



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월20일

(11) 등록번호 10-0760228

(24) 등록일자 2007년09월13일

(51) Int. Cl.

H04N 5/74 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0085683

(22) 출원일자 2005년09월14일

심사청구일자 2005년09월14일

(65) 공개번호 10-2006-0051288

공개일자 2006년05월19일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00266725 2004년09월14일 일본(JP)

JP-P-2005-00202694 2005년07월12일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현

10-2005-0077488

전체 청구항 수 : 총 8 항

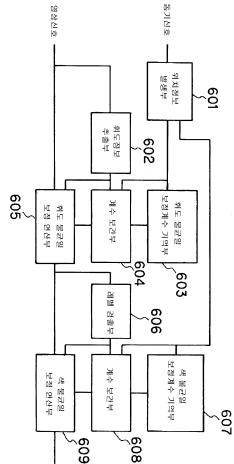
심사관 : 김기천

(54) 표시장치 및 표시방법

(57) 요 약

표시장치는, 단색 화상을 각각 표시하는 복수의 광학 변조소자와, 상기 단색 화상을 컬러 화상으로 합성하는 광학계와, 표시해야 할 휙도에 따라 보정계수를 조정하고, 상기 조정된 보정계수를 이용하여 상기 단색 화상에서의 휙도 불균일을 보정하는 휙도 불균일 보정부와, 화소 또는 화소 블록 단위의 상기 단색 화상 사이에서 휙도 벨런스를 조정함으로써, 상기 컬러 화상에서의 색 불균일을 보정하는 색 불균일 보정부를 구비한다.

대표도 - 도8



특허청구의 범위

청구항 1

단색 화상을 각각 표시하는 복수의 광학 변조소자와,

상기 단색 화상을 컬러 화상으로 합성하는 광학계와,

표시해야 할 휘도에 따라 보정계수를 조정하고, 상기 조정된 보정계수를 이용하여 상기 단색 화상에서의 휘도 불균일을 보정하는 휘도 불균일 보정부와,

화소 또는 화소 블록 단위로 상기 단색 화상 사이의 휘도 밸런스를 조정함으로써, 상기 컬러 화상에서의 색 불균일을 보정하는 색 불균일 보정부를 구비하고,

상기 휘도 불균일 보정부는, 상기 표시해야 할 휘도가 소정 레벨보다 큰 경우의 보정량이 상기 표시해야 할 휘도가 상기 소정 레벨보다 작은 경우의 보정량보다도 작아지도록, 상기 보정계수를 조정하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 표시해야 할 휘도가 상기 소정 레벨보다 작은 경우의 보정량은, 상기 단색 화상에서의 휘도를 균일하게 하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 표시해야 할 휘도가 상기 소정 레벨보다 큰 경우의 보정량은, 제로, 또는 제로보다 크고, 단색 화상에서의 휘도를 균일하게 하는 값보다 작은 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 표시해야 할 휘도는 입력 영상신호의 휘도 레벨인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 표시해야 할 휘도는 입력 영상신호의 휘도 레벨의 평균값, 최대값, 또는 최소값인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 색 불균일 보정부는 상기 휘도 불균일 보정부에 의해 보정된 영상신호에 대하여 색 불균일 보정을 수행하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 색 불균일 보정부는 색 불균일 보정의 보정량이 소정 범위 내에 속하도록 제한하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 8

복수의 단색 화상을 합성하여 컬러 화상을 표시하는 표시방법에 있어서,

표시해야 할 휘도에 따라 보정계수를 조정하는 단계와,
 상기 조정된 보정계수를 이용하여 상기 단색 화상에서의 휘도 불균일을 보정하는 단계와,
 화소 또는 화소 블록 단위로 상기 단색 화상 사이의 휘도 밸런스를 조정함으로써, 상기 컬러 화상에서의 색 불균일을 보정하는 단계를 포함하고,
 상기 표시해야 할 휘도가 소정 레벨보다 큰 경우의 보정량이 상기 표시해야 할 휘도가 상기 소정 레벨보다 작은 경우의 보정량보다도 작아지도록, 상기 보정계수를 조정하는 것을 특징으로 하는 표시방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <16> 본 발명은 표시장치 및 그 표시방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 색 불균일(non-uniformity) 및 휘도 불균일을 개선하는 방법에 관한 것이다.
- <17> 표시장치의 색 불균일을 보정하는 방법으로서, 예를 들어, 일본 특개평10-84551호(일본 특허 제3202613호)에 개시된 것과 같이, 표시 화면을 블록으로 분할하고, 분할된 블록의 휘도 레벨을 균일하게 하여, 표시 화면에 생기는 색 불균일을 보정하는 방법이 공지되어 있다.
- <18> 또한, 일본 특개평9-200571호에 개시된 것과 같이, 이득 조정회로와 DC 오프셋 조정회로를 이용하여, 입력 영상 신호 레벨이 높은 고휘도일 때에 비해 저휘도일 때의 보정량을 크게 증가시키는 방법이 공지되어 있다.
- <19> 그러나, 일본 특개평10-84551호에 개시된 방법은 아래의 단점을 가진다. 저휘도 부분에 따라 고휘도 부분의 휘도를 감소시킴으로써, 전체 표시 화면의 휘도가 균일하게 된다. 그 결과, 표시 화면의 최대 휘도가 감소된다.
- <20> 일본 특개평9-200571호는 소위, 음영 보정(shading correction)에 의해 행해지는 것과 같이 휘도를 균일화함으로써, 휘도 불균일 및 색 불균일이 보정되고, 고휘도에서는 휘도 불균일 및 색 불균일이 잘 눈에 띄지 않으므로, 고휘도에서는 보정량이 작은 것으로 충분하다는 점을 개시하고 있다.
- <21> 그러나, 고휘도에서는, 확실히 휘도 불균일이 눈에 띄지 않지만, 색 불균일은 여전히 눈에 린다. 이로 인해, 일본 특개평9-200571호에 개시된 것과 같이, 고휘도에서 단순히 보정량을 작게 설정하면, 색 불균일로 인한 화질 열화를 개선하는 것이 불가능하다.
- <22> 한편, 표시장치 특히, 투사형 표시장치(프로젝터)의 표시 화면의 휘도를 증가시키기 위한 요청은, 밝은 장소에서의 시인성을 향상시키기 위하여 증가하고 있다. 표시 화면의 크기가 증가함에 따라, 색 불균일 및 휘도 불균일을 감소시키기 위한 요청도 증가하고 있다. 전술한 것과 같이, 종래에는 표시 화면의 휘도 증가와, 색 불균일 및 휘도 불균일의 감소를 모두 실현하는 것이 곤란하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <23> 본 발명의 목적은 표시 화면의 최대 휘도를 감소시키지 않고도, 색 불균일을 보정할 수 있는 표시장치 및 표시 방법을 제공하는 것이다.
- <24> 또한, 본 발명의 목적은 눈에 띄는 휘도 불균일을 갖는 저휘도에서 화상이 표시될 경우, 휘도 불균일 및 색 불균일을 모두 보정할 수 있는 표시장치 및 표시방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <25> 이들 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 아래의 구성을 채택한다.
- <26> 본 발명의 제1국면에 의하면, 단색 화상을 각각 표시하는 복수의 광학 변조소자와, 상기 단색 화상을 컬러 화상으로 합성하는 광학계와, 표시해야 할 휘도에 따라 보정계수를 조정하고, 상기 조정된 보정계수를 이용하여 상기 단색 화상에서의 휘도 불균일을 보정하는 휘도 불균일 보정부와, 화소 또는 화소 블록 단위의 상기 단색 화상 사이에서 휘도 밸런스를 조정함으로써, 상기 컬러 화상에서의 색 불균일을 보정하는 색 불균일 보정부를 구

비하는 표시장치가 제공된다.

