이터와 출력계조곡선 사이의 관계가 바뀌는 시간에 전력소비가 크게 되는 문제를 가진다. 즉, LUT를 사용하여 보정동작을 실시하는 LCD장치에 따르면, 입력계조데이터와 출력계조곡선 사이의 관계를 변화시키기 위해 LUT를 다시 쓸 필요가 있다. 그러나, LUT를 다시 쓰기 위해 많은 양의 데이터변환이 필요하다. 많은 양의 데이터변환은 전력소비를 증가시키고, 이는 모바일터미널에 사용되는 LCD장치에 대해 특히 문제가 된다.
- <35> 상술한 바와 같이, 디스플레이되는 화상에 따라 보정동작에서 입력계조데이터와 출력계조곡선 사이의 관계를 변환하도록 구성된 디스플레이장치에 있어서, 회로크기를 작게 하고 변환을 위해 필요로 하는 전력소비를 절감하는 것은 중요한 문제이다.

발명의 구성 및 작용

- <36> 본 발명의 일 실시예에 있어서, 디스플레이장치는, 디스플레이패널; 연산식을 사용하여 대상프레임 화상의 입력계조데이터에 대해 보정동작을 실시하여 출력계조데이터를 생성하도록 구성된 연산 및 보정회로; 상기 출력계조데이터에 따라 상기 디스플레이패널을 구동하도록 구성된 드라이버; 및 상기 대상프레임 화상의 상기 입력계조데이터 또는 상기 대상프레임 화상 이전의 프레임 화상의 입력계조데이터에 따라 상기 대상프레임 화상의 상기 입력계조데이터 및 상기 출력계조데이터 사이의 관계를 정하는 보정데이터를 생성하도록 구성된 보정데이터산출회로를 포함한다. 보정데이터산출회로는 대상프레임 화상의 입력계조데이터 또는 대상프레임 화상 이전의 프레임 화상의 입력계조데이터에 따라 대상프레임의 입력계조데이터와 출력계조데이터 사이의 관계를 정하도록 보정데이터를 생성한다. 연산 및 보정회로는 보정데이터로부터 연산식의 계수를 결정한다.
- <37> 본 디스플레이장치는 프레임 화상에 따라 입력계조데이터와 출력계조데이터 사이의 관계를 정하는 보정데이터를 생성하고 입력계조데이터에 대한 보정연산에 사용되는 연산식의 계수를 보정데이터로부터 결정한다. 즉, 본 디스플레이장치는 보정동작에 LUT를 사용하지 않고 이는 회로크기를 효과적으로 감소시킨다. 또한, 입력계조데이터와 출력계조데이터 사이의 관계는 보정데이터의 변화에 의해 연산식의 계수를 바꾸는 것에 의해 변화된다. 따라서, 본 발명의 디스플레이 장치는 입력계조데이터와 출력계조데이터 사이의 관계를 작은 양의 데이터변환으로 변환할 수 있고, 이는 전력 소비를 효과적으로 감소시킨다.

- <38> 본 발명에 따르면, 디스플레이되는 화상에 따라 보정동작에 있어서 입력계조데이터와 출력계조곡선 사이의 관계를 변환하도록 구성된 디스플레이장치가 작은 크기를 가지도록 이루어질 수 있다. 또한, 관계를 바꾸기 위해 필요한 전력소비를 감소시킬 수 있다.
- <39> 본 발명의 상술한 및 다른 목적들, 이점 및 특징은 첨부된 도면들과 함께 바람직한 실시예들의 이하의 설명으로부터 보다 명백해 질 것이다.
- <40> 본 발명은 설명적인 실시예들을 참조로 이하에서 설명될 것이다. 본 기술분야의 숙련자들은 본 발명의 개시내용을 사용하여 많은 변형적인 실시예들이 실시될 수 있고 본 발명이 설명적인 목적을 위해 개시된 실시예들에 제한되지 않는다는 것을 인식할 것이다.
- <41> (제1실시예)
- <42> (전체적인 구성)
- <43> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정디스플레이(LCD)를 구성하는 시스템의 구성을 보여주는 블록도이다. LCD장치(1)에는 LCD패널(2), 컨트롤러드라이버(4), 주사선드라이버(5), 및 LCD패널(2)을 비추기 위한 백라이트(8)가 제공된다. LCD장치(1)는 화상디스플레이회로(3)로부터 전송된 다양한 데이터와 제어신호들에 응답해 LCD패널(2)상에 화상을 디스플레이 하도록 구성된다.
- <44> 화상디스플레이회로(3)는 LCD패널(2) 상에 디스플레이 되는 화상에 대응하는 입력계조데이터 D_{IN} 을 생성하고 이를 컨트롤러드라이버(4)에 공급한다. 본 발명에 있어서, 입력계조데이터 D_{IN} 은 6 비트데이터이다. LCD패널(2)의 빨강화소(R-화소)와 대응되는 입력계조데이터 D_{IN} 은 이하에서는 입력계조데이터 D_{IN}^R 로 언급될 것이다. 유사하게, 초록화소(G-화소) 및 파랑화소(B-화소)에 대응되는 입력계조데이터 D_{IN} 은 이하에서는 입력계조데이터 D_{IN}^G 및 D_{IN}^B 로 각각 언급될 것이다.
- <45> 또한, 화상디스플레이회로(3)는 컨트롤러드라이버(4)를 제어하는데 사용되는 메모리제어신호(6)와 보정점데이터 세트들 $CP^{(1) \sim (m)}$ 을 생성하고, 이들을 컨트롤러드라이버(4)로 공급한다. 각 보정점데이터세트 $CP^{(1)}$ 는 컨트롤러드라이버(4)에 의해 실시되는 보정동작의 입력-출력 관계를 지정하는 데이터이다. 본 실시예에 있어서, 각 보정점데이터세트 $CP^{(i)}$ 는 감마보정에 사용되는 감마곡선의 형상을 결정하기 위한 데이터의 세트이다. 각각의 보정점데이터세트들 $CP^{(1) \sim (m)}$ 은 서로 상이한 감마값에 대응한다. 복수의 보정점데이터세트들 $CP^{(1) \sim (m)}$ 이 화상디스플레이회로(3)로부터 공급되기 때문에, 컨트롤러드라이버(4)는 복수의 감마값 γ 을 기초로 감마보정을 실시할 수 있다. 각각의 보정점데이터세트 $CP^{(i)}$ 는 6개의 보정점데이터 CP_0 내지 CP_5 로 구성된다. 감마값 γ 에 대응하는 감마곡선의 형상은 한 세트의 보정점데이터 CP_0 내지 CP_5 로 정해진다. 보정점데이터세트 $CP^{(i)}$ 의 상세한 내용은 이하에서 설명될 것이다. 화상디스플레이회로(3)에 대해서는 예를 들어, CPU(Central Processing Unit) 또는 DSP(Digital Signal Processor)가 사용된다.
- <46> LCD패널(2)은 v 개의 주사선들(게이트선들), $3h$ 개의 데이터선들(소스선들)을 가지고, $v \times 3h$ 화소들이 이들의 교차점에 제공된다. 여기서 v 와 h 는 자연수이다.
- <47> 컨트롤러드라이버(4)는 화상디스플레이회로(3)로부터 입력계조데이터 D_{IN} 을 수신하고, 입력계조데이터 D_{IN} 에 따라 LCD패널(2)의 데이터선들(소스선들)을 구동한다. 컨트롤러드라이버(4)는 또한 주사선드라이버(5)를 제어하기 위해 주사선구동제어신호(7)를 생성하는 기능을 가진다. 본 실시예에서, 컨트롤러드라이버(4)는 화상디스플레이회로(3)의 칩과 상이한 반도체칩 상에 집적화 된다.
- <48> 주사선드라이버(5)는 주사선구동제어신호(7)에 응답하여 LCD패널(2)의 주사선들(게이트선들)을 구동한다.
- <49> 컨트롤러드라이버(4)에는 메모리컨트롤러(11), 디스플레이메모리(12), 보정점(CP)데이터산출회로(13), 근사 연산 및 보정회로(14), 검색처리회로(15), 래치회로(16), 데이터선드라이버(17), 계조전압발생회로(18) 및 타이밍컨트롤러(19)가 제공된다.
- <50> 메모리컨트롤러(11)는 디스플레이메모리(12)를 제어하고 디스플레이메모리(12)의 화상디스플레이회로(3)로부터 전송된 입력계조데이터 D_{IN} 을 쓰는 기능을 가진다. 보다 상세하게는 메모리컨트롤러(11)는 화상디스플레이회로

(3)로부터 전송된 메모리제어신호(6)와 타이밍컨트롤러(19)로부터 전송된 타이밍제어신호(21)를 기초로 디스플레이메모리제어신호(22)를 생성함으로써 디스플레이메모리(12)를 제어한다. 또한, 메모리컨트롤러(11)는 메모리제어신호(6)에 동기하여 화상디스플레이회로(3)로부터 전송된 입력계조데이터 D_{IN} 을 디스플레이메모리(12)에 전송하고 입력계조데이터 D_{IN} 을 디스플레이메모리(12)에 기입한다.

<51> 디스플레이메모리(12)는 컨트롤러드라이버(4) 내의 화상디스플레이회로(3)로부터 전송된 입력계조데이터 D_{IN} 을 일시적으로 보지하기 위해 사용된다. 디스플레이메모리(12)는 1프레임 화상, 즉, $v*3h*6$ 비트의 용량에 대응하는 용량을 가진다. 메모리컨트롤러(11)로부터 전송된 디스플레이메모리제어신호(22)에 응답하여, 디스플레이메모리(12)는 보지된 입력계조데이터 D_{IN} 을 연속해 출력한다. 입력계조데이터 D_{IN} 의 출력은 LCD패널(2)의 모든 1라인 화소에 대해 실행된다.

<52> 보정점데이터산출회로(13)는 화상디스플레이회로(3)로부터 수신된 보정점데이터세트 $CP^{(1) \sim (m)}$ 으로부터 소망의 보정점데이터세트를 선택하고 근사 연산 및 보정회로(14)로 선택된 보정점데이터세트를 공급한다. 본 실시예에서, 보정점데이터세트들은 R-화소, G-화소, B-화소의 각각의 입력계조데이터 D_{IN} 의 감마보정이 상이한 감마값을 사용하여 실시될 수 있도록, R-화소, G-화소, B-화소 각각에 대해 선택된다. R-화소에 대해 선택된 보정점데이터세트는 "선택된 보정점데이터세트 CP_sel^R ", G-화소에 대해 선택된 보정점데이터세트는 "선택된 보정점데이터세트 CP_sel^G ", 그리고, B-화소에 대해 선택된 보정점데이터세트는 "선택된 보정점데이터세트 CP_sel^B "로 언급된다. 보정점데이터세트 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 에 있어서, 선택된 보정점데이터세트들 CP_sel^R , CP_sel^G , CP_sel^B 각각은 6개의 보정점데이터 CP_0 내지 CP_5 로 구성된다. 선택된 보정점데이터세트들 CP_sel^R , CP_sel^G , CP_sel^B 은 이들이 서로 구별되지 않을 경우, 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 로 공통적으로 언급된다.

<53> 본 실시예에 있어서, 보정점데이터산출회로(13)는 입력계조데이터 D_{IN} 으로부터 각 프레임 화상(또는 각 필드 화상)의 APL(Average Picture Level)을 산출하고 산출된 APL에 따라 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 를 선택한다. 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 가 APL에 따라 선택되기 때문에 감마보정은 이하에서 설명되는 바와 같이, 디스플레이된 프레임 화상에 알맞은 적절한 감마값을 사용하여 실시된다.

<54> 근사 연산 및 보정회로(14)는 보정점데이터산출회로(13)로부터 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 를 수신하고 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 에 의해 정해진 감마곡선을 사용하여 입력계조데이터 D_{IN} 에 대한 감마보정을 실시하여 출력계조데이터 D_{OUT} 을 생성한다. 보다 상세하게는, 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^R 에 따라 근사 연산 및 보정회로(14)가 R-화소에 관한 입력 계조 데이터 D_{IN}^R 에 대한 감마보정을 실시하여 출력계조데이터 D_{OUT}^R 을 생성한다. 유사하게, 선택된 보정점데이터세트들 CP_sel^G 및 CP_sel^B 에 따라, 근사 연산 및 보정회로(14)는 G-화소 및 B-화소에 대한 입력계조데이터 D_{IN}^G 및 D_{IN}^B 에 대한 감마보정을 실시하여 출력계조데이터 D_{OUT}^G 및 D_{OUT}^B 를 각각 생성한다. 출력계조데이터 D_{OUT} 은 R-화소와 대응되는 출력계조데이터 D_{OUT}^R , G-화소와 대응되는 출력계조데이터 D_{OUT}^G , B-화소와 대응되는 출력계조데이터 D_{OUT}^B 의 공통용어이다.

<55> 출력계조데이터 D_{OUT} 은 입력계조데이터 D_{IN} 보다 많은 비트를 가진 8비트 데이터이다. 입력계조데이터 D_{IN} 보다 출력계조데이터 D_{OUT} 의 비트수를 크게 설정하는 것은 보정동작으로 인한 화소의 계조정보의 손실을 막기 위해 효과적이다.

