



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년04월05일  
(11) 등록번호 10-1132327  
(24) 등록일자 2012년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04B 10/10 (2006.01) H04B 10/02 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2009-7018634  
(22) 출원일자(국제) 2008년01월31일  
심사청구일자 2009년09월07일  
(85) 번역문제출일자 2009년09월07일  
(65) 공개번호 10-2009-0119880  
(43) 공개일자 2009년11월20일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/051551  
(87) 국제공개번호 WO 2008/111337  
국제공개일자 2008년09월18일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2007-063809 2007년03월13일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2005236667 A\*  
JP2006074323 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
가부시끼가이샤 도시바  
일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 1쵸메 1방 1고  
(72) 발명자  
사토 요시유키  
일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 1-1-1 가부시끼  
가이샤 도시바 지적재산부 내  
(74) 대리인  
문기상, 문두현

전체 청구항 수 : 총 2 항

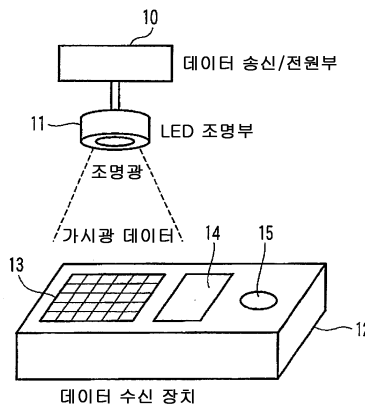
심사관 : 이진익

**(54) 발명의 명칭** 가시광 통신의 수신 장치 및 가시광 통신 시스템

**(57) 요약**

데이터 송신 장치는, 수신된 데이터를 변조하고, 조명광의 반송파로 하여 데이터 수신 장치(12)에 송신한다. 데이터 수신 장치(12)는, 수신된 조명광을 태양 전지 패널(13)의 출력 변화로 검출하고, 검출된 조명광을 복조하며, 복조된 데이터를 표시부(14)에 표시한다.

**대표도** - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

데이터 축적 장치와, 복수의 데이터 송신 장치와, 데이터 수신 장치로 구성되는 가시광 통신 시스템으로서,  
 상기 복수의 데이터 송신 장치는 각각,  
 상기 데이터 축적 장치로부터 데이터를 수신하는 데이터 수신 수단과,  
 상기 데이터 수신 수단에 의해 수신된 데이터를 변조하는 변조 수단과,  
 상기 변조 수단에 의해 변조된 데이터를 가시광을 반송파로 하여 상기 데이터 수신 장치에 송신하는 수단으로서, 상기 각 데이터 송신 장치에 공급되는 교류 전원의 제로 크로스 점을 검출하여 데이터 송신의 동기(同期)의 트리거를 상기 제로 크로스 점으로 하는 송신 수단을 구비하고,  
 상기 데이터 수신 장치는,  
 상기 송신 수단에 의해 송신된 가시광을 검출하는 가시광 검출 수단과,  
 상기 가시광 검출 수단에 의해 검출된 가시광으로부터 데이터를 복조하는 복조 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신 시스템.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,  
 상기 각 데이터 송신 장치의 데이터 수신 수단은 상기 데이터 축적 장치로부터 데이터를 전력선을 통해 수신하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신 시스템.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은, 일반적으로 가시광을 이용한 가시광 통신 시스템에 관한 것으로, 특히 가시광을 태양 전지 패널로 수광하는 가시광 통신 시스템에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로, 가시광을 이용한 통신 기술에서는, 입력된 데이터에 의거하여 변조된 광으로 이루어진 신호광을 수신하는 것이 가능한 일렉트로루미네선스 소자를 이용한 발광 장치가 개시되어 있다(특허문헌 1 참조).

[0003] 특허문헌 1 : 일본국 특개2003-115803호 공보

**발명의 상세한 설명**

[0004] [발명이 해결하고자 하는 과제]

[0005] 그러나, 특허문헌 1의 기술에서는, 수신 장치에는 전력을 공급할 필요가 있다. 또한, 데이터의 동기(同期)가 취해진 송신 장치를 복수 이용하는 경우가 곤란하다.