- <27> 본 발명의 제2국면에 의하면, 복수의 단색 화상을 합성하여 컬러 화상을 표시하는 표시방법으로서, 표시해야 할 휘도에 따라 보정계수를 조정하는 단계와, 상기 조정된 보정계수를 이용하여 상기 단색 화상에서의 휘도 불균일을 보정하는 단계와, 화소 또는 화소 블록 단위의 상기 단색 화상 사이에서 휘도 벨런스를 조정함으로써, 상기 컬러 화상에서의 색 불균일을 보정하는 단계를 포함하는 표시방법이 제공된다.
- <28> 본 발명에 의하면, 표시 휘도의 감소를 초래하지 않고도, 표시 화상의 휘도 불균일 및 색 불균일을 적절하게 보정하여 고품질의 화상표시를 실현하는 것이 가능하다.
- <29> 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 대해 상세하게 설명한다. 그러나, 상기 실시예에 기재되어 있는 구성 요소의 크기, 재질, 형상, 기능, 상대 위치 등은 다르게 특정되지 않는 한, 본 발명의 범위를 한정하기 위한 것이 아니다.
- <30> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 배면 투사형 표시장치(200)의 측단면도이다. 도 1을 참조하면, 투사형 표시 엔진 D1로부터 투사된 화상은 반사 미러(201)에 의해 반사되어, 화면(6)의 배면에 투사된다. 화면(6)의 전면에는, 디지타이저(202)가 부착되어 있다. 디지타이저(202)는 화면(6)의 전면으로부터 디지타이저 펜(203)을 이용하여 입력된 위치 좌표를 표시장치(200)에 입력한다. 디지타이저(202)로서는, 광학식 디지타이저, 감압식 디지타이저, 초음파식 디지타이저 등 중에서 어느 하나가 사용될 수 있다. 밝기 조정 스위치(SW)(204)는 화면(6)의 밝기를 나타내는 스위치이다.
- <31> 도 2는 투사형 표시 엔진 D1을 도시한 것이다. 도 2에 도시된 투사형 표시 엔진 D1은, 광학 변조소자로서, R, G 및 B 컬러를 각각 표시하기 위한 3개의 액정 패널 2R, 2G 및 2B를 가진다. 3개의 액정 패널 2R, 2G 및 2B는 크로스 프리즘(cross prism)(7)과 대향하는 위치에 배치되어 있다. 크로스 프리즘(7)은 각각의 액정 패널 2R, 2G 및 2B에 표시된 단색(R, G 및 B) 화상을 합성하고, 풀-컬러(full-color) 화상을 형성하는 광학계이다. 본 실시예에서는, 각각의 액정 패널 2R, 2G 및 2B로서, 박막 트랜지스터(TFT : thin film transistor)를 이용하여 구동되는 트위스티드 네마틱(TN : twisted nematic) 액정 패널이 사용되고 있다. 각각의 액정 패널 2R, 2G 및 2B의 양쪽에는 2개의 편광판(8)이 배치되어, 그 사이에 액정 패널 2R, 2G 및 2B가 끼워지도록 한다. 크로스 프리즘(7)의 광 출사측에는 투사 렌즈(9) 및 화면(투사대상 부재)(6)이 배치된다.
- <32> 램프(광원)(1)를 둘러싸도록 포물선 형태의 리플렉터(reflector)(10)가 배치된다. 이 리플렉터(10)는 램프(1)로부터의 출사광을 평행 광속으로 변환한다. 이 리플렉터(10)는 포물선 형태 이외의 것일 수도 있다. 예를 들어, 출사광을 집광 광속으로 변환하기 위하여 타원형의 리플렉터가 사용될 수도 있다. 램프(1)로서는, 메탈 할라이드(metal halide) 램프, 크세논(xenon) 램프 등이 사용될 수 있다.
- <33> 플라이아이 인티그레이터(fly-eye integrator)(40, 41)는 램프(1)로부터 출사된 광의 광 경로 상에서, 액정 패널 2R, 2G 및 2B와 공액 관계(conjugate relation)를 유지하도록 배치되어 있다. 인티그레이터(40, 41)는 광원의 불균일성을 보정한다.
- <34> 플라이아이 인티그레이터(40, 41)의 광 출사측에는, 릴레이 렌즈(11) 및 미러(12)가 이 순서로 배치되어 있다. 또한, 2개의 다이크로익 미러(dichroic mirror)(13, 14), 릴레이 렌즈(15) 및 미러(16, 17, 18)가 배치되어 있다. 이들 광학계는 램프(1)로부터의 출사광을 3개의 광으로 분기하고, 3개의 광은 각 액정 패널 2R, 2G 및 2B로 안내된다. 도면번호 19는 필드 렌즈(field lens)를 나타낸다.
- <35> 액정 패널 2R, 2G 및 2B의 V-T 곡선이 면 내에서 균일하지 않거나, 램프(1)로부터 조사된 광이 액정 패널 2R, 2G 및 2B 상에서 균일하지 않거나, 투사 광학계의 특성으로 인해 투사된 광이 균일하지 않을 경우에는, 후술하는 것과 같이, 표시 화상의 색 불균일 및 휘도 불균일 등의 화질 열화가 발생한다.
- <36> 도 3에 도시된 것과 같이, 액정 패널 2R, 2G 및 2B에는, 영상신호 처리부(3) 등이 접속되어 있다.
- <37> 도 3은 본 실시예에 따른 배면 투사형 표시장치(200)의 블록도이다. 도 3을 참조하면, 배면 투사형 표시장치(200)는 영상신호 처리부(3)를 포함한다. 영상신호 처리부(3)는 신호처리회로(52), 스위치(30), A/D 컨버터(31), 디지털 신호처리기(DSP : digital signal processor)(32), 현재의 표시 데이터와 다음 프레임에서 표시해야 할 데이터 등을 보유하는 메모리(33), 타이밍 발생회로(34), 해상도 변환부(101), 휘도 불균일 및 색 불균일을 보정하기 위해 사용되는 표시 데이터를 기억하는 메모리(102), 휘도 불균일 및 색 불균일 보정부(103), D/A 컨버터(35), 각 액정 패널 2R, 2G 및 2B에 인가되는 신호 및 전원을 공급하는 드라이버 회로(패널 드라이버)(36)를 포함한다. DSP(32)는 콘트라스트(contrast), 밝기 조정 및 색 변환 등의 표시 화상처리를 수

행한다.