<56> 근사 연산 및 보정회로(14)에 의해 실시된 감마보정에 LUT(Look-Up Table)가 아니라 연산식이 사용된다. 근사 연산 및 보정회로(14)로부터 LUT를 제거하는 것은 근사 연산 및 보정회로(14)의 회로크기를 줄이고 감마값의 변환을 위해 필요한 전력소비를 줄이기 위해 효과적이다. 정밀식이 아니라 근사식이 근사 연산 및 보정회로(14)에 의해 실시된 감마보정에 사용된다는 점에 유의해야 한다. 근사 연산 및 보정회로(14)는 보정점데이터산출회로(13)로부터 전송된 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 로부터 감마보정에 사용되는 근사식의 계수를 결정하고, 이

에 의해, 소망의 감마값을 사용해 감마보정을 실시한다. 정밀식을 사용하여 감마보정을 실시하기 위해, 회로크기를 확장하는 멱함수 연산을 실시할 필요가 있다. 본 실시예에 있어서, 감마보정은 어떠한 멱함수를 포함하지 않는 근사식을 사용하여 실시되고 따라서, 회로크기가 감소된다.

<57> 검색처리회로(15)는 근사 연산 및 보정회로(14)에 의해 생성된 출력계조데이터 D_{OUT} 에 대해 검색처리를 실시하여 검색후출력계조데이터 D_{OUT-D} 를 생성한다.

<58> 래치회로(16)는 래치신호(24)에 응답하여 검색처리회로(15)로부터 검색후출력계조데이터 D_{OUT-D} 를 래치하고 래치된 검색후출력계조데이터 D_{OUT-D} 를 데이터선드라이버(17)로 전송한다.

<59> 래치회로(16)로부터 전송된 검색후출력계조데이터 D_{OUT-D} 에 따라, 데이터선드라이버(17)는 LCD패널(2)의 대응하는 데이터선들을 구동한다. 보다 상세하게는, 검색후출력계조데이터 D_{OUT-D} 에 따라 데이터선드라이버(17)는 계조전압 발생회로(18)로부터 공급된 복수의 계조전압에서 대응하는 계조전압을 선택하고 선택된 계조전압에 대해 대응하는 LCD패널(2)의 데이터선들을 구동한다. 본 실시예에 있어서 계조전압발생회로(18)로부터 공급된 복수의 계조전압의 수는 64이다.

<60> 타이밍컨트롤러(19)는 액정디스플레이장치(1)의 타이밍제어를 실시하는 역할을 한다. 보다 상세하게는, 타이밍컨트롤러(19)는 주사선구동제어신호(7), 타이밍제어신호(21), 프레임신호(23) 및 래치신호(24)를 생성하고, 이들을 주사선드라이버(5), 메모리컨트롤러(11), 보정점데이터산출회로(13) 및 래치회로(16)에 각각 공급한다. 주사선구동제어신호(7)는 주사선드라이버(5)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 신호이다. 타이밍제어신호(21)는 메모리컨트롤러(11)의 동작타이밍을 제어하기 위한 신호이다. 상술한 디스플레이메모리제어신호(22)는 타이밍제어신호(21)에 응답하여 생성된다. 프레임신호(23)는 각 프레임 주기 개시의 보정점데이터산출회로(13)를 통지하기 위한 신호이다. 프레임신호(23)는 각 프레임기간의 개시시에 활성화된다. 래치신호(24)는 래치회로(16)가 검색후출력계조데이터 D_{OUT-D} 를 래치하도록 하는 신호이다. 주사선드라이버(5), 메모리컨트롤러(11), 보정점데이터산출회로(13) 및 래치회로(16)의 동작 타이밍은 주사선구동제어신호(7), 타이밍제어신호(21), 프레임신호(23) 및 래치신호(24) 각각에 의해 제어된다.

<61> 다음으로, 보정점데이터세트 $CP^{(i)}$ 의 보정점데이터 CP0 내지 CP5, 보정점데이터산출회로(13) 및 근사 연산 및 보정회로(14)가 이하에서 상세히 설명될 것이다.

<62> (보정점데이터 세트 $CP^{(i)}$ 의 보정점데이터 CP0 내지 CP5를 생성하기 위한 방법)

<63> 상술한 바와 같이, 보정점데이터세트 $CP^{(i)}$ 의 보정점데이터 CP0 내지 CP5는 감마곡선의 형상을 정하는 파라미터의 세트이다. 어떤 감마값 γ 에 대응하는 보정점데이터세트 $CP^{(i)}$ 의 보정점데이터 CP0 내지 CP5가 이하의 식(1a) 또는 (1b)에 의해 주어진다.

<64> (1) 감마값 γ 이 1보다 작은 경우:

$$\begin{aligned} CP0 &= 0, \\ CP1 &= \frac{4 \cdot \text{Gamma}[K/4] - \text{Gamma}[K]}{2}, \\ CP2 &= \text{Gamma}[K-1], \\ CP3 &= \text{Gamma}[K], \\ CP4 &= 2 \cdot \text{Gamma}[(D_{IN}^{MAX} + K - 1)/2] - D_{OUT}^{MAX}, \\ CP5 &= D_{OUT}^{MAX}, \end{aligned} \quad \dots(1a)$$

<65>

<66> (2) 감마값 γ 이 1이상인 경우:

$$\begin{aligned} CP0 &= 0, \\ CP1 &= 2 \cdot \text{Gamma} \lfloor K / 2 \rfloor - \text{Gamma} \lfloor K \rfloor, \\ CP2 &= \text{Gamma} \lfloor K - 1 \rfloor, \quad \dots (1b) \\ CP3 &= \text{Gamma} \lfloor K \rfloor, \\ CP4 &= 2 \cdot \text{Gamma} \lfloor (D_{IN}^{MAX} + K - 1) / 2 \rfloor - D_{OUT}^{MAX}, \\ CP5 &= D_{OUT}^{MAX}. \end{aligned}$$

<67>

<68> 여기서, D_{IN}^{MAX} 는 입력계조데이터 D_{IN} 의 최대값이고, D_{OUT}^{MAX} 은 출력계조데이터 D_{OUT} 의 최대값이다. 파라미터 K 는 다음의 식(2)에 의해 주어진 상수이다.

$$K = (D_{IN}^{MAX} + 1) / 2 \quad (2)$$

<70> 함수 감마[x]는 감마보정의 정밀식을 나타내는 함수이고 다음의 식(3)에 의해 정의된다.

$$\text{Gamma}[x] = D_{OUT}^{MAX} \cdot (x / D_{IN}^{MAX})^\gamma \quad \dots (3)$$

<72> 도 4a는 1보다 작은 감마값 γ 에 대응하는 보정점데이터세트 $CP^{(i)}$ 의 보정점데이터 CP0 내지 CP5를 나타내는 그래프이다. x축이 입력계조데이터 D_{IN} 이고, Y축이 출력계조데이터 D_{OUT} 인 좌표계에 있어서, 보정점데이터 CP0 내지 CP5는 근사식에 의해 감마곡선의 형상을 정한다. 보정점데이터 CP0, CP2, CP3, 및 CP5는 x좌표가 각각 0, K-1, K 및 D_{IN}^{MAX} 인 감마곡선 상의 지점인 Y좌표0000000를 나타낸다. 즉, 좌표 (0, CP0), (K-1, CP2), (K, CP3), 및 (D_{IN}^{MAX} , CP5) 상에 위치한 지점들이 상술한 식(1a) 내지 (3)에서 명백한 바와 같이, 정밀식에 의해 정의된 감마곡선 상에 있다. 한편, 보정점데이터 CP1 및 CP4는 이의 x좌표가 각각 K/4 및 $(D_{IN}^{MAX} + K - 1) / 2$ 인 점의 y좌표를 나타낸다. 좌표들(K/4, CP1) 및 $((D_{IN}^{MAX} + K - 1) / 2, CP4)$ 가 감마곡선 상에 위치하지 않지만, 이들은 감마곡선의 형상에 관련된 지점에 있다.

<73> 한편, 도 4b는 1이상인 감마값 γ 에 대응하는 보정점데이터세트 $CP^{(i)}$ 의 보정점데이터 CP0 내지 CP5를 나타내는 그래프이다. 좌표들(0, CP0), (K-1, CP2), (K, CP3), 및 $(D_{IN}^{MAX}, CP5)$ 에 위치되는 점들은 상술한 식 (1a) 내지 (3)에서 명백한 바와 같이, 정밀식에 의해 정의된 감마곡선 상에 있다. 한편, 보정점데이터 CP1 및 CP4는 각각 x좌표가 K/2 및 $(D_{IN}^{MAX} + K - 1) / 2$ 인 점의 y좌표를 나타낸다. 좌표들(K/2, CP1) 및 $((D_{IN}^{MAX} + K - 1) / 2, CP4)$ 가 감마곡선 상에 위치하지 않지만, 이들은 감마곡선의 형상에 대응된 점에 있다.

<74> 감마값 γ 이 1보다 큰지 여부에 따라 보정점데이터 CP1에 상이한 정의가 주어진다는 것에 유의해야 한다. 감마값 γ 이 1보다 작은 경우에, 감마곡선은 원점에서 급속히 상승한다. 따라서, 이 경우에, 감마곡선의 형상을 규정하는 보정점데이터 CP1는 상대적으로 작은 x좌표에 의해 정의된다.

<75> (보정점데이터산출회로의 구성 및 기능)

<76> 보정점데이터산출회로(13)는 상술한 식(1a) 또는 (1b)에 의해 산출된 보정점데이터 CP0 내지 CP5로 구성된 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 을 저장하고 저장된 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 로부터 선택된 보정점데이터세트들 CP_{sel}^R , CP_{sel}^G , CP_{sel}^B 을 선택한다.

<77> 도 2는 보정점데이터산출회로(13)의 구성을 보여주는 블록도이다. 보정점(CP)데이터산출회로(13)에는 보정점(CP)데이터저장레지스터(31), APL산출회로(32) 및 선택회로(33)가 제공된다. 보정점데이터저장레지스터(31)는 화상디스플레이회로(3)로부터 수신된 보정점데이터세트 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 를 저장하도록 구성되어 있다.

<78> APL산출회로(32)는 입력계조데이터 D_{IN} 으로부터 각 프레임 화상의 APL을 산출한다. 어떤 프레임 화상의 APL은 당

해 프레임 화상에 대응하는 입력계조데이터 D_{IN} 의 평균값이다.

<79> 본 실시예에 있어서, APL산출회로(32)에 의해 산출된 APL은 M비트 데이터이다. 보정점데이터저장레지스터(31)에 저장된 보정점데이터세트 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 의 수는 2^M 이다. 즉, m은 2^M 과 동일하다.

<80> 산출된 APL을 기초로, 선택회로(33)는 보정점데이터저장레지스터(31)에 저장된 보정점데이터세트들 CP_sel^R , CP_sel^G , CP_sel^B 을 선택한다. 선택회로(33)는 산출된 APL이 작은 만큼 감마보정에 사용된 감마값 γ 이 작아지도록 선택된 보정점데이터세트들 CP_sel^R , CP_sel^G , CP_sel^B 을 선택한다. 즉, 선택회로(33)는 산출된 APL이 작아지는 만큼, 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^K 와 같은 작은 감마값 γ 에 대응하는 보정점데이터세트 $CP^{(i)}$ 를 선택한다. 그 결과, 프레임 화상이 전체적으로 어두워지고 콘트라스트가 분명하지 않을 경우, 그 콘트라스트가 향상되고 따라서 우수한 화상품질이 얻어질 수 있다. 선택된 보정점데이터세트들 CP_sel^R , CP_sel^G , CP_sel^B 은 근사 연산 및 보정회로(14)에 전송된다. 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^K 를 근사 연산 및 보정회로(14)로 송신하는 것은 프레임신호(23)에 동기하여 실시된다.

<81> (근사 연산 및 보정회로의 구성 및 기능)

<82> 근사 연산 및 보정회로(14)는 보정점데이터산출회로(13)로부터 전송된 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^K 를 사용하여 연산식을 기초로 입력계조데이터 D_{IN} 의 감마보정을 실시한다. 그 결과, 감마보정이 각 프레임 화상의 APL에 알맞은 적절한 감마값을 사용하여 실시된다.

<83> 근사 연산 및 보정회로(14)는 감마보정을 위해 LUT를 사용하지 않는다는 것에 유의해야 한다. 상술한 바와 같이, LUT가 감마보정에 사용되는 경우, LUT를 저장하기 위한 충분한 용량을 가진 메모리가 제공될 필요가 있다. 또한, 많은 양의 데이터전송이 감마값을 변환하기 위해 필요하고, 이는 전력소비를 바람직하지 않게 증가시키게 된다. 본 발명에 따르면, LUT가 근사 연산 및 보정회로(14)로부터 제거되지 않기 때문에 회로크기가 억제된다. 또한, 감마보정에 사용된 감마값의 변환은 선택된 감마지점데이터세트 CP_sel^K 를 변환하여 이루어지고 따라서, 감마값의 변환은 많은 양의 데이터전송을 가능하게 한다.

<84> 도 3은 근사 연산 및 보정회로(14)의 구성을 보여주는 블록도이다. 근사 연산 및 보정회로(14)에는 R-화소, G-화소, 및 B-화소 각각에 대해 마련된 근사 연산유닛 25_R , 25_G , 25_B 가 제공된다. 근사연산유닛 25_R , 25_G , 25_B 은 입력계조데이터 D_{IN}^R , D_{IN}^G , D_{IN}^B 에 대한 연산식을 기초로 감마보정을 실시하여 출력계조데이터 D_{OUT}^R , D_{OUT}^G , D_{OUT}^B 를 생성한다. 상술한 바와 같이, 출력계조데이터 D_{OUT}^R , D_{OUT}^G , D_{OUT}^B 각각의 비트수가 8이고, 이는 입력계조데이터 D_{IN}^R , D_{IN}^G , D_{IN}^B 의 비트수보다 많다.

