

# (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. <sup>7</sup>  
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2002 - 0056220  
(43) 공개일자 2002년07월10일

(21) 출원번호 10 - 2000 - 0085540  
(22) 출원일자 2000년12월29일

(71) 출원인 삼성전자 주식회사  
윤종용  
경기 수원시 팔달구 매탄3동 416

(72) 발명자 문승환  
서울특별시서초구잠원동반포타워한신A102동1207호

(74) 대리인 임창현  
권혁수

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시장치를 위한 자동 휘도 조절 장치 및 방법

## 요약

여기에 개시된 백라이트를 구비한 액정 표시장치는, 액정 표시장치에 표시될 화상 데이터의 평균 계조치에 비례하는 제 1 휘도조절신호 및 사용자에게 의해 컴퓨터로부터 발생하는 제 2 휘도조절신호에 응답해서 제 3 휘도조절신호를 발생하고, 상기 제 3 휘도조절신호에 의해서 백라이트의 휘도를 자동으로 조절한다.

대표도  
도 3

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 LCD 모듈의 구성을 보여주기 위한 도면;

도 2는 LCD 모듈에 대한 종래 기술에 의한 휘도 조절 스킴을 보여주기 위한 블록도;

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 의한 LCD 모듈의 백라이트 휘도 조절 스킴을 보여주기 위한 블록도;

도 4는 도 3에 도시된 듀티조절부 및 R - C 회로에 의해 출력되는 휘도조절전압의 파형을 보여주기 위한 도면;

도 5는 도 3에 도시된 듀티조절부 및 R - C 회로에 의해 출력되는 휘도조절전압에 따라 선형적으로 결정되는 램프의 전류 및 휘도 관계를 보여주는 도면;

도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 의한 LCD 모듈의 백라이트 휘도 조절 스킴을 보여주기 위한 블록도;

도 7은 도 6에 도시된 LCD 모듈에 의한 백라이트 휘도 조절 결과 및 이에 따른 콘트라스트 표시 결과를 보여주기 위한 도면;

도 8은 도 6에 도시된 LCD 모듈에 의한 백라이트 휘도 조절에 따른 소비 전력을 보여주기 위한 도면;

도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 의한 LCD 모듈의 백라이트 휘도 조절 스킴을 보여주기 위한 블록도;

도 10은 본 발명의 제 4 실시예에 의한 LCD 모듈의 백라이트 휘도 조절 스킴을 보여주기 위한 블록도;

도 11은 도 10에 도시된 각 기능 블록들의 출력 파형을 보여주기 위한 도면; 그리고

도 12는 본 발명에 의한 LCD 모듈의 휘도 조절 방법을 보여주기 위한 흐름도.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*

10 : LCD 패널 20 : 게이트 구동회로

30 : 소오스 구동회로 40 : 타이밍 컨트롤러

60 : 백라이트 62 : 인버터

64 : 램프 66 : 반사판

100 : LCD 모듈 200 : 컴퓨터 본체부

420 : 듀티조절부 500 : R - C 회로

600 : 병합 회로 700 : 레벨 쉬프터

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시장치(Liquid Crystal Display ; LCD)에 관한 것으로, 좀 더 구체적으로는 액정 표시장치의 휘도를 자동으로 조절하는 장치에 관한 것이다.

도 1은 일반적인 TFT - LCD(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display) 모듈(100)의 구성을 보여주기 위한 도면이다. 도 1을 참조하면, LCD 모듈(100)은, 두 개의 글래스(glass)사이에 액정이 주입된 LCD 패널(10)과, LCD 패널(10)을 구동시키기 위한 구동회로들(20, 30) 및 이들 구동회로를 제어하는 제어신호들을 발생하는 타이밍 컨트롤러(timing controller ; 40)를 포함하는 구동부, 그리고 백라이트(backlight ; 60)를 포함한 새시(chassis) 구조물로 구성된다. 이들로 구성된 조립품들은 통상적으로 TFT - LCD 모듈(또는 LCD 모듈)이라고 하며, 이 LCD 모듈(100)은 노트북 컴퓨터(notebook computer), 텔레비전(television ; TV), 모니터(monitor)와 같은 시스템에서 디스플레이

기능을 담당하는 장치로 사용된다.

백라이트(60)는, 인버터(62), 형광 램프(fluorescent lamp ; 64), 반사판(66) 등으로 구성되어, 광원으로 사용되는 형광 램프(64)로부터 밝기가 균일한 평면광을 만든다. 램프(64)는 크게 CCFT(Cold Cathode Fluorescence Tube), HCFT(Hot Cathode Fluorescence Tube)로 구분되고, 반사판(66)은 빛의 반사각을 변화시키는 역할을 수행한다. 그리고, LCD 패널(10)은, 구동회로들(20, 30)로부터 입력된 각각의 화소 신호 전압에 응답해서, 백라이트(60)에서 입사된 백색 평면광이 화소에 투과되는 빛을 제어함으로써 컬러 영상을 표시한다.

도 2는 LCD 모듈(100)을 휴대용 컴퓨터 또는 데스크탑 컴퓨터에서 디스플레이 장치로 사용하는 경우, 상기 LCD 모듈(100)에 대한 휘도(brightness) 조절 스킴을 보여주기 위한 블록도이다. 일반적으로, 휴대용 컴퓨터 또는 데스크탑 컴퓨터 시스템은 직류 전압으로 구동되는 반면, 백라이트(60)는 교류 전압으로 점등된다. 따라서, LCD 모듈(100)에는 도면에 도시된 바와 같이, 직류 전압을 교류 전압으로 변환시키기 위한 인버터(62)가 필수적으로 요구된다. 이 인버터(62)는 이와 같은 직류 전압을 교류 전압으로 변환시키는 동작 외에도, 이 분야에 대한 통상의 지식을 가진 이들에게 잘 알려져 있는 바와 같이, 그 내부에 제광회로(dimming circuit ; 미도시됨)가 구비되어 있어 램프(64)의 휘도를 조절하는 기능을 수행한다.

도 2를 참조하면, 사용자가 컴퓨터를 조작을 통해 휘도 조절 명령을 입력하면, 컴퓨터 본체부(200)는 휘도를 조절하기 위한 휘도조절전압(CTL\_V)을 인버터(62)로 발생한다. 컴퓨터 본체부(200)로부터 휘도조절전압(CTL\_V)이 발생되면, 인버터(62)에 구비된 제광회로는 상기 휘도조절전압(CTL\_V)에 응답해서 램프(64)의 전류를 제한하여 백라이트(60)의 휘도를 조절한다. 예를 들어, 상기 컴퓨터가 휴대용 컴퓨터인 경우, 휘도조절전압(CTL\_V)은 0 - 3.3V의 값을 가진다. 이 때, 상기 휘도조절전압(CTL\_V)이 0V일 때 가장 어두운 휘도(흑 ; black)가 나타나게 되고, 상기 휘도조절전압(CTL\_V)이 3.3V일 때 가장 밝은 휘도(백 ; white)가 나타나게 된다.