[0006] 본 발명은 상술한 사정을 고려하여 이루어진 것이며, 수신 장치에 전력의 공급이 불필요한 가시광 통신의 수신 장치 및 가시광 통신 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] [과제를 해결하기 위한 수단]

[0008] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 양태에 따르면, 데이터 축적 장치와, 데이터 송신 장치와, 데이터 수신 장치로 구성되는 가시광 통신 시스템으로서, 상기 데이터 송신 장치는, 상기 데이터 축적 장치로부터 데이터를 수신하는 데이터 수신 수단과, 상기 데이터 수신 수단에 의해 수신된 데이터를 변조하는 변조 수단과, 상기 변조 수단에 의해 변조된 데이터를 조명광의 반송파로 하여 상기 데이터 수신 장치에 송신하는 송신 수단을 구비하고, 상기 데이터 수신 장치는, 상기 송신 수단에 의해 수신된 조명광을 전력 변환 수단의 출력 변화로 검출하는 조명광 검출 수단과, 상기 조명광 검출 수단에 의해 검출된 조명광을 복조하는 복조 수단과, 상기 복조 수단에 의해 복조된 데이터를 표시하는 표시 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신 시스템이 제공된다.

[0009] 또한, 변조된 데이터를 조명광을 전력 변환 수단의 출력 변화로 검출하는 조명광 검출 수단과, 상기 조명광 검출 수단에 의해 검출된 조명광을 복조하는 복조 수단과, 상기 복조 수단에 의해 복조된 데이터를 표시하는 표시 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신의 수신 장치가 제공된다.

**실시예**

[0018] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0019] 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 시스템은, LED 조명 등의 조명 장치로부터의 조명광을 반송파로 하여 데이터를 송신하기 위해, 부(副)반송파를 이용하여 디지털 또는 아날로그 변조된 데이터가 조명광을 반송파로 하여 출력된다. 데이터를 실은 조명광은 사람의 눈으로는 볼 수 없고, 다른 일반적인 조명과 외관상은 전혀 변하지 않은 상태로 데이터가 송신되고, 수신측 장치에는 소형의 태양 전지 패널을 구비하고 있으며, 태양 전지 패널로 조명광을 수광함으로써, 태양 전지 패널로부터 전력을 얻을 수 있다. 이 전력은 수신측 장치의 전원으로 공급된다. 또한, 태양 전지 패널로부터의 전압이나 전류의 출력 변화 파형으로부터 조명광에 의해 반송된 변조 데이터를 추출하고, 그 데이터를 복조함으로써, 송신되어 온 데이터를 얻을 수 있다.

[0020] 도 1에서와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 시스템은, 가시광 통신의 송신 장치 및 가시광 통신의 수신 장치(12)로 구성된다. 송신 장치는, 데이터 송신/전원부(10) 및 LED(Light Emitting Diode) 조명부(11)를 구비한다. LED 조명부(11)에서는 조명광이 조사된다. 수신 장치(12), 태양 전지 패널(13), 표시부(14), 발음부(發音部)(15) 등을 구비한다. 또한, 본 실시예에서는, 조명 장치로서 LED를 이용한 예를 설명하지만, 조명 장치는 LED에 한정되는 것이 아니라, 가시광이면 상관 없다.

