



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0037281
(43) 공개일자 2009년04월15일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2008-0038197

(22) 출원일자 2008년04월24일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020070102500 2007년10월11일 대한민국(KR)

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김선웅

전남 목포시 용해동 771-1(19/3) 용해하이츠 102동 802호

(74) 대리인

특허법인네이트

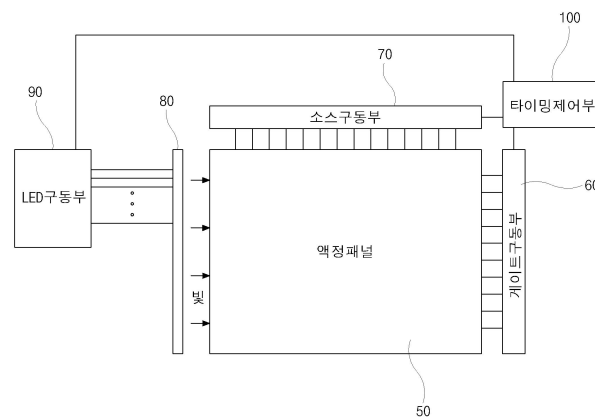
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 액정표시장치와 그 액정표시장치의 백라이트 구동방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치와 그 액정표시장치의 백라이트 구동방법에 관한 것으로서, S(S는 2이상의 자연수)개의 LED어레이를 복수개의 그룹으로 구분하고, 상기 각각의 그룹에 대해 동일한 주파수를 가지되 위상 차이를 가진 PWM신호를 인가하여 상기 S개의 LED어레이의 발광구동을 제어하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동방법과 이를 채용한 액정표시장치를 제안하며, 시청자가 휘도 변화를 느끼지 못하는 가운데 표시패널에서의 물결 노이즈를 개선하는 장점을 제공한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

S(S는 2이상의 자연수)개의 LED어레이를 복수개의 그룹으로 구분하고, 상기 복수개의 그룹에 대해 동일한 주파수를 가지되 서로 위상 차이를 가지는 복수개의 PWM신호를 각각 인가하여 상기 S개의 LED어레이의 발광구동을 제어하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동방법

청구항 2

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 그룹의 개수는 2 ~ S 중 하나로 결정되고, 상기 복수개의 그룹에 속하는 상기 S개의 LED어레이의 개수는 서로 동일한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동방법

청구항 3

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 PWM신호는 그 전압레벨이 모두 동일한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동방법

청구항 4

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 그룹은 제1 및 제2그룹을 포함하고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 180도의 위상차이를 갖는 제1 및 제2PWM신호를 포함하고, 상기 제1 및 제2PWM신호는 각각 1%~99%의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동방법

청구항 5

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 그룹은 제1, 제2 및 제3그룹을 포함하고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 120도의 위상차이를 갖는 제1, 제2 및 제3PWM신호를 포함하고, 상기 제1, 제2 및 제3PWM신호는 각각 1%~99%의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동방법

청구항 6

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 그룹은 제1 내지 제6그룹을 포함하고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 60도의 위상차이를 갖는 제1 내지 제6PWM신호를 포함하고, 상기 제1 내지 제6PWM신호는 각각 1%~99%의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동방법

청구항 7

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 그룹은 제1 내지 제8그룹을 포함하고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 45도의 위상차이를 갖는 제1 내지 제8PWM신호를 포함하고, 상기 제1 내지 제8PWM신호는 각각 1%~99%의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동방법

청구항 8

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 그룹은 제1 내지 제n그룹을 포함하고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 $360/n$ 도의 위상차이를 갖는 제1 내지 제nPWM신호를 포함하고, 상기 제1 내지 제nPWM신호는 각각 $100/n\%$ 의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동방법

청구항 9

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 그룹은 제1 내지 제 n 그룹을 포함하고, 상기 n 은 짝수이고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 $360/n$ 도의 위상차이를 갖는 제1 내지 제 n PWM신호를 포함하고, 상기 제1 내지 제 n PWM신호는 각각 50%의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동방법

청구항 10

S(S 는 2이상의 자연수)개의 LED어레이를 구비한 LED어레이부와;

상기 S개의 LED어레이의 구동제어를 위해 서로 위상 차이를 가지는 복수개의 PWM신호를 출력하는 LED구동부와;

상기 S개의 LED어레이로부터 출사된 빛을 입력받아 영상을 표시하는 액정패널과;

상기 액정패널로 스캔신호를 출력하는 게이트구동부와;

상기 스캔신호에 동기하여 상기 액정패널로 영상데이터를 출력하는 소스구동부와;

상기 LED구동부와 상기 게이트구동부와 상기 소스구동부의 구동을 제어하기 위한 다수개의 제어신호를 출력하는 타이밍제어부

를 포함하는 액정표시장치

청구항 11

청구항 제 10 항에 있어서,

상기 S의 LED어레이 각각은 다수개의 LED로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치

청구항 12

청구항 제 10 항에 있어서,

상기 복수개의 PWM신호는 서로 동일한 주파수와 동일한 전압레벨을 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치

청구항 13

청구항 제 10 항에 있어서,

상기 복수개의 PWM신호 각각은 상기 S개의 LED어레이 중 하나 이상의 LED어레이에 인가되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치

청구항 14

청구항 제 10 항에 있어서,

상기 S개의 LED어레이는 제1 및 제2그룹으로 구분되고, 상기 복수개의 PWM신호는 각각 상기 제1 및 제2그룹에 인가되고 서로 180도의 위상차이를 갖는 제1 및 제2PWM신호를 포함하고, 상기 제1 및 제2PWM신호는 각각 1%~99%의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치

청구항 15

청구항 제 10 항에 있어서,

상기 S개의 LED어레이는 제1, 제2 및 제3그룹으로 구분되고, 상기 복수개의 PWM신호는 각각 상기 제1, 제2 및 제3그룹에 인가되고 서로 120도의 위상차이를 갖는 제1, 제2 및 제3PWM신호를 포함하고, 상기 제1, 제2 및 제3PWM신호는 각각 1%~99%의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치

청구항 16

청구항 제 10 항에 있어서,

상기 S개의 LED어레이는 제1 내지 제6그룹으로 구분되고, 상기 복수개의 PWM신호는 각각 상기 제1 내지 제6그룹

에 인가되고 서로 60도의 위상차이를 갖는 제1 내지 제6PWM신호를 포함하고, 상기 제1 내지 제6PWM신호는 각각 1%~99%의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치

청구항 17

청구항 제 10 항에 있어서,

상기 S개의 LED어레이는 제1 내지 제8그룹으로 구분되고, 상기 복수개의 PWM신호는 각각 상기 제1 내지 제8그룹에 인가되고 서로 45도의 위상차이를 갖는 제1 내지 제8PWM신호를 포함하고, 상기 제1 내지 제8PWM신호는 각각 1%~99%의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치

청구항 18

청구항 제 10 항에 있어서,

상기 복수개의 PWM신호는 위상변환기를 통해 생성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치

청구항 19

청구항 제 10 항에 있어서,

상기 복수개의 그룹은 제1 내지 제n그룹을 포함하고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 $360/n$ 도의 위상차이를 갖는 제1 내지 제nPWM신호를 포함하고, 상기 제1 내지 제nPWM신호는 각각 $100/n\%$ 의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치

청구항 20

청구항 제 10 항에 있어서,

상기 복수개의 그룹은 제1 내지 제n그룹을 포함하고, 상기 n은 짝수이고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 $360/n$ 도의 위상차이를 갖는 제1 내지 제nPWM신호를 포함하고, 상기 제1 내지 제nPWM신호는 각각 50%의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 액정표시장치와 그 액정표시장치의 백라이트 구동방법에 관한 것으로서, 특히 발광다이오드(LED)가 실장된 LED어레이를 이용한 백라이트 구동방법과 그 백라이트를 채용한 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 액정표시장치(Liquid Crystal Display; 이하 'LCD'라 함)는 매트릭스 형태로 배열되어진 다수의 액정 셀들과 이들 액정 셀들 각각에 액정의 회전각도를 제어하여 광 투과량을 조절하기 위한 영상데이터를 공급하기 위한 TFT(박막트랜지스터)가 구비된 액정패널에 백라이트 유닛(Backlight Unit)에서 공급되는 광을 투과시켜 화면에 원하는 화상을 표시하게 된다.
- <3> 이러한 백라이트 유닛에 사용되는 광원(light source)으로는 주로 냉음극형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp; 이하, 'CCFL'라 함)가 사용되는데, 이러한 백라이트 유닛은 소형화, 박형화, 경량화의 추세에 있으며, 이러한 추세에 따라 백라이트 유닛에 사용되는 CCFL 대신에 소비전력, 무게, 휘도 등에서 유리한 발광 다이오드(Light Emitting Diode: 이하 'LED'라 함)가 제안되었다.
- <4> 도 1은 종래 기술에 따른 액정표시장치의 측면 조명 타입(Edge type) 백라이트 유닛으로 LED를 사용하는 구성을 간략하게 도시한 도면으로서, 다수개의 LED어레이(10)와 LED구동부(20)로 구성된다.
- <5> 상기 LED어레이(10)는 백색광을 출사하는 다수개의 LED(12)로 구성되며, 상기 LED어레이(10)는 다수개가 구성되는 것이 일반적이다.
- <6> 상기 LED구동부(20)는 외부회로로부터 PWM(Pulse width modulation)신호를 입력받으며, 상기 입력된 PWM신호

의 on 구간에 동기하여 전력을 공급함으로써 상기 다수의 LED어레이(10)의 온/오프(on/off)를 제어한다.

- <7> 다수의 LED어레이(10)를 직류(DC)전압신호를 이용하여 계속 온(on)상태가 유지되도록 하는 대신 PWM신호를 이용하여 온/오프(on/off)상태가 반복되도록 하는 이유는, 백라이트 유닛의 소모전력 측면에서 유리하고 LED(12) 자체의 특성상 온/오프(on/off)상태가 반복되도록 구동할 경우 백라이트 유닛의 색 특성 결과가 더 좋게 나오기 때문이다.
- <8> 그런데, 상기 LED구동부(20)로 입력되는 하나의 PWM신호를 이용하여 제어되는 다수의 LED어레이(10)는 모두 동일한 PWM신호가 인가되기 때문에 동시에 온/오프 제어된다.
- <9> 한편, 액정패널의 TFT는 비정질실리콘(amorphous silicon)으로 이루어지는데, 비정질실리콘은 빛을 받을 경우 입사된 빛의 세기에 대응되는 광누설전류(photo leakage current)가 생성되어 TFT의 오프전류(off current)로서 작용한다.
- <10> 따라서, PWM신호를 이용하여 LED어레이(10)를 온/오프상태로 교대 구동할 경우, 상기 액정패널의 박막트랜지스터의 오프전류의 값이 달라지며 이러한 박막트랜지스터의 오프전류 변동은 액정패널에 영상을 표시할 경우 일부 영역이 물결 모양으로 더욱 밝게 나타나는 물결 노이즈(wavy noise)와 같은 불량을 유발하기도 한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <11> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, LED를 이용한 백라이트 유닛을 구동하는 액정 표시장치에서 PWM신호를 이용한 백라이트 유닛의 온/오프상태 교대구동에 의해 액정패널 상에 발생하는 물결 노이즈 현상과 같은 불량을 개선하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- <12> 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은, S(S는 2이상의 자연수)개의 LED어레이를 복수개의 그룹으로 구분하고, 상기 복수개의 그룹에 대해 동일한 주파수를 가지되 서로 위상 차이를 가지는 복수개의 PWM신호를 각각 인가하여 상기 S개의 LED어레이의 발광구동을 제어하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동방법을 제안한다.
- <13> 상기 구동방법에 있어서, 상기 그룹의 개수는 2 ~ S 중 하나로 결정되고, 상기 복수개의 그룹에 속하는 상기 S개의 LED어레이의 개수는 서로 동일한 것을 특징으로 한다.
- <14> 상기 구동방법에 있어서, 상기 복수개의 PWM신호는 그 전압레벨이 모두 동일한 것을 특징으로 한다. 상기 구동방법에 있어서, 상기 복수개의 그룹은 제1 및 제2그룹을 포함하고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 180도의 위상차이를 갖는 제1 및 제2PWM신호를 포함하고, 상기 제1 및 제2PWM신호는 각각 1%~99%의 듀티비를 갖거나, 상기 복수개의 그룹은 제1, 제2 및 제3그룹을 포함하고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 120도의 위상차이를 갖는 제1, 제2 및 제3PWM신호를 포함하고, 상기 제1, 제2 및 제3PWM신호는 각각 1%~99%의 듀티비를 갖거나, 상기 복수개의 그룹은 제1 내지 제6그룹을 포함하고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 60도의 위상차이를 갖는 제1 내지 제6PWM신호를 포함하고, 상기 제1 내지 제6PWM신호는 각각 1%~99%의 듀티비를 갖거나, 상기 복수개의 그룹은 제1 내지 제8그룹을 포함하고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 45도의 위상차이를 갖는 제1 내지 제8PWM신호를 포함하고, 상기 제1 내지 제8PWM신호는 각각 1%~99%의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 한다.
- <15> 그리고, 상기 복수개의 그룹은 제1 내지 제n그룹을 포함하고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 360/n도의 위상차이를 갖는 제1 내지 제nPWM신호를 포함하고, 상기 제1 내지 제nPWM신호는 각각 100/n%의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 한다.
- <16> 또한, 상기 복수개의 그룹은 제1 내지 제n그룹을 포함하고, 상기 n은 짝수이고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 360/n도의 위상차이를 갖는 제1 내지 제nPWM신호를 포함하고, 상기 제1 내지 제nPWM신호는 각각 50%의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 한다.
- <17> 또한 본 발명은, S(S는 2이상의 자연수)개의 LED어레이를 구비한 LED어레이부와; 상기 S개의 LED어레이의 구동 제어를 위해 서로 위상 차이를 가지는 복수개의 PWM신호를 출력하는 LED구동부와; 상기 S개의 LED어레이로부터 출사된 빛을 입력받아 영상을 표시하는 액정패널과; 상기 액정패널로 스캔신호를 출력하는 게이트구동부와; 상기 스캔신호에 동기하여 상기 액정패널로 영상데이터를 출력하는 소스구동부와; 상기 LED구동부와 상기 게이트

구동부와 상기 소스구동부의 구동을 제어하기 위한 다수개의 제어신호를 출력하는 타이밍제어부를 포함하는 액정표시장치를 제안한다.

- <18> 상기 액정표시장치에 있어서, 상기 S개의 LED어레이 각각은 다수개의 LED로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- <19> 상기 액정표시장치에 있어서, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 동일한 주파수와 동일한 전압레벨을 가지는 것을 특징으로 한다.
- <20> 상기 액정표시장치에 있어서, 상기 복수개의 PWM신호 각각은 상기 S개의 LED어레이 중 하나 이상의 LED어레이에 인가되는 것을 특징으로 한다.
- <21> 상기 액정표시장치에 있어서, 상기 복수개의 그룹은 제1 및 제2그룹을 포함하고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 180도의 위상차이를 갖는 제1 및 제2PWM신호를 포함하고, 상기 제1 및 제2PWM신호는 각각 1%~99%의 듀티비를 갖거나, 상기 복수개의 그룹은 제1, 제2 및 제3그룹을 포함하고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 120도의 위상차이를 갖는 제1, 제2 및 제3PWM신호를 포함하고, 상기 제1, 제2 및 제3PWM신호는 각각 1%~99%의 듀티비를 갖거나, 상기 복수개의 그룹은 제1 내지 제6그룹을 포함하고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 60도의 위상차이를 갖는 제1 내지 제6PWM신호를 포함하고, 상기 제1 내지 제6PWM신호는 각각 1%~99%의 듀티비를 갖거나, 상기 복수개의 그룹은 제1 내지 제8그룹을 포함하고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 45도의 위상차이를 갖는 제1 내지 제8PWM신호를 포함하고, 상기 제1 내지 제8PWM신호는 각각 1%~99%의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 한다.
- <22> 상기 액정표시장치에 있어서, 상기 복수개의 PWM신호는 위상변환기를 통해 생성되는 것을 특징으로 한다.
- <23> 그리고, 상기 복수개의 그룹은 제1 내지 제n그룹을 포함하고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 $360/n$ 도의 위상차이를 갖는 제1 내지 제nPWM신호를 포함하고, 상기 제1 내지 제nPWM신호는 각각 $100/n\%$ 의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 한다.
- <24> 또한, 상기 복수개의 그룹은 제1 내지 제n그룹을 포함하고, 상기 n은 짝수이고, 상기 복수개의 PWM신호는 서로 $360/n$ 도의 위상차이를 갖는 제1 내지 제nPWM신호를 포함하고, 상기 제1 내지 제nPWM신호는 각각 50%의 듀티비를 갖는 것을 특징으로 한다.