그러나, 이와 같은 종래 기술에 의한 휘도 조절 스킴은, LCD 모듈(100)을 통해 디스플레이 되는 각 화면(또는 프레임(frame))의 데이터 특성이 각기 다름에도 불구하고, 일단 휘도가 조절된 이후에는 조절된 휘도를 그대로 유지하는 특징을 가진다. 즉, 종래 기술에 의한 휘도 조절 스킴은, 동화상과 같이 화면이 급격히 변화하고, 각 화면별로 전체적인 명암이 계속해서 달라짐에도 불구하고, 일률적인 휘도를 유지함으로써, 불필요한 전력 소모를 유발하는 단점을 가지고 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 상술한 제반 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 각 화면별 듀티 레이트를 자동으로 조절함으로써, 각 화면별 휘도 조절을 자동으로 수행할 수 있는 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 사용자의 요청에 의한 휘도 조절과, 자동으로 수행되는 각 화면별 휘도 조절간의 충돌을 막고, 상기 휘도 조절 방법들을 적절히 병합시킬 수 있는 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 하나의 목적은 LCD 모듈에 디스플레이 되는 각 화면별 콘트라스트를 향상시킬 수 있는 자동 휘도 조절 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

그리고, 본 발명의 또 다른 목적은 각 화면이 가지고 있는 데이터의 특성에 따라서 필요시에만 휘도를 높여주고, 나머지의 경우에는 휘도는 낮추어줌으로써, LCD 모듈의 소비 전력을 줄일 수 있는 자동 휘도 조절 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.

## 발명의 구성 및 작용

상술한 바와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 백라이트를 구비한 액정 표시장치는, 상기 액정 표시장치에 표시될 화소들을 받아들이고, 상기 화소들의 평균 계조치를 산출하여 상기 평균 계조치에 비례하는 휘도조절신호를 발생하는 제어신호 발생수단, 그리고 상기 제어신호 발생수단으로부터 출력되는 상기 휘도조절신호에 응답해서 상기 백라이트의 휘도를 자동으로 조절하는 인버터를 포함한다.

상술한 바와 같은 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 백라이트를 구비한 액정 표시장치는, 상기 액정 표시장치에 표시될 화소들을 받아들이고, 상기 화소들의 평균 계조치를 산출하여 상기 평균 계조치에 비례하는 제 1 휘도조절신호를 발생하는 제 1 제어신호 발생수단과, 사용자의 조작에 의해서 상기 백라이트의 휘도를 조절하기 위한 제 2 휘도조절신호를 발생하는 제 2 제어신호 발생수단과, 상기 제 1 및 제 2 제어신호 발생수단으로부터 출력되는 상기 제 1 및 제 2 휘도조절신호에 응답해서 제 3 휘도조절신호를 발생하는 제 3 제어신호 발생수단, 그리고 상기 제 3 휘도조절신호에 응답해서 상기 백라이트의 휘도를 조절하는 인버터를 포함한다.

상술한 바와 같은 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 액정 표시장치의 백라이트 휘도 조절 방법은, 상기 액정 표시장치에 디스플레이 될 화소의 계조치를 산출하는 단계와, 상기 계조치에 대응되는 제 1 휘도조절신호를 발생하는 단계, 그리고 상기 제 1 휘도조절신호와 컴퓨터 본체로부터 발생되는 제 2 휘도조절신호에 응답해서 발생된 제 3 휘도조절신호에 의해서 상기 백라이트의 휘도를 자동으로 조절하는 단계를 포함한다.

### (실시예)

이하 본 발명에 따른 실시예를 첨부된 도면 도 3 내지 도 12를 참조하여 상세히 설명한다.

본 발명의 신규한 액정 표시장치는, 액정 표시장치에 디스플레이 될 화소가 가지고 있는 계조치에 비례해서 발생하는 듀티 레이트 신호에 따라서 백라이트의 휘도를 자동으로 조절한다.

도 3은 LCD 모듈을 휴대용 컴퓨터 또는 데스크탑 컴퓨터에서 디스플레이 장치로 사용하는 경우, 본 발명의 제 1 실시예에 의한 LCD 모듈의 백라이트 휘도 조절 스킴을 보여주기 위한 블록도이다. 도 3을 참조하면, 본 발명에 의한 LCD 모듈은, LCD 모듈에 디스플레이 될 한 화면에 대한 계조치(gray level)의 평균을 1H 시간(수평 주기 시간) 단위로 산출하고, 산출된 계조치에 대응되는 듀티 레이트 신호(DUTY)를 발생하는 듀티조절부(420)를 구비한 타이밍 컨트롤러(400)와, 타이밍 컨트롤러(400)로부터 발생되는 1H 시간 단위의 듀티 레이트 신호(DUTY)를 1 프레임(frame)에 걸쳐 합산(summation)하여, 디스플레이 될 화면이 가지고 있는 계조치에 비례하여 그 전위가 달라지는 가변 휘도조절전압(Vduty)을 발생하는 R - C 회로(500)를 포함한다. R - C 회로(500)에 연결된 인버터(62)는 상기 가변 휘도조절전압(Vduty)에 응답해서, 그 내부에 구비된 제광회로(미도시됨)를 통해 램프(64)의 전류를 제한하여 백라이트의 휘도를 조절한다. 이와 같은 LCD 모듈의 상세한 동작을 살펴보면 다음과 같다.

먼저 타이밍 컨트롤러(400)는, 1H 시간 동안의 화소 데이터의 계조치에 대응되는 듀티 레이트를 갖는 1H 주기의 펄스파를 출력한다. 예를 들어, 수평 화소 수가 640개인 VGA 해상도의 LCD 모듈에서 1H의 시간 동안 모든 화소의 값이 흑색(black) 이었다면, 0개의 화소 클럭(pixel clock)수만큼 하이(high) 값이 출력되는 0%의 듀티 레이트 신호(DUTY)가 발생되고, 1H의 시간 동안 모든 화소의 값이 백색(white) 이었다면, 640개의 화소 클럭(pixel clock)수만큼 하이(high) 값이 출력되는 100%의 듀티 레이트 신호(DUTY)가 발생된다. 그리고, 1H의 시간 동안 모든 화소의 평균 값이 중간 계조였다면, 50%의 듀티 레이트 신호(DUTY)가 발생된다.

아래의 [표 1] 및 [표 2]는 1 수평 라인의 평균 계조가 16 단계이고, 수평 화소 수가 640개인 VGA 해상도의 LCD 모듈에서의 듀티 레이트를 백분율로 나타낸 것으로서, [표 1]은 감마 상수(gamma constant)가 1인 경우의 듀티 레이트를 나타내고, [표 2]는 현재 LCD 제품에서 많이 채택하고 있는 감마 상수가 2.2인 경우의 듀티 레이트를 각각 나타낸다.