- <38> 도면번호 50은 퍼스널 컴퓨터(PC) 입력단자를 나타내고, 도면번호 51은 NTSC(National Television System Committee) 입력단자를 나타낸다. 도 3의 블록도에서는, 아날로그 입력신호 단자만 도시되어 있다. 그러나, 입력신호 단자는 아날로그 입력신호 단자에 한정되지 않는다. 말할 필요도 없이, LVDS(low voltage differential signaling) 단자, TMDS(transmission minimized differential signaling) 단자 등의 입력단자와, 디지털 TV D4 단자 등이 효과적으로 설치될 수 있다.
- <39> 신호처리회로(52)는 NTSC 신호의 디코딩(decoding), 노이즈 감소처리, 대역제한 필터링 및 신호레벨 조정 등의 신호처리를 수행한다. 도면번호 57은 램프(1)에 접속된 램프 전원으로서 작용하는 밸라스트(ballast)를 나타낸다. 도면번호 58은 시스템 전원을 나타내고, 도면번호 60은 AC 인렛(inlet)을 나타낸다. 도면번호 61은 본 실시예에 따른 표시장치(200)의 각종 조작을 위한 리모콘을 나타내고, 도면번호 62는 리모콘(61)으로부터 신호를 수신하는 제어 패널을 나타낸다.
- <40> 도면번호 204는 밝기 조정 SW를 나타내고, 도면번호 109는 밝기 조정 SW(204)의 동작을 검출하는 밝기 조정 SW 검출부를 나타낸다. 도면번호 118은 디지타이저(202)에 의해 지시된 좌표를 검출하는 디지타이저 검출부를 나타낸다. 도면번호 107은 USB 인터페이스(I/F)를 나타낸다.
- <41> 도면번호 63은 중앙처리부(CPU : central processing unit)를 나타내고, 도면번호 64는 ROM을 나타내며, 도면번호 65는 RAM을 나타낸다. 이 CPU(63)는 영상신호 처리부(3), 제어 패널(62), 밸라스트(57), 밝기 조정 SW 검출부(109), 디지타이저 검출부(118), USB I/F(107) 등에 접속되어 있다. CPU(63)는 액정 패널 2R, 2G 및 2B, 램프(1) 등의 구동을 제어하고, 표시 화상을 확대, 축소 및 이동시킨다.
- <42> 본 실시예에서는, 밝기 조정 SW 검출부(109), 디지타이저 검출부(118), USB I/F(107) 등은 CPU(63)에 접속되는 것으로 설명하고 있다. 이와 달리, CPU에 포함되도록 하거나, 프로그램에 의해 실행되도록 구성될 수도 있다.
- <43> 도면번호 300은 퍼스널 컴퓨터(PC)를 나타낸다. PC(300)는 CPU(301), 하드 디스크(HD)(302), RAM(303), ROM(304), 비디오 메모리(305), 그래픽 제어기(306), 마우스 I/F(307), USB I/F(308) 등과, 영상 출력단자(309), USB 입력단자(310) 및 마우스 입력단자(311)를 포함한다. 도면번호 312는 마우스 입력단자(311)에 접속된 마우스를 나타낸다.
- <44> (종래의 휘도 불균일 보정방법)
- <45> 도 4는 종래의 휘도 불균일 보정방법을 도시한 것이다.
- <46> 도 4의 (A)는 휘도 불균일 보정 전의 입력신호와 그 표시 휘도의 일례를 도시한 것이다. 입력신호의 세로축은 레벨을 나타내고, 가로축은 수평방향의 화소 위치를 나타낸다. 표시 휘도의 세로축은 휘도를 나타내고, 가로축은 수평방향의 화소 위치를 나타낸다. 모든 화소에 동일 레벨의 신호가 입력되면, 휘도 불균일을 보정하기 전에는, 표시 화면의 중심 부분이 더 높은 휘도를 가지고, 그 양단부는 더 낮은 휘도를 가진다. 휘도 불균일이 크면, 표시 화상의 품질이 열화된다.
- <47> 도 4의 (B)는 도 4의 (A)에 도시된 휘도 불균일을 보정하기 위한 종래의 보정계수(보정신호)를 도시한 것이다. 이 보정계수는 가장 낮은 휘도를 갖는 표시 화면의 양단부에서 최대(예를 들어, 100%)가 되고, 휘도가 높을수록 (표시 화면의 중심에 접근할수록) 낮아진다. 이 보정신호가 보정 전의 신호와 곱해지면, 저휘도 부분(화면의 양단부)의 신호 레벨은 변하지 않지만, 고휘도 부분(화면의 중앙부)의 신호 레벨은 저휘도 부분의 신호 레벨과 거의 동일할 정도로 감소된다.
- <48> 도 4의 (C)는 휘도 불균일을 보정한 후의 입력신호와 그 표시 휘도의 일례를 도시한 것이다. 화면의 중앙부의 신호 레벨이 감소되므로, 화면의 중앙부의 표시 휘도는 화면의 양단부의 표시 휘도와 거의 동일하다. 그 결과, 화면 전체적으로 균일한 휘도가 얻어진다.
- <49> 그러나, 이러한 종래의 방법은, 저휘도 부분에 따라 고휘도 부분의 휘도를 감소하도록 휘도 불균일 보정이 수행되므로, 전체 화면의 휘도(최대 휘도 MAX)가 낮다고 하는 단점을 가진다.
- <50> (본 실시예에 따른 휘도 불균일 보정방법)
- <51> 도 5, 도 6 및 도 7은 본 실시예에 따른 휘도 불균일 보정 및 색 불균일 보정의 일례를 도시한 것이다. 본 실시예에서는, 휘도 불균일 보정회로에 입력되는 신호의 레벨에 따라, 휘도 불균일 보정의 효과가 변화된다. 도 5는 입력신호의 레벨(휘도 레벨)이 높을 경우의 일례를 도시한 것이다. 도 6은 입력신호의 레벨(휘도 레벨)이

중간일 경우의 일례를 도시한 것이다. 도 7은 입력신호의 레벨(휘도 레벨)이 낮을 경우의 일례를 도시한 것이다.

<52> 도 5의 (A)에 도시된 것과 같이, 높은 휘도 레벨의 신호가 입력될 경우에는, 도 5의 (B)에 도시된 것과 같이, 작은 보정량을 갖는 휘도 불균일 보정계수가 선택된다. 이때, 표시 위치로 인한 보정량에 있어서는 차이가 없다. 본 예에서는, 제로(zero) 보정량을 갖는 보정 계수가 사용된다. 도 5의 (C)에 도시된 것과 같이, 휘도 불균일의 보정을 행하지 않고 신호가 출력된다. 그러므로, 최대 휘도 MAX가 감소되지 않는다. 이 경우, 색 불균일 보정부에 의해 다음 처리가 수행되므로, 더 작은 색도 차이(chromaticity difference)를 갖는 화상이 표시된다.

<53> 도 7은 낮은 휘도 레벨의 신호가 입력될 경우의 일례를 도시한 것이다. 이 경우, 큰 보정량을 갖는 보정계수가 선택된다. 도 4의 종래 기술과 유사하게, 화면 전체의 휘도가 균일해지도록, 휘도 불균일 보정이 충분히 수행된다.

<54> 도 6은 중간 휘도 레벨의 신호가 입력될 경우의 예를 도시한 것이다. 휘도 불균일 보정의 효과는 입력신호의 레벨에 따라, 도 5에 도시된 효과와 도 7에 도시된 효과 사이의 중간 효과로 설정된다.

<55> 휘도 불균일 보정계수는, 각 화소의 위치 정보에 따라 보정계수를 기억하는 메모리로부터 출력된 원래의 보정계수와, 휘도 레벨에 따라 설정된 조정값을 곱하여 산출된다.

<56> (휘도 불균일 및 색 불균일 보정부의 구성)

<57> 도 8은 본 실시예에 따른 휘도 불균일 및 색 불균일 보정부의 블록도이다.

<58> 위치정보 발생부(601)는 수평동기신호 HSYNC 및 수직동기신호 VSYNC에 의거하여, 표시해야 할 영상신호의 화소를 수평방향 및 수직방향으로 카운트하고, 영상신호 및 보정신호의 타이밍에 따라, 휘도 불균일 보정계수 기억부(603)에 메모리 어드레스를 공급한다. 각각의 대응하는 화소 위치(보정 포인트)의 보정계수가 판독된다.