효 과

- <25> 본 발명에 따르면 다수개의 LED어레이를 구비하여 백라이트 유닛으로 사용하는 표시장치에 있어서, 상기 다수개의 LED어레이를 복수개의 그룹으로 구분하고, 상기 각 그룹별로 위상차를 가지는 상이한 PWM신호를 각각 인가하여 이른바 "그룹별 시차 구동"을 통해 동시에 구동되는 LED어레이의 개수를 줄임으로써 액정패널로 입사되는 순간 광량을 줄이고 그 결과 물결 노이즈가 개선되는 방법을 제공한다.
- <26> 이러한 방법에 의하면 액정패널로 입사되는 총 광량은 동일하므로 시청자가 휘도 변화를 느끼지 못하는 가운데 표시패널에서의 물결 노이즈를 개선하는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <27> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세하게 설명한다.
- <28> 도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치의 구성을 간략하게 도시한 구성도로서, 액정패널(50)과, 게이트구동부(60), 소스구동부(70), LED어레이부(80), LED구동부(90) 및 타이밍제어부(100)를 포함한다.
- <29> 간략하게 설명하면, 상기 액정패널(50)은 도시하지는 않았지만 다수의 데이터배선과 다수의 게이트배선으로 구획되는 다수의 화소영역 각각에 박막트랜지스터(TFT)와 액정(LC)이 구성되고, 상기 박막트랜지스터(TFT)의 스위칭 제어를 통해 상기 액정(LC)으로 기입된 데이터에 의해 영상을 표시한다.
- <30> 상기 게이트구동부(60)는 상기 액정패널(50)에 구성된 박막트랜지스터(TFT)의 스위칭을 제어하기 위해 상기 게이트배선으로 스캔신호를 출력하며, 이에 상기 데이터구동부(70)는 상기 스캔신호에 동기하여 영상데이터를 상기 데이터배선으로 출력하여 상기 액정(LC)에 영상데이터를 기입함으로써 상기 액정패널(50)에서의 영상 표시를 수행하게 된다.
- <31> 상기 LED어레이부(80)는 백라이트 유닛으로서, 도 3의 예시도와 같이, 백색광을 출사하는 다수개의 LED가 실장된 다수개의 LED어레이(80a~80d)로 구성되며, 제품의 박형화 및 발광제어의 용이함을 위해 상기 LED어레이부(80)는 상기 액정패널(50)의 측부(edge-type)에 구성되기도 하지만, 또 다른 실시예에서는 백라이트 유닛의 구

성요소인 다수개의 LED어레이를 포함하는 LED어레이부가 액정패널 하부에 배치되는 직하형(direct-type) 액정표시장치의 경우에도 본 발명을 적용할 수 있다. 또한 상기 LED어레이부(80)는 구성된 다수개의 LED어레이(80a~80d)를 동일한 PWM신호가 입력되는 LED어레이의 군집을 뜻하는 '그룹' 단위로 구분할 수 있는데, 상기 그룹은 회로적 연결에 따라 구분되어져 2개 이상으로 구성되며 또한 LED어레이는 그룹마다 모두 동일한 개수로 구성되는 것이 바람직하다. 아울러 상기 각 그룹에 입력되는 PWM신호는 서로 상이하나 일 그룹에 입력되는 PWM신호는 해당 그룹에 속한 LED어레이 전체에 동일하게 입력된다. 도 3에는 설명의 예시를 위해 4개의 LED어레이(80a~80d)를 2개의 그룹(A, B)으로 구분한 것을 예시하였다.

<32> 상기 LED구동부(90)는 상기 LED어레이부(80)의 LED어레이(80a~80d)에 대한 발광 구동 제어를 수행하는데, 이를 위해 외부회로로부터 입력받거나 또는 자체 내에서 생성된 복수개의 PWM신호를 출력한다. 이때 상기 LED구동부(90)로부터 출력되는 복수개의 PWM신호는 모두 동일 주파수이되 각각 서로 다른 위상, 예를 들어 180도 또는 120도 또는 60도 등의 위상을 가지고 출력되는 것이 특징이며, 이에 상기 LED구동부(90)는 위상 차이를 가진 복수개의 PWM신호의 생성을 위해 위상변환기(Phase-shifter)를 구비할 수도 있다.

<33> 또한 타이밍제어부(100)는 상기 게이트구동부(60)와 소스구동부(70)의 구동을 제어하기 위한 다수의 제어신호 및 영상데이터를 제공하고, 상기 LED구동부(90)의 구동제어를 위한 제어신호를 제공한다.

<34> 이러한 본 발명에 따른 액정표시장치는, 백라이트 유닛으로 복수개의 LED어레이(80a~80d)를 포함한 LED어레이부(80)를 구성하고, 또한 동일 주파수이되 위상 차이를 가지는 복수개의 PWM신호를 출력하는 상기 LED구동부(90)를 구비하여 각각의 LED어레이의 발광제어를 수행하는 데에 특징이 있다. 이때 상기 복수개의 LED어레이(80a~80d)는 전기회로적인 연결을 통해 그룹 단위로 구성하여 구동할 수도 있다.

<35> 이하 본 발명에 따른 액정표시장치의 백라이트 구동방법에 대해 설명하는 바, 간략히 요약하면, LED어레이 전체의 동시 발광구동에 의해 발생하는 액정패널에서의 물결 노이즈 현상을 개선하기 위해 본 발명은 LED어레이를 복수개의 그룹으로 분할하여 시차를 두고 발광 구동시킴으로써 일 PWM신호에 의해 발생하는 순간 광량을 감소시킴으로써 물결 노이즈 현상을 개선하는 것을 주요 개념으로 하며 이하 다양한 실시예와 함께 설명한다.

<36> 제1실시예

<37> 도 4a 및 4b는 각각 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 백라이트 구동방법을 설명하기 위해 예시한 LED어레이 회로구성도와 PWM신호도로서, 설명의 편의를 위해 도 2에 따른 구성 중 LED어레이부(80)의 다수의 LED어레이의 구성을 24개의 LED어레이(LA1~LA24)로 편성하여 설명한다. 다수의 LED어레이의 개수를 24개로 설명하는 이유는 후술하는 제2 내지 제4실시예와의 비교의 편의를 위함이다.

<38> 도 4a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 백라이트 구동방법은 상기 24개의 LED어레이(LA1~LA24)가 2개의 그룹(GR1, GR2)으로 구분되도록 회로적 연결을 수행하였으며, 이에 상기 제1그룹(GR1: LA1, LA3, LA5, ..., LA23)과 제2그룹(GR2: LA2, LA4, LA6, ..., LA24)에 각각 제1PWM신호(PWM1)와 제2PWM신호(PWM2)를 인가한다.

<39> 이때 상기 제1PWM신호(PWM1)와 제2PWM신호(PWM2)는, 도 4b와 같이, on-duty 가 50%이고 서로 동일한 주파수를 가지며 그 위상차이가 180도, 즉 서로 반전된 위상을 가진 신호이다. 아울러 도 4b에는 듀티비(duty ratio), 즉 on-duty를 50%로 예시하였으나 상기 on-duty는 1%~99% 사이의 값 중 선택 가능하다.

<40> 상기와 같은 구성과 특징을 통해 상기 다수의 LED어레이(LA1~LA24)를 구동하게 되면 상기 제1그룹(GR1)의 LED어레이(LA1, LA3, LA5, ..., LA23)가 발광한 후에 상기 제2그룹(GR2)의 LED어레이(LA2, LA4, LA6, ..., LA24)가 발광하게 되고 이러한 구동이 반복되는데, 다수의 LED어레이(LA1~LA24)를 2개의 그룹으로 분리시켜 각각 서로 다른 타이밍에 구동함으로써 동시에 온(on)되는 LED의 개수를 줄이고 그에 따라 액정패널로 입사되는 빛의 순간 광량을 감소시키고, 그 결과 액정패널의 박막트랜지스터의 오프전류 변동에 기인한 물결 노이즈가 개선되는 효과가 있다.

<41> 아울러 순간 광량은 상기 24개의 LED어레이(LA1~LA24)가 동시에 발광할 때에 비해 1/2 수준으로 감소되지만 상기 LED어레이(LA1~LA24) 전체가 다른 타이밍에 한 번씩 발광하기 때문에 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 평균적인 총 광량은 기준과 거의 차이가 없어 휘도 감소와 같은 현상은 발생하지 않는다.

<42> 이하 상기 본 발명의 제1실시예에 따른 구동방법 내에서 상기 제1PWM신호 및 제2PWM신호(PWM1, PWM2)의 다양한 듀티비(Duty ratio) 적용에 따른 물결 노이즈 개선 효과를 첨부된 실험 결과 그래프를 참조하여 설명한다.

<43> 도 5a 및 5b는 각각 on-duty가 10%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구

동과 본 발명 제1실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:180도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프이다.

- <44> 먼저 비교예로서 종래기술에 따른 백라이트 구동방법을 도시한 도 5a를 먼저 설명하면, 임의의 주파수와 임의의 전압레벨을 가지고 on??duty 10%인 제OPWM신호(PWM0)가 상기 24개의 LED어레이(LA1~LA24) 전체에 동시에 입력될 경우 상기 제OPWM신호(PWM0)신호에 동기하여 광량이 0에서 1로 변화되는 것을 도시하고 있다.
- <45> 여기서 광량의 측정은 포토다이오드(Photo diode) 등을 설치하여 광량에 비례하여 생성되는 전기적 신호를 이용함으로써 측정 가능한데, 도 5a에서 상기 제OPWM신호(PWM0)를 이용한 24개의 LED어레이(LA1~LA24)의 동시 발광 구동에 대한 광량 변화의 최저값 및 최고값을 본 발명과의 비교 편의를 위해 각각 '0'과'1'로 설정하였다.
- <46> 이에 본 발명의 제1실시예에 따른 백라이트 구동방법을 도시한 도 5b를 보면, 도 4a의 제1그룹(GR1)의 LED어레이(LA1, LA3, LA5, ..., LA23)에는 제1PWM신호(PWM1)가 입력되고 제2그룹(GR2)의 LED어레이(LA2, LA4, LA6, ..., LA24)에는 제2PWM신호(PWM2)가 각각 입력된다.
- <47> 상기 제1PWM신호 및 제2PWM신호(PWM1, PWM2)의 주파수와 전압레벨 및 on??duty(10%)는 모두 상기 도 5a의 제OPWM신호(PWM0)와 동일하나, 상기 제1PWM신호(PWM1)와 제2PWM신호(PWM2)는 서로 180도의 위상 차이를 통해 입력되는 것이 특징이다.
- <48> 이에 180도의 위상 차이를 가지고 입력되는 상기 제1PWM신호(PWM1)와 제2PWM신호(PWM2)에 의해 상기 제1그룹(GR1)의 LED어레이(LA1, LA3, LA5, ..., LA23)와 제2그룹(GR2)의 LED어레이(LA2, LA4, LA6, ..., LA24)는 교번되게 발광되어, 도5b의 제1PWM신호(PWM1)와 제2PWM신호(PWM2)에 의한 백라이트의 발광회수는 상기 도 5a의 제OPWM신호(PWM0)에 의한 백라이트의 발광 회수보다 2배 증가된다.
- <49> 상기 제1PWM신호(PWM1)와 제2PWM신호(PWM2) 각각에 의해 발광되는 LED어레이의 개수(12개)가 도 5a의 제OPWM신호(PWM0)에 의해 발광되는 LED어레이 개수(24개)에 비해 1/2이기 때문에 한번 발광시의 평균 순간 광량은 1/2 수준이지만 전체 발광 회수가 2배로 증가되었으므로 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 평균 총 광량(광량 그래프의 전체 면적의 합이 총 광량인 된다.)은 상기 도 5a와 도 5b의 구동에서 실질적으로 동일하게 나타난다.
- <50> 도 6a 및 6b의 실험 결과 그래프는 전술한 상기 도 5a 및 도 5b의 실험 설정과 동일하나 제OPWM신호(PWM0)와 제1 및 제2PWM신호(PWM1, PWM2)의 on??duty가 50%인 경우의 비교예의 구동방법에 따른 다수의 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제1실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:180도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프이다.
- <51> 도 6a 역시 제OPWM신호(PWM0)를 이용한 24개의 LED어레이(도 4a의 LA1~LA24) 전체 동시 발광구동에 대한 광량 변화의 최저값 및 최고값을 본 발명과의 비교 편의를 위해 각각 '0'과'1'로 설정하였다.
- <52> 이에 본 발명의 제1실시예에 따른 백라이트 구동방법을 도시한 도 6b를 보면, 도 4a의 제1그룹(GR1)의 LED어레이(LA1, LA3, LA5, ..., LA23)에는 제1PWM신호(PWM1)가 입력되고 제2그룹(GR2)의 LED어레이(LA2, LA4, LA6, ..., LA24)에는 제2PWM신호(PWM2)가 각각 입력된다.
- <53> 상기 제1 및 제2PWM신호(PWM1, PWM2)의 주파수와 전압레벨 및 on??duty(50%)는 모두 상기 도 6a의 제OPWM신호(PWM0)와 동일하나, 상기 제1PWM신호(PWM1)와 제2PWM신호(PWM2)는 서로 180도의 위상 차이를 가지고 입력되는 것이 특징이다.
- <54> 이에 180도의 위상 차이를 가지고 입력되는 상기 제1PWM신호(PWM1)와 제2PWM신호(PWM2)에 의해 상기 제1그룹(GR1)의 LED어레이(LA1, LA3, LA5, ..., LA23)와 제2그룹(GR2)의 LED어레이(LA2, LA4, LA6, ..., LA24)는 교번되게 발광되어, 도6b의 제1PWM신호(PWM1)와 제2PWM신호(PWM2)에 의한 백라이트의 발광회수는 상기 도 6a의 제OPWM신호(PWM0)에 의한 백라이트의 발광 회수보다 2배 증가된다.
- <55> 상기 제1PWM신호(PWM1)와 제2PWM신호(PWM2) 각각에 의해 발광되는 LED어레이의 개수(12개)가 도 6a의 제OPWM신호(PWM0)에 의해 발광되는 LED어레이 개수(24개)에 비해 1/2이기 때문에 한번 발광시의 평균 순간 광량은 1/2이지만 발광 회수가 2배로 증가되었으므로 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 평균적인 총 광량(광량 그래프의 전체 면적의 합=총 광량이다.)은 상기 도 6a와 도 6b의 구동에서 실질적으로 동일하게 나타난다.
- <56> 특히, 이 경우에는 제1PWM신호 및 제2PWM신호(PWM1, PWM2)에 의한 평균 순간 광량이 어느 시점에서도 동일하

로 백라이트의 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 광량은 변화가 없이 일정한 것으로 인식되고, 그 결과 액정패널의 박막트랜지스터의 오프전류 변동도 최소화되며 물결 노이즈가 더욱 개선된다.