[표 1]

[표 1]

| 계조      | 0 | 1   | 2    | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15  |  |
|---------|---|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--|
| DUTY[%] | 0 | 6.7 | 13.3 | 20  | 26.7 | 33.3 | 40.0 | 46.7 | 53.3 | 60.0 | 66.7 | 73.3 | 80.0 | 86.7 | 93.3 | 100 |  |
| 화소클럭[개] | 0 | 43  | 85   | 128 | 171  | 213  | 256  | 299  | 341  | 384  | 427  | 469  | 512  | 555  | 597  | 640 |  |

[표 2]

[표 2]

| 계조      | 0 | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15  |  |
|---------|---|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--|
| DUTY[%] | 0 | 0.3 | 1.2 | 2.9 | 5.5 | 8.9 | 13.3 | 18.7 | 25.1 | 32.5 | 41.0 | 50.5 | 61.2 | 73.0 | 85.9 | 100 |  |
| 화소클럭[개] | 0 | 2   | 8   | 19  | 35  | 57  | 85   | 120  | 161  | 208  | 262  | 323  | 392  | 467  | 550  | 640 |  |

[표 1] 및 [표 2]에 표시된 듀티 레이트는, 1H 시간(수평 주기 시간) 동안 하이(high) 레벨을 가지는 화소의 개수를 백분율로 나타낸 것으로서, 타이밍 컨트롤러(400)로부터 발생되는 듀티 레이트 신호(DUTY)는 1H 시간 동안의 화소 데이터의 계조치에 따라서, 상기 [표 1] 및 [표 2]와 같이 소정의 화소 클럭 개수 만큼 하이(high) 값을 가지는 펄스파를 출력한다.

타이밍 컨트롤러(400)에 구비된 듀티조절부(420)는 상기와 같은 듀티 레이트 신호(DUTY)를 발생하기 위해서, 그 내부에 기억 레지스터를 구비하여 다음과 같이 1H 시간 동안의 화소 데이터의 계조치를 산출한다. 예를 들어, 16계조를 표현할 수

있는 4 비트 화소 데이터가 입력될 때, 1 프레임의 데이터 중 1 수평 라인에 대한 계조치를 구하는 경우, 듀티조절부(420)는 먼저 1H 시간(수평 주기 시간)마다 기억 레지스터를 소거시킨다. 이어서, 4 비트 화소 데이터를 받아들이고, 입력된 4 비트 화소 데이터를 기억 레지스터에 저장되어 있는 값과 합산하여, 합산된 결과를 다시 기억 레지스터에 저장한다. 이 때, 1 수평 라인의 끝에 해당되는 화소 데이터가 입력되지 않았으면(즉, 1 수평 라인의 화소 데이터가 모두 입력되지 않았으면), 수평 라인의 끝에 해당되는 화소 데이터가 입력될 때까지 4 비트 화소 데이터를 계속해서 받아들이고, 입력된 4 비트 화소 데이터를 기억 레지스터에 저장되어 있는 값과 합산하여, 합산된 결과를 기억 레지스터에 저장하는 상기 과정을 되풀이한다. 그리고, 수평 라인의 끝에 해당되는 화소 데이터가 입력되었으면(즉, 1 수평 라인의 화소 데이터가 모두 입력되었으면), 상기 기억 레지스터의 상위 4 비트를 취하여 상기 [표 1] 및 [표 2]에 표시된 화소 클럭수 만큼 하이(high) 값을 출력하는 1H 주기의 듀티 레이트 신호(DUTY)를 발생한다. 이상은, 16 계조를 나타내는 4 비트 화소 데이터의 경우를 예를 들어 설명한 것으로서, 상기와 같은 듀티 레이트 조절에 대한 기본적인 내용은 6 비트 및 8비트의 화소 데이터에도 마찬가지로 적용될 수 있다.

앞에서 설명한 바와 같이, 듀티조절부(420)가 1H 시간 단위의 계조치에 대응되는 듀티 레이트 신호(DUTY)를 발생하면, R - C 회로(500)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 발생되는 1H 시간 단위의 듀티 레이트 신호(DUTY)를 1 프레임에 걸쳐 합산한다. R - C 회로(500)의 보다 상세한 동작을 살펴보면 다음과 같다.

우선, 캐패시터(C1)의 초기 충전 전압을  $V_o$ 라 하고, 하이 구간(high duration time)  $T_1$ 을 갖는  $V_c$ 의 진폭을 가지는 1H 주기의 신호, 즉 고 듀티 레이트(high duty rate) 신호( $D = T_1/1H \times 100\%$ )가 타이밍 컨트롤러(400)에서 출력된다고 가정하면, 1H 주기마다 R - C 회로(500)에서 출력되는 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ )은 아래의 [수학식 1]과 같이 정의된다.

[수학식 1]

$$V_{duty} = \{V_o + (V_c - V_o) \times [1 - \exp\{-T_1/(R \times C)\}]\} \times \exp[(T_1 - 1H)/(R \times C)]$$

이와 같이 백라이트 휘도 조절을 위한 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ )은 타이밍 컨트롤러(400)로부터 발생되는 듀티 레이트 신호(DUTY)의 하이 구간( $T_1$ )에 비례한 전압 레벨을 가지며, 상기 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ )의 응답속도(response time)는 R - C 회로(500)의 RC 시정수(RC time constant)에 의해 정해진다.

도 4는 도 3에 도시된 듀티조절부(420) 및 R - C 회로(500)에 의해 출력되는 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ )의 파형을 보여주기 위한 도면이다. 도 4를 참조하면, ①로 표시된 그래프는 RC 시정수를 1H 시간의 10배로 주었을 때, 0 - 15 계조(DUTY는 100%)시의 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ ) 파형을 나타내고, ②로 표시된 그래프는 RC 시정수를 1H 시간의 10배로 주었을 때 중간계조(DUTY는 50%)시의 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ ) 파형을 각각 나타낸다. 이 경우, 50H에서 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ )이 포화(saturation) 상태가 되는데, 이는 50H의 비트 레이트가 바로 RC 시정수에 의해 결정된다는 것을 의미한다.

도 5는 도 3에 도시된 듀티조절부(420) 및 R - C 회로(500)에 의해 출력되는 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ )에 따라 선택적으로 결정되는 램프(64)의 전류 및 휘도 관계를 보여주는 도면이다. 도 5를 참조하면, R - C 회로(500)로부터 발생되는 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ )을 백라이트 인버터(62)의 입력 전압으로 사용하면, 상기 인버터(62)는 입력된 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ )에 대응되는 전류를 발생하게 되고, 상기 전류량에 비례하여 백라이트의 휘도가 결정되어진다. 이와 같은 관계에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 LCD 모듈은, LCD 모듈에 디스플레이 될 한 화면에 대한 듀티 레이트(duty rate)를 자동으로 조절하여 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ )을 발생하고, 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ )에 의해서 인버터(62)를 통해 발생되는 램프(64)의 전류가 조절되어, 백라이트의 휘도가 자동으로 조절된다.