<59> 휘도정보 추출부(602)는 표시 휘도정보에 의거하여 보정계수의 비율(보정량의 크기)을 변화시키기 위한 조정값을 산출한다. 구체적으로, 휘도정보 추출부(602)는, 표시 휘도가 높을 경우에는 보정량이 작고, 표시 휘도가 낮을 경우에는 보정량이 커지도록 조정값을 산출한다. 표시 휘도정보는 표시해야 할 휘도의 크기를 대표하는 지표이다. 본 실시예에서는, 입력 영상신호의 휘도 레벨이 표시 휘도정보로서 사용된다.

<60> 휘도 불균일 계수 보간부(604)는 각 보정 포인트의 보정계수를 보간함으로써, 표시 위치에 따른 각 화소의 보정계수를 산출 및 출력한다.

<61> 휘도 불균일 연산부(605)는 입력 영상신호와, 휘도 불균일 보정계수를 곱하여, 휘도 불균일을 보정한다. 휘도 불균일 보정계수는 휘도 불균일 보정계수 보간부(604)에 의해 산출된 보정계수와, 휘도정보 추출부(602)에 의해 산출된 조정값을 곱하여 얻어진다. 그러므로, 입력신호의 휘도 레벨이 높을(표시 휘도가 높음) 경우에는, 휘도 불균일 보정의 정도가 낮다. 입력신호의 휘도 레벨이 낮을(표시 휘도가 낮음) 경우에는, 휘도 불균일 보정의 정도가 높다.

<62> 레벨 검출부(606)는 영상신호의 레벨을 검출한다. 색 불균일 보정계수 보간부(608)는 R, G 및 B 신호의 레벨에 따라, 색 불균일 보정계수 기억부(607)로부터 각 보정 포인트의 색 불균일 보정계수를 판독하고, 색 불균일 보정계수를 보간하여, 화소 또는 화소 블록 당의 색 불균일 보정계수를 산출한다. 산출된 색 불균일 보정계수는 휘도 불균일 보정된 입력신호에 가산되거나, 휘도 불균일 보정된 입력신호로부터 감산된다.

<63> 도 9를 참조하여, 휘도 불균일 보정계수 기억부(603) 또는 색 불균일 보정계수 기억부(607)에 대하여, 화면을 수평 및 수직방향으로 소정 간격으로 분할하는 각각의 보정 포인트의 보정계수(보정 데이터)를 설정하는 일례에 대해 설명한다. 도 9는 1024도트×768라인의 XGA 표시 규격의 영상신호가 수평으로 128 도트(dot) 간격의 9개의 포인트와, 수직으로 128라인 간격의 7개의 포인트로 분할되어 있는 경우를 도시한 것이다. 이 경우, 1화면, 합계 63개의 보정 포인트 P의 데이터는 RAM에 설정된다. 전술한 것과 같이, 각 화소에 대한 보정계수는, 계수 보간부(604 및 608)가 기억된 보정 포인트 P의 보정계수를 수평 및 수직방향으로 보간하도록 하여 산출된다. 이에 따라, 전체 화소의 보정계수를 기억하는 것에 비해, 메모리량이 감소된다.

<64> 또한, 휘도 불균일 계수 기억부(603) 및 색 불균일 계수 기억부(607)가 입력 레벨마다 보정계수를 기억하는 것도 바람직하다.

<65> 입력 레벨 방향의 메모리량을 감소시키기 위하여, 입력 레벨이 분할될 수도 있고, 휘도 불균일 계수 기억부

(603) 및 색 불균일 계수 기억부(607)는 각각의 분할된 입력 레벨에 대응하는 보정계수를 기억할 수도 있다. 이 경우, 휘도정보 추출부(602) 또는 레벨 검출부(606)는 입력 영상신호의 레벨을 검출하고, 휘도 불균일 계수 보간부(604) 또는 색 불균일 계수 보간부(608)는 보정계수를 입력 레벨 방향으로 보간한다.

<66> 이상과 같이, 계수 보간부 604 또는 608은 화소 위치의 수평 및 수직방향의 보간과, 입력신호의 레벨 방향의 보간을 행할 수 있다.

<67> 보간방법으로서는, 최근접 보간, 선형 보간, 큐빅(cubic) 보간 및 스플라인(spline) 보간을 포함하는 각종 방법이 사용될 수 있다.

<68> 이하, 휘도 불균일 보정방법에 대해 상세하게 설명한다.

<69> (종래의 휘도 불균일 보정방법)

<70> 각 화소(x, y)의 최대 휘도는 $K_{max}(x, y)$ 로 표시되고, 최저 휘도를 갖는 화소의 휘도는 $K_{max(min)}$ 으로 표시되며, 입력 영상신호 레벨은 Din 으로 표시된다. 보정 후의 신호 레벨 $Dout$ 이 보정되어 아래의 수식을 만족하면, 표시 휘도 $Kout$ 은 표시 화면 전체에서 균일하게 될 수 있다.

<71>
$$Dout = (K_{max(min)})/K_{max}(x, y) \times Din$$

<72> 또한, $K_{max(min)}$ 으로서, 결합 화소 등의 비정상 화소의 휘도가 선택되지 않는 것이 바람직하다. 예를 들어, 화소의 휘도 분포를 참조하여, 소정의 도수(소정의 화소수)를 가지는 휘도값 중에서 최저 휘도는 $K_{max(min)}$ 으로 설정될 수 있다.

<73> 이 처리가 각각의 액정 패널 R, G 및 B에 대해 수행되면, 휘도 불균일 없이 화상이 표시될 수 있다.

<74> 그러나, 종래의 방법은, 보정 후의 휘도 $Kout$ 의 최대값은 $K_{max(min)}$ 과 동일하므로, 전체 화면의 최대 휘도는 보정 전에 비해 크게 감소된다고 하는 단점을 가지고 있다.

<75> (본 실시예에 따른 휘도 불균일 보정방법)

<76> 그러므로, 종래의 단점을 해결하기 위하여, 본 실시예에 따른 휘도 불균일 및 색 불균일 보정부(103)는 입력신호의 레벨에 의거하여 휘도 불균일 보정 비율을 변화시킨다.

<77> 예를 들어, 입력신호의 레벨이 소정의 레벨 $Dref$ 보다 높을 경우에는, 보정 후의 신호 레벨 $Dout$ 은 아래의 수식으로 표현되는 것과 같이 설정되므로, 휘도 불균일 보정은 수행되지 않는다.

<78>
$$Dout = Din$$

<79> 입력신호의 레벨이 소정의 레벨 $Dref$ 이하인 경우에는, 보정 후의 신호 레벨 $Dout$ 은 아래의 수식으로 표현되는 것과 같이 설정되므로, 휘도 불균일 보정은 수행된다.

<80>
$$Dout = (K_{max(min)})/K_{max}(x, y) \times Din$$

<81> 상기 수식에서, $(K_{max(min)})/K_{max}(x, y)$ 는 휘도 불균일 보정계수를 나타낸다.

<82> 또 다른 보정방법으로서, 입력신호 레벨이 높을 경우에는, 휘도 불균일 보정 비율이 선형적으로 변화될 수도 있다.

<83> 상기 또 다른 방법에 의하면, 입력신호 레벨이 소정의 레벨 $Dref$ 이하인 경우에는, 이전의 방법과 유사하게, 보정 후의 신호 레벨 $Dout$ 은 아래의 수식으로 표현되는 것과 같이 설정되며, 휘도 불균일의 보정이 수행된다.

<84>
$$Dout = (K_{max(min)})/K_{max}(x, y) \times Din$$

<85> 입력신호 레벨이 소정의 레벨 $Dref$ 보다 높을 경우에는, 보정 후의 신호 레벨 $Dout$ 은 아래의 수식으로 표현되는 것과 같이 설정된다.