- <57> 도 7a 및 7b의 실험 결과 그래프는 전술한 상기 도 5a 및 도 5b의 실험 설정과 동일하나 제0PWM신호(PWM0)와 제1 및 제2PWM신호(PWM1, PWM2)의 on-duty가 90%인 경우의 비교예의 구동방법에 따른 다수의 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제1실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:180도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프이다.
- <58> 도 7a 역시 제0PWM신호(PWM0)를 이용한 6개의 LED어레이(도 4a의 LA1~LA24) 전체 동시 발광구동에 대한 광량 변화의 최저값 및 최고값을 본 발명과의 비교 편의를 위해 각각 '0'과'1'로 설정하였다.
- <59> 이에 본 발명의 제1실시예에 따른 백라이트 구동방법을 도시한 도 7b를 보면, 도 4a의 제1그룹(GR1)의 LED어레이(LA1, LA3, LA5, ..., LA23)에는 제1PWM신호(PWM1)가 입력되고 제2그룹(GR2)의 LED어레이(LA2, LA4, LA6, ..., LA24)에는 제2PWM신호(PWM2)가 각각 입력된다.
- <60> 상기 제1 및 제2PWM신호(PWM1, PWM2)의 주파수와 전압레벨 및 on-duty(90%)는 모두 상기 도 7a의 제0PWM신호(PWM0)와 동일하나, 상기 제1PWM신호(PWM1)와 제2PWM신호(PWM2)는 서로 180도의 위상 차이를 가지고 입력되는 것이 특징이다.
- <61> 이에 180도의 위상 차이를 가지고 입력되는 상기 제1PWM신호(PWM1)와 제2PWM신호(PWM2)에 의해 상기 제1그룹(GR1)의 LED어레이(LA1, LA3, LA5, ..., LA23)와 제2그룹(GR2)의 LED어레이(LA2, LA4, LA6, ..., LA24)는 교번되게 발광되어, 도7b의 제1 및 제2PWM신호(PWM1, PWM2)에 의한 백라이트의 발광회수는 상기 도 7a의 제0PWM신호(PWM0)에 의한 백라이트의 발광 회수보다 2배 증가된다.
- <62> 상기 제1PWM신호(PWM1)와 제2PWM신호(PWM2) 각각에 의해 발광되는 LED어레이의 개수(12개)가 도 7a의 제0PWM신호(PWM0)에 의해 발광되는 LED어레이 개수(24개)에 비해 1/2이기 때문에 일 PWM신호에 의한 한번 발광시의 평균 순간 광량은 1/2이지만 제1PWM신호(PWM1) 및 제2PWM신호(PWM2)에 의해 2번에 걸쳐 발광되므로 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 평균적인 총 광량(광량 그래프의 전체 면적의 합=총 광량이다.)은 상기 도 7a와 도 7b의 구동에서 실질적으로 동일하게 나타난다.
- <63> 결과적으로, 본 발명의 제1실시예에서는 다수개의 LED어레이를 2개의 그룹으로 분할하여 시차 구동시킴으로써 백라이트에서 공급되는 빛의 세기에 비례하는 액정패널의 박막트랜지스터의 오프전류변동에 기인한 물결 노이즈를 개선하면서도 휘도의 저하가 발생되지 않는 장점이 있다.
- <64> 제2실시예
- <65> 도 8a 및 8b는 각각 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치의 백라이트 구동방법을 설명하기 위한 LED어레이 회로구성도와 PWM신호도로서, 제1실시예와 마찬가지로 설명의 편의를 위해 도 2에 따른 구성 중 LED어레이부(80)의 다수의 LED어레이의 구성을 24개의 LED어레이(LA1~LA24)로 편성하여 설명한다.
- <66> 도 8a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 백라이트 구동방법은 상기 24개의 LED어레이(LA1~LA24)가 3개의 그룹(GR1, GR2, GR3)으로 구분되도록 회로적 연결을 수행하였으며, 이에 상기 제1그룹(GR1: LA1, LA4, LA7, ..., LA22)과 제2그룹(GR2: LA2, LA5, LA8, ..., LA23)과 제3그룹(GR3: LA3, LA6, LA9, ..., LA24)에 각각 제1PWM신호(PWM1)와 제2PWM신호(PWM2) 및 제3PWM신호(PWM3)를 인가한다.
- <67> 이때 상기 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3)는, 도 8b와 같이, 서로 동일한 주파수를 가지며 그 위상이 120도씩 차이가 나는 신호이다. 아울러 도 8b에는 듀티비(duty ratio)에서 on-duty를 약 33%로 예시하였으나 상기 on-duty는 1%~99% 사이의 값 중 임의로 선택 가능하다.
- <68> 상기와 같은 예시 구성과 특징을 통해 상기 다수의 LED어레이(LA1~LA24)를 구동하게 되면 상기 제1그룹(GR1)의 LED어레이(LA1, LA4, LA7, ..., LA22)가 발광한 후에 상기 제2그룹(GR2)의 LED어레이(LA2, LA5, LA8, ..., LA23)가 발광하게 되고 이후 제3그룹(GR3)의 LED어레이(LA3, LA6, LA9, ..., LA24)가 발광되는 순차적인 구동이 반복되는데, 다수의 LED어레이(LA1~LA24)를 3개의 그룹으로 분리시켜 각각 서로 다른 타이밍에 구동함으로써 동시에 온(on)되는 LED의 개수를 줄이고 그에 따라 액정패널로 입사되는 빛의 순간 광량을 감소시키고, 액정패널의 박막트랜지스터의 오프전류 변동에 기인한 물결 노이즈가 개선되는 효과가 있다.
- <69> 더불어 상기 LED어레이(LA1~LA24) 각각이 한 번씩 발광하기 때문에 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 총 광량의 평균은 기존과 거의 차이가 없어 휘도 감소와 같은 현상은 발생하지 않는다.

- <70> 이하 상기 본 발명 제2실시예에 따른 구동방법 내에서 상기 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3)의 다양한 듀티비(Duty ratio) 적용에 따른 물결 노이즈 개선 효과를 첨부된 실험 결과 그래프를 참조하여 설명한다.
- <71> 도 9a 및 9b는 각각 on??duty가 10%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제2실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:120도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프이다.
- <72> 먼저 비교예로서 종래기술에 따른 백라이트 구동방법을 도시한 도 9a를 설명하면, 임의의 주파수와 임의의 전압레벨을 가지고 on??duty 10%인 제0PWM신호(PWM0)가 상기 24개의 LED어레이(LA1~LA24) 전체에 동시에 입력될 경우 상기 제0PWM신호(PWM0)신호에 동기하여 광량이 0에서 1로 변화되는 것을 도시하고 있다.
- <73> 또한 상기 제1실시예와 마찬가지로, 광량의 측정은 포토다이오드(Photo diode) 등을 설치하여 광량에 비례하여 생성되는 전기적 신호를 이용함으로써 측정 가능한데, 도 9a에서 상기 제0PWM신호(PWM0)를 이용한 24개의 LED어레이(LA1~LA24)의 동시 발광구동에 대한 광량 변화의 최저값 및 최고값을 본 발명과의 비교 편의를 위해 각각 '0'과 '1'로 설정하였다.
- <74> 이에 본 발명의 제2실시예에 따른 백라이트 구동방법을 도시한 도 9b를 보면, 도 9a의 제1그룹(GR1)의 LED어레이(LA1, LA4, LA7, ..., LA22)에는 제1PWM신호(PWM1)가 입력되고 이어 제2그룹(GR2)의 LED어레이(LA2, LA5, LA8, ..., LA23)에 제2PWM신호(PWM2)가 입력되고 제3그룹(GR3)의 LED어레이(LA3, LA6, LA9, ..., LA24)에 제3PWM신호(PWM3)가 각각 입력되며, 이러한 구동이 반복된다.
- <75> 상기 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3)의 주파수와 전압레벨 및 on??duty(10%)는 모두 상기 도 9a의 제0PWM신호(PWM0)와 동일하나, 상기 제1PWM신호(PWM1) 내지 제3PWM신호(PWM2)는 각각 120도의 위상 차이를 가지도록 입력되는 것이 특징이다. 즉, 상기 제2PWM신호(PWM2)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 120도 지연된 위상을 가지며 상기 제3PWM신호(PWM3)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 240도 지연된 위상을 가지는 것이다.
- <76> 이에 120도의 위상 차이를 가지고 입력되는 상기 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3)에 의해 상기 제1그룹(GR1)의 LED어레이(LA1, LA4, LA7, ..., LA22)와 제2그룹(GR2)의 LED어레이(LA2, LA5, LA8, ..., LA23)와 제3그룹(GR3)의 LED어레이(LA3, LA6, LA9, ..., LA24)는 각각 순차 발광되어, 도9b의 제1 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3)에 의한 백라이트의 발광회수는 상기 도 9a의 제0PWM신호(PWM0)에 의한 백라이트의 발광 회수보다 3배 많은 발광 회수를 가진다.
- <77> 상기 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3) 각각에 의해 발광되는 LED어레이의 개수(8개)가 도 9a의 제0PWM신호(PWM0)에 의해 발광되는 LED어레이 개수(24개)에 비해 1/3이기 때문에 일 PWM신호에 의한 한번 발광시의 평균 순간 광량은 1/3이지만 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3) 각각에 의해 발광 회수가 3배로 증가되었으므로 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 평균 총 광량(광량 그래프의 전체 면적의 합이 총 광량이 된다.)은 상기 도 9a와 도 9b의 구동에서 실질적으로 동일하게 나타난다.
- <78> 도 10a 및 10b의 실험 결과 그래프는 전술한 상기 도 9a 및 도 9b의 실험 설정과 동일하나 제0PWM신호(PWM0)와 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3)의 on??duty가 50%인 경우의 비교예의 구동방법에 따른 다수의 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제2실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:120도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프이다.
- <79> 도 10a 역시 제0PWM신호(PWM0)를 이용한 24개의 LED어레이(도 8a의 LA1~LA24) 전체 동시 발광구동에 대한 광량 변화의 최저값 및 최고값을 본 발명과의 비교 편의를 위해 각각 '0'과 '1'로 설정하였다.
- <80> 이에 본 발명의 제2실시예에 따른 백라이트 구동방법을 도시한 도 10b를 보면, 도 8a의 제1그룹(GR1)의 LED어레이(LA1, LA4, LA7, ..., LA22)에는 제1PWM신호(PWM1)가 그리고 제2그룹(GR2)의 LED어레이(LA2, LA5, LA8, ..., LA23)에는 제2PWM신호(PWM2)가 그리고 제3그룹(GR3)의 LED어레이(LA3, LA6, LA9, ..., LA24)에는 제3PWM신호(PWM3)가 각각 입력된다.
- <81> 상기 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3)의 주파수와 전압레벨 및 on??duty(50%)는 모두 상기 도 10a의 제0PWM신호(PWM0)와 동일하나, 상기 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3)는 서로 120도씩의 위상 차이를 가지고 입력되는 것이 특징이다. 즉, 상기 제2PWM신호(PWM2)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 120도 지연된 위상을 가지며 상기 제3PWM신호(PWM3)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 240도 지연된 위상을 가지는 것이다.
- <82> 이에 120도의 위상 차이를 가지고 입력되는 상기 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3)에 의해 상기 제1그룹(GR1)의 LED어레이(LA1, LA4, LA7, ..., LA22)와 제2그룹(GR2)의 LED어레이(LA2, LA5, LA8, ..., LA23)와 제3그룹(GR3)의 LED어레이(LA3, LA6, LA9, ..., LA24)는 각각 순차 발광되어, 도10b의 제1 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3)에 의한 백라이트의 발광회수는 상기 도 10a의 제0PWM신호(PWM0)에 의한 백라이트의 발광 회수보다 3배 많은 발광 회수를 가진다.

룹(GR3)의 LED어레이(LA3, LA6, LA9, ..., LA24)는 각각 순차 발광되어 상기 도 10a의 제0PWM신호(PWM0)에 의한 발광 회수보다 3배 많은 발광 회수를 가진다.

<83> 상기 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3) 각각에 의해 발광되는 LED어레이의 개수(8개)가 도 10a의 제0PWM신호(PWM0)에 의해 발광되는 LED어레이 개수(24개)에 비해 1/3이기 때문에 일 PWM신호에 의한 한번 발광시의 평균 순간 광량은 1/3이지만 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3) 각각에 의해 3번에 걸쳐 발광되므로 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 평균적인 총 광량(광량 그래프의 전체 면적의 합=총 광량이다.)은 상기 도 10a와 도 10b의 구동에서 실질적으로 동일하게 나타난다.

<84> 도 11a 및 11b의 실험 결과 그래프는 전술한 상기 도 9a 및 도 9b의 실험 설정과 동일하나 제0PWM신호(PWM0)와 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3)의 on-duty가 90%인 경우의 비교예의 구동방법에 따른 다수의 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제2실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:120도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프이다.

<85> 도 11a 역시 제0PWM신호(PWM0)를 이용한 24개의 LED어레이(도 8a의 LA1~LA24) 전체 동시 발광구동에 대한 광량 변화의 최저값 및 최고값을 본 발명과 비교 편의를 위해 각각 '0'과 '1'로 설정하였다.

<86> 이에 본 발명의 제2실시예에 따른 백라이트 구동방법을 도시한 도 11b를 보면, 도 8a의 제1그룹(GR1)의 LED어레이(LA1, LA4, LA7, ..., LA22)에는 제1PWM신호(PWM1)가 그리고 제2그룹(GR2)의 LED어레이(LA2, LA5, LA8, ..., LA23)에는 제2PWM신호(PWM2)가 그리고 제3그룹(GR3)의 LED어레이(LA3, LA6, LA9, ..., LA24)에는 제3PWM신호(PWM3)가 각각 입력된다.

<87> 상기 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3)의 주파수와 전압레벨 및 on-duty(90%)는 모두 상기 도 11a의 제0PWM신호(PWM0)와 동일하나, 상기 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3)는 서로 120도씩의 위상 차이를 가지고 입력되는 것이 특징이다. 즉, 상기 제2PWM신호(PWM2)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 120도 지연된 위상을 가지며 상기 제3PWM신호(PWM3)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 240도 지연된 위상을 가지는 것이다.

<88> 이에 120도의 위상 차이를 가지고 입력되는 상기 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3)에 의해 상기 제1그룹(GR1)의 LED어레이(LA1, LA4, LA7, ..., LA22)와 제2그룹(GR2)의 LED어레이(LA2, LA5, LA8, ..., LA23)와 제3그룹(GR3)의 LED어레이(LA3, LA6, LA9, ..., LA24)는 각각 순차 발광되어 상기 도 11a의 제0PWM신호(PWM0)에 의한 발광 회수보다 3배 많은 발광 회수를 가진다.

<89> 상기 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3) 각각에 의해 발광되는 LED어레이의 개수(2개)가 도 11a의 제0PWM신호(PWM0)에 의해 발광되는 LED어레이 개수(6개)에 비해 1/3이기 때문에 일 PWM신호에 의한 한번 발광시의 평균 순간 광량은 1/3이지만 제1PWM신호 내지 제3PWM신호(PWM1~PWM3) 각각에 의해 3번에 걸쳐 발광되므로 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 평균적인 총 광량(광량 그래프의 전체 면적의 합=총 광량이다.)은 상기 도 11a와 도 11b의 구동에서 실질적으로 동일하게 나타난다.

<90> 결과적으로, 본 발명의 제2실시예에서는 다수개의 LED어레이를 3개의 그룹으로 분할하여 시차 구동시킴으로써 동시에 발광하는 LED어레이의 개수를 전술한 제1실시예의 경우보다 더욱 줄이고, 그에 따라 백라이트에서 액정패널로 공급되는 빛의 순간 광량 또한 제1실시예의 경우보다 더욱 줄인다. 따라서, 백라이트에서 공급되는 빛의 세기에 비례하는 액정패널의 박막트랜지스터의 오프전류 변동에 기인한 물결 노이즈 개선효과 역시 전술한 제1실시예에 비해 더욱 뚜렷이 나타나면서도 휘도의 저하가 발생되지 않는 장점이 있다.

<91> 제3실시예

<92> 도 12a 및 12b는 각각 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시장치의 백라이트 구동방법을 설명하기 위한 LED어레이 회로구성도와 PWM신호도로서, 상기 제1 및 제2실시예와 마찬가지로 설명의 편의를 위해 도 2에 따른 구성 중 LED어레이부(80)의 다수의 LED어레이의 구성을 24개의 LED어레이(LA1~LA24)로 편성하여 설명한다.

<93> 도 12a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3실시예에 따른 백라이트 구동방법은 상기 24개의 LED어레이(LA1~LA24)가 6개의 그룹(GR1~GR6)으로 구성되도록 회로적 연결을 수행하였으며, 이에 상기 다수의 LED어레이(LA1~LA24)에는 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6)가 각각 입력된다.

<94> 이때 상기 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6)는, 도 12b와 같이, 서로 동일한 주파수를 가지며 그 위상이 60도씩 차이가 나는 신호이다. 아울러 도 12b에는 듀티비(duty ratio)에서 on-duty를 약 16.7%로 예시하였으나 상기 on-duty는 1%~99% 사이의 값 중 임의로 선택 가능하다.