앞에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 LCD 모듈은 각 화면별 자동 휘도 조절 기능 외에도 사용자의 요청에 의한 휘도 조절 기능을 수행할 수 있으며, 상기 두 가지의 휘도 조절이 서로 충돌을 일으키지 않고 적절히 병합될 수 있도록 하는 병합 회로를 더욱 포함한다. 이에 대한 구성은 다음과 같다.

도 6은 LCD 모듈을 휴대용 컴퓨터 또는 데스크탑 컴퓨터에서 디스플레이 장치로 사용하는 경우, 본 발명의 제 2 실시예에 의한 LCD 모듈의 백라이트 휘도 조절 스킴을 보여주기 위한 블록도이다. 도면을 참조하면, 도 6에 도시된 LCD 모듈의 구성은 도 3에 도시된 LCD 모듈의 구성과 비교할 때, 타이밍 컨트롤러(400)에 구비된 듀티조절부(420)로부터 발생되는 듀티 레이트 신호(DUTY)와, 컴퓨터 본체부(200)로부터 발생되는 휘도조절전압( $CTL\_V$ )에 응답해서, R - C 회로(500)로 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ )을 발생하는 병합 회로(600)를 제외하고는 도 3에 도시된 LCD 모듈과 동일한 구성을 가진다. 따라서, 중복되는 설명을 피하기 위해 동일한 기능을 수행하는 블록에 대해서는 동일한 참조번호를 사용하였으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

상기 병합 회로(600)는, 저항(R3)을 통해 타이밍 컨트롤러(400)에 연결되어 1H 단위의 듀티 레이트 신호(DUTY)를 받아들이기 위한 베이스(base)와, R - C 회로(500)의 입력단과 연결된 에미터(emitter), 그리고 컴퓨터 본체부(200)로부터 휘도조절전압의 받아들이는 콜렉터(collector)를 구비한 제 1 트랜지스터(T1)를 포함하며, 상기 트랜지스터(T1)의 에미터는 저항(R2)을 통해 접지와 연결된다. 여기서, 상기 제 1 트랜지스터(T1)는 NPN 트랜지스터로 구성되는데, 이는 회로 구성의 일례에 불과하며, 회로의 설계 방법에 따라서 NMOS 트랜지스터, 연산증폭기(operational amplifier ; OP AMP) 등과 같은 회로 소자로도 구성이 가능하다.

상기 병합 회로(600)를 구성하는 트랜지스터(T1)는, 듀티조절부(420)로부터 발생하는 듀티 레이트 신호(DUTY) 및 컴퓨터 본체부(200)로부터 휘도조절전압(CTL\_V)을 받아들이고, 상기 듀티 레이트 신호(DUTY)가 하이(high) 레벨일 때, 상기 휘도조절전압(CTL\_V)을 R - C 회로(500)로 선택적으로 출력하는 게이팅 회로로서의 역할을 수행한다. R - C 회로(500)는 상기 병합 회로(600)로부터 선택적으로 출력되는 휘도조절전압(CTL\_V)을 받아들여 캐패시터(C1)를 충전시키고, 캐패시터(C1)에 충전된 전압에 의해서 가변 휘도조절전압(Vduty)을 발생한다. 여기서, 컴퓨터 본체부(200)로부터 발생하는 상기 휘도조절전압(CTL\_V)은 사용자에게 의해 소정의 범위 내에서 임의로 설정될 수 있으며, 병합 회로(600)에 구비된 R - C 회로(500)를 통해 출력되는 상기 가변 휘도조절전압(Vduty)은 디스플레이 될 화면이 가지고 있는 계조치에 따라 그 전위가 달라진다.

예를 들어, 제 1 트랜지스터(T1)의 콜렉터 단자에 컴퓨터 본체부(200)로부터 발생된 2V의 휘도조절전압(CTL\_V)이 인가되는 경우, 상기 병합 회로(600)는 상기 제 1 트랜지스터(T1)의 베이스로 인가되는 듀티 레이트 신호(DUTY)에 응답해서 상기 휘도조절전압(CTL\_V)을 R - C 회로(500)로 출력한다. 상기 R - C 회로(500)는 듀티 레이트 신호(DUTY)에 따라 선택적으로 출력되는 상기 휘도조절전압(CTL\_V)에 의해서 캐패시터(C1)를 충전하고, 캐패시터(C1)에 충전된 0 - 2V의 전압을 가변 휘도조절전압(Vduty)으로서 출력한다. 그리고, 제 1 트랜지스터(T1)의 콜렉터 단자에 컴퓨터 본체부(200)로부터 발생된 1V의 휘도조절전압(CTL\_V)이 인가되는 경우, 상기 병합 회로(600)는 상기 제 1 트랜지스터(T1)의 베이스로 인가되는 듀티 레이트 신호(DUTY)의 레벨에 응답해서 0 - 1V 사이의 가변 휘도조절전압(Vduty)을 R - C 회로(500)를 통해 출력한다.

여기서, 제 1 트랜지스터(T1)의 베이스로 인가되는 듀티 레이트 신호(DUTY)는 도면에 도시된 바와 같이 타이밍 컨트롤러(400)에서 발생될 수도 있지만, 화소들을 직접 받아들여 처리할 수 있는 LCD 패널, 또는 컴퓨터 본체부(200)에 구비된 그래픽 컨트롤러(미도시됨)로부터 발생될 수도 있다. 따라서, 상기 병합 회로(600)는 LCD 모듈 내에 구비된 인버터(62) 회로 기관 외에도 LCD 패널 또는 컴퓨터 본체부(200)에 장착될 수 있다.

도 7은 도 6에 도시된 LCD 모듈에 의한 백라이트 휘도 조절 결과 및 이에 따른 콘트라스트 표시 결과를 보여주기 위한 도면이고, 도 8은 도 6에 도시된 LCD 모듈에 의한 백라이트 휘도 조절에 따른 소비 전력을 보여주기 위한 도면이다.

도 7을 참조하면, 본 발명에 의한 LCD 모듈에서의 백라이트 휘도 조절 결과, 흑색(black)과 같이 어두운 화면에서의 휘도는 종래 기술에 비해 더욱 낮아지고, 백색(white)과 같이 밝은 화면에서의 휘도는 종래 기술에 비해 더욱 높아지게 되어, 흑백의 대비를 나타내는 콘트라스트가 종래 기술에 비해 현저히 높아짐을 알 수 있다. 그 결과, 흑백의 대비가 더욱 두드러지게 되어, LCD 모듈을 통해 디스플레이 되는 화면이 더욱 생동감 있게 느껴지게 된다.

이어서, 도 8을 참조하여 본 발명에 의한 LCD 모듈에서의 휘도 조절에 따른 소비 전력을 살펴보면, 흑색(black) 및 백색(white)의 디스플레이시의 소비전력은 종래 기술에 비해 2.2W가 감소되었고, 일반적인 화면의 디스플레이를 대표하는 모자이크 패턴(mosaic pattern)에서의 소비전력은 종래 기술에 비해 0.9W가 감소되었다. 이와 같이, 본 발명에 의한 LCD 모듈은 병합 회로(600)를 추가함으로써, 컴퓨터 본체부(200)로부터 결정된 휘도조절전압 범위 내에서 화상에 따른 휘도의 조절을 능동적으로 수행할 수 있다.