<85> 근사연산유닛 25_R 이 감마보정에 사용하는 연산식의 계수는 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^R 의 보정점데이터 CP0 내지 CP5에 따라 결정된다. 유사하게, 근사연산유닛 24_G , 24_B 가 감마보정에서 사용하는 연산식의 계수는 선택된 보정점데이터세트들 CP_sel^G 및 CP_sel^B 의 보정점데이터 CP0 내지 CP5에 따라 각각 결정된다.

<86> 근사연산유닛 25_R , 25_G , 25_B 의 기능은 입력계조데이터 및 보정점 데이터가 서로 다른 것을 제외하고는 동일하다. 근사연산유닛 25_R , 25_G , 25_B 은 서로 구별되지 아니할 경우, 첨자를 생략하여 근사연산유닛 25으로서 이하에서 언급될 것이다.

<87> 근사연산유닛 25은 다음 식 (4a), (4b), 또는 (4c)에 따라 출력계조데이터 D_{OUT} 을 산출한다.

<88> (1) D_{IN} 이 D_{IN}^{Center} 보다 작고, CP1이 CP0보다 클 경우

<89>
$$D_{OUT} = \frac{2(CP1 - CP0) \cdot PD_{INS}}{K^2} + \frac{(CP3 - CP0)D_{INS}}{K} + CP0. \quad \dots(4a)$$

<90> 보정점데이터 CP0보다 보정점데이터 CP1이 큰 것은 감마보정에 사용된 감마값 γ 이 1 보다 작다는 것에 유의해야 한다(도 4a 참조)

<91> (2) D_{IN} 이 D_{IN}^{Center} 보다 작고, CP1이 CP0 이하일 경우

$$D_{out} = \frac{2(CP1 - CP0) \cdot ND_{INS}}{K^2} + \frac{(CP3 - CP0)D_{INS}}{K} + CP0, \quad \dots(4b)$$

<92>

<93> 보정점데이터 CP1이 보정점데이터 CP0 이하인 것은 감마보정에 사용된 감마값 γ 이 1 이상이라는 것에 유의해야 한다(도 4b 참조)

<94> (3) D_{IN} 이 D_{IN}^{Center} 보다 큰 경우

$$D_{out} = \frac{2(CP4 - CP2) \cdot ND_{INS}}{K^2} + \frac{(CP5 - CP2)D_{INS}}{K} + CP2, \quad \dots(4c)$$

<95>

<96> 중간데이터값 D_{IN}^{Center} 은 입력계조데이터 D_{IN} 의 최대값 D_{IN}^{MAX} 을 사용하여 다음 식(5)에 의해 정의된 값이다.

$$D_{IN}^{Center} = D_{IN}^{MAX} / 2 \quad (5)$$

<98> 파라미터 K는 상술한 식(2)으로 주어진다. 식(4a) 내지 (4c)로 나타나는 D_{INS} , PD_{INS} 및 ND_{INS} 는 다음과 같이 정의된 값이다.

<99> (a) D_{INS}

<100> D_{INS} 는 입력계조데이터 D_{IN} 에 따른 값이고, 다음 식(6a) 및 (6b)에 의해 주어진다.

$$D_{INS} = D_{IN} \quad (D_{IN} < D_{IN}^{Center} \text{에 대해}) \quad \dots(6a)$$

$$D_{INS} = D_{IN} + 1 - K \quad (D_{IN} > D_{IN}^{Center} \text{에 대해}) \quad \dots(6b)$$

<103> (b) PD_{INS}

<104> PD_{INS} 는 다음 식(7b)에 의해 정의된 파라미터 R을 사용하여 다음 식(7a)에 의해 정의된다.

$$PD_{INS} = (K - R) \cdot R \quad \dots(7a)$$

$$R = K^{1/2} \cdot D_{INS}^{1/2} \quad \dots(7b)$$

<107> 식 (6a), (6b), (7a), (7b)로부터 이해될 수 있는 바와 같이, 파라미터 R은 D_{IN} 의 제곱근에 비례하는 값이고, 따라서, D_{IN} 의 제곱근에 비례하는 항 및 D_{IN} 에 비례하는 항을 구비하는 식에 의해 산출된 값이다.

<108> (c) ND_{INS}

<109> ND_{INS} 는 다음 식(8)에 의해 주어진다.

$$ND_{INS} = (K - D_{INS}) \cdot D_{INS} \quad \dots(8)$$

<111> 식 (6a), (6b), (8)로부터 이해될 수 있는 바와 같이, ND_{INS} 는 입력계조데이터 D_{IN} 의 제곱에 비례하는 항을 구비하는 식에 의해 산출된 값이다.

<112> 파라미터 K는 2개의 n승에 의해 표현된 수이다(n은 1보다 큰 수이다). 입력계조데이터 D_{IN} 의 최대값 D_{IN}^{max} 는 2개의 n승에 의해 표현된 수로부터 1을 빼어 얻어진 값과 동일하다. 따라서, 상술한 식(2)에 의해 주어진 파라미터

K는 2개의 n승에 의해 표현된다. 예를 들어, 입력계조데이터 D_{IN} 이 6비트인 경우에 있어서, 최대값 $D_{IN}^{\max}$ 는 63이고 파라미터 K는 32이다. 이것은 단순한 회로로 식 (4a) 내지 (4c)의 산출을 실시하기에 유용하다. 2개의 n승에 의해 표현된 수에 의한 나눗셈은 우측 시프트회로를 사용하여 쉽게 달성될 수 있기 때문이다. 식 (4a) 내지 (4c)가 파라미터 K에 의해 나누어지지만, 파라미터 K가 2개의 n승에 의해 표현된 수이기 때문에 단순한 회로에 의해 나누기가 달성될 수 있다.

<113> 상술한 식(4a) 내지 (4c)의 특징은 식(4a) 내지 (4c)가 곡선을 나타내는 항, 직선을 나타내는 항 및 정수항을 구비하는 것이다. 식(4a) 내지 (4c)의 제1항은, 값 PD_{INS} 가 입력계조데이터 D_{IN} 의 제곱근에 의존하고, 값 ND_{INS} 가 입력계조데이터 D_{IN} 의 제곱에 의존하는 사실로부터 이해될 수 있는 바와 같이, 곡선을 나타낸다. D_{INS} 에 비례하는 제2항은 직선을 나타낸다. 입력계조데이터 D_{IN} 에 의존하지 않는 CP_0 내지 CP_5 는 정수항이다. 감마보정의 식을 사용하여 에러를 줄이고 근사적으로 감마보정을 실시할 수 있다.

<114> (액정디스플레이장치의 동작)

<115> 다음으로, 본 실시예에 따른 LCD장치(1)의 동작을 이하에서 설명할 것이다.

<116> 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 은 화상디스플레이회로(3)로부터 컨트롤러드라이버(4)의 보정점데이터산출회로(13)로 미리 전송된다. 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 은 보정점데이터산출회로(13)의 보정점데이터저장레지스터(31)에 저장된다.

<117> F번째 프레임기간에서 LCD패널(2)에 디스플레이 되는 프레임 화상의 입력계조데이터 D_{IN} 은 이전 프레임기간, 즉, (F-1)째 프레임기간에서 컨트롤러드라이버로 전송된다. 컨트롤러드라이버(4)의 메모리컨트롤러(11)는 입력계조데이터 D_{IN} 을 수신하고 디스플레이메모리(12)에 수신된 입력계조데이터 D_{IN} 을 기입한다.

<118> 컨트롤러드라이버(4)에 전송된 입력계조데이터 D_{IN} 은 또한 보정점데이터산출회로(13)로 전송된다. 수신된 입력계조데이터 D_{IN} 을 기초로, 보정점데이터산출회로(13)의 APL산출회로(32)는 F번째 프레임기간의 APL을 산출한다. 산출된 APL에 따라, 보정점데이터산출회로(13)의 선택회로(33)는 선택된 보정점데이터세트들 CP_{sel}^R , CP_{sel}^G , CP_{sel}^B 을 선택한다.

<119> F번째 프레임기간이 시작되는 경우, 타이밍컨트롤러(19)는 프레임신호(23)를 활성화한다. 프레임신호(23)의 활성화에 응답하여, 선택회로(33)는 선택된 보정점데이터세트들 CP_{sel}^R , CP_{sel}^G , CP_{sel}^B 을 근사 연산 및 보정회로(14)로 공급한다.

<120> 또한, LCD패널(2) 상에 디스플레이될 프레임 화상의 입력계조데이터 D_{IN} 은 디스플레이메모리(12)로부터 근사 연산 및 보정회로(14)에 전송된다. 근사 연산 및 보정회로(14)는 상술한 식(4a) 내지 (4c)를 사용하여 출력계조데이터 D_{OUT} 을 산출하고 산출된 출력계조데이터 D_{OUT} 을 검색처리회로(15)로 전송한다. 검색처리회로(15)는 근사 연산 및 보정회로(13)에 의해 생성된 출력계조데이터 D_{OUT} 에 대해 검색처리를 실시하여 포스트칼라감소출력계조데이터 D_{OUT-D} 를 생성한다. 래치회로(16)는 검색처리회로(15)로부터 포스트칼라감소출력계조데이터 D_{OUT-D} 를 래치하고 래치된 포스트칼라감소출력계조데이터 D_{OUT-D} 를 데이터선드라이버(17)로 전송한다. 래치회로(16)로부터 전송된 포스트칼라감소출력계조데이터 D_{OUT-D} 에 따라 데이터선드라이버(17)는 LCD패널(2)의 대응하는 데이터선을 구동한다. 이러한 방법으로, F번째 프레임기간의 프레임 화상이 LCD패널(2) 상에 디스플레이 된다.

<121> 상술한 동작에 따르면, 선택된 보정점데이터세트 CP_{sel}^K 가 프레임 화상의 APL을 기초로 선택되고 따라서, 감마보정은 모든 프레임 화상에 알맞은 감마값 γ 을 사용하여 실시될 수 있다.

<122> 상술한 바와 같이, 본 실시예의 액정디스플레이장치(1)는 모든 프레임 화상의 APL에 다른 감마값 γ 을 바꾸면서 근사식을 기초로 감마보정을 실시한다. LUT가 감마보정을 실시하기 위해 사용되지 않기 때문에 회로크기가 작아진다. 또한, 감마값 γ 의 변환은 선택된 감마지점데이터세트 CP_{sel}^K 에 따라 근사식의 계수를 바꾸는 것에 의해 이루어진다. 따라서, 본 실시예의 액정표시장치(1)는 작은 양의 데이터전송으로 감마값을 바꿀 수 있고 이는 전력 소비를 효과적으로 감소시킨다.

- <123> 또한, 본 실시예의 컨트롤러드라이버(4)에 도 15a에서 보이는 바와 같이 백라이트(8)의 휘도를 조정하기 위해 백라이트휘도조정회로(26)가 제공되는 경우, 백라이트휘도조정회로(26)는 보정점데이터산출회로(13)에 의해 산출된 APL에 따라 백라이트(8)의 휘도를 바람직하게 제어한다. 이 경우에, 백라이트(8)의 휘도는 APL이 작은 만큼 작아지게 제어된다. 이러한 제어에 따라, 화상품질의 열화없이 전력소비를 감소시킬 수 있다. 작은 APL, 즉, 어두운 프레임 화상을 가진 프레임 화상에 대해, 백라이트(8)의 휘도는 백라이트휘도조정회로(26)에 의해 조정되도록 제어되고 감마값은 보정점데이터산출회로(13) 및 근사 연산 및 보정회로(14)에 의해 작아지게 제어된다. 어두운 프레임 화상이 디스플레이 될 때 백라이트(8)의 휘도가 작아지게 설정되고 디스플레이화상이 밝아지게 만들어지기 때문에, 화상품질의 열화없이 전력소비를 감소시킬 수 있다.
- <124> 도 1에 보여지는 본 실시예에 있어서 검색처리회로(15)가 사용된다. 검색처리회로(15)를 사용하지 않는 구성이 가능하다는 점에 유의해야 한다. 이 경우에, 검색처리회로(15)는 제거되고, 따라서, 8비트의 출력계조데이터 D_{OUT} 이 래치회로(16)에 직접 입력된다. 다음, 출력계조데이터 D_{OUT} 에 따라 데이터선드라이버(17)는 계조전압발생회로(18)로부터 공급된 복수의 계조전압에서 대응하는 계조전압을 선택한다. 다음, 데이터선드라이버(17)는 선택된 계조전압에 LCD패널(2)의 대응하는 데이터선들을 구동한다. 계조전압발생회로(18)로부터 공급된 계조전압의 수는 256이다.
- <125> (제2실시예)
- <126> 감마보정에 사용된 감마값의 피트니스조정은 감마지점데이터산출회로(13)에 저장된 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 에 의존한다. m 이 16인 경우, 예를 들어, 감마보정에 사용된 감마값은 16레벨로 조정될 수 있다. 이 경우에 있어서, APL은 16레벨로 감마값을 바꾸는 것이 가능하도록 4비트데이터로 산출된다.
- <127> 도 5에서 보이는 바와 같이, 보정점데이터산출회로(13)에 저장된 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 의 수 m 이 작은 경우, 감마보정에 사용된 감마값은 단지 개략적으로 조정될 수 있다. 예를 들어, APL이 증가되고, 따라서, 선택된 보정점데이터세트 CP_{sel}^k 가 보정점데이터세트 $CP^{(i)}$ 로부터 보정점데이터세트 $CP^{(i+1)}$ 로 바뀌어지는 경우, 감마보정에 사용된 감마값 γ 은 크게 변한다. 감마값 γ 이 크게 변하면, 디스플레이화상이 갑자기 변하고, 이는 LCD패널(2)의 관측자에게 불편함을 가져올 수 있다.
- <128> 감마보정에 사용되는 감마값을 미세하게 조정하기 위해, 보정점데이터산출회로(13)에 저장된 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 의 수 m 을 증가시키는 것이 고려될 수 있다. 그러나, 이것은 보정점데이터저장레지스터(31)의 회로 크기를 증가시키고 이는 바람직하지 않다.
- <129> 제2실시예에 있어서, 작은 회로크기를 가지고 감마값을 미세하게 조정하기 위해, 선택된 보정점데이터세트 CP_{sel}^k 의 보정점데이터 $CP0$ 내지 $CP5$ 는 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 의 보정점데이터 $CP0$ 내지 $CP5$ 의 보간계산에 의해 얻어진다. 보간계산을 실시하기 위해, 도 6에 보이는 보정점데이터산출회로(13A)가 도 2에 보이는 보정점데이터산출회로(13) 대신 사용된다. 보정점데이터산출회로(13A)에 있어서, 보간연산 및 선택회로(33A)는 보정점데이터세트 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 의 보정점데이터 $CP0$ 내지 $CP5$ 의 보간계산에 의해 선택된 보정점데이터세트 CP_{sel}^k 의 보정점데이터 $CP0$ 내지 $CP5$ 를 산출한다. 또한, 보간연산 및 선택회로(33A)는 근사 연산 및 보정회로(14)에 선택된 보정점데이터세트 CP_{sel}^k 를 공급한다.
- <130> 보정점데이터산출회로(13A)는 다음과 같이 동작한다. APL산출회로(32)는 M비트데이터로 APL을 산출한다. 보정점데이터저장레지스터(31)에는 2^{M-N} 의 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 이 저장되어 있다. 즉, m 은 2^{M-N} 와 동일하다.
- <131> APL산출회로(32)에 의해 산출된 APL의 상위 $(M-N)$ 의 비트수에 따라, 보간연산 및 선택회로(33A)는 선택된 보정점데이터세트들 CP_{sel}^R , CP_{sel}^G , CP_{sel}^B 각각에 대한 보정점데이터저장레지스터(31)에 저장된 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 중 2개를 선택한다. 선택된 보정점데이터세트 CP_{sel}^k 에 대해 선택된 2개의 보정점데이터세트들은 이하에서 보정점데이터세트들 $CP^{(i),k}$ 및 $CP^{(i+1),k}$ 로 언급된다.
- <132> 또한, 보간연산 및 선택회로(33A)는 선택된 2개의 보정점데이터세트들 $CP^{(i),k}$ 및 $CP^{(i+1),k}$ 의 $CP0$ 내지 $CP5$ 의 보간계산에 의해 각 선택된 보정점데이터세트들 CP_{sel}^R , CP_{sel}^G , CP_{sel}^B 의 보정점데이터 $CP0$ 내지 $CP5$ 를 산출한다. 보다 상세하게는 선택된 보정점데이터세트 CP_{sel}^k (k 는 R, G, B 중 어느 하나)의 보정점데이터 $CP0$ 내지