- <95> 상기와 같은 예시 구성과 특징을 통해 상기 다수의 LED어레이(LA1~LA24)를 구동하게 되면 상기 제1LED어레이(LA1)로부터 제24LED어레이(LA24)까지 순차적인 발광 구동이 반복되며, 다수의 LED어레이(LA1~LA24)를 6개의 그룹으로 분리시켜 각각 서로 다른 타이밍에 발광하도록 구동함으로써 동시에 온(on)되는 LED의 개수를 줄이고 그에 따라 액정패널로 입사되는 빛의 순간 광량을 감소시키고, 액정패널의 박막트랜지스터의 오프전류 변동에 기인한 물결 노이즈가 개선되는 효과가 있다. 아울러, 본 제3실시예는 전술한 제1 및 제2실시예에 비해 다수의 LED어레이(LA1~LA24)의 분할된 그룹 개수가 많으며 동시에 발광되는 LED어레이의 개수가 적으므로 물결 노이즈 개선 효과가 더욱 뛰어난 방법을 제공한다.
- <96> 더불어 상기 다수의 LED어레이(LA1~LA24)가 더 많은 횟수로 발광하기 때문에 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 평균 총 광량은 기존과 거의 차이가 없어 휘도 감소와 같은 현상은 발생하지 않는다.
- <97> 이하 상기 본 발명 제3실시예에 따른 구동방법 내에서 상기 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6)의 다양한 듀티비(Duty ratio) 적용에 따른 물결 노이즈 개선 효과를 첨부된 실험 결과 그래프를 참조하여 설명한다.
- <98> 도 13a 및 13b는 각각 on-duty가 10%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제3실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:60도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프이다.
- <99> 먼저 비교예로서 종래기술에 따른 백라이트 구동방법을 도시한 도 13a를 설명하면, 임의의 주파수와 임의의 전압레벨을 가지고 on-duty 10%인 제0PWM신호(PWM0)가 상기 24개의 LED어레이(LA1~LA24) 전체에 동시에 입력될 경우 상기 제0PWM신호(PWM0)신호에 동기하여 광량이 0에서 1로 변화되는 것을 도시하고 있다.
- <100> 또한 상기 제1실시예와 마찬가지로, 광량의 측정은 포토다이오드(Photo diode) 등을 설치하여 광량에 비례하여 생성되는 전기적 신호를 이용함으로써 측정 가능한데, 도 13a에서 상기 제0PWM신호(PWM0)를 이용한 24개의 LED어레이(LA1~LA24)의 동시 발광구동에 의한 광량 변화의 최저값 및 최고값을 본 발명과의 비교 편의를 위해 각각 '0'과 '1'로 설정하였다.
- <101> 이에 본 발명의 제3실시예에 따른 백라이트 구동방법을 도시한 도 13b를 보면, 도 12a의 제1LED어레이 내지 제24LED어레이(LA1~LA24)에는 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6)가 각각 입력되며 이러한 구동이 반복된다. 즉, 제1그룹(GR1)의 제1, 제7, 제13, 제19LED어레이(LA1, LA7, LA13, LA19)에는 제1PWM신호(PWM1)가 입력되고, 제2그룹(GR2)의 제2, 제8, 제14, 제20LED어레이(LA2, LA8, LA14, LA20)에는 제2PWM신호(PWM2)가 입력되고, 제3, 제9, 제15, 제21LED어레이(LA3, LA9, LA15, LA21)에는 제3PWM신호(PWM3)가 입력되고, 제4, 제10, 제16, 제22LED어레이(LA4, LA10, LA16, LA22)에는 제4PWM신호(PWM4)가 입력되고, 제5, 제11, 제17, 제23LED어레이(LA5, LA11, LA17, LA23)에는 제5PWM신호(PWM5)가 입력되고, 제6, 제12, 제18, 제24LED어레이(LA6, LA12, LA18, LA24)에는 제6PWM신호(PWM6)가 입력된다.
- <102> 상기 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6)의 주파수와 전압레벨 및 on-duty(10%)는 모두 상기 도 13a의 제0PWM신호(PWM0)와 동일하나, 상기 제1PWM신호(PWM1) 내지 제6PWM신호(PWM6)는 각각 60도의 위상 차이를 가지도록 입력되는 것이 특징이다. 즉, 상기 제2PWM신호(PWM2)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 60도 지연된 위상을 가지며 상기 제3PWM신호(PWM3)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 120도 지연된 위상을 가지고, 상기 제4PWM신호(PWM4)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 180도 지연된 위상을 가지고, 상기 제5PWM신호(PWM5)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 240도 지연된 위상을 가지고, 상기 제6PWM신호(PWM6)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 300도 지연된 위상을 가지는 것이다.
- <103> 이에 60도의 위상 차이를 가지고 입력되는 상기 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6)에 의해 상기 제1LED어레이 내지 제24LED어레이(LA1~LA24)는 각각 순차 발광되어, 도13b의 제1 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6)에 의한 백라이트의 발광회수는 상기 도 13a의 제0PWM신호(PWM0)에 의한 백라이트의 발광 회수보다 6배 많은 발광 회수를 가진다.
- <104> 상기 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6) 각각에 의해 발광되는 LED어레이의 개수(4개)가 도 13a의 제0PWM신호(PWM0)에 의해 발광되는 LED어레이 개수(24개)에 비해 1/6이기 때문에 일 PWM신호에 의한 한번 발광시의 평균 순간 광량은 1/6 수준이지만 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6) 각각에 의해 전체 발광 회수가 6배로 증가되었으므로 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 평균 총 광량(광량 그래프의 전체 면적의 합이 총 광량이 된다.)은 상기 도 13a와 도 13b의 구동에서 실질적으로 동일하게 나타난다.
- <105> 도 14a 및 14b는 각각 on-duty가 50%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구

동과 본 발명 제3실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:60도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프이다.

- <106> 먼저 비교예로서 종래기술에 따른 백라이트 구동방법을 도시한 도 14a를 설명하면, 임의의 주파수와 임의의 전압레벨을 가지고 on-duty 50%인 제0PWM신호(PWM0)가 상기 24개의 LED어레이(LA1~LA24) 전체에 동시에 입력될 경우 상기 제0PWM신호(PWM0)신호에 동기하여 광량이 0에서 1로 변화되는 것을 도시하고 있다.
- <107> 도 14a에서 상기 제0PWM신호(PWM0)를 이용한 24개의 LED어레이(LA1~LA24) 동시 발광구동에 대한 광량 변화의 최저값 및 최고값을 본 발명과의 비교 편의를 위해 각각 '0'과 '1'로 설정하였다.
- <108> 이에 도 14b를 보면, 도 12a의 제1LED어레이 내지 제24LED어레이(LA1~LA24)에는 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6)가 각각 입력되며 이러한 구동이 반복된다. 즉, 제1그룹(GR1)의 제1, 제7, 제13, 제19LED어레이(LA1, LA7, LA13, LA19)에는 제1PWM신호(PWM1)가 입력되고, 제2그룹(GR2)의 제2, 제8, 제14, 제20LED어레이(LA2, LA8, LA14, LA20)에는 제2PWM신호(PWM2)가 입력되고, 제3, 제9, 제15, 제21LED어레이(LA3, LA9, LA15, LA21)에는 제3PWM신호(PWM1)가 입력되고, 제4, 제10, 제16, 제22LED어레이(LA4, LA10, LA16, LA22)에는 제4PWM신호(PWM4)가 입력되고, 제5, 제11, 제17, 제23LED어레이(LA5, LA11, LA17, LA23)에는 제5PWM신호(PWM5)가 입력되고, 제6, 제12, 제18, 제24LED어레이(LA6, LA12, LA18, LA24)에는 제6PWM신호(PWM6)가 입력된다.
- <109> 상기 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6)의 주파수와 전압레벨 및 on-duty(50%)는 모두 상기 도 14a의 제0PWM신호(PWM0)와 동일하나, 상기 제1PWM신호(PWM1) 내지 제6PWM신호(PWM6)는 각각 60도의 위상 차이를 가지도록 입력되는 것이 특징이다. 즉, 상기 제2PWM신호(PWM2)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 60도 지연된 위상을 가지며 상기 제3PWM신호(PWM3)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 120도 지연된 위상을 가지고, 상기 제4PWM신호(PWM4)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 180도 지연된 위상을 가지고, 상기 제5PWM신호(PWM5)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 240도 지연된 위상을 가지고, 상기 제6PWM신호(PWM6)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 300도 지연된 위상을 가지는 것이다.
- <110> 이에 60도의 위상 차이를 가지고 입력되는 상기 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6)에 의해 상기 제1LED어레이 내지 제24LED어레이(LA1~LA24)는 각각 순차 발광되어, 도14b의 제1 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6)에 의한 백라이트의 발광회수는 상기 도 14a의 제0PWM신호(PWM0)에 의한 백라이트의 발광 회수보다 6배 많은 발광 회수를 가진다.
- <111> 상기 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6) 각각에 의해 발광되는 LED어레이의 개수(4개)가 도 14a의 제0PWM신호(PWM0)에 의해 발광되는 LED어레이 개수(24개)에 비해 1/6이기 때문에 일 PWM신호에 의한 한번 발광시의 평균 순간 광량은 1/6 수준이지만 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6) 각각에 의해 전체 발광회수가 6배로 증가되었으므로 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 평균 총 광량(광량 그래프의 전체 면적의 합이 총 광량이 된다.)은 상기 도 14a와 도 14b의 구동에서 실질적으로 동일하게 나타난다.
- <112> 특히, 이 경우에는 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6)에 의한 평균 순간 광량이 어느 시점에서도 동일하므로 백라이트의 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 광량은 변화가 없이 일정한 것으로 인식되고, 그 결과 액정패널의 박막트랜지스터의 오프전류 변동도 최소화되며 물결 노이즈가 더욱 개선된다.
- <113> 도 15a 및 15b는 각각 on-duty가 90%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제3실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:60도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프이다.
- <114> 먼저 비교예로서 종래기술에 따른 백라이트 구동방법을 도시한 도 15a를 설명하면, 임의의 주파수와 임의의 전압레벨을 가지고 on-duty 90%인 제0PWM신호(PWM0)가 상기 24개의 LED어레이(LA1~LA24) 전체에 동시에 입력될 경우 상기 제0PWM신호(PWM0)신호에 동기하여 광량이 0에서 1로 변화되는 것을 도시하고 있다.
- <115> 도 15a에서 상기 제0PWM신호(PWM0)를 이용한 24개의 LED어레이(LA1~LA24) 동시 발광구동에 대한 광량 변화의 최저값 및 최고값을 본 발명과의 비교 편의를 위해 각각 '0'과 '1'로 설정하였다.
- <116> 이에 도 15b를 보면, 도 12a의 제1LED어레이 내지 제24LED어레이(LA1~LA24)에는 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6)가 각각 입력되며 이러한 구동이 반복된다. 즉, 제1그룹(GR1)의 제1, 제7, 제13, 제19LED어레이(LA1, LA7, LA13, LA19)에는 제1PWM신호(PWM1)가 입력되고, 제2그룹(GR2)의 제2, 제8, 제14, 제20LED어레이(LA2, LA8, LA14, LA20)에는 제2PWM신호(PWM2)가 입력되고, 제3, 제9, 제15, 제21LED어레이(LA3, LA9, LA15, LA21)에는 제3PWM신호(PWM1)가 입력되고, 제4, 제10, 제16, 제22LED어레이(LA4, LA10, LA16, LA22)에는 제4PWM

신호(PWM4)가 입력되고, 제5, 제11, 제17, 제23LED어레이(LA5, LA11, LA17, LA23)에는 제5PWM신호(PWM5)가 입력되고, 제6, 제12, 제18, 제24LED어레이(LA6, LA12, LA18, LA24)에는 제6PWM신호(PWM6)가 입력된다.

- <117> 상기 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6)의 주파수와 전압레벨 및 on-duty(90%)는 모두 상기 도 15a의 제0PWM신호(PWM0)와 동일하나, 상기 제1PWM신호(PWM1) 내지 제6PWM신호(PWM6)는 각각 60도의 위상 차이를 가지도록 입력되는 것이 특징이다. 즉, 상기 제2PWM신호(PWM2)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 60도 지연된 위상을 가지며 상기 제3PWM신호(PWM3)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 120도 지연된 위상을 가지고, 상기 제4PWM신호(PWM4)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 180도 지연된 위상을 가지고, 상기 제5PWM신호(PWM5)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 240도 지연된 위상을 가지고, 상기 제6PWM신호(PWM6)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 300도 지연된 위상을 가지는 것이다.
- <118> 이에 60도의 위상 차이를 가지고 순차 입력되는 상기 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6)에 의해 상기 제1LED어레이 내지 제24LED어레이(LA1~LA24)는 각각 순차 발광되어, 도15b의 제1 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6)에 의한 백라이트의 발광회수는 상기 도 15a의 제0PWM신호(PWM0)에 의한 백라이트의 발광 회수보다 6배 많은 발광 회수를 가진다.
- <119> 상기 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6) 각각에 의해 발광되는 LED어레이의 개수(4개)가 도 15a의 제0PWM신호(PWM0)에 의해 발광되는 LED어레이 개수(24개)에 비해 1/6이기 때문에 일 PWM신호에 의한 한번 발광시의 평균 광량은 1/6 수준이지만 제1PWM신호 내지 제6PWM신호(PWM1~PWM6) 각각에 의해 전체 발광 회수가 6배로 증가되었으므로 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 평균 총 광량(광량 그래프의 전체 면적의 합이 총 광량이 된다.)은 상기 도 15a와 도 15b의 구동에서 실질적으로 동일하게 나타난다.
- <120> 제4실시예
- <121> 도 16a 및 16b는 각각 본 발명의 제4실시예에 따른 액정표시장치의 백라이트 구동방법을 설명하기 위한 LED어레이 회로구성도와 PWM신호도로서, 상기 제1 내지 제3실시예와 마찬가지로 설명의 편의를 위해, 도 2에 따른 구성 중 LED어레이부(80)의 다수의 LED어레이의 구성을 24개의 LED어레이(LA1~LA24)로 편성하여 설명한다.
- <122> 도 16a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제4실시예에 따른 백라이트 구동방법은 상기 24개의 LED어레이(LA1~LA24)가 8개의 그룹(GR1~GR8)으로 구성되도록 회로적 연결을 수행하였으며, 이에 상기 다수의 LED어레이(LA1~LA24)에는 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8)가 각각 입력된다.
- <123> 이때 상기 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8)는, 도 16b와 같이, 서로 동일한 주파수를 가지며 그 위상이 45도씩 차이가 나는 신호이다. 아울러 도 16b에는 듀티비(duty ratio)에서 on-duty를 약 12.5%로 예시하였으나 상기 on-duty는 1%~99% 사이의 값 중 임의로 선택 가능하다.
- <124> 상기와 같은 예시 구성과 특징을 통해 상기 다수의 LED어레이(LA1~LA24)를 구동하게 되면 상기 제1LED어레이(LA1)로부터 제24LED어레이(LA24)까지 순차적인 발광 구동이 반복되며, 다수의 LED어레이(LA1~LA24)를 8개의 그룹으로 분리시켜 각각 서로 다른 타이밍에 발광하도록 구동함으로써 동시에 온(on)되는 LED의 개수를 줄이고 그에 따라 액정패널로 입사되는 빛의 순간 광량을 감소시키고, 액정패널의 박막트랜지스터의 오프전류 변동에 기인한 물결 노이즈가 개선되는 효과가 있다. 아울러, 본 제4실시예는 전술한 제1 내지 제2실시예에 비해 다수의 LED어레이(LA1~LA24)의 분할된 그룹 개수가 많으며 동시에 발광되는 LED어레이의 개수가 적으므로 물결 노이즈 개선 효과가 더욱 뛰어난 방법을 제공한다.
- <125> 더불어 상기 다수의 LED어레이(LA1~LA24)가 더 많은 횟수로 발광하기 때문에 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 평균 총 광량은 기존과 거의 차이가 없어 휘도 감소와 같은 현상은 발생하지 않는다.
- <126> 이하 상기 본 발명 제3실시예에 따른 구동방법 내에서 상기 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8)의 다양한 듀티비(Duty ratio) 적용에 따른 물결 노이즈 개선 효과를 첨부된 실험 결과 그래프를 참조하여 설명한다.
- <127> 도 17a 및 17b는 각각 on-duty가 10%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제4실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:45도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프이다.
- <128> 먼저 비교예로서 종래기술에 따른 백라이트 구동방법을 도시한 도 17a를 설명하면, 임의의 주파수와 임의의 전압레벨을 가지고 on-duty 10%인 제0PWM신호(PWM0)가 상기 24개의 LED어레이(LA1~LA24) 전체에 동시에 입력될 경우 상기 제0PWM신호(PWM0)신호에 동기하여 광량이 0에서 1로 변화되는 것을 도시하고 있다.