이와 같이, NPN 트랜지스터(T1)로 구성된 병합 회로(600)를 포함하는 LCD 모듈은, NPN 트랜지스터(T1) 대신 PNP 트랜지스터로도 구성될 수 있으며, 이에 대한 회로의 구성은 도 9와 같다.

도 9는 LCD 모듈을 휴대용 컴퓨터 또는 데스크탑 컴퓨터에서 디스플레이 장치로 사용하는 경우, 본 발명의 제 3 실시예에 의한 LCD 모듈의 백라이트 휘도 조절 스킴을 보여주기 위한 블록도이다. 도 9를 참조하면, 도 9에 도시된 LCD 모듈은 도 6에 도시된 LCD 모듈과 비교할 때, NPN 트랜지스터(T1)로 구성된 병합 회로(600) 대신 PNP 트랜지스터로 구성된 병합 회로(600')를 포함하는 것과, R-C 회로(500')의 출력단에 저항(R6)이 하나 더 추가되는 것을 제외하고는 도 6에 도시된 LCD 모듈과 동일한 구성을 가진다. 따라서, 중복되는 설명을 피하기 위해 동일한 기능을 수행하는 블록에 대해서는 동일한 참조번호를 사용하였으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

상기 병합 회로(600')는, 저항(R4)을 통해 컴퓨터 본체부(200)로부터 휘도조절전압(CTL\_V)을 받아들이기 위한 에미터(emitter), 저항(R7)을 통해 타이밍 컨트롤러(400)에 연결되어 1H 단위의 듀티 레이트 신호(DUTY)를 받아들이기 위한 베이스(base), 그리고 접지와 연결된 콜렉터(collector)를 포함하는 제 2 트랜지스터(T2)로 구성되며, 상기 트랜지스터(T2)의 에미터는 R-C 회로(500')의 입력단에 연결된다.

상기 병합 회로(600')를 구성하는 트랜지스터(T2)는 듀티조절부(420)로부터 발생하는 듀티 레이트 신호(DUTY) 및 컴퓨터 본체부(200)로부터 휘도조절전압(CTL\_V)을 받아들이고, 상기 듀티 레이트 신호(DUTY)가 하이(high) 레벨일 때, 상기 휘도조절전압(CTL\_V)을 R-C 회로(500')로 선택적으로 출력하는 게이팅 회로로서의 역할을 수행한다. R-C 회로(500')는 상기 병합 회로(600')로부터 선택적으로 출력되는 휘도조절전압(CTL\_V)을 받아들여 캐패시터(C2)를 충전시키고, 캐패시터(C2)에 충전된 전압에 의해서 가변 휘도조절전압(Vduty)을 발생한다. 여기서, 컴퓨터 본체부(200)로부터 발생하는 상기 휘도조절전압(CTL\_V)은 사용자에게 의해 소정의 범위 내에서 임의로 설정될 수 있으며, R-C 회로(500')를 통해 출력되는 상기 가변 휘도조절전압(Vduty)은 디스플레이 될 화면이 가지고 있는 계조치에 따라 그 전위가 달라진다. 상기 R-C 회로(500')의 출력단에 연결된 저항(R6)은, R-C 회로(500')를 통해 출력되는 가변 휘도조절전압(Vduty)을 소정의 비율로 나누어주는 역할을 수행한다.

상기 도면에서, 상기 제 2 트랜지스터(T2)는 PNP 트랜지스터로 구성되는데, 이는 회로 구성의 일례에 불과하며, 회로의 설계 방법에 따라서 PMOS 트랜지스터, 연산증폭기 등과 같은 회로 소자로도 구성이 가능하다.

그러나, 이와 같은 구성을 가지는 LCD 모듈의 경우, 컴퓨터 본체부(200)로부터 0V의 휘도조절전압(CTL\_V)이 인가될 때, 병합 회로(600')에 구비된 트랜지스터(T2)의 베이스-에미터 전압(Vbe)에 의해서 0V의 휘도조절전압(CTL\_V')이 R-C 회로(500')로 인가되지 않을 수도 있다. 따라서, 상기 회로에는 이와 같은 베이스-에미터 전압(Vbe)의 영향을 제거하기 위해 도 10과 같이 레벨 쉬프터(level shifter)가 추가된다.

도 10은 LCD 모듈을 휴대용 컴퓨터 또는 데스크탑 컴퓨터에서 디스플레이 장치로 사용하는 경우, 본 발명의 제 4 실시예에 의한 LCD 모듈의 백라이트 휘도 조절 스킴을 보여주기 위한 블록도이다. 도 10을 참조하면, 도 10에 도시된 LCD 모듈은 도 9에 도시된 LCD 모듈과 비교할 때, 타이밍 컨트롤러(400)와 병합회로(600') 사이에 레벨 쉬프터(700)가 추가된 것을 제외하고는 도 9에 도시된 LCD 모듈과 동일한 구성을 가진다. 따라서, 중복되는 설명을 피하기 위해 동일한 기능을 수행하는 블록에 대해서는 동일한 참조번호를 사용하였으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

상기 레벨 쉬프터(700)는 상기 병합회로(600')의 입력단에 연결된 에미터와, 저항(R8)을 통해 타이밍 컨트롤러(400)와 연결된 베이스, 그리고 전원전압(V<sub>DD</sub>)에 연결된 콜렉터를 구비한 NPN 타입의 제 3 트랜지스터(T3)와, 일단이 상기 에미터에 연결된 저항(R9)과, 상기 저항(R9)의 타단과 접지 사이에 연결된 다이오드(D1), 그리고 상기 저항(R9)의 타단과 트랜지스터의 턴 오프 전압(V<sub>off</sub>) 단자 사이에 연결된 저항(R10)을 포함한다.

이와 같이, NPN 트랜지스터(T3), 다이오드(D1), 및 소정의 저항(R9, R10)으로 구성되는 레벨 쉬프터(700)는, 접지 - 다이오드(D1) - 저항(R9, R10) - 박막 트랜지스터의 턴 오프 전압(예를 들면, -5V 이하의 전압)에 이르는 전류 경로에서, 제 3 트랜지스터(T3)의 베이스 - 에미터 전압( $V_{be}$ )만큼 다이오드(D1)의 전압 강하를 발생하고, 이 값을 제 3 트랜지스터(T3)의 에미터 단자와 저항(R9)으로 제공한다. 그 결과, 병합 회로(600')에 구비된 트랜지스터(T2)는 플스윙을 하게 되고, 0V의 휘도조절전압( $CTL\_V$ )이 인가되는 경우, 0V의 휘도조절전압( $CTL\_V'$ )이 R - C 회로(500')로 인가된다.