CP5는 다음의 식(9)에 의해 산출된다.

$$\text{CP } a_sel^k = CP^{(i),k} + \{(CP^{(i+1),k} - CP^{(i),k}/2^N)\} * APL[N-1 : 0], \quad (9)$$

$a : 0$ 이상 5 이하인 수,

$CP a_sel^k$: 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 $CP a$,

$CP a^{ik}$: 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 에 대해 선택된 보정점데이터세트 $CP^{(i)}$ 의 보정점데이터 $CP a$,

$APL[N-1:0]$: APL의 하위 N 비트.

이렇게 산출된 선택된 보정점데이터세트들 CP_sel^R , CP_sel^G , CP_sel^B 은 근사 연산 및 보정회로(14)에 전송되고 감마보정에 사용된다.

도 7은 도 6에 보이는 보정점데이터산출회로(13A)가 사용되는 경우의 감마보정에 사용되는 APL과 감마값 사이의 관계를 보여주는 그래프이다. 보간계산에 의해 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 $CP0$ 내지 $CP5$ 를 산출하는 것에 의해, 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 에 대응하는 감마값 사이의 감마값을 사용하여 감마보정을 실시할 수 있다. 예를 들어, 도 8에 보이는 바와 같이, 보정점데이터세트 $CP^{(i)}$ 에 대응하는 감마값의 감마곡선과 보정점데이터세트 $CP^{(i+1)}$ 에 대응하는 감마값의 감마곡선 사이에 위치한 감마곡선에 의해 표시되는 감마보정을 실시할 수 있다. 상술한 바와 같이, 보간계산에 의해 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 $CP0$ 내지 $CP5$ 를 산출하는 것에 의해 보정점데이터산출회로(13A)에 저장된 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 의 수 m 을 억제하면서 작은 회로크기를 가지고 미세하게 감마값을 조정할 수 있다.

제1실시예에서와 같이, 제2실시예의 컨트롤러드라이버(4)에는 백라이트(8)의 휘도를 조정하는 백라이트휘도조정회로에 제공될 수 있다. 이 경우에, 백라이트휘도조정회로는 보정점데이터산출회로(13)에 의해 산출된 APL에 따라 백라이트(8)의 휘도를 바람직하게 제어할 수 있다.

(제3실시예)

제3실시예에 있어서, 선택된 보정점데이터세트들 CP_sel^R , CP_sel^G , CP_sel^B 이 프레임 화상의 APL대신 각 화상 이미지의 입력계조데이터의 도수분포에 따라 선택되고 이에 의해 감마보정에 사용된 감마값 γ 의 변환이 이루어진다. 즉, 입력계조데이터의 도수분포는 각 프레임 화상의 휘도의 지표로 사용되고, 감마보정에 사용된 감마값 γ 은 각 프레임 화상의 휘도에 따라 바뀌어진다. 입력계조데이터의 도수분포에 따라 감마값 γ 을 바꾸기 위해, 도 9에 보이는 보정점데이터산출회로(13B)가 도 2에 보이는 보정점데이터산출회로(13) 대신 사용된다.

보정점데이터산출회로(13B)에는 보정점데이터저장레지스터(31), 히스토그램차분산출회로(32B) 및 선택회로(33B)가 제공된다. 보정점데이터저장레지스터(31)는 m 개의 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 을 저장한다.

히스토그램차분산출회로(32B)는 각 프레임 화상의 입력계조데이터의 도수분포를 얻는다. 도 10에서 보이는 바와 같이, 본 실시예에 따르면, 히스토그램차분산출회로(32B)는 입력계조데이터 D_{IN} 의 값의 범위를 2클래스, 즉, 클래스 “1” 및 클래스 “2”로 나누고 각 클래스 “1” 및 “2”의 도수(시간수)를 산출한다. 여기서, 클래스 “1”은 입력계조데이터가 중간데이터값 D_{IN}^{CENTER} 보다 작은 범위에 대응하고, 클래스 “2”는 입력계조데이터가 중간데이터값 D_{IN}^{CENTER} 보다 큰 범위에 대응한다. 중간데이터값 D_{IN}^{CENTER} 는 상술한 식(5)에 의해 정의된 바와 같이 입력계조데이터 D_{IN} 의 최대값 D_{IN}^{MAX} 의 절반이다. 예를 들어, 입력계조데이터가 6비트인 경우에 있어서, 입력계조데이터 D_{IN} 의 최대값 D_{IN}^{MAX} 가 63이고 중앙값데이터 D_{IN}^{CENTER} 가 31.5이다. 클래스 “1”이나 클래스 “2”에 속하는 각 입력계조데이터는 입력계조데이터의 최상위 비트(MSB)로 언급되는 것에 의해 쉽게 결정될 수 있다. 입력계조데이터의 최상위 비트가 “1”인 경우, 히스토그램차분산출회로(32B)는 클래스 “2”에 속하는 입력계조데이터를 결정하고, 그렇지 않을 경우, 클래스 “1”에 속하는 입력계조데이터를 결정한다.

또한, 히스토그램차분산출회로(32B)는 얻은 도수분포로부터 차분데이터 $Dif1$ 을 산출한다. 차분데이터 $Dif1$ 은 클

래스 “1” 과 클래스 “2” 의 차분을 나타내고 다음 식(10)에 의해 정의된다.

$$\text{Dif1} = n_2 - n_1, \quad (10)$$

여기서, n_1 및 n_2 는 클래스 “1”, 및 “2” 의 각각의 도수이다. 차분데이터 Dif1는 프레임 화상의 휘도를 나타낸다. 프레임 화상이 전체적으로 밝은 경우에, 클래스 “2” 의 도수는 높게 되고, 따라서, 차분데이터 Dif1는 증가된다. 반대로, 프레임 화상이 전체적으로 어두운 경우, 클래스 “1” 의 도수는 높게 되고 따라서, 차분데이터 Dif1는 감소된다. 따라서, 차분데이터 Dif1는 선택회로(33B)에 전송된다.

선택회로(33B)는 차분데이터 Dif1에 따라 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 로부터 선택된 보정점데이터세트들 CP_{sel}^R , CP_{sel}^G , CP_{sel}^B 을 선택한다. 보다 상세하게는 선택회로(33B)는 산출된 차분데이터 Dif1가 작은 만큼 작은 감마값 γ 에 대응하는 선택된 보정점데이터세트 CP_{sel}^k 을 선택한다. 그 결과, 프레임 화상이 전체적으로 어둡고 콘트라스트가 분명하지 않을 경우, 콘트라스트가 향상되고, 따라서, 우수한 화상품질이 얻어질 수 있다. 선택된 보정점데이터세트들 CP_{sel}^R , CP_{sel}^G , CP_{sel}^B 은 근사 연산 및 보정회로(14)에 전송되고 보정 동작에 사용될 수 있다. 선택된 보정점데이터세트 CP_{sel}^k 의 근사 연산 및 보정회로(14)로의 전송은 프레임신호(23)에 동기해 실시된다.

본 실시예의 컨트롤러드라이버(4)에, 도 15b에 보이는 바와 같이, 백라이트(8)의 휘도를 조정하기 위해 백라이트 휘도조정회로(26)가 제공되는 경우에 있어서, 백라이트 휘도조정회로(26)는 보정점데이터산출회로(13B)에 의해 산출된 차분데이터 Dif1에 따라 백라이트(8)의 휘도를 바람직하게 제어한다. 이 경우에 있어서, 백라이트(8)의 휘도는 차분데이터 Dif1가 작은 만큼 작아지게 제어된다. 작은 차분데이터 Dif1, 즉, 어두운 프레임 화상을 가지는 프레임 화상에 대해, 백라이트(8)의 휘도는 백라이트 휘도조정회로(26)에 의해 줄어들게 조정되고 감마값은 보정점데이터산출회로(13B) 및 근사 연산 및 보정회로(14)에 의해 작아지게 제어된다. 어두운 프레임 화상이 디스플레이되는 경우, 백라이트(8)의 휘도는 작게 설정되고 디스플레이 화상은 밝게 만들어지기 때문에 화상품질의 열화 없이 전력소비를 절감할 수 있다.

(제4실시예)

제4실시예에 따르면, 감마값 γ 이 입력계조데이터의 도수분포에 따라 달라질 뿐만 아니라 보정점데이터 CP0 내지 CP5가 입력계조데이터의 도수분포에 따라 변경되고 이에 의해 화상의 콘트라스트가 보다 바람직하게 제어될 수 있다. 상술한 바와 같이, 보정점데이터 CP0 내지 CP5는 기본적으로 식(1a) 또는 (1b)에 의해 결정된다. 제4실시예에 있어서, 식(1a) 또는 (1b)에 의해 결정된 보정점데이터 CP0 내지 CP5 중의 보정점데이터 CP1 내지 CP4가 입력계조데이터의 도수분포에 따라 변경되고 이에 의해 화상의 콘트라스트가 보다 바람직하게 제어된다. 감마값 γ 을 바꾸고, 또한, 입력계조의 도수분포에 따라 보정점데이터 CP1 내지 CP4를 변경하기 위해, 도 11에 보이는 보정점데이터산출회로(13C)가 도 2에 보이는 보정점데이터산출회로(13) 대신 제4실시예에 사용된다.

보정점데이터산출회로(13C)에는 보정점데이터저장레지스터(31), 히스토그램차분산출회로(32C), 선택회로(33C) 및 보정점데이터가산-감산회로(34)가 제공된다.

보정점데이터저장레지스터(31)는 m 개의 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 을 저장한다. 히스토그램차분산출회로(32C)는 각 프레임 화상의 입력계조데이터의 도수분포를 산출하고 산출된 도수분포에 근거해 차분데이터 Dif1, Dif2, Dif3를 생성한다. 차분데이터 Dif1, Dif2, Dif3는 이하에서 상세히 설명될 것이다. 선택회로(33C)는 차분데이터 Dif1에 따라 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 로부터 보정점데이터세트들 CP_L^R , CP_L^G , CP_L^B 을 선택하고 선택된 보정점데이터세트들 CP_L^R , CP_L^G , CP_L^B 을 보정점데이터가산-감산회로(34)로 공급한다. 선택된 보정점데이터세트들 CP_L^R , CP_L^G , CP_L^B 은 보정점데이터 CP0 내지 CP5로 구성된 데이터세트이다. 보정점데이터가산-감산회로(34)는 히스토그램차분산출회로(32C)로부터 출력된 차분데이터 Dif2 및 Dif3에 따라 선택된 보정점데이터세트들 CP_L^R , CP_L^G , CP_L^B 의 보정점데이터 CP1 내지 CP4를 변경하여 근사 연산 및 보정회로(14)에 공급되는 선택된 보정점데이터세트들 CP_{sel}^R , CP_{sel}^G , CP_{sel}^B 을 생성한다. 비록 선택된 보정점데이터세트들 CP_L^R , CP_L^G , CP_L^B 이 각각의 선택된 보정점데이터세트들 CP_{sel}^R , CP_{sel}^G , CP_{sel}^B 과 대응하더라도, 선택회로(33C)로부터 출력된 선택된 보정점데이터세트들 CP_L^R , CP_L^G , CP_L^B 이 근사 연산 및 보정회로(14)로 전송된 각각의 선택된 보

정점데이터세트들 CP_sel^R , CP_sel^G , CP_sel^B 과 반드시 동일하지는 않다는 점에 유의해야 한다.