- <129> 또한 상기 제1실시예와 마찬가지로, 광량의 측정은 포토다이오드(Photo diode) 등을 설치하여 광량에 비례하여 생성되는 전기적 신호를 이용함으로써 측정 가능한데, 도 17a에서 상기 제0PWM신호(PWM0)를 이용한 24개의 LED 어레이(LA1~LA24)의 동시 발광구동에 의한 광량 변화의 최저값 및 최고값을 본 발명과의 비교 편의를 위해 각각 '0'과'1'로 설정하였다.
- <130> 이에 본 발명의 제4실시예에 따른 백라이트 구동방법을 도시한 도 17b를 보면, 도 16a의 제1LED어레이 내지 제24LED어레이(LA1~LA24)에는 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8)가 각각 입력되며 이러한 구동이 반복된다. 즉, 제1그룹(GR1)의 제1, 제9, 제17LED어레이(LA1, LA9, LA17)에는 제1PWM신호(PWM1)가 입력되고, 제2그룹(GR2)의 제2, 제10, 제18LED어레이(LA2, LA10, LA18)에는 제2PWM신호(PWM2)가 입력되고, 제3, 제11, 제19LED어레이(LA3, LA11, LA19)에는 제3PWM신호(PWM1)가 입력되고, 제4, 제12, 제20LED어레이(LA4, LA12, LA20)에는 제4PWM신호(PWM4)가 입력되고, 제5, 제13, 제21LED어레이(LA5, LA13, LA21)에는 제5PWM신호(PWM5)가 입력되고, 제6, 제14, 제22LED어레이(LA6, LA14, LA22)에는 제6PWM신호(PWM6)가 입력되고, 제7, 제15, 제23LED어레이(LA7, LA15, LA23)에는 제7PWM신호(PWM7)가 입력되고, 제8, 제16, 제24LED어레이(LA8, LA16, LA24)에는 제8PWM신호(PWM8)가 입력된다.
- <131> 상기 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8)의 주파수와 전압레벨 및 on-duty(10%)는 모두 상기 도 17a의 제0PWM신호(PWM0)와 동일하나, 상기 제1PWM신호(PWM1) 내지 제8PWM신호(PWM8)는 각각 45도의 위상 차이를 가지도록 입력되는 것이 특징이다. 즉, 상기 제2PWM신호(PWM2)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 45도 지연된 위상을 가지며 상기 제3PWM신호(PWM3)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 90도 지연된 위상을 가지고, 상기 제4PWM신호(PWM4)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 135도 지연된 위상을 가지고, 상기 제5PWM신호(PWM5)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 180도 지연된 위상을 가지고, 상기 제6PWM신호(PWM6)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 225도 지연된 위상을 가지고, 상기 제7PWM신호(PWM7)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 270도 지연된 위상을 가지고, 상기 제8PWM신호(PWM8)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 315도 지연된 위상을 가는 것이다.
- <132> 이에 45도의 위상 차이를 가지고 입력되는 상기 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8)에 의해 상기 제1LED어레이 내지 제24LED어레이(LA1~LA24)는 각각 순차 발광되어, 도17b의 제1 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8)에 의한 백라이트의 발광회수는 상기 도 17a의 제0PWM신호(PWM0)에 의한 백라이트의 발광 회수보다 8배 많은 발광 회수를 가진다.
- <133> 상기 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8) 각각에 의해 발광되는 LED어레이의 개수(3개)가 도 17a의 제0PWM신호(PWM0)에 의해 발광되는 LED어레이 개수(24개)에 비해 1/8이기 때문에 일 PWM신호에 의한 한번 발광시의 평균 순간 광량은 1/8 수준이지만 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8) 각각에 의해 전체 발광 회수가 8배로 증가되었으므로 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 평균 총 광량(광량 그래프의 전체 면적의 합이 총 광량이 된다.)은 상기 도 17a와 도 17b의 구동에서 실질적으로 동일하게 나타난다.
- <134> 도 18a 및 18b는 각각 on-duty가 50%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제4실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:45도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프이다.
- <135> 먼저 비교예로서 종래기술에 따른 백라이트 구동방법을 도시한 도 18a를 설명하면, 임의의 주파수와 임의의 전압레벨을 가지고 on-duty 50%인 제0PWM신호(PWM0)가 상기 24개의 LED어레이(LA1~LA24) 전체에 동시에 입력될 경우 상기 제0PWM신호(PWM0)신호에 동기하여 광량이 0에서 1로 변화되는 것을 도시하고 있다.
- <136> 도 17a에서 상기 제0PWM신호(PWM0)를 이용한 24개의 LED어레이(LA1~LA24) 동시 발광구동에 대한 광량 변화의 최저값 및 최고값을 본 발명과의 비교 편의를 위해 각각 '0'과'1'로 설정하였다.
- <137> 이에 도 17b를 보면, 도 16a의 제1LED어레이 내지 제24LED어레이(LA1~LA24)에는 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8)가 각각 입력되며 이러한 구동이 반복된다. 즉, 제1그룹(GR1)의 제1, 제9, 제17LED어레이(LA1, LA9, LA17)에는 제1PWM신호(PWM1)가 입력되고, 제2그룹(GR2)의 제2, 제10, 제18LED어레이(LA2, LA10, LA18)에는 제2PWM신호(PWM2)가 입력되고, 제3, 제11, 제19LED어레이(LA3, LA11, LA19)에는 제3PWM신호(PWM1)가 입력되고, 제4, 제12, 제20LED어레이(LA4, LA12, LA20)에는 제4PWM신호(PWM4)가 입력되고, 제5, 제13, 제21LED어레이(LA5, LA13, LA21)에는 제5PWM신호(PWM5)가 입력되고, 제6, 제14, 제22LED어레이(LA6, LA14, LA22)에는 제6PWM신호(PWM6)가 입력되고, 제7, 제15, 제23LED어레이(LA7, LA15, LA23)에는 제7PWM신호(PWM7)가 입력되고, 제8, 제16, 제24LED어레이(LA8, LA16, LA24)에는 제8PWM신호(PWM8)가 입력된다.
- <138> 상기 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8)의 주파수와 전압레벨 및 on-duty(50%)는 모두 상기 도 18a의 제

OPWM신호(PWM0)와 동일하나, 상기 제1PWM신호(PWM1) 내지 제8PWM신호(PWM8)는 각각 45도의 위상 차이를 가지도록 입력되는 것이 특징이다. 즉, 상기 제2PWM신호(PWM2)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 45도 지연된 위상을 가지며 상기 제3PWM신호(PWM3)는 상기 제1PWM신호(PWM1) 보다 90도 지연된 위상을 가지고, 상기 제4PWM신호(PWM4)는 상기 제1PWM신호(PWM1) 보다 135도 지연된 위상을 가지고, 상기 제5PWM신호(PWM5)는 상기 제1PWM신호(PWM1) 보다 180도 지연된 위상을 가지고, 상기 제6PWM신호(PWM6)는 상기 제1PWM신호(PWM1) 보다 225도 지연된 위상을 가지고, 상기 제7PWM신호(PWM7)는 상기 제1PWM신호(PWM1) 보다 270도 지연된 위상을 가지고, 상기 제8PWM신호(PWM8)는 상기 제1PWM신호(PWM1) 보다 315도 지연된 위상을 가는 것이다.

<139> 이에 45도의 위상 차이를 가지고 입력되는 상기 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8)에 의해 상기 제1LED어레이 내지 제24LED어레이(LA1~LA24)는 각각 순차 발광되어, 도18b의 제1 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8)에 의한 백라이트의 발광회수는 상기 도 18a의 제0PWM신호(PWM0)에 의한 백라이트의 발광 회수보다 8배 많은 발광 회수를 가진다.

<140> 상기 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8) 각각에 의해 발광되는 LED어레이의 개수(3개)가 도 18a의 제0PWM신호(PWM0)에 의해 발광되는 LED어레이 개수(24개)에 비해 1/8이기 때문에 일 PWM신호에 의한 한번 발광시의 평균 순간 광량은 1/8 수준이지만 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8) 각각에 의해 전체 발광회수가 8배로 증가되었으므로 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 평균 총 광량(광량 그래프의 전체 면적의 합이 총 광량이 된다.)은 상기 도 18a와 도 18b의 구동에서 실질적으로 동일하게 나타난다.

<141> 특히, 이 경우에는 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8)에 의한 평균 순간 광량이 어느 시점에서도 동일하므로 백라이트의 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 광량은 변화가 없이 일정한 것으로 인식되고, 그 결과 액정패널의 박막트랜지스터의 오프전류 변동도 최소화되며 물결 노이즈가 더욱 개선된다.

<142> 도 19a 및 19b는 각각 on-duty가 90%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제4실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:45도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프이다.

<143> 먼저 비교예로서 종래기술에 따른 백라이트 구동방법을 도시한 도 18a를 설명하면, 임의의 주파수와 임의의 전압레벨을 가지고 on-duty 90%인 제0PWM신호(PWM0)가 상기 24개의 LED어레이(LA1~LA24) 전체에 동시에 입력될 경우 상기 제0PWM신호(PWM0)신호에 동기하여 광량이 0에서 1로 변화되는 것을 도시하고 있다.

<144> 도 18a에서 상기 제0PWM신호(PWM0)를 이용한 24개의 LED어레이(LA1~LA24) 동시 발광구동에 대한 광량 변화의 최저값 및 최고값을 본 발명과의 비교 편의를 위해 각각 '0'과 '1'로 설정하였다.

<145> 이에 도 18b를 보면, 도 16a의 제1LED어레이 내지 제24LED어레이(LA1~LA24)에는 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8)가 각각 입력되며 이러한 구동이 반복된다. 즉, 제1그룹(GR1)의 제1, 제9, 제17LED어레이(LA1, LA9, LA17)에는 제1PWM신호(PWM1)가 입력되고, 제2그룹(GR2)의 제2, 제10, 제18LED어레이(LA2, LA10, LA18)에는 제2PWM신호(PWM2)가 입력되고, 제3, 제11, 제19LED어레이(LA3, LA11, LA19)에는 제3PWM신호(PWM3)가 입력되고, 제4, 제12, 제20LED어레이(LA4, LA12, LA20)에는 제4PWM신호(PWM4)가 입력되고, 제5, 제13, 제21LED어레이(LA5, LA13, LA21)에는 제5PWM신호(PWM5)가 입력되고, 제6, 제14, 제22LED어레이(LA6, LA14, LA22)에는 제6PWM신호(PWM6)가 입력되고, 제7, 제15, 제23LED어레이(LA7, LA15, LA23)에는 제7PWM신호(PWM7)가 입력되고, 제8, 제16, 제24LED어레이(LA8, LA16, LA24)에는 제8PWM신호(PWM8)가 입력된다.

<146> 상기 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8)의 주파수와 전압레벨 및 on-duty(90%)는 모두 상기 도 19a의 제0PWM신호(PWM0)와 동일하나, 상기 제1PWM신호(PWM1) 내지 제8PWM신호(PWM8)는 각각 45도의 위상 차이를 가지도록 입력되는 것이 특징이다. 즉, 상기 제2PWM신호(PWM2)는 상기 제1PWM신호(PWM1)보다 45도 지연된 위상을 가지며 상기 제3PWM신호(PWM3)는 상기 제1PWM신호(PWM1) 보다 90도 지연된 위상을 가지고, 상기 제4PWM신호(PWM4)는 상기 제1PWM신호(PWM1) 보다 135도 지연된 위상을 가지고, 상기 제5PWM신호(PWM5)는 상기 제1PWM신호(PWM1) 보다 180도 지연된 위상을 가지고, 상기 제6PWM신호(PWM6)는 상기 제1PWM신호(PWM1) 보다 225도 지연된 위상을 가지고, 상기 제7PWM신호(PWM7)는 상기 제1PWM신호(PWM1) 보다 270도 지연된 위상을 가지고, 상기 제8PWM신호(PWM8)는 상기 제1PWM신호(PWM1) 보다 315도 지연된 위상을 가는 것이다.

<147> 이에 45도의 위상 차이를 가지고 순차 입력되는 상기 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8)에 의해 상기 제1LED어레이 내지 제24LED어레이(LA1~LA24)는 각각 순차 발광되어, 도19b의 제1 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8)에 의한 백라이트의 발광회수는 상기 도 19a의 제0PWM신호(PWM0)에 의한 백라이트의 발광 회수보다 8배 많은 발광 회수를 가진다.

<148> 상기 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8) 각각에 의해 발광되는 LED어레이의 개수(3개)가 도 19a의 제0PWM신호(PWM0)에 의해 발광되는 LED어레이 개수(24개)에 비해 1/8이기 때문에 일 PWM신호에 의한 한번 발광시의 평균 광량은 1/8 수준이지만 제1PWM신호 내지 제8PWM신호(PWM1~PWM8) 각각에 의해 전체 발광 회수가 8배로 증가되었으므로 다수의 LED어레이로부터 액정패널에 공급되는 빛의 평균 총 광량(광량 그래프의 전체 면적의 합이 총 광량이 된다.)은 상기 도 18a와 도 18b의 구동에서 실질적으로 동일하게 나타난다.

<149> 결과적으로, 본 발명의 제1 내지 4실시예에서는 다수개의 LED어레이를 둘 이상의 그룹으로 구분 설정하여 시차 구동시킴으로써 백라이트에서 동시에 구동되는 LED어레이의 개수를 감소시키고, 백라이트로부터 액정패널로 공급되는 빛의 순간 광량을 감소시킨다. 따라서, 백라이트로부터 액정패널로 공급되는 빛의 세기 변화에 대응되는 액정패널의 박막트랜지스터의 오프전류 변동을 최소화함으로써 물결 노이즈 개선효과를 극대화하면서도 휘도의 저하가 발생되지 않는 장점이 있다.

<150> 특히, 백라이트를 순차적으로 $360^\circ/n$ 의 위상값만큼 지연된 제1 내지 제n PWM신호(PWM1~PWMn)으로 구동할 경우, 제1 내지 제n PWM신호(PWM1~PWMn) 각각의 on-duty가 $100/n\%$ 일 때 백라이트의 다수의 LED어레이의 평균 순간 광량이 어느 시점에서도 동일하게 되어 백라이트로부터 액정패널에 공급되는 빛의 광량은 변화가 없이 일정한 것으로 인식되고, 그 결과 액정패널의 박막트랜지스터의 오프전류 변동도 최소화되며 물결 노이즈가 더욱 개선된다.

<151> 또한, n이 짝수인 경우에는, 제1 내지 제n PWM신호(PWM1~PWMn) 각각의 on-duty가 50%일 때에도 백라이트의 다수의 LED어레이의 평균 순간 광량이 어느 시점에서도 동일하게 되며, 물결 노이즈가 더욱 개선된다.

도면의 간단한 설명

<152> 도 1은 종래 기술에 따른 액정표시장치의 측면 조명 타입(Edge-type) 백라이트 유닛으로 LED를 사용하는 구성을 간략하게 도시한 도면

<153> 도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치의 구성을 간략하게 도시한 구성도

<154> 도 3은 도 2의 LED어레이부(80)를 예시한 도면

<155> 도 4a 및 4b는 각각 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 백라이트 구동방법을 설명하기 위한 LED어레이 회로구성도와 PWM신호도

<156> 도 5a 및 5b는 각각 on-duty가 10%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제1실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:180도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프

<157> 도 6a 및 6b는 각각 on-duty가 50%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제1실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:180도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프

<158> 도 7a 및 7b는 각각 on-duty가 90%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제1실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:180도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프

<159> 도 8a 및 8b는 각각 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치의 백라이트 구동방법을 설명하기 위한 LED어레이 회로구성도와 PWM신호도

<160> 도 9a 및 9b는 각각 on-duty가 10%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제2실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:120도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프

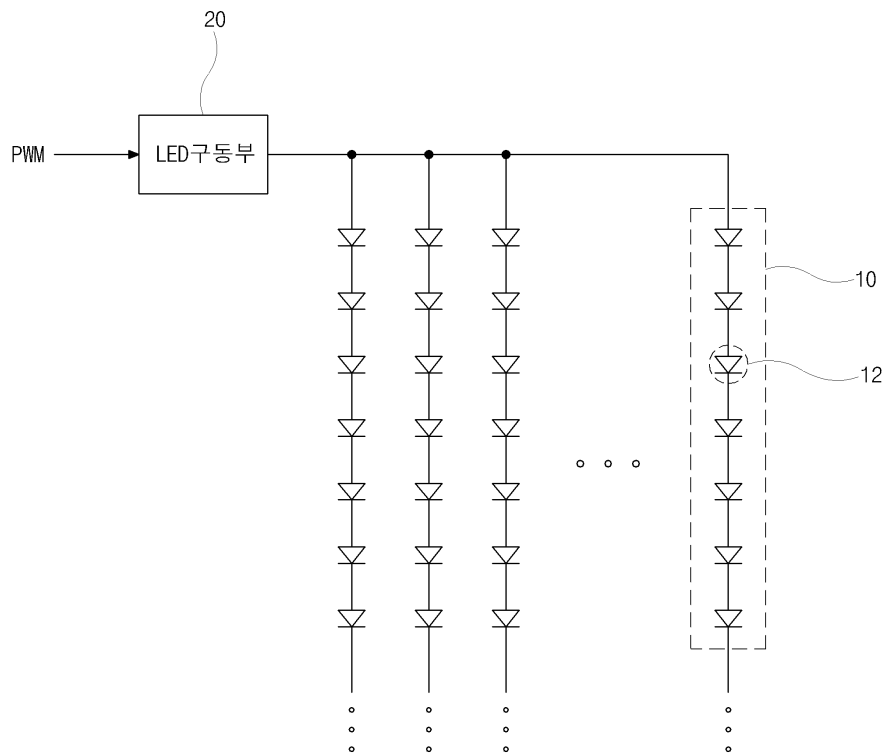
<161> 도 10a 및 10b는 각각 on-duty가 50%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제2실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:120도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프

<162> 도 11a 및 11b는 각각 on-duty가 90%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제2실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:120도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프