도 11에 도시된 각 노드에서의 출력 파형을 참조하여 상기 레벨 쉬프터(700)를 구비한 LCD 모듈의 동작을 살펴보면, 타이밍 컨트롤러(400)로부터 발생하는 0 내지 3V의 듀티 레이트 신호(DUTY)가 상기 레벨 쉬프터(700)로 입력되면, 듀티 레이트 신호(DUTY)가 0V일 때 -0.6V(즉,  $-V_{be}$ )의 레벨 쉬프트 전압( $V_{shift}$ )이 출력되고, 듀티 레이트 신호(DUTY)가 3V(즉, 전원 전압 레벨( $V_{DD}$ ))일 때 3V -  $V_{be}$ 인 2.4V의 레벨 쉬프트 전압( $V_{shift}$ )이 출력된다. 즉, 상기 레벨 쉬프터(700)는 0 내지 3V의 듀티 레이트 신호(DUTY)에 응답해서 -0.6V(즉,  $-V_{be}$ ) 내지 2.4V(즉, 3V -  $V_{be}$ )의 레벨 쉬프트 전압( $V_{shift}$ )을 발생한다.

이와 같이 발생된 레벨 쉬프트 전압( $V_{shift}$ )이 PNP 트랜지스터(T2)로 구성되는 병합 회로(600')에 입력될 때, R - C 회로(500')로부터 출력되는 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ )은 다음과 같다. 예를 들어, -0.6V(즉,  $-V_{be}$ )의 레벨 쉬프트 전압( $V_{shift}$ )이 입력 될 때 PNP 트랜지스터(T2)의 에미터의 전위는  $-0.6V(-V_{be}) + V_{be}$ 가 되어 0V의 휘도조절전압( $CTL\_V'$ )이 R - C 회로(500')로 인가되고, 2.4V의 레벨 쉬프트 전압( $V_{shift}$ )이 입력 될 때 PNP 트랜지스터(T2)는 3V의 휘도조절전압( $CTL\_V'$ )을 R - C 회로(500')로 인가한다. 이와 같은 PNP 트랜지스터(T2)의 에미터 전압( $CTL\_V'$ )(즉, 컴퓨터 본체부(200)로부터 발생된 휘도조절전압)은, R - C 회로(500')를 거쳐 충전된 후, 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ )으로서 출력된다. 상기 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ )은 인버터(62)로 인가되어, 백라이트의 휘도를 조절하게 된다. 도 11에서, 상기 에미터 전압( $CTL\_V'$ ) 상에 빗금으로 나타낸 부분은 사용자에게 의해 조절 가능한 휘도조절전압의 범위를 각각 나타낸 것이며, 상기 범위 내에서 백라이트의 휘도가 자동으로 조절된다.

도 12는 본 발명에 의한 LCD 모듈의 휘도 조절 방법을 보여주기 위한 흐름도이다. 도 12를 참조하면, 단계 S10에서 타이밍 컨트롤러(400)의 듀티조절부(420)는 한 화면에 디스플레이 될 각 화소 데이터에 대한 계조치를 한 라인 단위(1H)로 산출한다. 그리고 단계 S12에서 상기 듀티조절부(420)는 상기 계조치에 대응되는 듀티 레이트 신호(DUTY)를 병합 회로(600)로 발생한다. 이어서, 단계 S14에서 병합 회로(600)는 상기 듀티 레이트 신호(DUTY)와 컴퓨터 본체부(200)로부터 발생된 휘도조절전압에 응답해서 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ )을 발생하고, 인버터(62)는 상기 가변 휘도조절전압( $V_{duty}$ )을 받아들여 백라이트의 휘도를 자동으로 조절한다.

이와 같이, 본 발명에 의한 LCD 모듈은 타이밍 컨트롤러(400)의 듀티조절부(420)에 의해 발생하는 듀티 레이트 신호(DUTY) 및 사용자의 설정에 의해 컴퓨터 본체부(200)로부터 발생하는 휘도조절전압( $CTL\_V$ )을 병합하여 백라이트의 휘도를 자동으로 조절한다. 그 결과, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, LCD 모듈에 디스플레이 되는 각 화면별 콘트라스트를 향상시킬 수 있으며, 이에 따른 LCD 모듈의 소비 전력을 줄일 수 있다.

이상에서, 본 발명에 따른 회로의 구성 및 동작을 상기한 설명 및 도면에 따라 도시하였지만 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능함은 물론이다.

### 발명의 효과

이상과 같은 본 발명에 의하면, 각 화면별 듀티 레이트를 자동으로 조절함으로써, 각 화면별 휘도 조절이 자동으로 수행될 수 있다.

그리고, 사용자의 요청에 의한 휘도 조절과, 자동으로 수행되는 각 화면별 휘도 조절간의 충돌을 막고, 상기 휘도 조절 방법들을 적절히 병합시킬 수 있다.

뿐만 아니라, LCD 모듈에 디스플레이 되는 각 화면별 콘트라스트를 향상시킬 수 있으며, LCD 모듈의 소비 전력을 줄일 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

백라이트를 구비한 액정 표시장치에 있어서:

상기 액정 표시장치에 표시될 화상 데이터를 받아들이고, 상기 화상 데이터의 평균 계조치를 산출하여 상기 평균 계조치에 비례하는 휘도조절신호 발생하는 제어신호 발생수단; 그리고

상기 제어신호 발생수단으로부터 출력되는 상기 휘도조절신호에 응답해서 상기 백라이트의 휘도를 자동으로 조절하는 인버터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치를 위한 자동 휘도 조절 장치.

##### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제어신호 발생수단은, 타이밍 컨트롤러, 그래픽 컨트롤러 및 LCD 패널 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치를 위한 자동 휘도 조절 장치.

##### 청구항 3.

백라이트를 구비한 액정 표시장치에 있어서:

상기 액정 표시장치에 표시될 화상 데이터를 받아들이고, 상기 화상 데이터의 평균 계조치를 산출하여 상기 평균 계조치에 비례하는 제 1 휘도조절신호를 발생하는 제 1 제어신호 발생수단과;

사용자의 조작에 의해서 상기 백라이트의 휘도를 조절하기 위한 제 2 휘도조절신호를 발생하는 제 2 제어신호 발생수단과;

상기 제 1 및 제 2 제어신호 발생수단으로부터 출력되는 상기 제 1 및 제 2 휘도조절신호에 응답해서 제 3 휘도조절신호를 발생하는 제 3 제어신호 발생수단; 그리고

상기 제 3 휘도조절신호에 응답해서 상기 백라이트의 휘도를 조절하는 인버터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치를 위한 자동 휘도 조절 장치.

##### 청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 제어신호 발생수단은 타이밍 컨트롤러, 그래픽 컨트롤러 및 LCD 패널 중 어느 하나이고, 상기 제 2 제어신호 발생수단은 컴퓨터인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치를 위한 자동 휘도 조절 장치.