<86>
$$Dout = ((K_{max(min)} + (K_{max}(x, y) - K_{max(min}))) \times ((Din - Dref)/(Dmax - Dref)) / K_{max}(x, y)) \times Din$$

<87> 상기 수식에서, $Dmax$ 는 최대 입력신호 레벨을 나타낸다.

<88> 이와 같이, 도 5, 도 6 및 도 7에 도시된 것과 같이, 보정계수는 입력신호 레벨에 따라 변화될 수 있다.

<89> 이 방법에 의하면, 휘도 불균일 보정 비율은 입력신호 레벨에 따라 선형적으로 변화하게 된다. 이와 달리, 휘도 불균일 보정 비율을 비선형적으로 변화시키는 방법을 채택하는 것도 바람직하다. 예를 들어, 보정계수 기억

부(603)가 각각의 입력신호 레벨에 대응하는 원하는 계수를 기억할 경우에는, 휘도 불균일 보정 비율이 임의로 변화될 수도 있다.

<90> (본 실시예에 따른 색 불균일 보정방법)

<91> 본 실시예에 따른 색 불균일 보정방법에 대하여 설명한다. 본 실시예에 따른 색 불균일 보정방법에서는, 화면 전체의 휘도를 균일하게 하지 않고 적은 휘도를 변화시킴으로써, 화면상의 색 불균일이 보정된다. 이 방법에서는, 화소(또는 화소 블록) 사이의 휘도 불균일보다도, 화소(또는 화소 블록) 사이의 색차(color difference)가 우선적으로 억제된다.

<92> 종래 방법에 의하면, R, G 또는 B의 패널마다 화면 전체의 휘도가 균일하게 되고, 그 결과로 색 불균일이 해소된다. 상기 종래의 방법은, 전술한 것과 같이, 표시 휘도가 감소된다고 하는 단점을 가진다.

<93> 이에 비해, 본 실시예에 따른 색 불균일 보정방법에서는, 도 5, 도 6 및 도 7에 도시된 것과 같이, R, G 및 B 신호 사이의 휘도 밸런스는 화소 단위로, 또는 복수(예를 들어, 10개)의 인접 화소로 이루어진 화소 블록(인접 화소군) 단위로 조정된다. 이 방법에 의하면, 화소(또는 화소 블록) 사이의 표시 휘도(명도)는 균일하지 않지만, 화소(또는 화소 블록) 사이의 색도(색상 및 채도)의 차이는 작다. 이에 따라, 표시 휘도의 감소를 초래하지 않고, 표시 화상의 색 불균일을 향상시키는 것이 가능하다.

<94> 본 실시예에 의하면, 휘도 불균일 보정 후에 색 불균일이 보정되므로, 휘도 불균일 보정보다 색 불균일 보정이 우선권을 가진다. 색 불균일 보정으로 인해 휘도 불균일이 생길(증가할) 가능성도 있다. 그러나, 후술하는 것과 같이, 사람의 시각은 휘도 불균일보다 색 불균일에 대해 민감하다. 이로 인해, 휘도 불균일이 발생할 가능성은 무시할 수 있다. 휘도 불균일 보정의 효과를 적절하게 남기기 위하여, 색 불균일 보정의 보정량(계수)은 소정의 범위 내에 속하도록 제한되는 것이 바람직하다.

<95> 색 불균일 보정에서는, R, G 및 B 신호 중의 하나의 신호 레벨을 감소시킬(계수를 감소함) 뿐만 아니라, R, G 및 B 신호 중의 하나의 신호 레벨을 증가함(계수를 증가함)으로써, R, G 및 B 신호 사이의 휘도 밸런스를 조정하는 것이 바람직하다. 예를 들어, R, G 및 B 사이의 휘도 밸런스가 3:1:1로부터 1:1:1로 조정될 경우에는, R 신호만의 신호 레벨이 감소되는 것이 아니라, R 신호의 신호 레벨이 감소됨과 동시에, G 및 B 신호의 신호 레벨도 증가된다(예를 들어, 2:2:2의 밸런스를 가지도록 함). 이에 따라, 고휘도를 유지하면서, 색 불균일 보정이 실현될 수 있다.

<96> 본 실시예에 따른 휘도 불균일 및 색 불균일 보정방법은 다음과 같은 사람의 시각 특성을 이용하고 있다.

<97> (1) 사람의 시각은 휘도 불균일보다 색 불균일에 대해 더욱 민감하다. 이로 인해, 색 불균일 보정(화소 또는 화소 블록 단위로 색 밸런스를 조정하기 위하여, R, G 및 B의 휘도 레벨을 독립적으로 보정하고, 색 불균일을 억제하는 보정방법)이 휘도 불균일 보정에 비해 우선권을 가진다.

<98> (2) 사람의 시각은 고휘도보다 저휘도에서의 휘도 차이에 대해 더욱 민감하다. 이로 인해, 입력 영상신호의 휘도 레벨이 높을 경우에는, 낮은 휘도 레벨에 비해, 휘도 불균일 보정량이 작게 설정된다.

<99> 본 실시예에서는, 표시 휘도정보로서 입력 영상신호 레벨을 이용하여, 입력신호의 레벨에 따라 휘도 불균일 보정의 비율을 변화시키는 방법에 대하여 설명하였다. 그러나, 표시 휘도정보로서, 전체 화면의 평균 휘도, 최대 휘도 또는 최소 휘도 등의 영상신호를 통계적으로 처리하여 얻어진 값이나, 밝기 조정 SW를 조작하여 설정된 밝기 조정값이나, 표시 화면의 밝기를 변화시키는 각종 지시수단에 의한 지시값이 사용될 수도 있다.

<100> 본 실시예에서는, 휘도 불균일 보정 및 색 불균일 보정이 상이한 회로에서 순차적으로 실행된다. 그러나, 하나의 보정회로에 의해 수행되는 하나의 보정처리에 의하여, 휘도 불균일 보정 및 색 불균일 보정이 모두 실행되는 것도 바람직하다. 이 경우, 표시 휘도정보에 따라 보정효과를 변화시키도록 하기 위하여, 휘도 불균일 보정 및 색 불균일 보정의 보정량(보정계수)이 적절하게 조정되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

<101> 이상으로 설명된 본 발명에 의하면, 표시 휘도의 감소를 초래하지 않고도, 표시 화상의 휘도 불균일 및 색 불균일을 적절하게 보정하여 고품질의 화상표시를 실현하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