- [0021] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 시스템을 나타낸 블록도이다.
- [0022] 당해 블록도를 이용하여, 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 시스템에 대하여 상세히 설명한다. 데이터 송신/전원부(10)는, 데이터 변조부(20), 송신 데이터 작성부(21), LED 구동부(22), 전원부(23), LED 조명부(11)를 구비하고 있고, LED 조명의 구동 전원이 생성되는 동시에, 미리 정해진 데이터에 의해 송신 데이터를 작성하고, 그 데이터를 송신 타이밍에 부반송파를 이용하여 디지털, 또는 아날로그 변조한 후, LED 구동부에서 변조 데이터와 함께 LED 조명에 대하여 출력된다. 전원부(23)는, 후술하는 데이터 관리 장치(데이터 축적 장치)(41)(도 8 참조)로부터 전력선(43)(도 8 참조)을 통해 전력 및 데이터를 수신한다. 송신 데이터 작성부(21)는 수신된 데이터로부터 송신 데이터를 작성한다. 또한, 설정이나 기입 등에 의해 미리 정해진 데이터를 송신하기 위한 데이터를 작성한다.
- [0023] 데이터 변조부(20)는 작성된 데이터를 변조하여 LED 구동부(22)에 송신한다. 또한, 데이터 송신 타이밍에 부반송파를 이용하여 디지털 또는 아날로그 변조한다. LED 구동부(22)는 변조된 데이터에 의거하여 LED 조명부(11)로부터 조명광을 출력하는 제어를 행한다.
- [0024] 수신 장치(12), 태양 전지 패널(13), 축전부(16), 전원부(17), 과형 추출부(18), 신호 복조부(19), 표시부(14) 및 발음부(15)를 구비하고 있다. 태양 전지 패널(13)은 조명광을 수광하여 발전을 행하는 패널이다. 축전부(16)는, 태양 전지 패널(13)에 의해 발전된 전력을 축적하는 축전지이며, 일정량 분(分) 축적하기 위한 콘덴서나 이차 전지 등이다. 전원부(17)는, 축전부(16)로부터의 전력을 내부 회로에 전원의 공급을 행한다. 즉, 전력을 안정화하여 수신측 장치의 각 부에 전력공급한다. 과형 추출부(18)는, 태양 전지 패널(13)에 의해 수광하고, 발전한 전력의 출력 변화를 검출한다. 신호 복조부(19)는, 태양 전지 패널(13)에 의해 수광한 조명광으로부터 변조된 데이터를 분리하여 복조한다. 또한, 데이터를 포함한 조명광을 수광한 태양 전지 패널(13)의 출력 전압 또는 전류 등의 출력 과형 변화를 파악함으로써, 송신측으로부터 보내진 부반송파에 의해 변조된 데이터를 얻을 수 있다. 표시부(14)는 신호 복조부(19)에 의해 복조된 데이터의 표시를 행한다. 즉, 송신측으로부터 보내진 데이터로서, 문자나 그림, 화상 등의 데이터인 경우에는 표시부에 의해 표시를 행한다. 발음부(15)는 복조된 데이터가 음성, 음악 등인 경우에 출력을 행한다.
- [0025] 이하, 도 3의 플로차트를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 시스템 및 수신 장치의 제어 방법에 대하여 설명한다.
- [0026] 데이터 관리 장치(41)에 의해, 데이터가 전력선(43)을 통해 송신 장치의 데이터 송신/전원부(10)에 송신된다. 데이터 송신/전원부(10)의 전원부(23)는, 전력선을 통해 송신되어 온 데이터를 수신하여, 송신 데이터 작성부(21)에 보낸다. 송신 데이터 작성부(21)는 송신 데이터를 작성한다(스텝 S101). 데이터 변조부(20)는 전력선을 통해 교류 전원의 제로 크로스 점을 검출한다(스텝 S102). 제로 크로스 점의 검출에 관해서는, 예를 들어, 도 5에 나타낸 바와 같이, 송신 장치에 공급되는 교류 전원 파형(이 0이 되는 점)을 제로 크로스 점으로서 검출한다. 데이터 변조부(20)는 제로 크로스 점을 트리거로 하여, 데이터를 변조한다(스텝 S103). 데이터가 부반송파를 이용하여 디지털 또는 아날로그 변조된 후, LED 구동부(22)에서 변조 데이터와 함께 LED 조명부(11)에 대하여 조명광이 출력된다(스텝 S104).
- [0027] 다음으로, 도 4는 송신 장치가 복수 있는 경우의 구성을 나타낸 모식도이다.
- [0028] 도 4와 같이, 조명광이 간섭하는 바와 같은 인접한 개소에 복수의 송신 장치가 설치되어 있다.
- [0029] 또한, 도 6은 송신 장치가 복수인 경우의 1개의 송신 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0030] 도 2와 상이한 점은, 제로 크로스 검출부(24)를 구비하고 있다는 점이다. 제로 크로스 검출부(24)에 의해 검출된 제로 크로스 점의 정보를 데이터 변조부(20)에 보냄으로써, 데이터 송신의 동기를 취한다. 즉, 송신 장치에 공급되는 AC100V, 50Hz/60Hz 등의 교류 전원 파형에서는, 교류 전원 파형이 0V를 교차하는 제로 크로스 점을 검출하고, 이 제로 크로스 점의 검출을 동기 신호로 하여, 송신 장치로부터의 1프레임마다의 송신 데이터를 LED 조명으로부터 출력함으로써, 조명광이 간섭하는 바와 같은 인접한 개소의 복수의 송신 장치로부터의 데이터가 동기되어 출력할 수 있다.
- [0031] LED 조명으로부터의 조명광을 반송파로 하여 데이터를 송신하기 위해, 부반송파를 이용하여 디지털 또는 아날로그 변조된 데이터가 조명광을 반송파로 하여 출력하는 경우, AC100V 등의 교류 전원(전력선(43))에 의해 복수의 송신 장치에 전원이 공급되고, 그 전원에 의해, LED 조명의 구동 전원이 생성된다. 설정이나 기입 등에 의해 미리 정해진 데이터에 의해 송신 데이터를 작성하고, 작성된 데이터의 송신 타이밍으로서, 송신 장치에 전원공