- <154> 도 12a 내지 도 14는 히스토그램차분산출회로(32C), 선택회로(33C) 및 보정점데이터가산-감산회로(34)의 상세한 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 14를 참조로 하면, 히스토그램차분산출회로(32C)는 입력계조데이터의 도수 분포를 얻는다(단계 S01). 본 실시예에 있어서, 히스토그램차분산출회로(32C)는 4개의 클래스 "A" 내지 "D"로 입력계조데이터 D_{IN} 의 값의 범위를 분류하고 각각의 클래스 "A" 내지 "D"의 도수(시간수)를 산출한다. 여기서, 클래스 "A"는 입력계조데이터의 최대값 D_{IN}^{MAX} 의 1/4보다 작은 범위에 대응한다. 클래스 "B"는 입력계조데이터의 최대값 D_{IN}^{MAX} 의 1/4 이상이고 1/2보다 작은 범위에 대응한다. 클래스 "C"는 입력계조데이터의 최대값 D_{IN}^{MAX} 의 1/2 이상이고 1/3보다 작은 범위에 대응한다. 클래스 "D"는 입력계조데이터의 최대값 D_{IN}^{MAX} 의 1/3 이상인 범위에 대응한다.
- <155> 각 입력계조데이터가 속하는 클래스 "A" 내지 "D"는 입력계조데이터의 상위 2비트로 언급하는 것에 의해 결정될 수 있다. 보다 상세하게는, 입력계조데이터의 상위 2비트가 "00", "01", "10", "11"일 경우, 히스토그램차분산출회로(32C)는 입력계조데이터가 클래스 "A", "B", "C", "D"에 각각 속하는 것으로 결정한다.
- <156> 또한, 히스토그램차분산출회로(32C)는 각각의 클래스 "A", "B", "C", "D"의 도수 n_A , n_B , n_C , n_D 를 기초로 차분데이터 Dif1을 산출한다(단계 S02). 보다 상세하게는, 도 12a에서 보이는 바와 같이, 히스토그램차분산출회로(32C)는 다음의 식에 따라 차분데이터 Dif1을 산출한다.
- <157>
$$Dif1 = (n_C + n_D) - (n_A + n_B)$$
- <158> 이렇게 산출된 차분데이터 Dif1은 프레임 화상의 전체의 휘도를 나타낸다. 프레임 화상이 전체적으로 밝은 경우, 클래스 "C" 및 "D"의 도수는 높게 되고 따라서, 차분데이터 Dif1이 증가된다. 반대로, 프레임 화상이 전체적으로 어두운 경우, 클래스 "A" 및 "B"의 도수가 높게 되고, 따라서, 차분데이터 Dif1이 감소된다. 이렇게 산출된 차분데이터 Dif1은 선택회로(33C)로 전송된다.
- <159> 선택회로(33C)는 차분데이터 Dif1에 따라 보정점데이터세트들 $CP^{(1)} \sim CP^{(m)}$ 로부터 선택된 보정점데이터세트들 CP_L^R , CP_L^G , CP_L^B 을 선택한다. 도 12b에서 보이는 바와 같이, 근사 연산 및 보정회로(14)에 의해 실시된 보정 동작의 감마곡선의 형상은 선택된 보정점데이터세트들 CP_L^R , CP_L^G , CP_L^B 에 의해 임시적으로 결정된다. 산출된 차분데이터 Dif1이 작은 만큼, 선택회로(33C)는 선택된 보정점데이터세트 CP_L^k 와 같은 작은 감마값 γ 에 대응하는 보정점데이터세트 $CP^{(i)}$ 를 선택한다. 그 결과, 프레임 화상이 전체적으로 어둡고 콘트라스트가 분명하지 않은 경우, 콘트라스트가 향상되고 따라서 우수한 화상품질이 얻어질 수 있다.
- <160> 도 14에서 보이는 바와 같이, 히스토그램차분산출회로(32C)는 각각의 클래스 "A", "B", "C", "D"의 도수 n_A , n_B , n_C , n_D 를 기초로 차분데이터 Dif2, Dif3를 산출한다. 보다 상세하게는, 도 13a에 보이는 바와 같이, 히스토그램차분산출회로(32C)는 다음의 식에 따라 차분데이터 Dif2 및 Dif3를 산출한다.
- <161>
$$Dif2 = n_A - n_B \quad (11a)$$
- <162>
$$Dif3 = n_C - n_D \quad (11b)$$
- <163> 차분데이터 Dif2는 어두운 계조의 입력계조데이터의 분포를 나타내는 데이터이고, 차분데이터 Dif3는 밝은 계조의 입력계조데이터의 분포를 나타내는 데이터이다. 차분데이터 Dif2 및 Dif3가 크다는 사실은 중간데이터값 D_{IN}^{CENTER} 부근에 입력 그레이데이터의 분포가 집중되고, 디스플레이된 프레임 화상콘트라스트가 부족하다는 것을 의미한다.
- <164> 보정점데이터가산-감산회로(34)는 히스토그램차분산출회로(32C)에 의해 산출된 차분데이터 Dif2 및 Dif3에 따라 선택된 보정점데이터세트 CP_L^k 의 보정점데이터 CP1 및 CP4를 변경하고 이에 의해 콘트라스트가 조정된다. 특히, 클래스 "B"의 도수 n_B 가 클래스 "A"의 도수 n_A 보다 클 경우(즉, 차분데이터 Dif2가 양일 경우), 보정점데이터가산-감산회로(34)는 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP1을 얻기 위해 선택된 보정점

이터세트 CP_L^k 의 보정점데이터 CP1를 변경한다(단계 S05).

<165> 보다 상세하게는, 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP1는 다음의 식(12)에 의해 산출된다.

$$<166> \quad CP1_sel = CP1_L - Dif2 * K_1 \quad (12)$$

<167> 여기서, 식(12)의 $CP1_sel$ 은 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP1이고, $CP1_L$ 은 선택된 보정점데이터세트 CP_L^k 의 보정점데이터 CP1이다. 파라미터 K_1 은 콘트라스트의 조정정도를 나타내는 상수이다. 한편, 클래스 "B"의 도수 n_B 가 클래스 "A"의 도수 n_A 이하일 경우, 선택된 보정점데이터세트 CP_L^k 의 보정점데이터 CP1은 변경되지 않는다. 즉, 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP1은 선택된 보정점데이터세트 CP_L^k 의 보정점데이터 CP1과 동일하게 설정된다(단계 S06).

<168> 또한, 클래스 "C"의 도수 n_C 가 클래스 "D"의 도수 n_D 보다 클 경우(즉, 차분데이터 Dif3가 양일 경우)에 있어서, 보정점데이터가산-감산회로(34)는 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP4를 얻기 위해 선택된 보정점데이터세트 CP_L^k 의 보정점데이터 CP4를 변경한다(단계 S07).

<169> 보다 상세하게는, 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP4가 다음 식(13)에 의해 산출된다.

$$<170> \quad CP4_sel = CP4_L - Dif3 * K_2 \quad (13)$$

<171> 여기서, 식(13)의 $CP4_sel$ 은 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP4이고, $CP4_L$ 은 선택된 보정점데이터세트 CP_L^k 의 보정점데이터 CP4이다. 파라미터 K_2 는 콘트라스트의 조정의 정도를 나타내는 상수이다. 한편, 클래스 "C"의 도수 n_C 가 클래스 "D"의 도수 n_D 이하일 경우에 있어서, 선택된 보정점데이터세트 CP_L^k 의 보정점데이터 CP4는 변경되지 않는다. 즉, 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP4는 선택된 보정점데이터세트 CP_L^k 의 보정점데이터 CP4와 동일하게 설정된다(단계 S08).

<172> 상술한 바와 같이, 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP0, CP2, CP3, CP4는 선택된 보정점데이터세트 CP_L^k 의 보정점데이터 CP0, CP2, CP3, CP4와 동일하다.

<173> 또한, 보정점데이터가산-감산회로(34)는 근사 연산 및 보정회로(14)로 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP0 내지 CP5를 전송한다(단계 S09). 근사 연산 및 보정회로(14)는 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP0 내지 CP5에 따라 입력계조데이터 D_{IN} 에 대해 보정동작을 실시한다.

<174> 상술한 바와 같이, 차분데이터 Dif1을 기초로 결정된 선택된 보정점데이터세트 CP_L^k 의 보정점데이터 CP0 및 CP4는 차분데이터 Dif2 및 Dif3에 따라 변경되고, 따라서, 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP1 및 CP4가 결정된다. 그 결과, 보다 적절하게 콘트라스트를 제어할 수 있다. 예를 들어, 차분데이터 Dif2가 클 경우에 있어서, 즉, 입력계조데이터가 어두운 계조층의 콘트라스트를 부족하게 하는 경우에 있어서, 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP1은 도 13b에서 보이는 바와 같이, 차분데이터 Dif2에 의해 지시된 차분에 따라 감소된다. 그 결과, 어두운 계조층의 화상의 콘트라스트가 향상된다. 한편, 차분데이터 Dif3가 클 경우에 있어서, 즉, 입력계조데이터가 밝은 계조층에 콘트라스트가 부족할 경우에 있어서, 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP4는 도 13b에 의해 보이는 바와 같이, 차분데이터 Dif3에 의해 지시된 차분에 따라 증가된다. 그 결과, 밝은 계조층의 화상의 품질이 향상된다. 이러한 방법으로 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP1 및 CP4를 결정하는 것에 의해, 콘트라스트가 보다 적절히 제어될 수 있다.

<175> 제3실시예에서와 같이, 제4실시예에서의 컨트롤러드라이버(4)에는 백라이트(8)의 휘도를 조정하기 위한 백라이트 휘도조정회로가 제공될 수 있다. 이 경우에 있어서, 백라이트 휘도조정회로는 보정점데이터산출회로(13)에 의

해 산출된 차분데이터 Dif1에 따라 백라이트(8)의 휘도를 바람직하게 제어할 수 있다.

<176> 상술한 실시예들의 LCD장치(1)에 따르면, 컨트롤러드라이버(4)에 공급된 입력계조데이터 D_{IN} 이 디스플레이메모리(12)에 일단 저장된 후 근사 연산 및 보정회로(14)로 디스플레이메모리(12)로부터 읽어내어진다. 이러한 구성에 따르면, 어떤 프레임 화상의 입력계조데이터 D_{IN} 가 디스플레이메모리(12)에 저장되고, 어떤 프레임 화상의 입력계조데이터 D_{IN} 에 대한 보정 동작에 사용된 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP0 내지 CP5가 산출된다.

<177> 또는 메모리컨트롤러(11) 및 디스플레이메모리(12)는 도 16에서 보이는 바와 같이 컨트롤러드라이버(4)로부터 제거될 수 있다. 이 경우에 있어서, 메모리제어신호(6) 대신 동기화신호(6A)가 컨트롤러드라이버(4)로 공급된다. 동기화신호(6A)는 수평동기화신호 및 수직동기화신호로 구성되고 타이밍컨트롤러(19)로 공급된다. 타이밍컨트롤러(19)는 동기화신호(6A)에 응답해 컨트롤러드라이버(4)의 타이밍제어를 실시한다. 제1실시예의 LCD장치(1)의 컨트롤러드라이버(4)로부터 메모리컨트롤러(11) 및 디스플레이메모리(12)가 제거된 구성이 도 16에 도시된다는 점에 유의해야 한다. 유사하게, 메모리컨트롤러(11) 및 디스플레이메모리(12)는 다른 실시예들의 컨트롤러드라이버(4)로부터 제거될 수 있다.

<178> 메모리컨트롤러(11) 및 디스플레이메모리(12)가 컨트롤러드라이버(4)로부터 제거되는 경우에 있어서, F번째 프레임기간에 디스플레이되는 프레임 화상의 입력계조데이터 D_{IN} 의 보정 동작에 사용되는 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 의 보정점데이터 CP0 내지 CP5는 이전의 (F-1)번째 프레임에 디스플레이된 프레임 화상의 입력계조데이터 D_{IN} 으로부터 산출된다. 여러 경우에서, 인접한 프레임의 프레임 화상 사이의 휘도 및 콘트라스트의 차이가 많지 않기 때문에, 대상프레임 화상의 입력계조데이터 D_{IN} 의 보정 동작인 보정 동작이 이전 프레임 화상의 입력계조데이터 D_{IN} 으로부터 산출된 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 를 사용하여 실시된다는 문제가 없다.

<179> 보다 상세하게는, 디스플레이메모리(12)가 제1 또는 제2실시예의 컨트롤러드라이버(4)로부터 제거되는 경우에 있어서, APL이 F-1번째 프레임에 디스플레이된 프레임 화상의 입력계조데이터 D_{IN} 으로부터 산출되고 이 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 가 APL를 기초로 산출된다. 얻어진 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 는 F번째 프레임에 디스플레이된 프레임 화상의 입력계조데이터 D_{IN} 의 보정 동작에 사용된다.

<180> 한편, 디스플레이메모리(12)가 제3 또는 제4실시예의 컨트롤러드라이버(4)로부터 제거되는 경우에 있어서, 차분데이터 Dif1(또는 차분데이터 Dif1 내지 Dif3)가 F-1번째 프레임에 디스플레이된 프레임 화상의 입력계조데이터 D_{IN} 으로부터 산출되고 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 가 차분데이터를 기초로 산출된다. 얻어진 선택된 보정점데이터세트 CP_sel^k 는 F번째 프레임에 디스플레이된 프레임 화상의 입력계조데이터 D_{IN} 의 보정 동작에 사용된다.