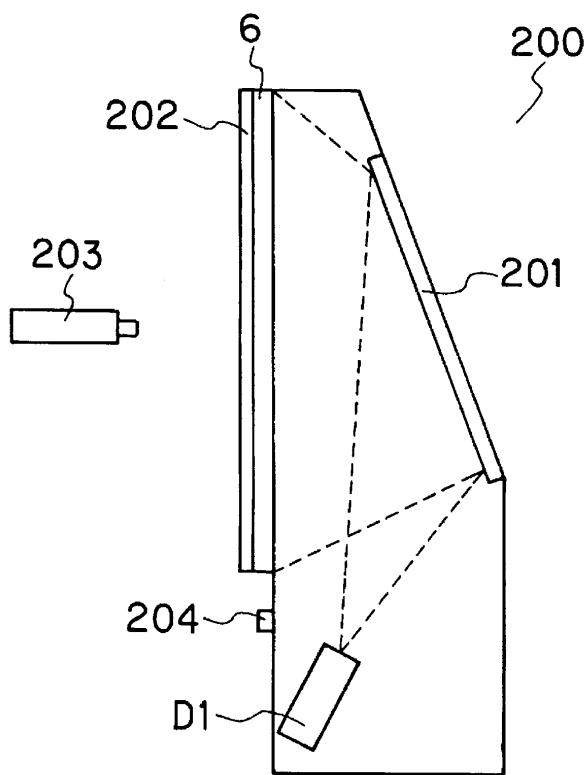
- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 배면 투사형 표시장치의 측단면도이고,
 <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 투사형 표시 엔진을 도시하는 도면이고,
 <3> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 배면 투사형 표시장치의 블록도이고,
 <4> 도 4는 종래의 휘도 불균일 보정방법의 설명도이고,
 <5> 도 5는 입력 레벨이 높을 경우, 본 발명의 실시예에 따른 색 불균일 및 휘도 불균일 보정방법의 설명도이고,
 <6> 도 6은 입력 레벨이 중간일 경우, 본 발명의 실시예에 따른 색 불균일 및 휘도 불균일 보정방법의 설명도이고,
 <7> 도 7은 입력 레벨이 낮을 경우, 본 발명의 실시예에 따른 색 불균일 및 휘도 불균일 보정방법의 설명도이고,
 <8> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 휘도 불균일 및 색 불균일을 보정하는 회로의 블록도이고,
 <9> 도 9는 보정 포인트의 일례를 도시하는 도면이다.

<10> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

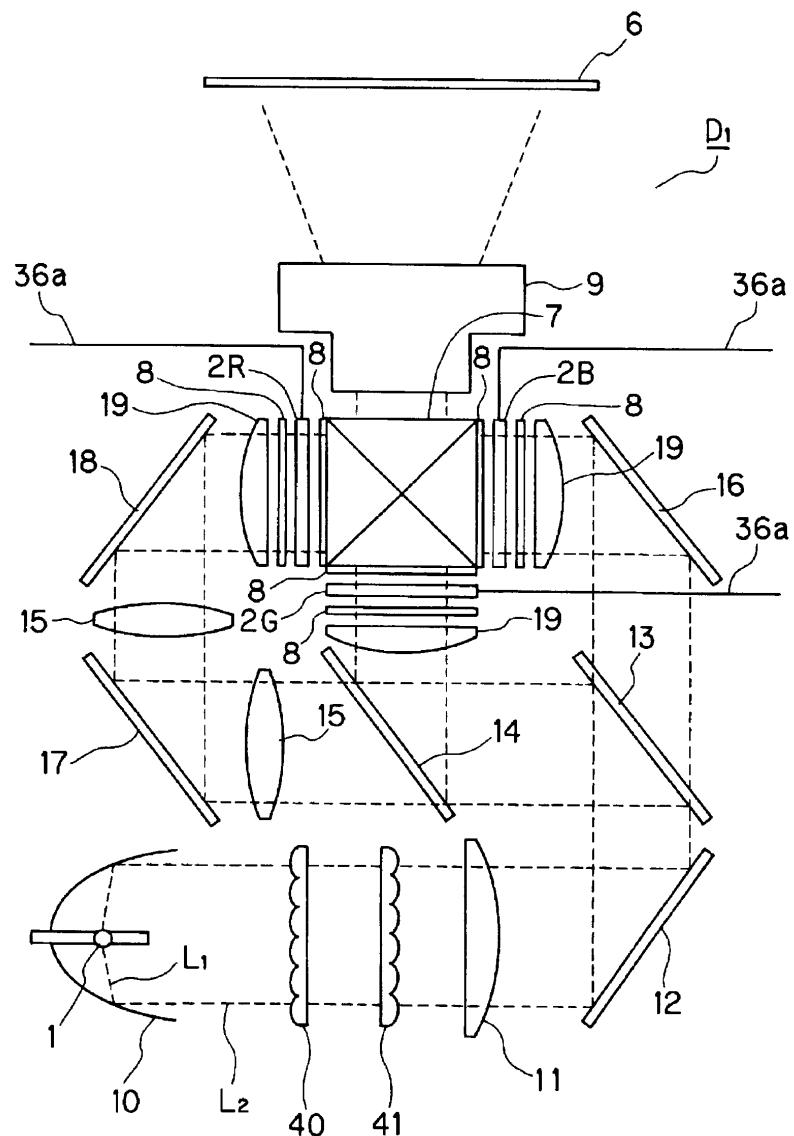
- | | |
|----------------------------|----------------------|
| <11> 601 : 위치정보 발생부 | 602 : 휘도정보 추출부 |
| <12> 603 : 휘도 불균일 보정계수 기억부 | |
| <13> 604 : 계수 보간부 | 605 : 휘도 불균일 보정 연산부 |
| <14> 606 : 레벨 검출부 | 607 : 색 불균일 보정계수 기억부 |
| <15> 608 : 계수 보간부 | 609 : 색 불균일 보정 연산부 |