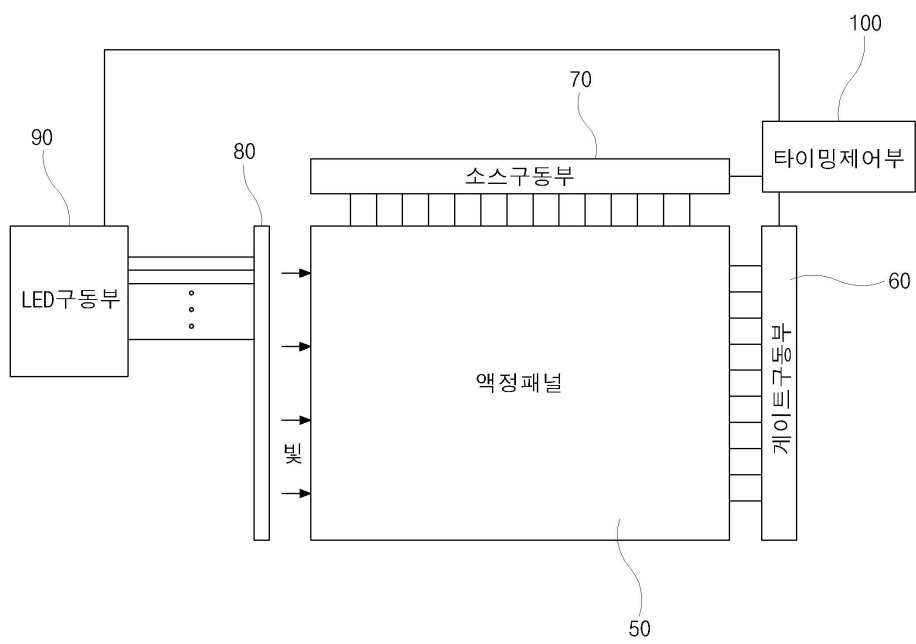
- <163> 도 12a 및 12b는 각각 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시장치의 백라이트 구동방법을 설명하기 위한 LED어레이 회로구성도와 PWM신호도
- <164> 도 13a 및 13b는 각각 on-duty가 10%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제3실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:60도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프
- <165> 도 14a 및 14b는 각각 on-duty가 50%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제3실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:60도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프
- <166> 도 15a 및 15b는 각각 on-duty가 90%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제3실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:60도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프
- <167> 도 16a 및 16b는 각각 본 발명의 제4실시예에 따른 액정표시장치의 백라이트 구동방법을 설명하기 위한 LED어레이 회로구성도와 PWM신호도
- <168> 도 17a 및 17b는 각각 on-duty가 10%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제4실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:45도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프
- <169> 도 18a 및 18b는 각각 on-duty가 50%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제4실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:45도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프
- <170> 도 19a 및 19b는 각각 on-duty가 90%인 PWM신호를 이용하여 비교예의 구동방법에 따른 LED어레이의 동시 발광구동과 본 발명 제4실시예의 구동방법(PWM신호간 위상 차이:45도)에 따른 분할 구동의 입력 PWM신호 및 그에 따른 광량 측정 결과를 도시한 그래프
- <171> <도면의 주요부분에 대한 간단한 설명>
- <172> 50 : 액정패널 60 : 게이트구동부
- <173> 70 : 소스구동부 80 : LED어레이부
- <174> 90 : LED구동부 100 : 타이밍제어부