<181> 상술한 실시예에 있어서, LCD패널을 사용하는 액정디스플레이장치가 예로서 설명되었다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 본 발명은 플라즈마디스플레이패널(PDP) 등과 같은 다른 디스플레이패널을 사용하여 디스플레이장치에 이용될 수 있다는 것은 본 기술분야의 당업자에게는 명백하다.

<182> 본 발명은 상기 실시예들에 제한되지 않고 본 발명의 범위 및 사상에서 벗어남 없이 수정이나 변경이 있을 수 있다는 것이 명백하다.

발명의 효과

<183> 본 발명에 따르면, 디스플레이되는 화상에 따라 보정 동작에 있어서 입력계조데이터와 출력계조곡선 사이의 관계를 변환하도록 구성된 디스플레이장치가 작은 크기를 가지도록 이루어질 수 있다. 또한, 관계를 바꾸기 위해 필요한 전력소비를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 액정디스플레이장치의 구성을 보여주는 블록도이다.

<2> 도 2는 제1실시예의 보정점데이터산출회로의 구성을 보여주는 블록도이다.

- <3> 도 3은 제1실시예의 정확한 연산 및 보정회로의 구성을 보여주는 블록도이다.

<4> 도 4a는 1보다 작은 감마값 γ 에 따른 보정점데이터세트의 보정점데이터 CP0 내지 CP5의 평균을 나타내는 그래프이다.

<5> 도 4b는 1이상인 감마값 γ 에 따른 보정점데이터세트의 보정점데이터 CP0 내지 CP5의 평균을 나타내는 그래프이다.

<6> 도 5는 제1실시예의 액정디스플레이장치의 APL에 의해 설계된 APL과 감마값 사이의 관계를 나타내는 그래프이다.

<7> 도 6은 제2실시예의 보정점데이터산출회로의 구성을 보여주는 블록도이다.

<8> 도 7은 제2실시예의 액정디스플레이장치의 APL에 의해 설계된 APL과 감마값 사이의 관계를 나타내는 그래프이다.

<9> 도 8은 제2실시예의 액정디스플레이장치의 보정점데이터의 선형보간에 의해 얻어진 감마곡선을 보여주는 그래프이다.

<10> 도 9는 제3실시예의 보정점데이터산출회로의 구성을 보여주는 블록도이다.

<11> 도 10은 제3실시예의 상이한 데이터 Dif1을 설명하는 그래프이다.

<12> 도 11은 제4실시예의 보정점데이터산출회로의 구성을 보여주는 블록도이다.

<13> 도 12a는 제4실시예의 상이한 데이터 Dif1을 설명하는 그래프이다.

<14> 도 12b는 제4실시예의 상이한 데이터 Dif1에 따라 선택된 보정점데이터세트 CP_L^k에 대응하는 감마곡선을 보여주는 그래프이다.

<15> 도 13a는 제4실시예의 상이한 데이터 Dif2, Dif3를 설명하는 그래프이다.

<16> 도 13b는 상이한 데이터 Dif2, Dif3에 따라 얻어진 입력계조데이터와 출력 계조 데이터 사이의 최종적인 관계를 나타내는 그래프이다.

<17> 도 14는 제4실시예의 액정디스플레이장치의 동작을 보여주는 흐름도이다.

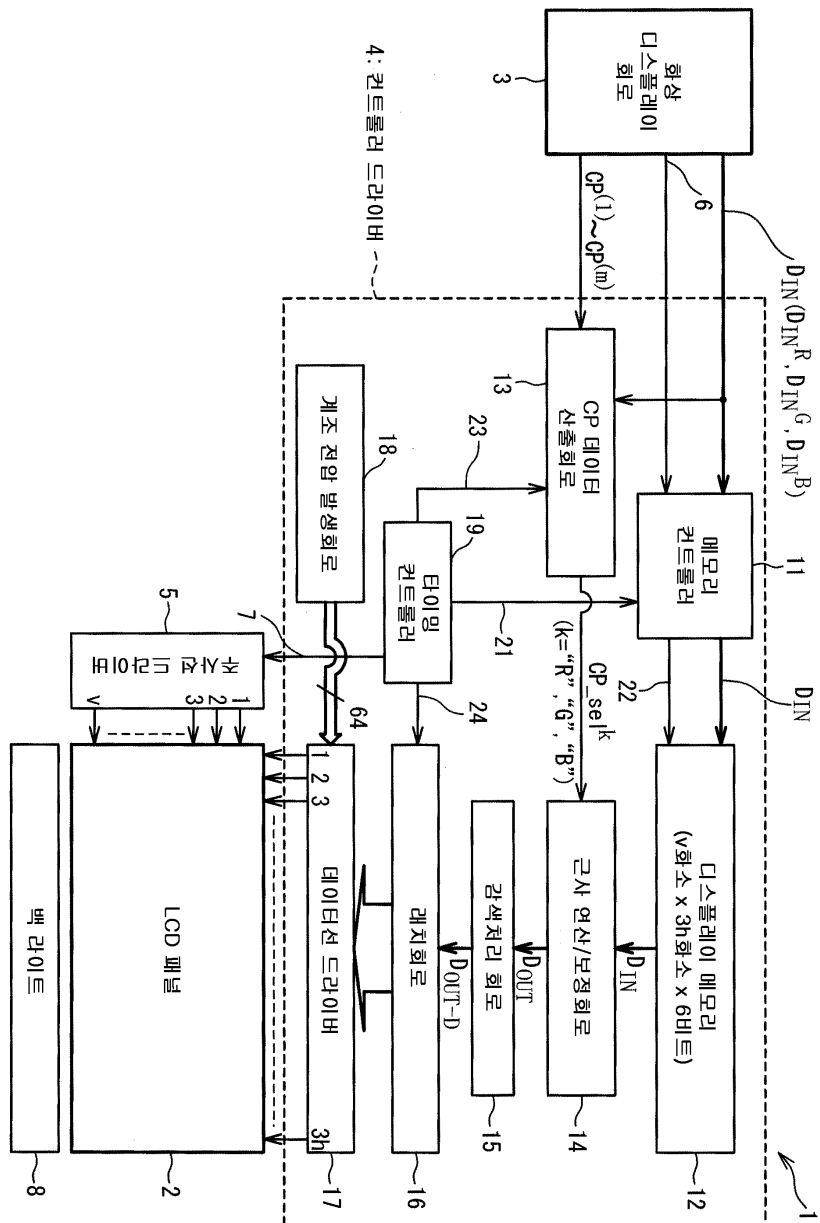
<18> 도 15a는 제1 및 제2실시예들에 따른 액정디스플레이장치의 변형예를 보여주는 블록도이다.

<19> 도 15b는 제3 및 제4실시예에 따른 액정디스플레이의 변형예를 보여주는 블록도이다.

<20> 도 16은 제1실시예에 따른 액정디스플레이장치의 다른 변형예를 보여주는 블록도이다.

<21> *도면의 주요부분에 대한 부호의 설명*

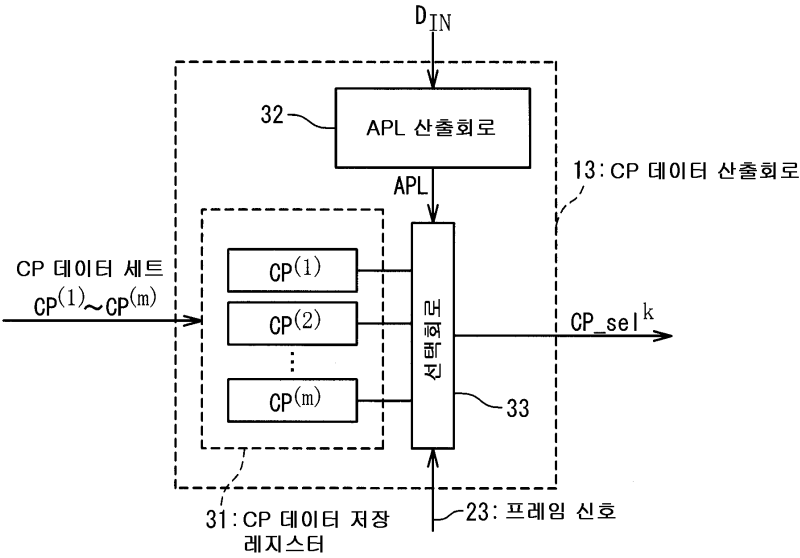
<22>	1: LCD장치	2: LCD패널
<23>	3: 화상디스플레이회로	4: 컨트롤러드라이버
<24>	5: 주사선드라이버	11: 메모리컨트롤러
<25>	12: 디스플레이메모리	13: CP데이터산출회로
<26>	14: 근사 연산 및 보정회로	15: 검색처리회로
<27>	16: 래치회로	17: 데이터선드라이버