##### 청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 제 3 제어신호 발생수단은,

상기 제 1 제어신호 발생수단으로부터 발생된 상기 제 1 휘도조절신호가 하이 레벨인 동안 상기 제 2 제어신호 발생수단으로부터 발생된 상기 제 2 휘도조절신호를 선택적으로 출력하는 게이팅 회로; 그리고

상기 게이팅 회로로부터 선택적으로 출력되는 상기 제 2 휘도조절신호의 전압을 가산하여 상기 제 3 휘도조절신호를 발생하는 R - C 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치를 위한 자동 휘도 조절 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 R - C 회로는,

상기 제 1 제어신호 발생수단과, 상기 인버터 사이에 연결된 저항 및;

상기 저항과 접지 사이에 연결된 캐패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치를 위한 자동 휘도 조절 장치.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 게이팅 회로는,

일단이 제 1 저항을 통해 상기 제 1 제어신호 발생수단에 접속되고, 타단은 상기 제 2 제어신호 발생수단에 연결되며, 나머지 단은 제 2 저항을 통해 접지 단자에 접속되는 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치를 위한 자동 휘도 조절 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 트랜지스터는 N - 형 트랜지스터 및 P - 형 트랜지스터 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치를 위한 자동 휘도 조절 장치.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 트랜지스터는 연산 증폭기와 같은 회로 소자로 대체 가능한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치를 위한 자동 휘도 조절 장치.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 액정 표시장치는,

상기 트랜지스터가 P-형 트랜지스터인 경우, 상기 제 1 제어신호 발생수단으로부터 출력되는 상기 제 1 휘도조절신호의 전압 레벨을 소정 레벨만큼 낮추어줌으로써, 상기 트랜지스터가 풀 스윙하도록 하기 위한 레벨 쉬프트 회로를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치를 위한 자동 휘도 조절 장치.

#### 청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 레벨 쉬프트 회로는,

전원 전압 공급원과 상기 제 3 제어신호 발생수단 사이에 직렬로 연결된 전류 통로와, 상기 제 1 제어신호 발생수단에 연결된 제어단자를 구비한 트랜지스터와,

상기 트랜지스터의 전류 통로에 직렬로 연결된 제 1 저항과;

상기 저항과 상기 접지 사이에 직렬로 연결된 다이오드 및;

상기 다이오드와 병렬로 연결된 제 2 저항을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치를 위한 자동 휘도 조절 장치.

#### 청구항 12.

제 3 항에 있어서,

상기 가변 휘도조절전압은,

$V_{duty} = \{V_o + (V_c - V_o) \times [1 - \exp(-T_1/(R \times C))]\} \times \exp[(T_1 - 1H)/(R \times C)]$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치를 위한 자동 휘도 조절 장치.

#### 청구항 13.

액정 표시장치의 백라이트 휘도 조절 방법에 있어서:

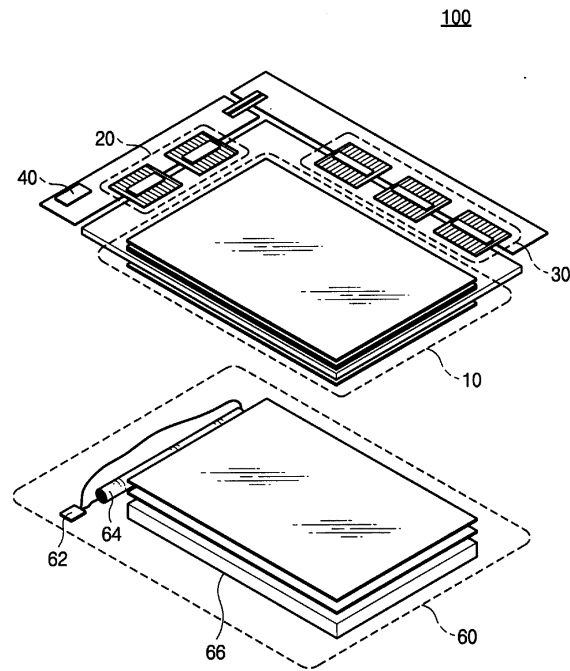
상기 액정 표시장치에 디스플레이 될 화상 데이터의 계조치를 산출하는 단계와;

상기 계조치에 대응되는 제 1 휘도조절신호를 발생하는 단계; 그리고

상기 제 1 휘도조절신호와 컴퓨터 본체로부터 발생되는 제 2 휘도조절신호에 응답해서 발생된 제 3 휘도조절신호에 의해서 상기 백라이트의 휘도를 자동으로 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치를 위한 자동 휘도 조절 방법.

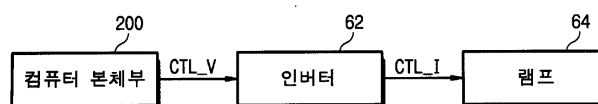
도면

도면 1

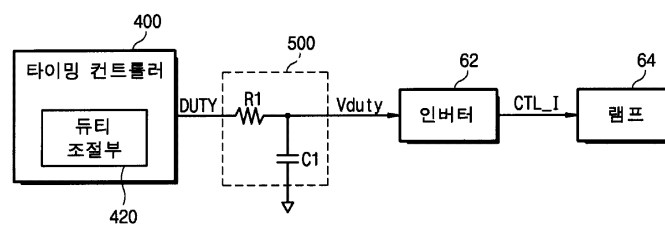


도면 2

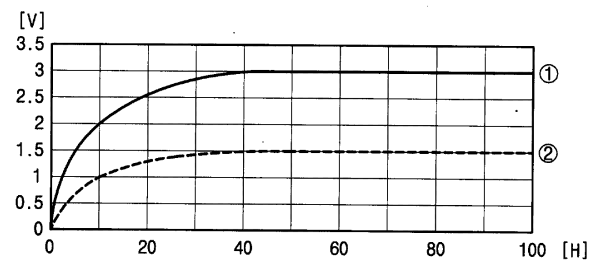
(종래 기술)