도면

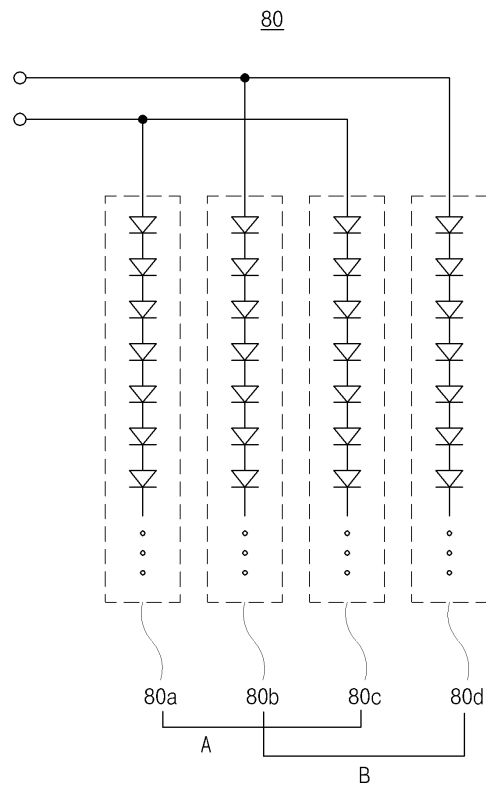
도면1



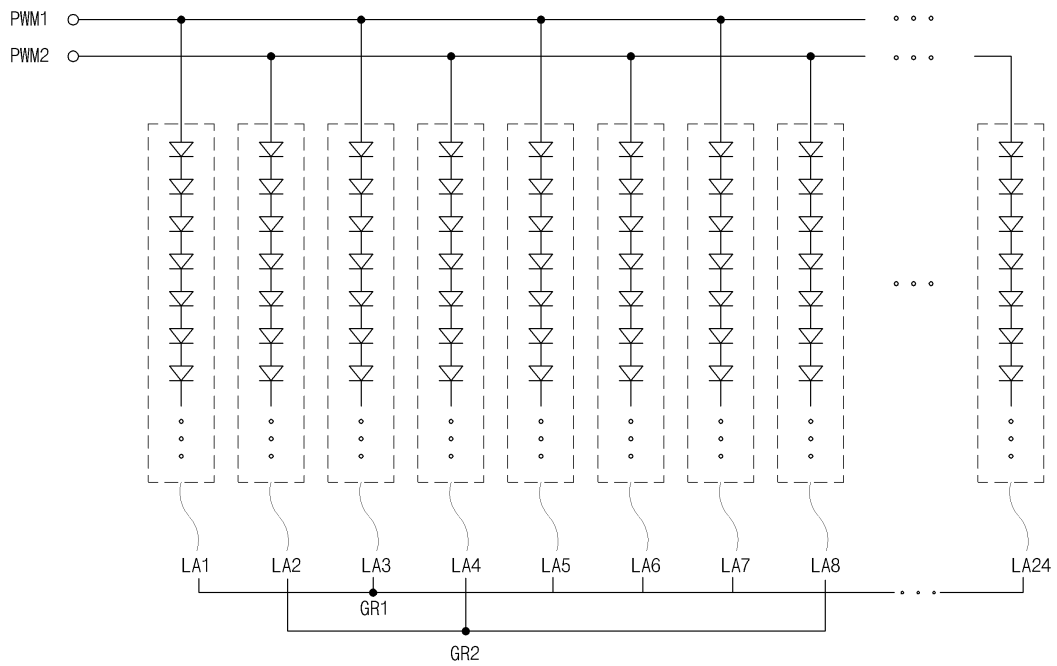
도면2



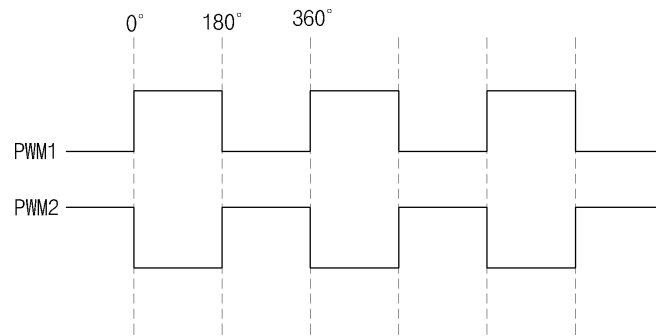
도면3



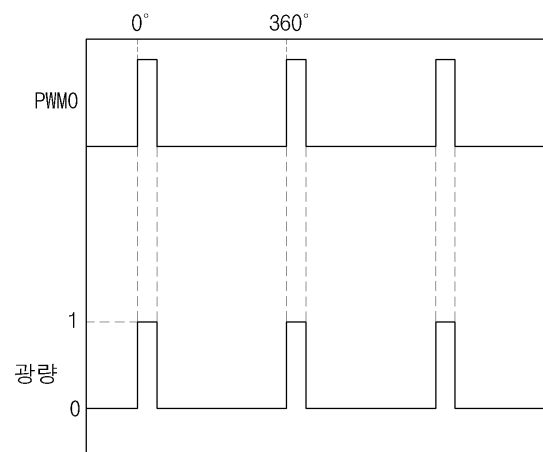
도면4a



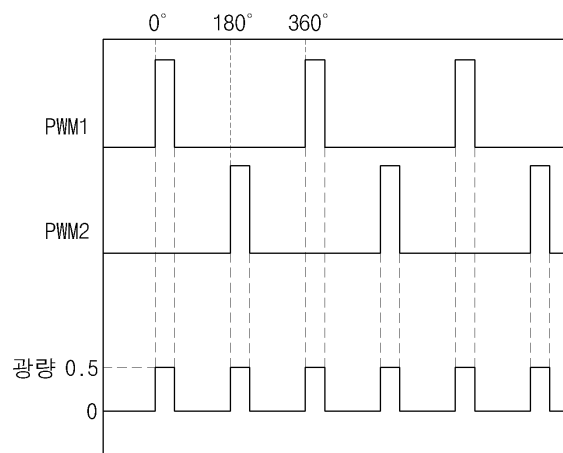
도면4b



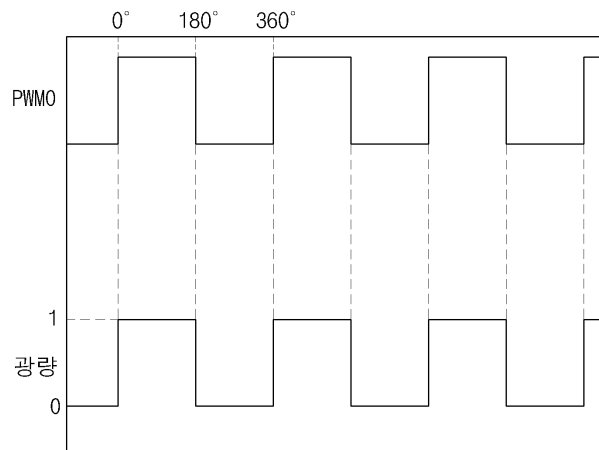
도면5a



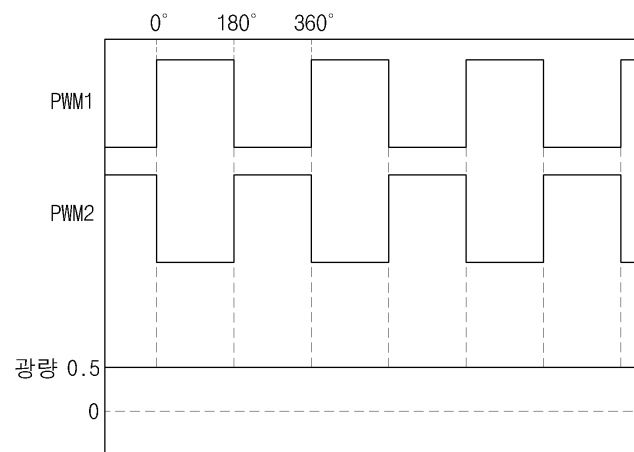
도면5b



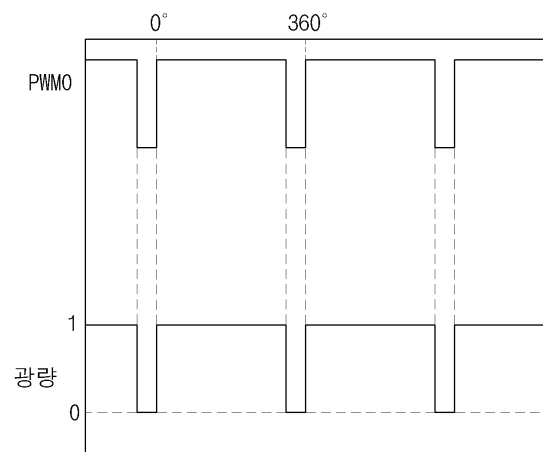
도면6a



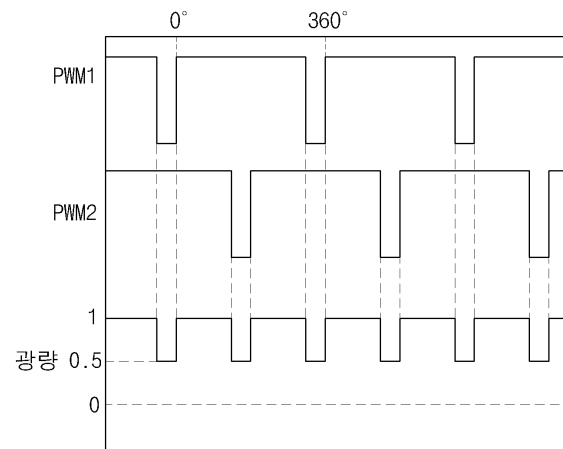
도면6b



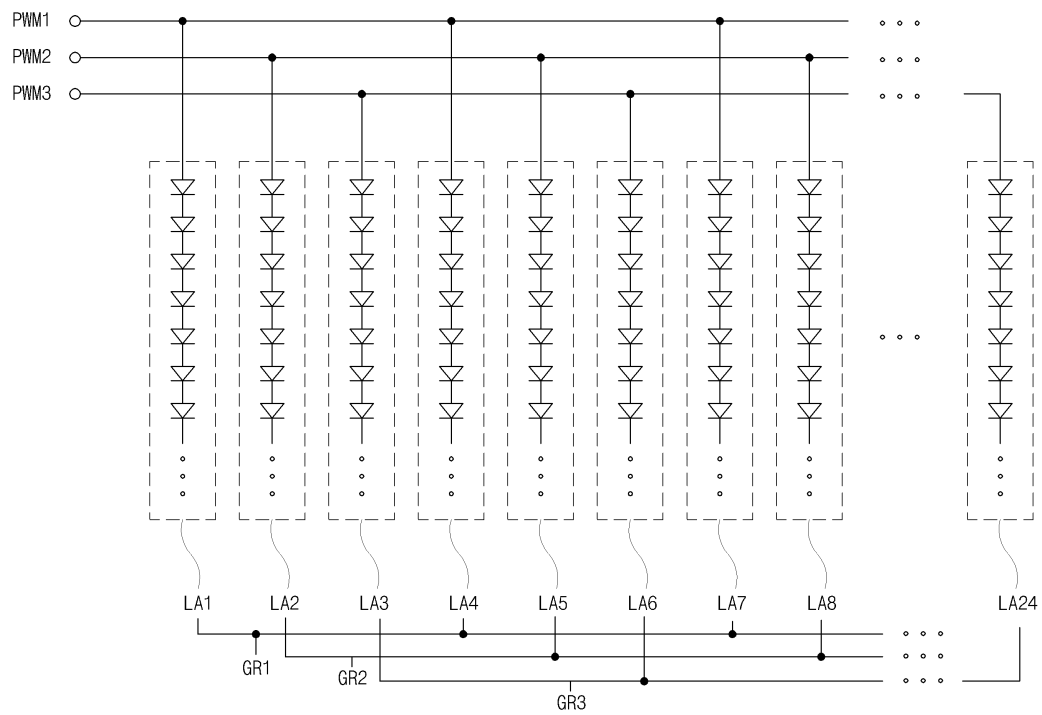
도면7a



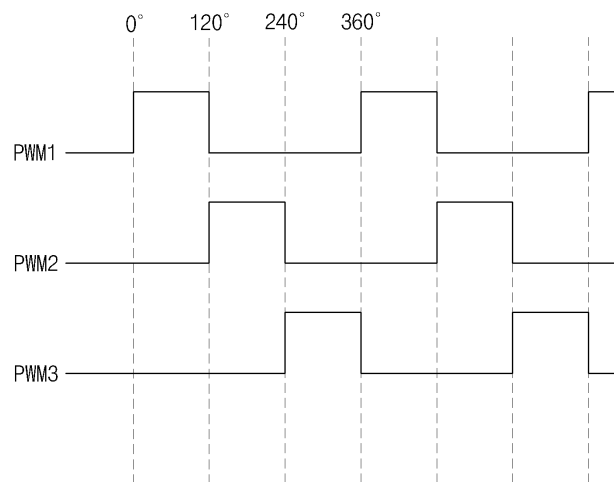
도면7b



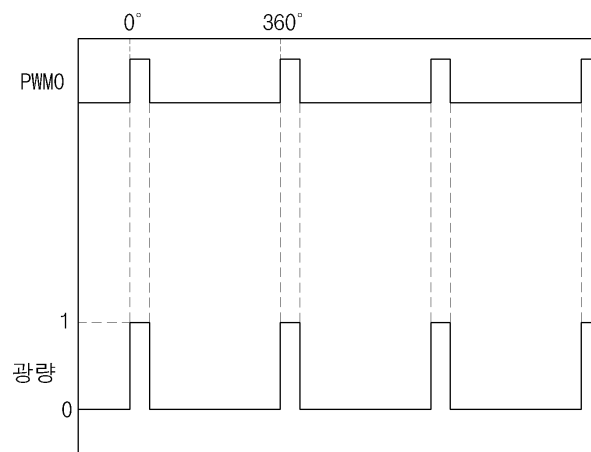
도면8a



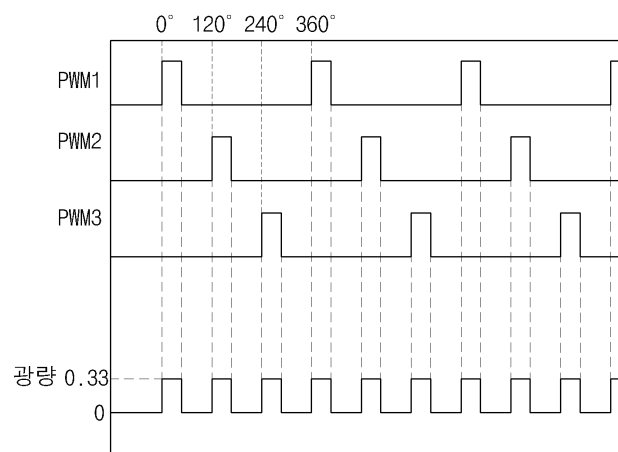
도면8b



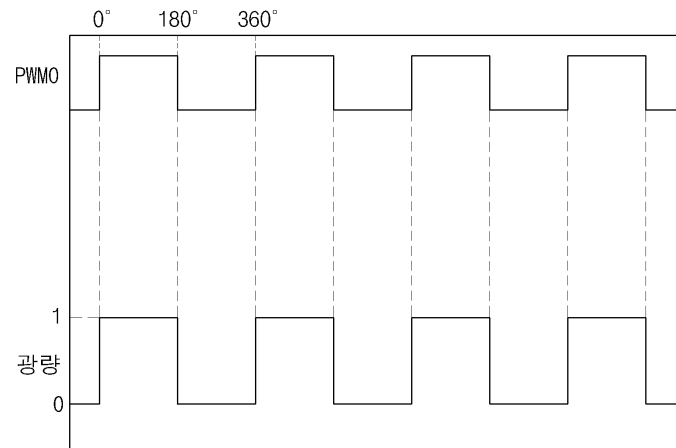
도면9a



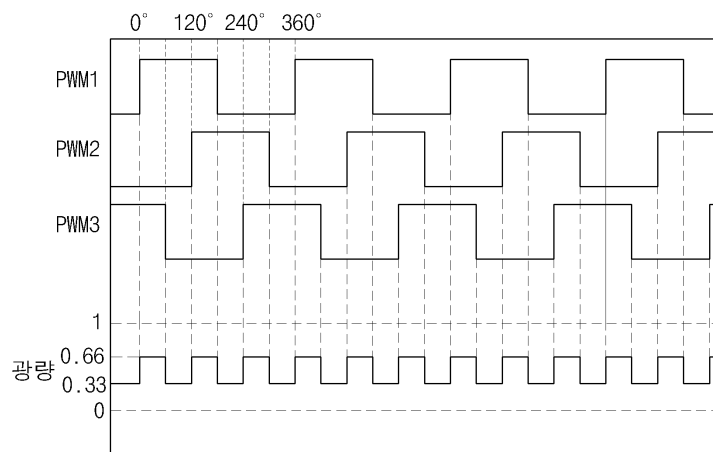
도면9b



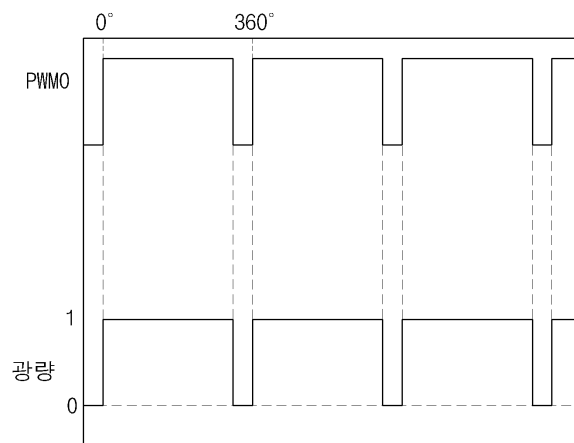
도면10a



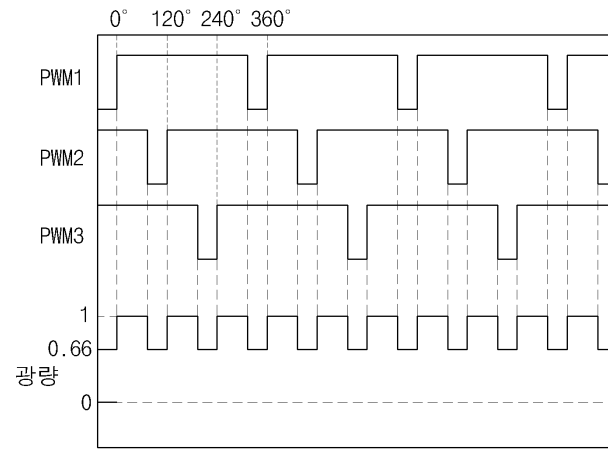
도면10b



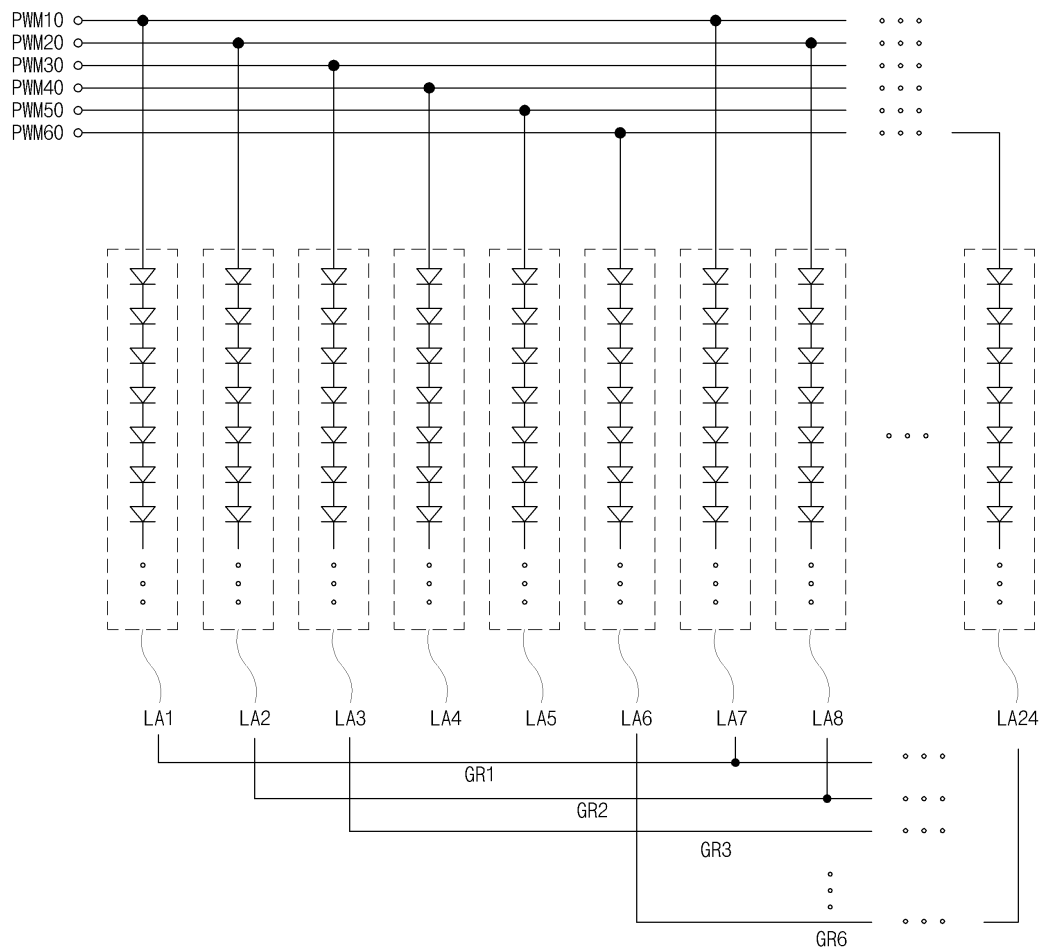
도면11a



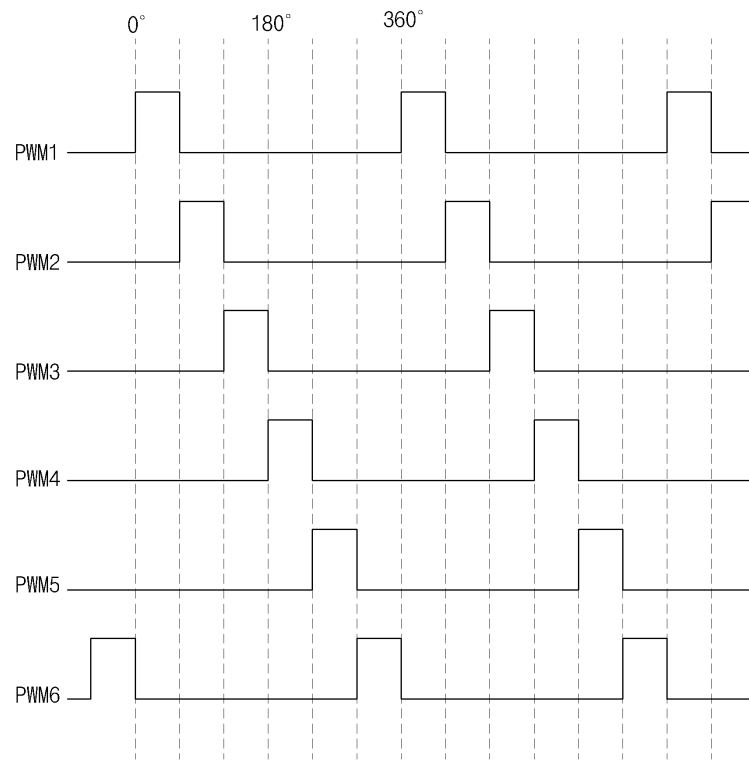
도면11b



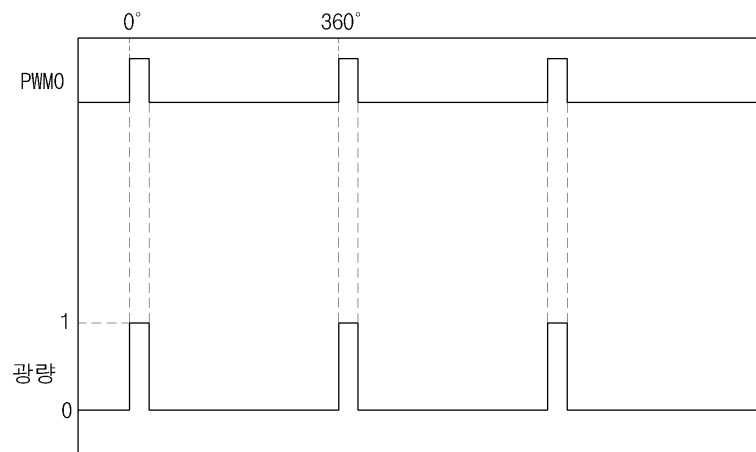
도면12a



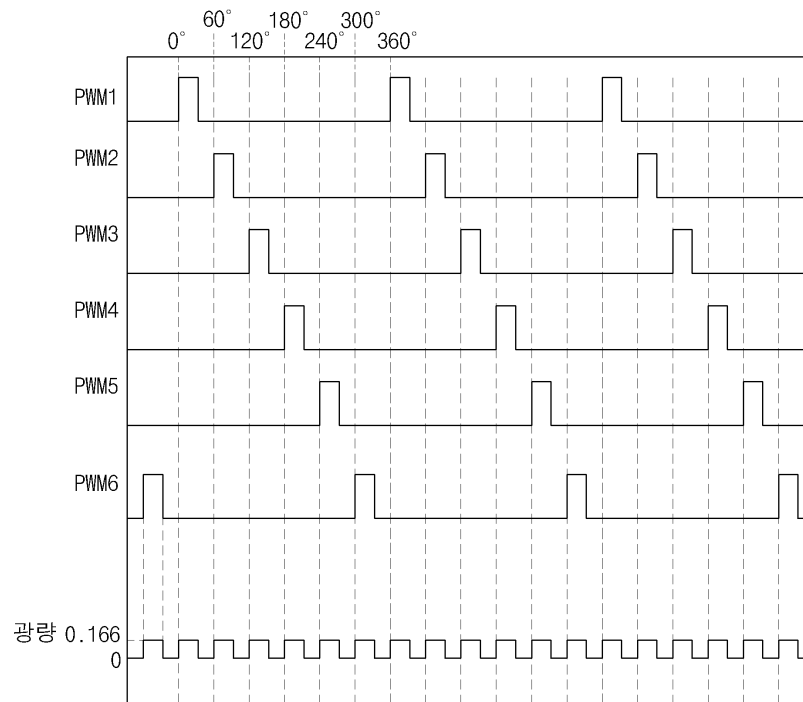
도면12b



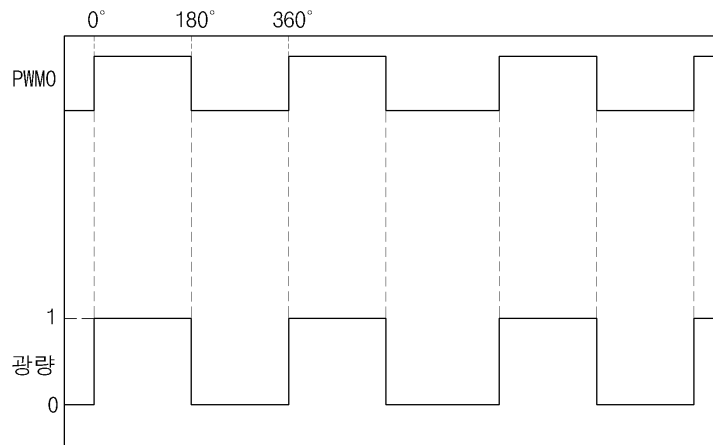
도면13a



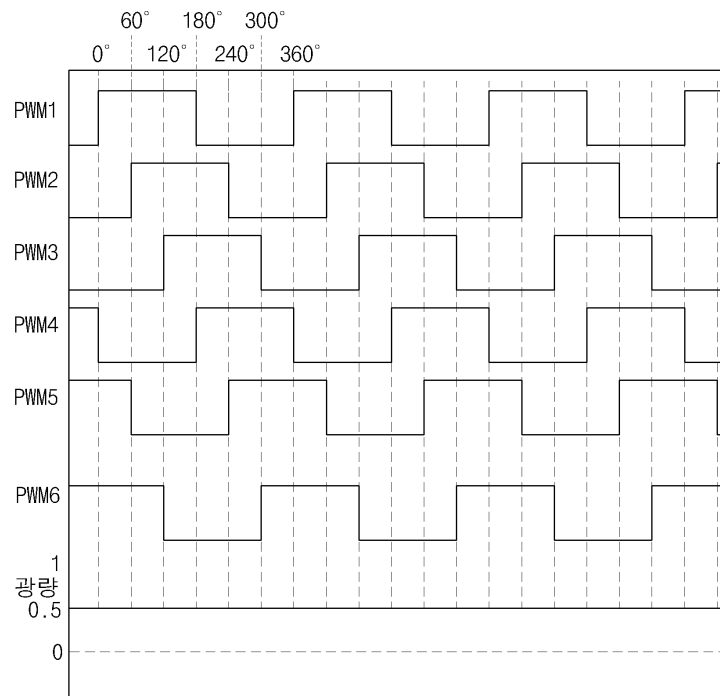