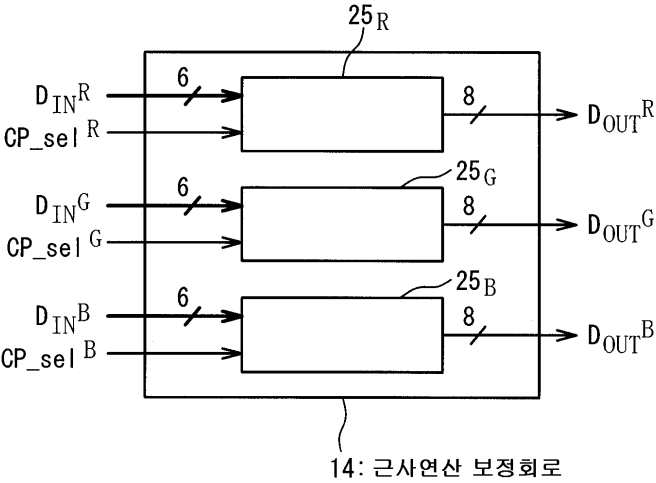
도면

도면1

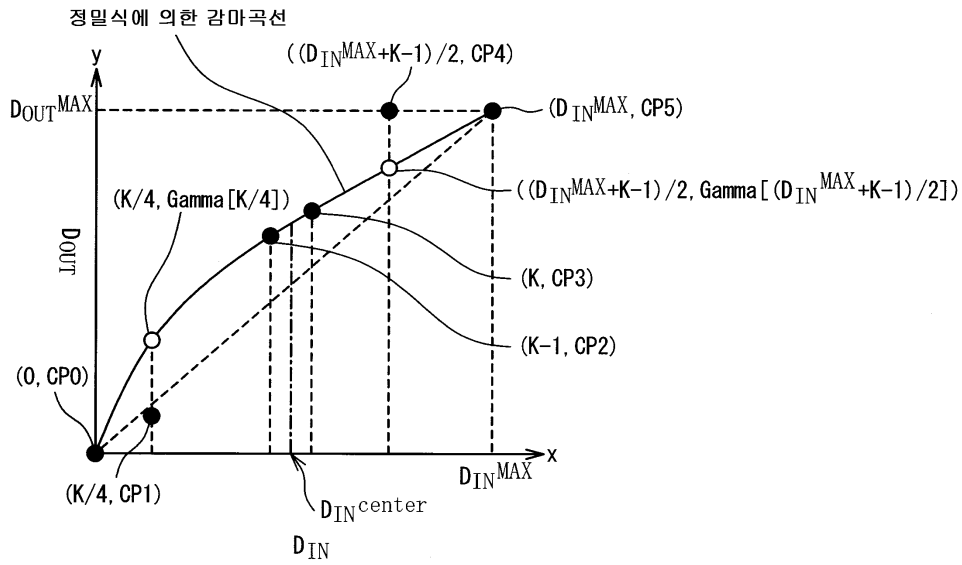
도면2



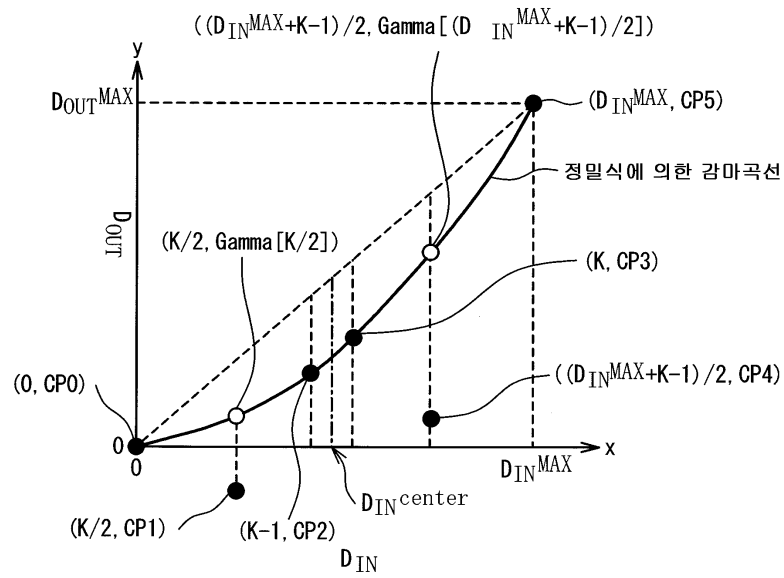
도면3



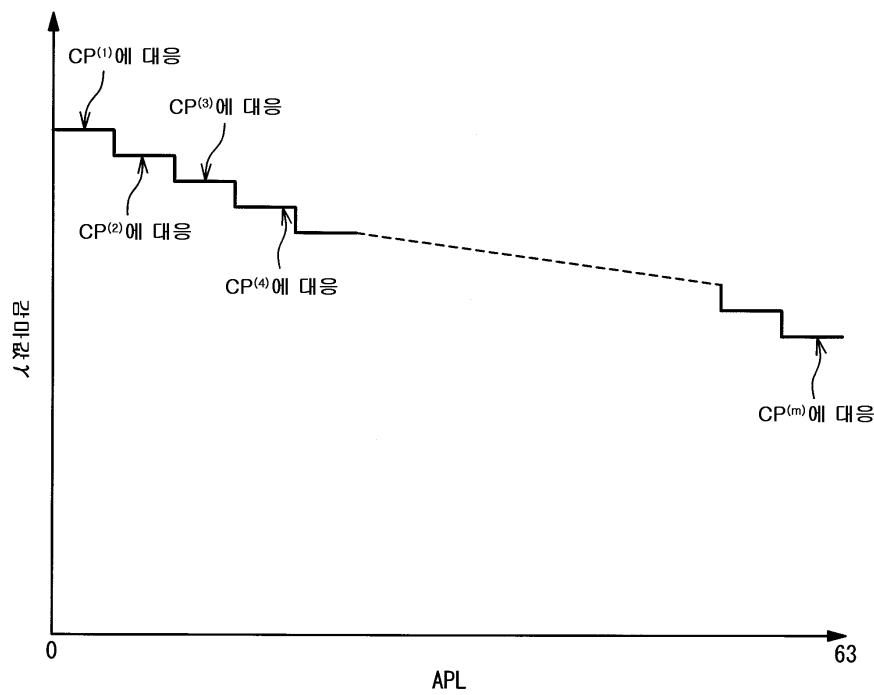
도면4a



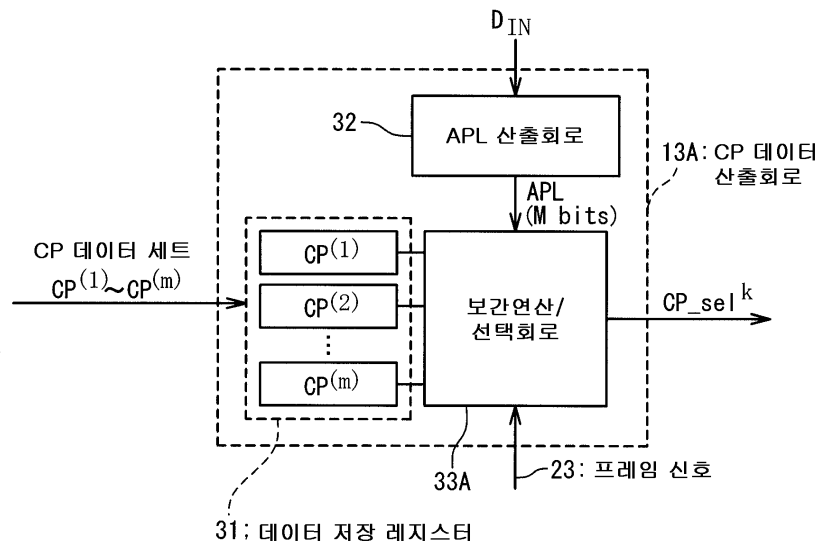
도면4b



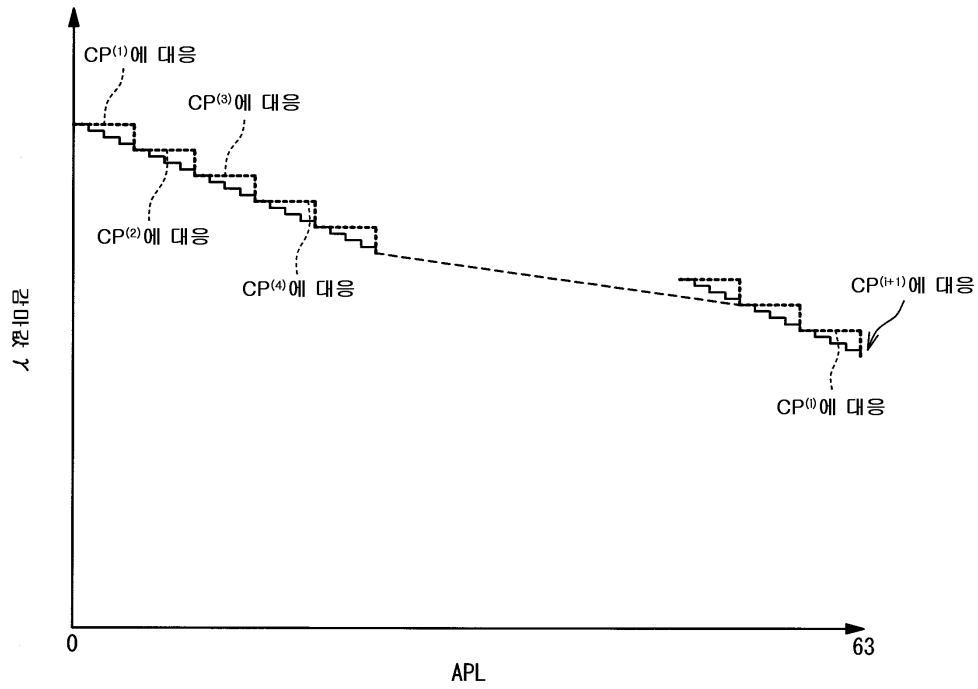
도면5



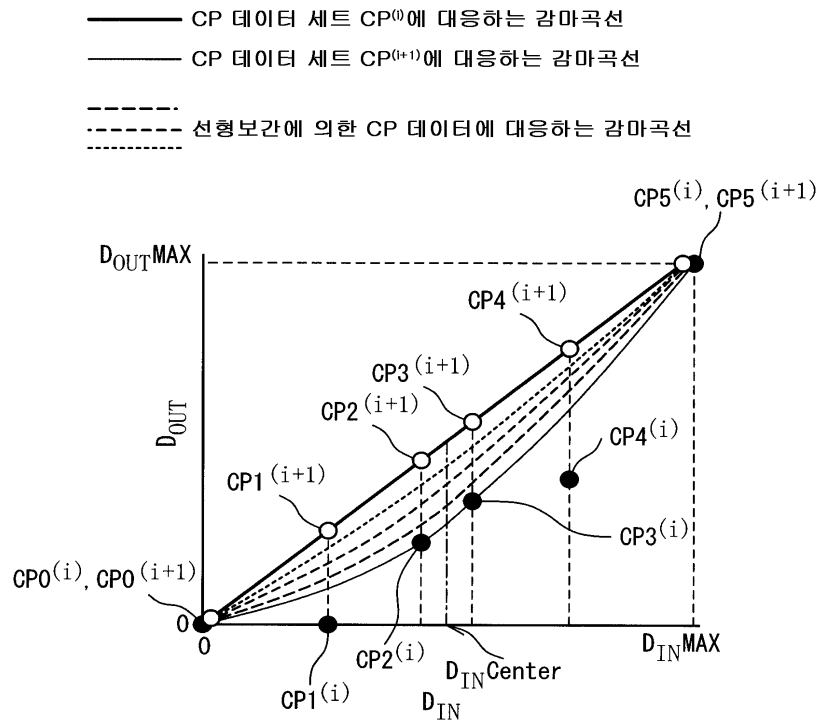
도면6



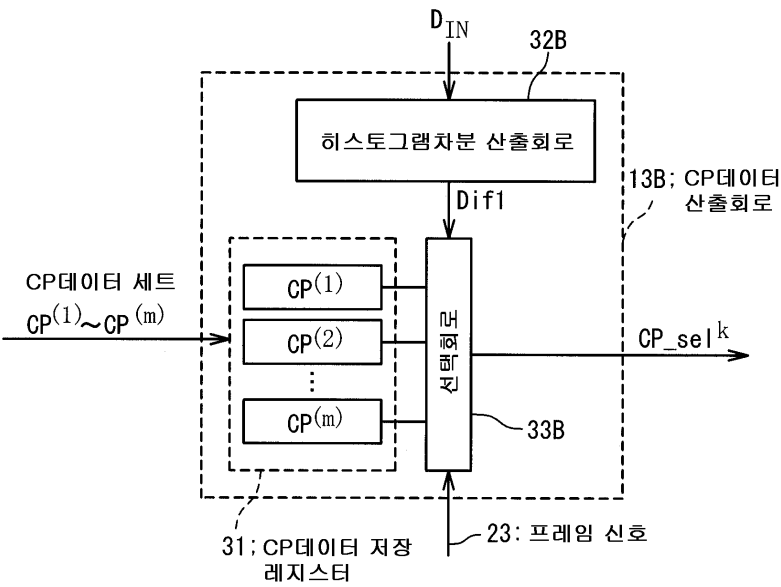
도면7



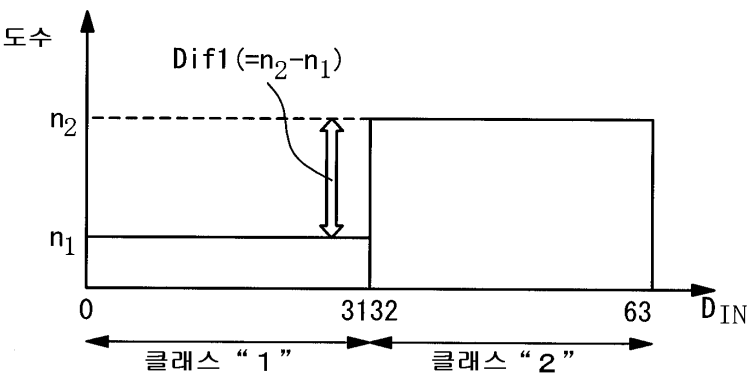
도면8



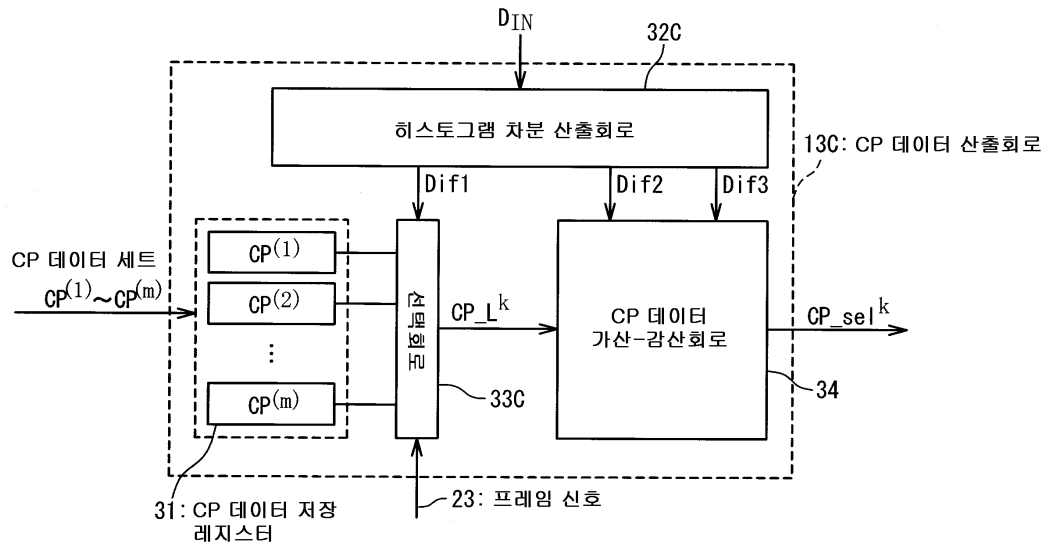
도면9



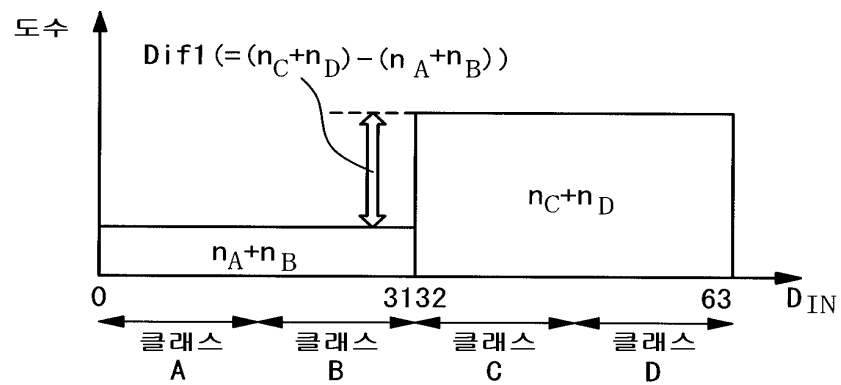
도면10



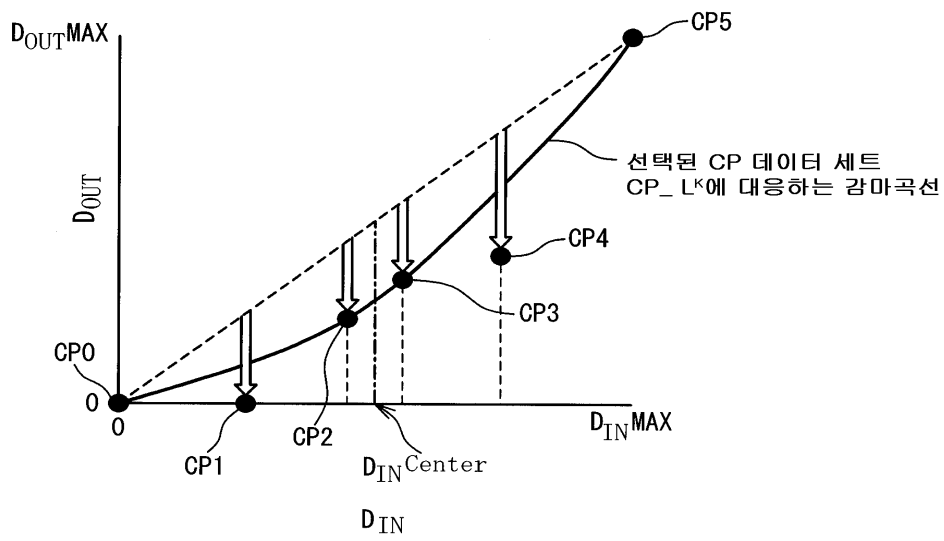
도면11



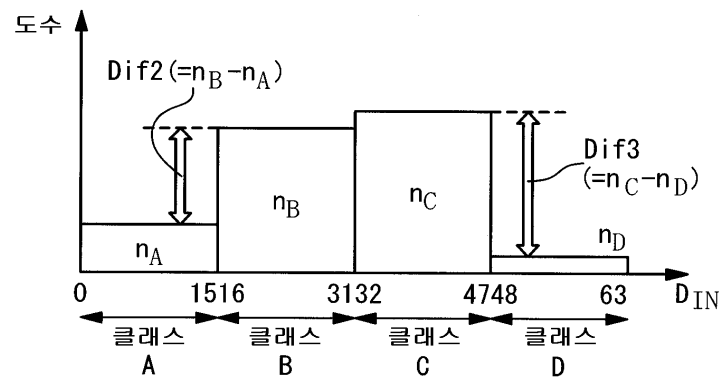
도면12a



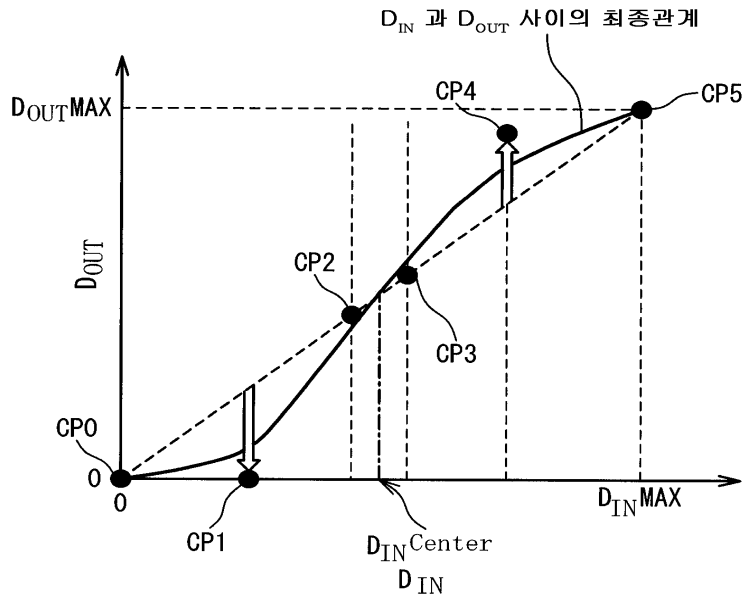
도면12b



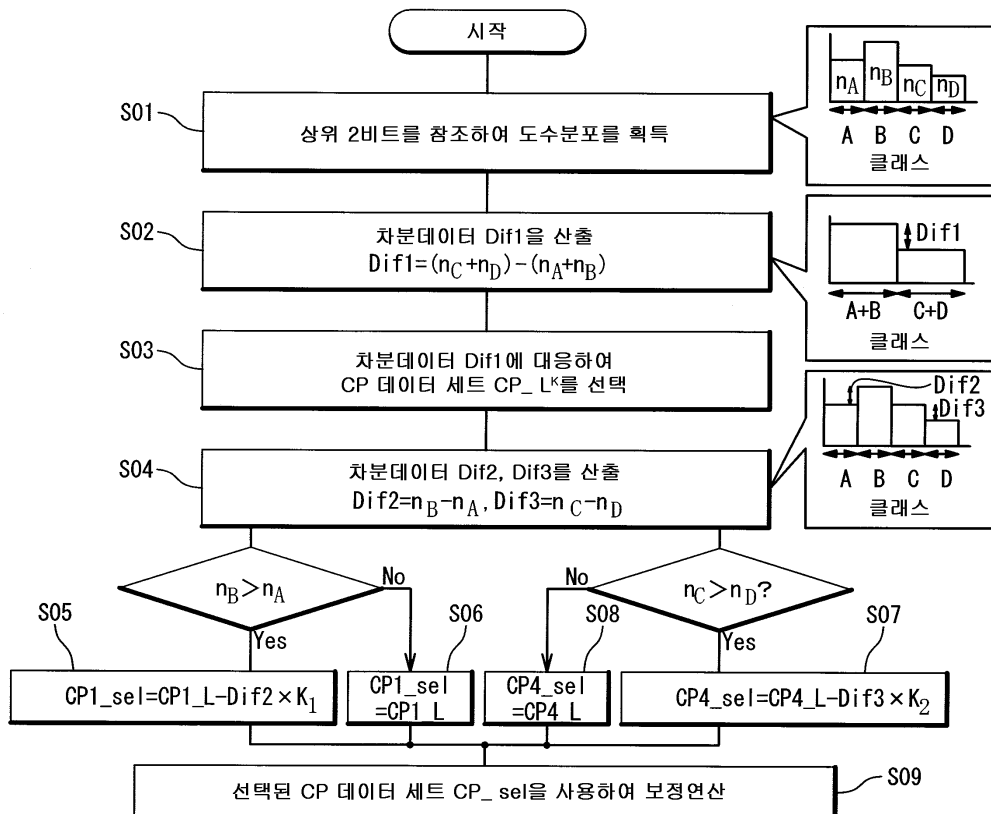
도면13a



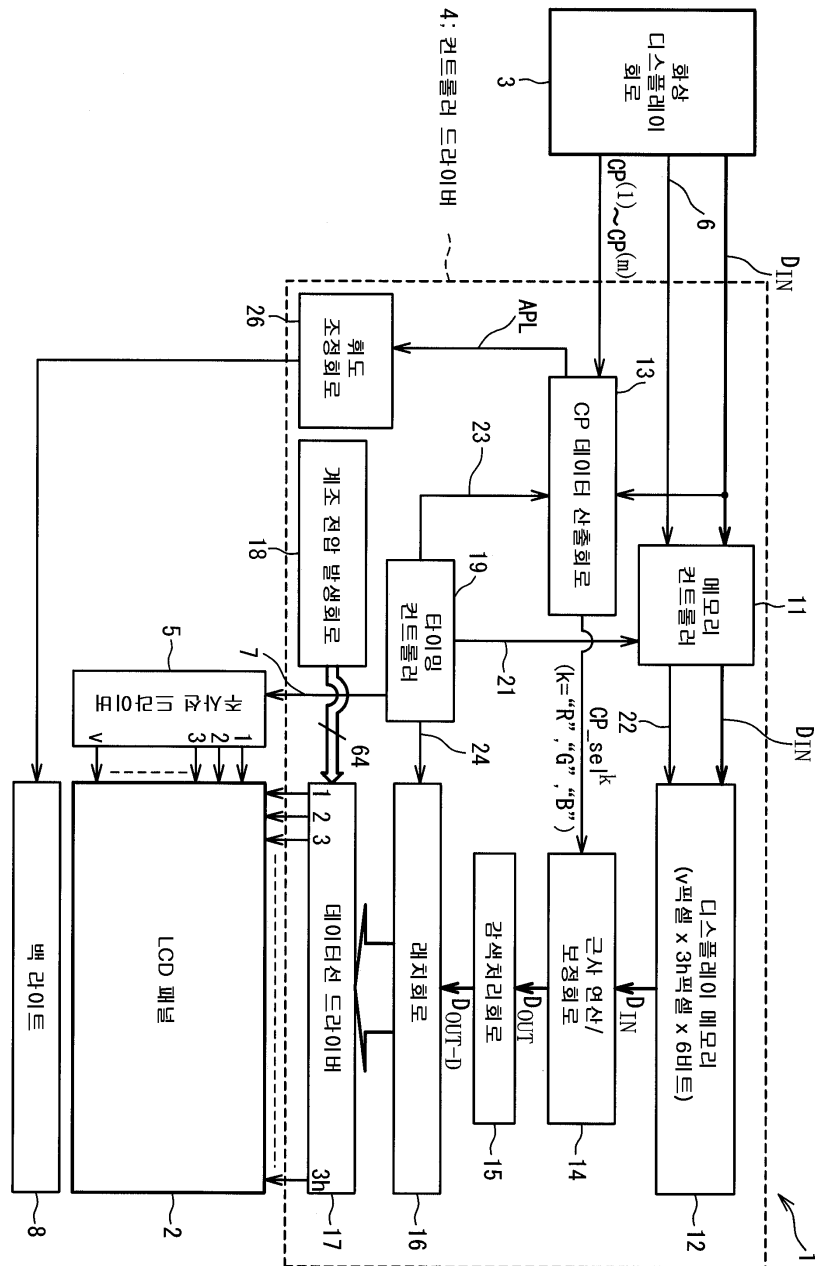
도면13b



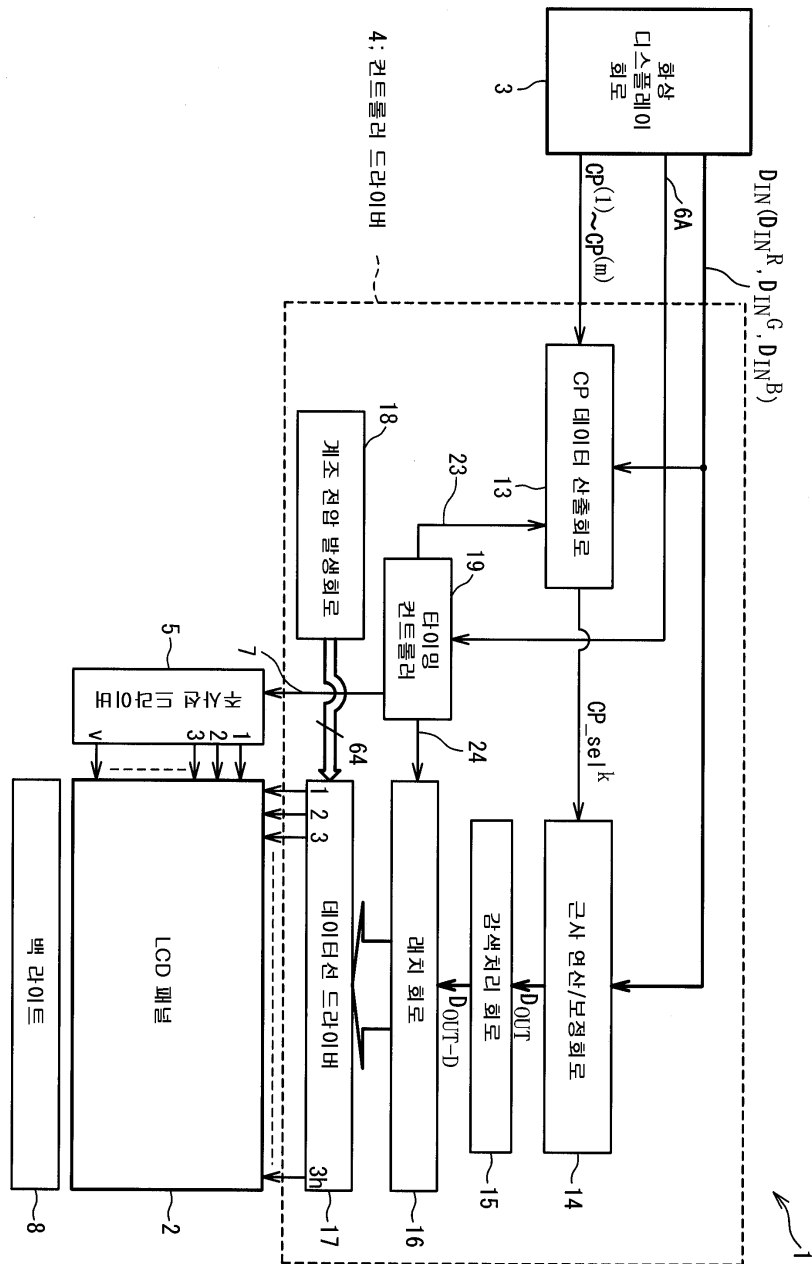
도면14



도면15a



도면16