급되는 교류 전원 파형에서의 제로 크로스 점을 검출하고, 산출된 제로 크로스 점을 트리거로 하여, 데이터가 반송파를 이용하여 디지털 또는 아날로그 변조한 후, LED 구동부에서 변조 데이터와 함께 LED 조명에 대하여 출력된다.

[0032] 따라서, 조명이 간섭하는 인접한 개소에 송신 장치가 설치되어 있어도, 수신 장치 측에서 안정적으로 데이터를 수신할 수 있는 동시에 송신 장치의 LED 조명 사이를 이동해도 수신 장치(12)측의 수신이 끊어지는 일 없이 수신할 수 있다. 또한, 수신 장치(12)는 복수의 조명 아래를 자유롭게 이동해도 데이터를 수신하는 것이 가능해진다.

[0033] 또한, 도 7에 나타난 바와 같이, 전력선 반송용 모뎀(25)을 구성에 더 추가한 경우, 전력선(43)이 아닌, 전력선 반송용 모뎀(25)을 통해 데이터 관리 장치(41)로부터 데이터를 수신한다. 즉, 전력선 반송용 모뎀(25)은 송신 장치에 공급되는 교류 전원에 반송된, 전력선 반송 통신 데이터를 수신한다. 따라서, 송신 장치에 공급되는 교류 전원에 의해 호스트측(데이터 관리 장치(41))으로부터의 데이터 수신, 및 복수의 송신 장치에서의 송신 타이밍의 동기를 모두 행할 수 있기 때문에, 공급 전원용 케이블 이외에 통신용, 동기용 케이블이 불필요한, 송신 데이터의 가변 가능한 복수 대의 조명을 사용한 통신 장치를 실현할 수 있다.

[0034] 다음으로, 도 8은 송신 장치가 특정 개소에 복수 대가 일괄적으로 설치된 경우의 구성을 나타낸 모식도이다. 이 송신 장치 A-1 내지 A-6은 전원을 공급하기 위한 교류 전원(전력선(43))으로 연결되어 있다. 교류 전원은 전원 공급원으로 되는 분전반(40)으로부터 공급되는 동시에, 전력선 반송용 모뎀(42)을 통해 데이터 관리 장치(41)에 접속되고, 데이터 관리 장치(41)로부터, 전력선 반송 데이터 통신에 의해, LED 조명을 사용한 송신 장치 A-1 내지 A-6에 대하여 송신 데이터가 보내진다. 보내진 데이터는 LED 조명으로부터 조명광으로서 출력되고, 데이터 수신 장치(12)에 대하여 전달된다.

[0035] 이렇게, 다수의 송신 장치 A-1 내지 A-6에 대해서도 동일한 데이터를 간섭 없이 송신할 수 있다. 또한, 송신 장치 A-1 내지 A-6은 데이터 관리 장치(41)로부터 송신된 데이터를 일단 축적하고, 변조한 후 LED 조명으로서 데이터 수신 장치(12)에 전달하기 때문에, 사관(蛇管; corrugated tube)의 타임랙(timelag)이 있다. 따라서, 실시간으로 전력선(43)을 통해 데이터를 송신하는 것은 아니다.