도면13b



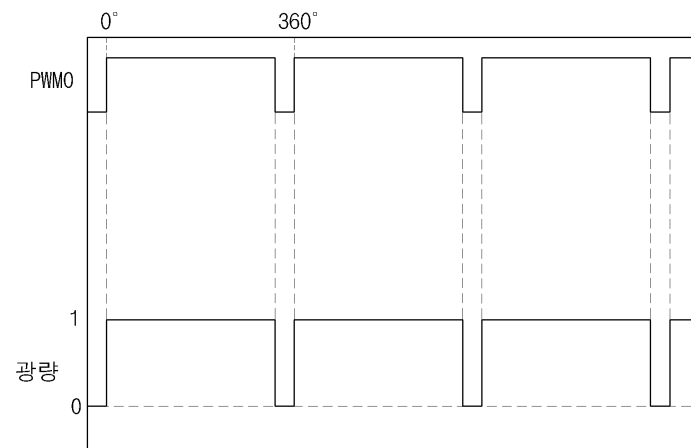
도면14a



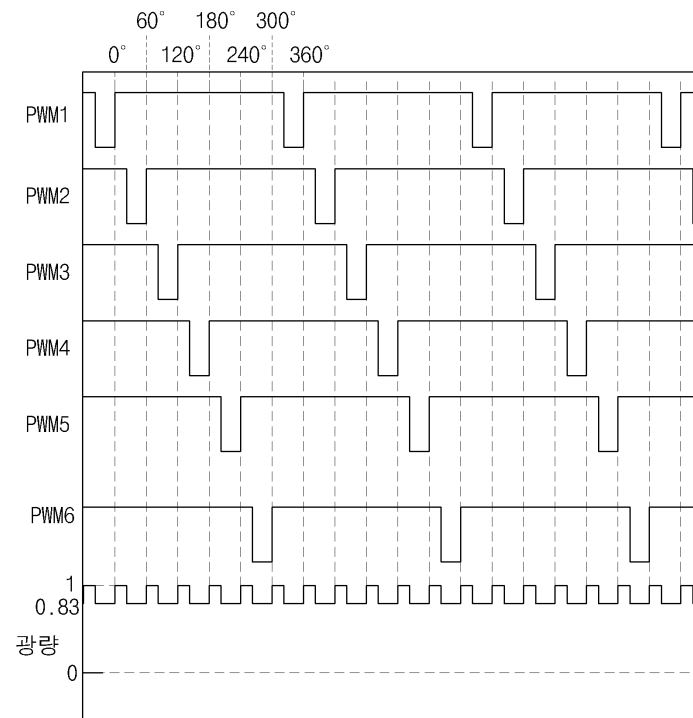
도면14b



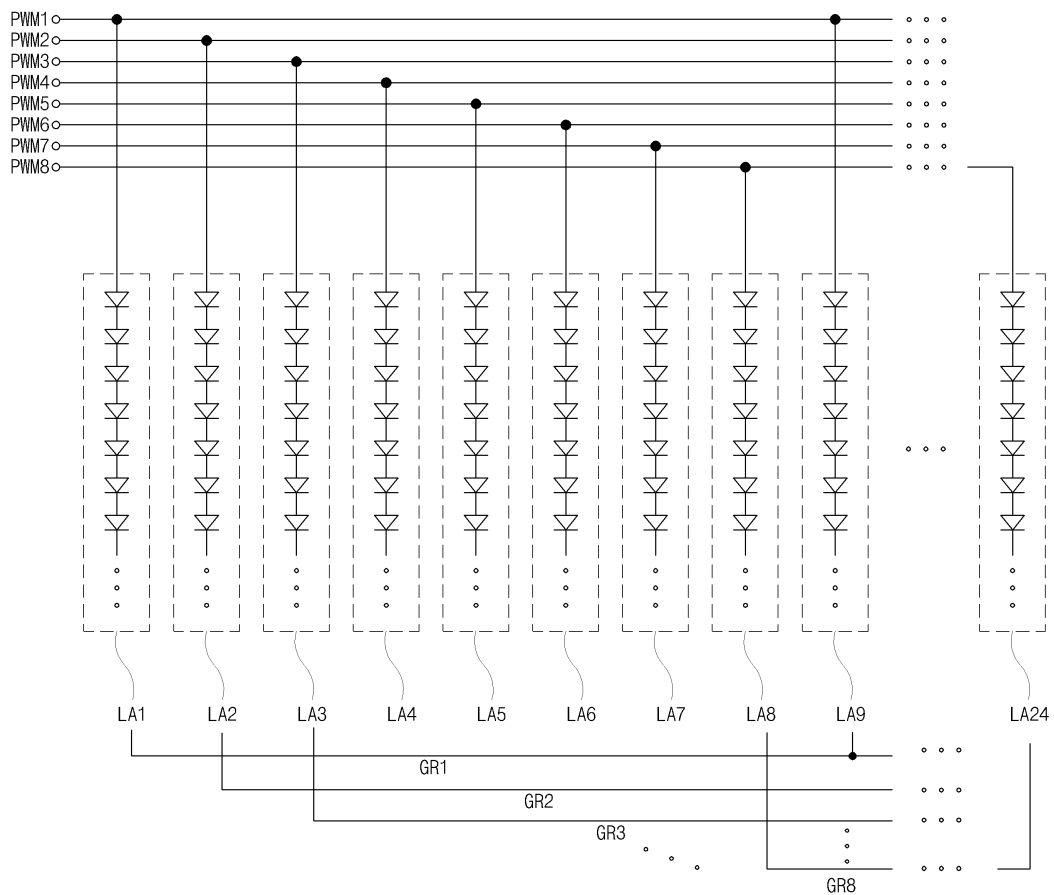
도면15a



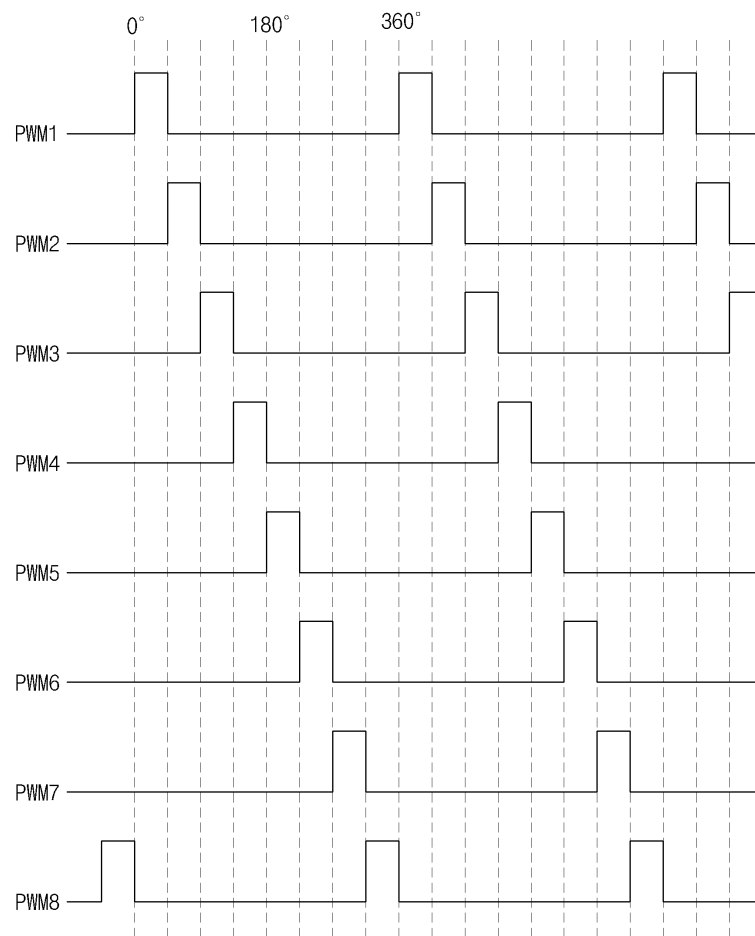
도면15b



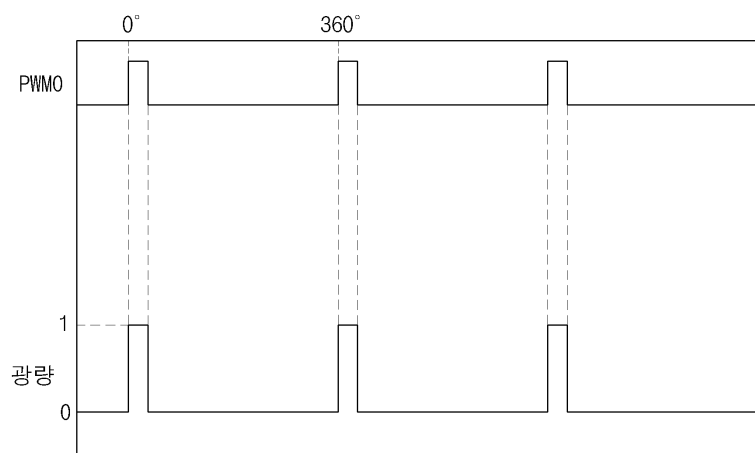
도면16a



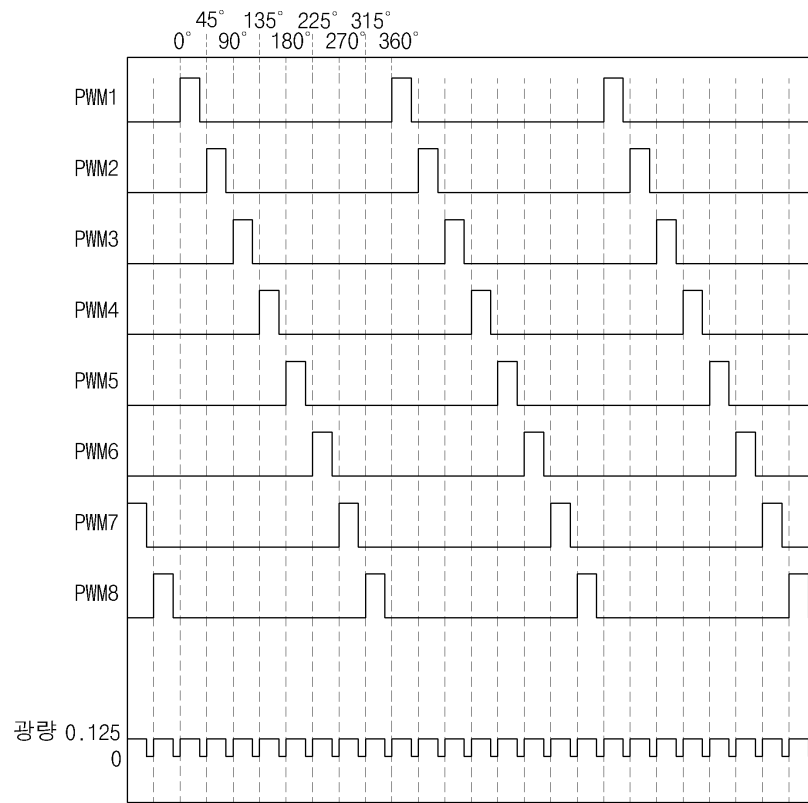
도면16b



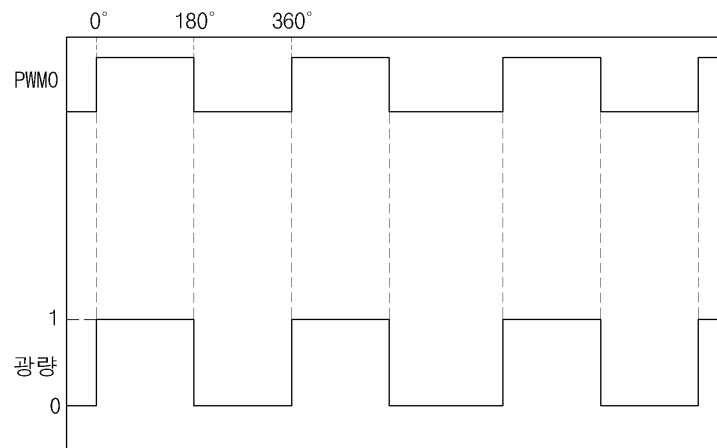
도면17a



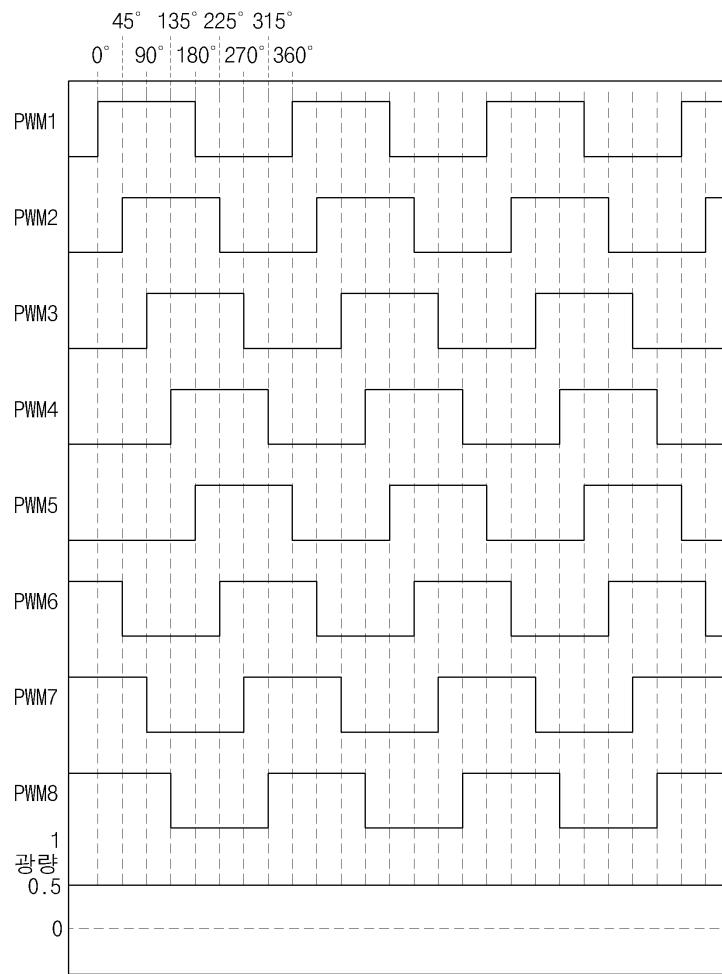
도면17b



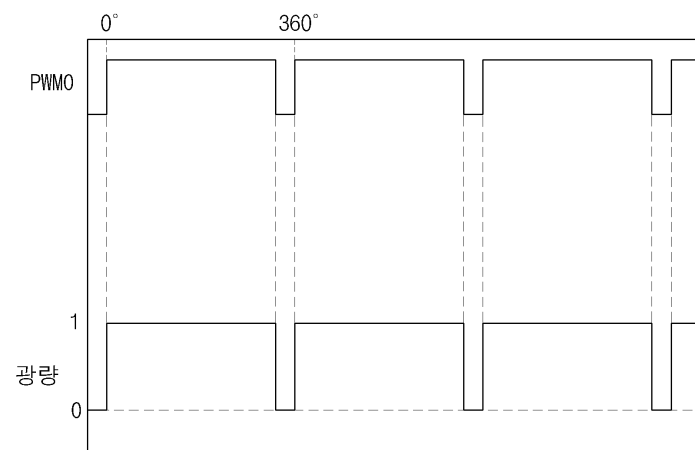
도면18a



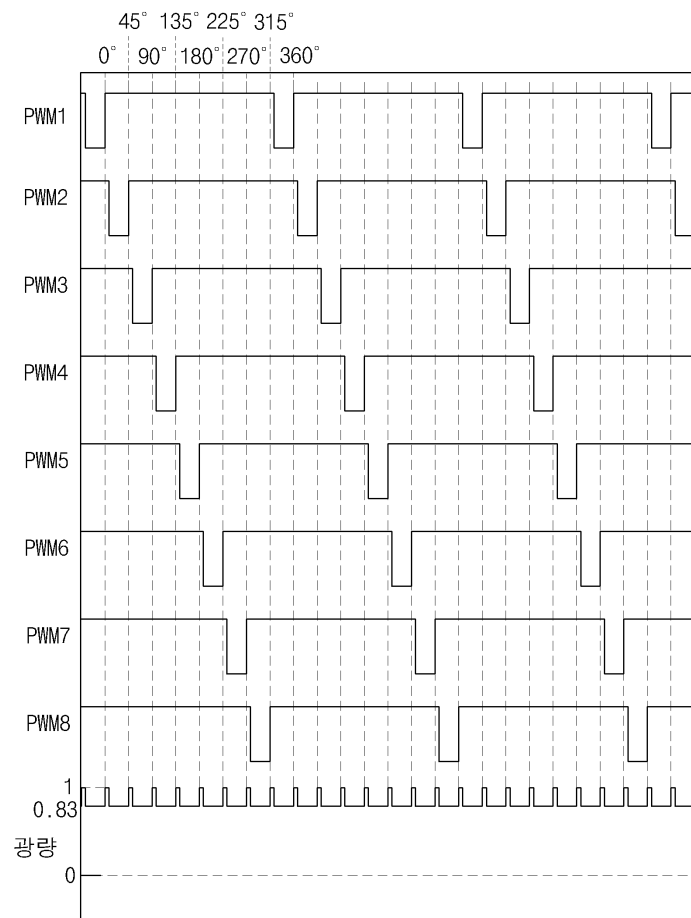
도면18b



도면19a



도면19b



专利名称(译)	液晶显示装置和液晶显示装置的背光驱动方法		
公开(公告)号	KR1020090037281A	公开(公告)日	2009-04-15
申请号	KR1020080038197	申请日	2008-04-24
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM SUN UNG		
发明人	KIM, SUN UNG		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	Y02B20/42 G02B6/0073 G02F1/13454 G09G3/3406 G09G3/3648 G09G2320/0257		
优先权	1020070102500 2007-10-11 KR		
其他公开文献	KR101282997B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示器和液晶显示器的背光驱动方法，其优点在于提出了一种液晶显示器，其采用相同的S型LED (S是自然数大于2) 的背光源液晶显示器的驱动方法授权具有相位差的PWM信号，它对于每组分组具有相同的频率，并将其分类为多组，并控制S的LED阵列的发光驱动，并改善显示面板上的波形噪声当观众无法感受到亮度变化时。