도면

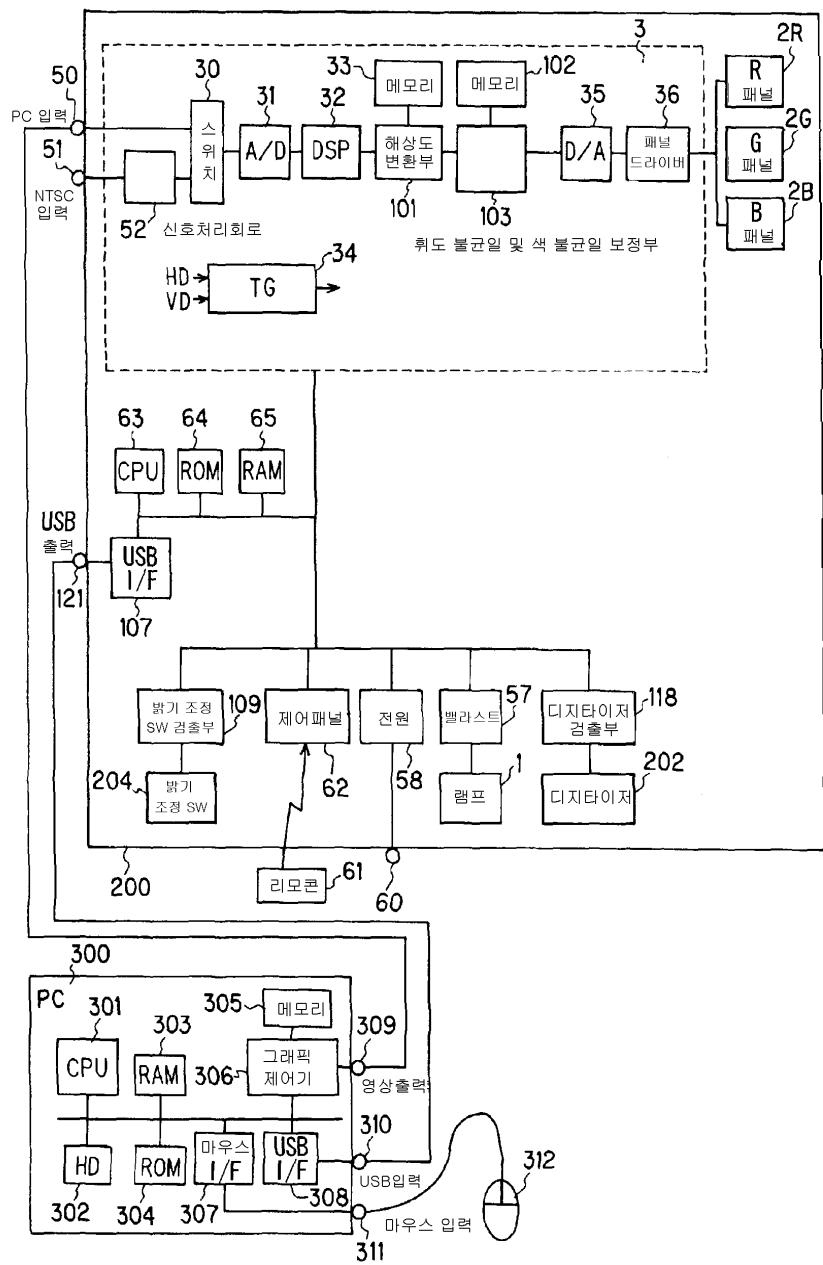
도면1



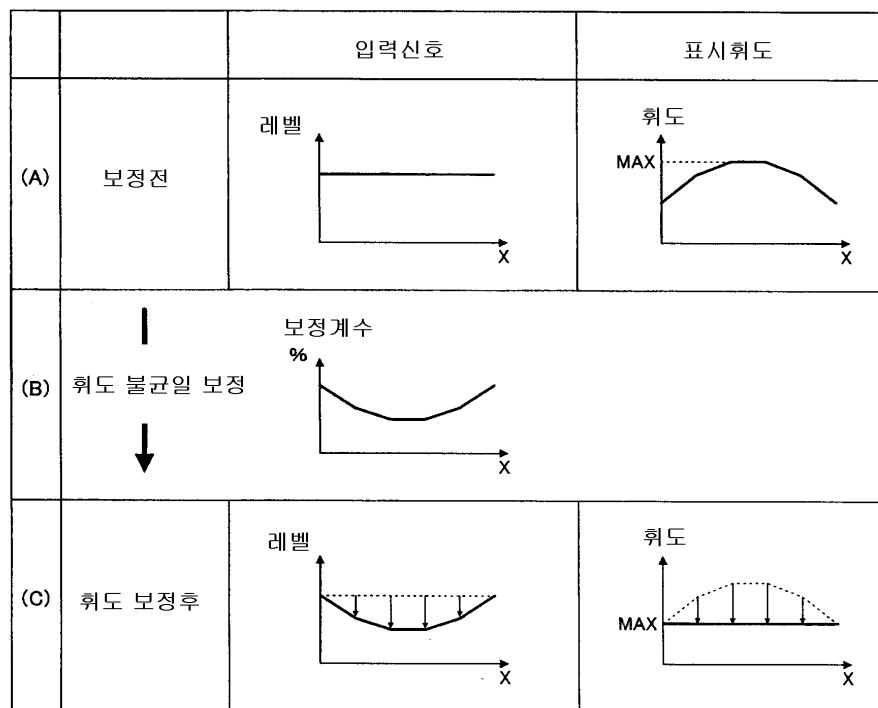
도면2



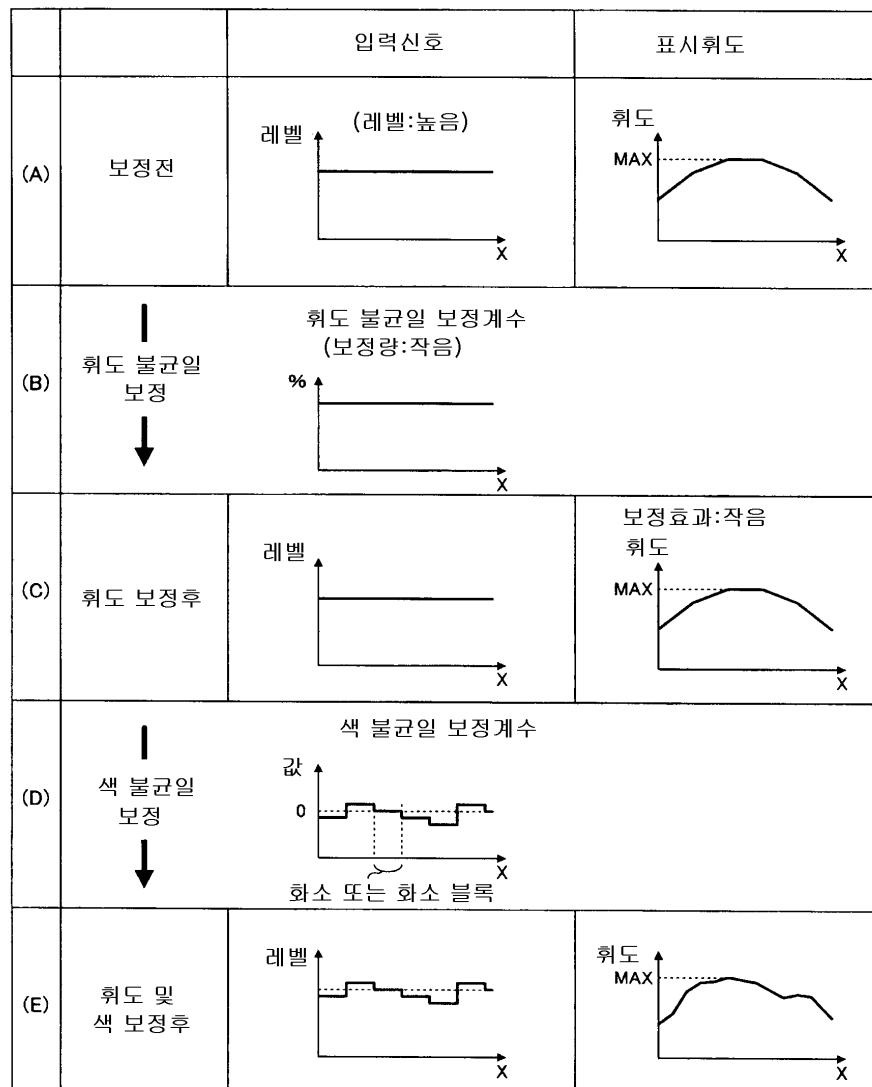
도면3