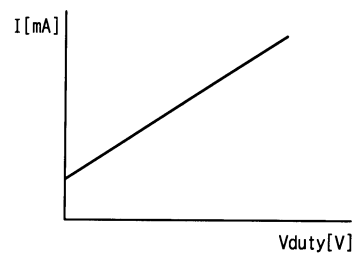
도면 3



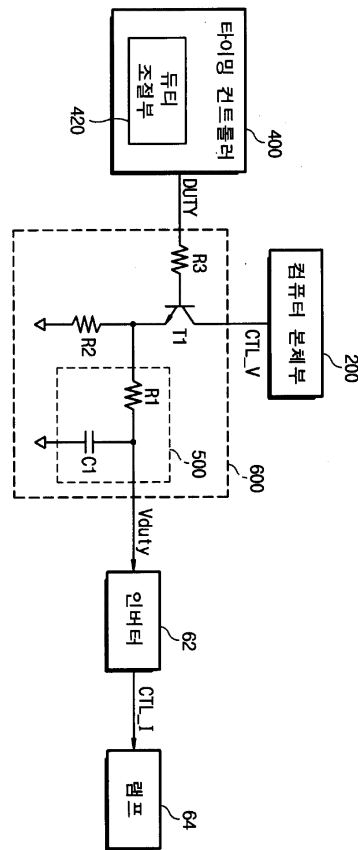
도면 4



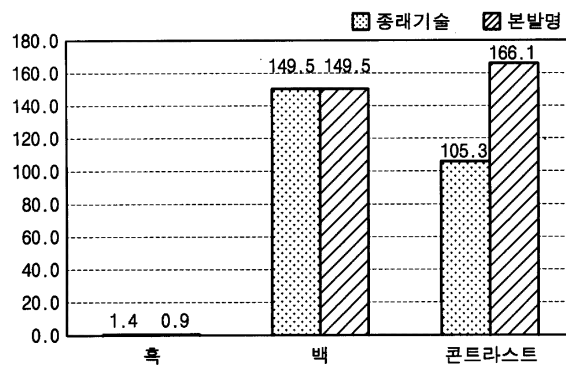
도면 5



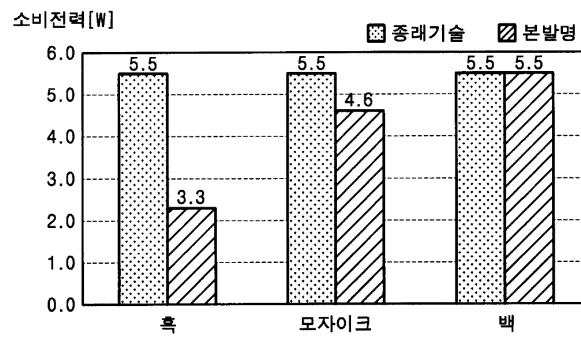
도면 6



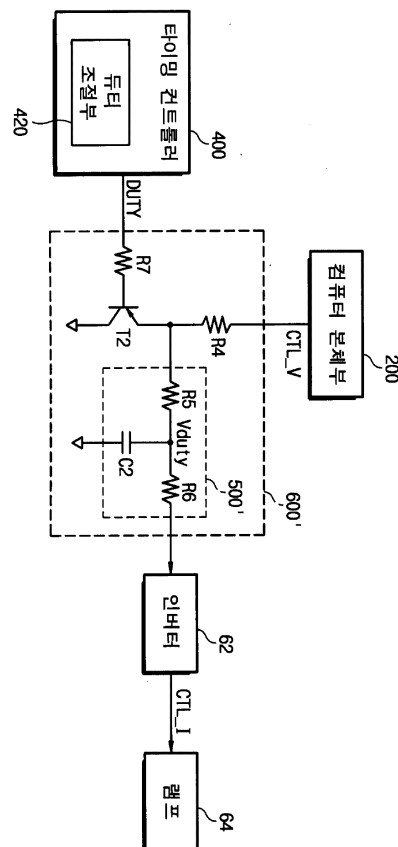
도면 7



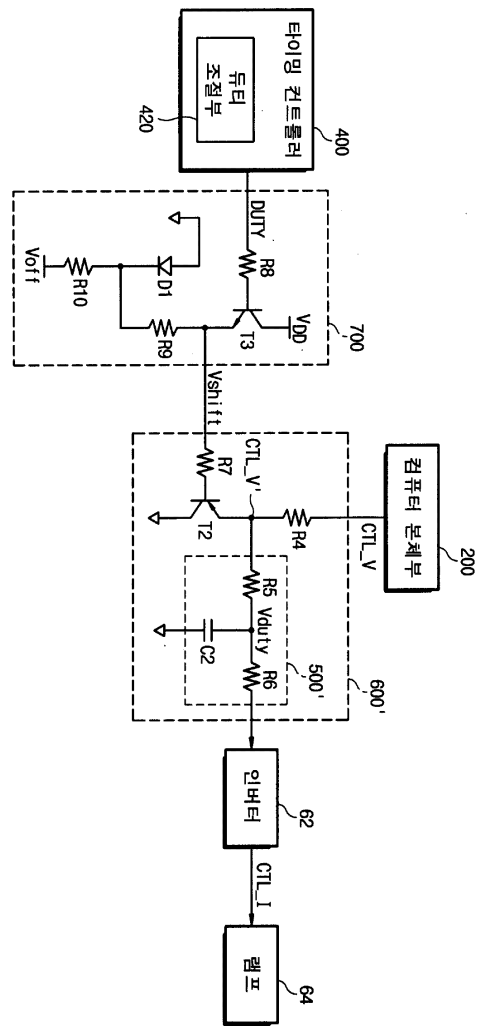
도면 8



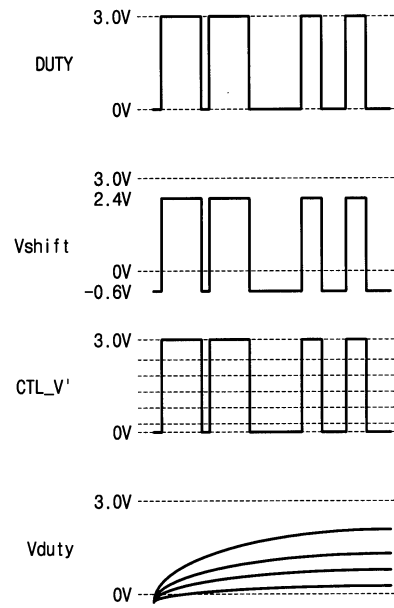
도면 9



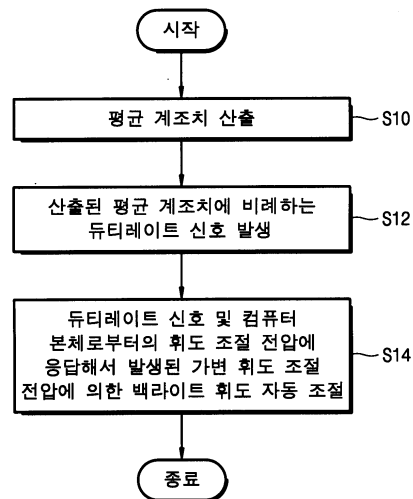
도면 10



도면 11



도면 12



|                |                                                       |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 用于液晶显示装置的自动亮度控制装置和方法                                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020020056220A</a>                      | 公开(公告)日 | 2002-07-10 |
| 申请号            | KR1020000085540                                       | 申请日     | 2000-12-29 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星电子株式会社                                              |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星电子有限公司                                              |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星电子有限公司                                              |         |            |
| [标]发明人         | MOON SEUNGHWAN<br>문승환                                 |         |            |
| 发明人            | 문승환                                                   |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/20 G09G3/36 G02F1/133                           |         |            |
| 代理人(译)         | YIM , 常HYUN<br>KWON , HYUK SOO<br>SE JUN OH<br>宋 , 云何 |         |            |
| 其他公开文献         | KR100777347B1                                         |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                             |         |            |

#### 摘要(译)

具有这里公开的背光的液晶显示装置是具有响应于与要在液晶显示装置上显示的图像数据的平均灰度值成比例的第一亮度调节信号的背光和由用户从计算机产生的第二亮度调节信号的液晶显示装置，生成亮度调节信号，并通过第三亮度调节信号自动调节背光亮度。 3