专利名称(译)	显示设备和显示面板驱动程序		
公开(公告)号	KR100887304B1	公开(公告)日	2009-03-06
申请号	KR1020070047056	申请日	2007-05-15
[标]申请(专利权)人(译)	瑞萨电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	瑞萨电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	瑞萨电子株式会社		
[标]发明人	NOSE TAKASHI 노세다카시 FURIHATA HIROBUMI 후리하타히로부미		
发明人	노세다카시 후리하타히로부미		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 H04N9/69		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G2360/16 G09G3/2007 G09G2320/0673 G09G3/2092 G09G2320/0646 G09G3/3611 G09G2320/0271		
代理人(译)	JO , EUI JE		
优先权	2006138132 2006-05-17 JP		
其他公开文献	KR1020070111356A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的LCD装置包括操作和校正电路，该操作和校正电路被配置为使用LCD面板和算术表达式对目标帧图像的输入灰度数据执行校正操作以产生输出灰度数据，数据线驱动器，用于控制数据线驱动器；并且校正数据计算电路被配置为根据对象帧图像的输入灰度数据或对象帧图像之前的帧图像的输入灰度数据，生成用于定义对象帧图像的输入灰度数据和输出灰度数据之间的关系的校正数据。。算术和校正电路根据校正数据确定算术表达式的系数。