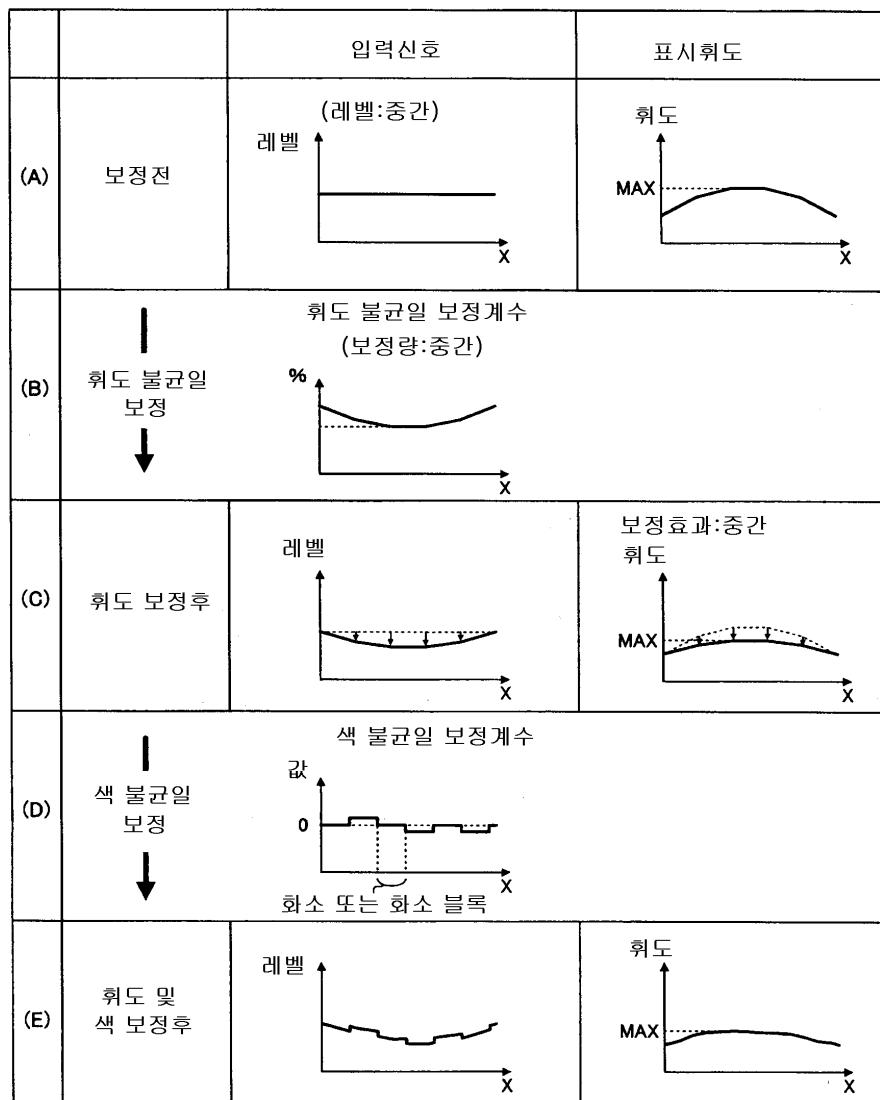
도면4



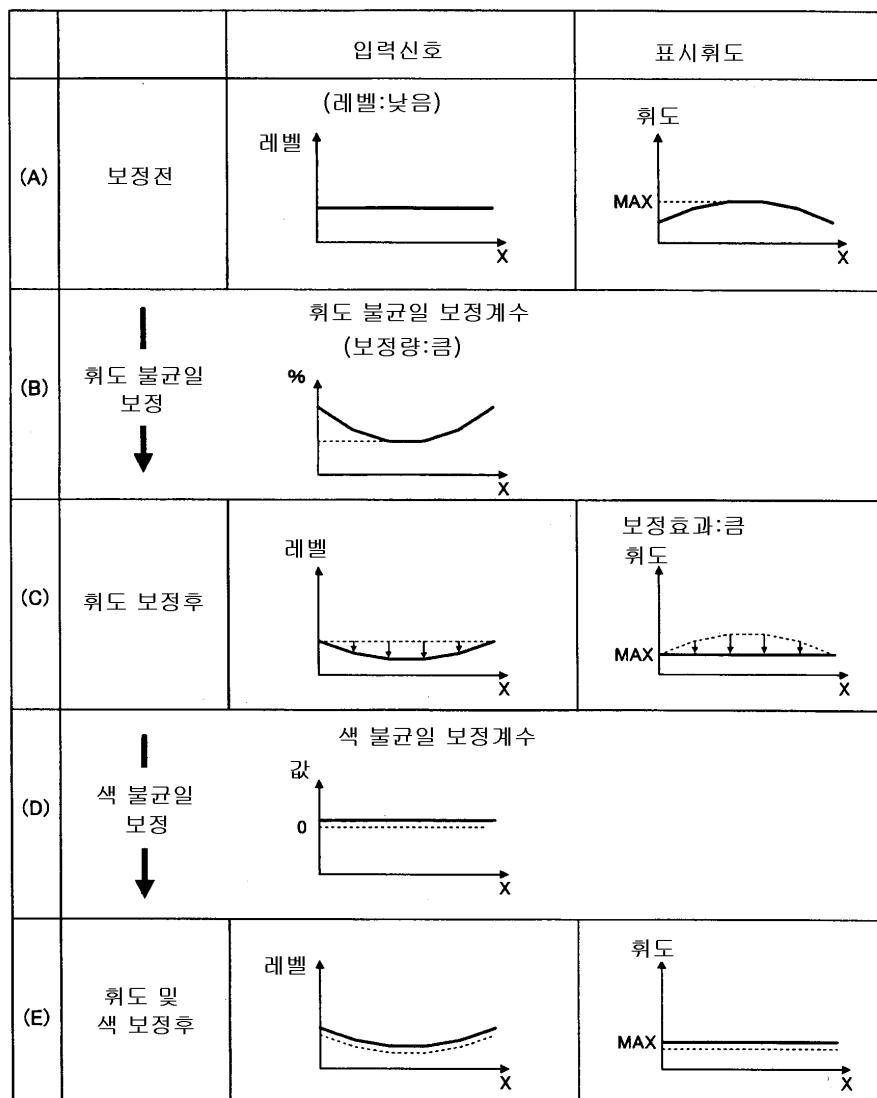
도면5



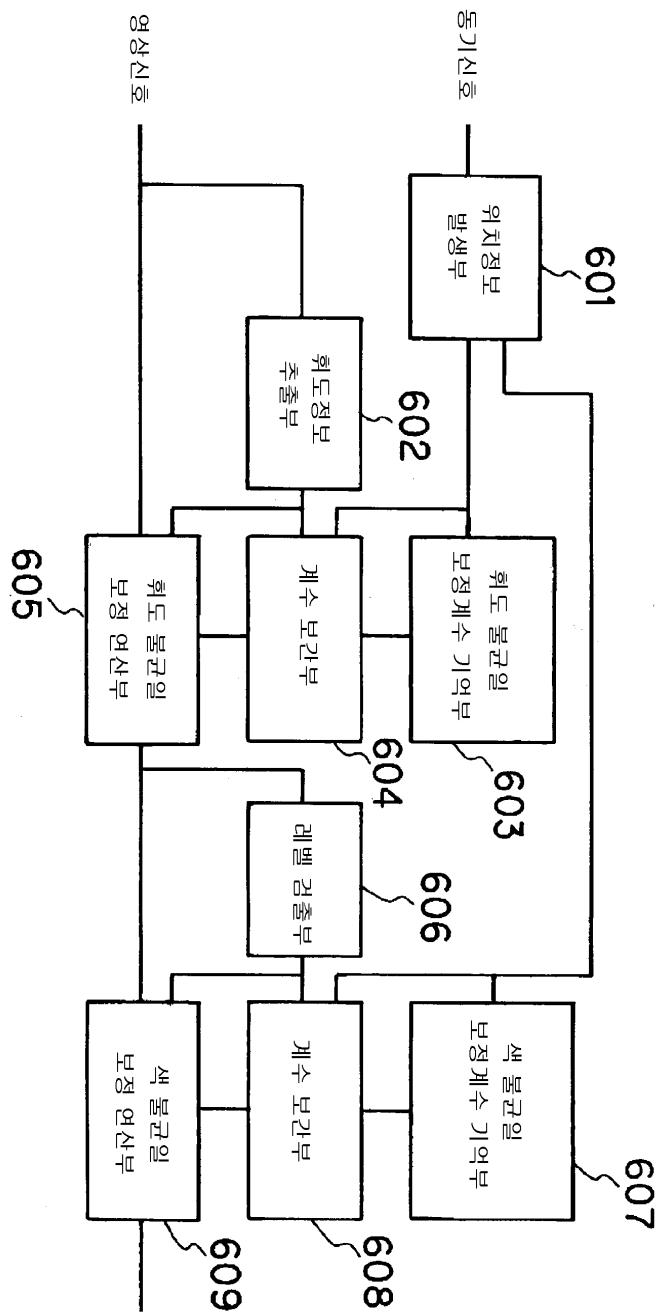
도면6



도면7



도면8



도면9