[0036] 이상, 본 실시예에 따르면, 수신 장치측에서 태양 전지 패널을 조명광의 수광으로서 사용하고, 전력 공급도 행하고 있기 때문에, 전원이 필요 없이 수신 장치를 사용할 수 있다. 또한, 송신 장치가 복수 설치되어 있는 경우에도, 간섭 없이 정확한 데이터 통신을 행할 수 있다.

[0037] 또한, 본 발명은, 상기 실시예 그대로 한정되는 것이 아니라, 실시 단계에서는 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 구성 요소를 변형하여 구체화할 수 있다. 또한, 상기 실시예에 개시되어 있는 복수의 구성 요소의 적당한 조합에 의해 다양한 발명을 형성할 수 있다. 예를 들면, 실시예에 나타내는 모든 구성 요소에서 몇 가지 구성 요소를 삭제해도 된다. 또한, 다른 실시예에 걸친 구성 요소를 적절하게 조합해도 된다.

**산업상 이용 가능성**

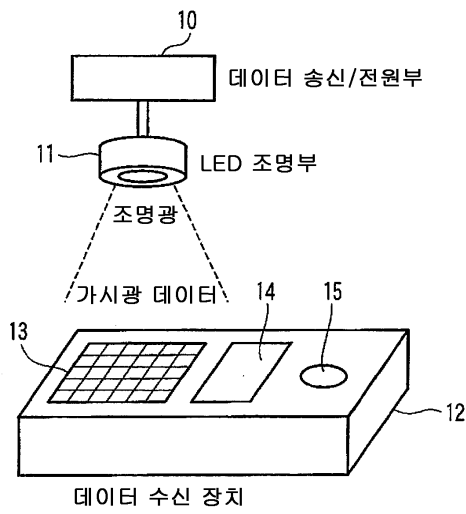
[0038] 본 발명에 의하면, 수신 장치에 전력의 공급이 불필요한 가시광 통신의 수신 장치 및 가시광 통신 시스템을 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

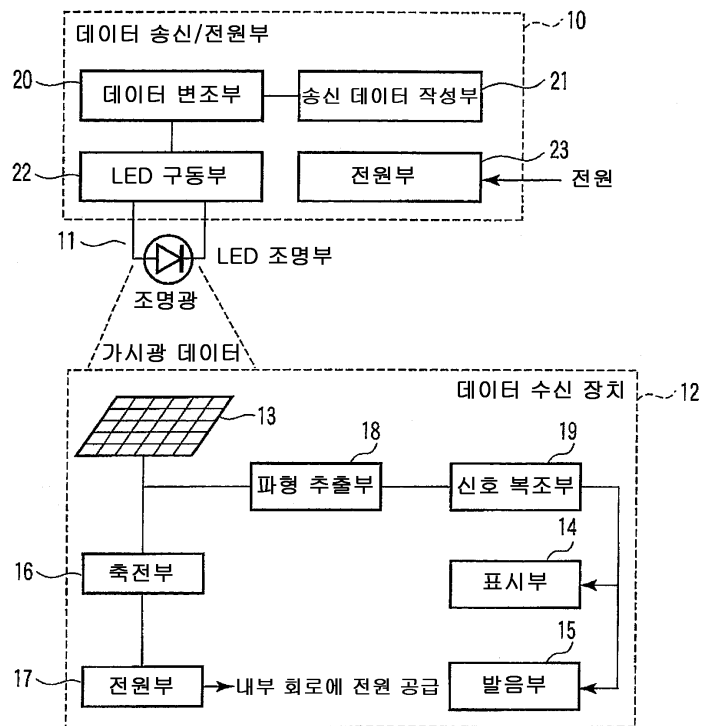
- [0010] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가시광 통신 시스템을 나타낸 모식도.
- [0011] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 시스템을 나타낸 블록도.
- [0012] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 수신 장치 및 가시광 통신 시스템의 제어를 설명하는 플로차트.
- [0013] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 송신 장치가 복수 있는 경우의 구성을 나타낸 모식도.
- [0014] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 제로 크로스 점(zero-cross point)의 검출 방법에 대해서 나타낸 모식도.
- [0015] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 송신 장치가 복수 있는 경우의 1개의 송신 장치의 구성을 나타낸 블록도.
- [0016] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 전력선 반송용 모뎀을 구성에 더 추가한 경우의 구성을 나타낸 블록도.
- [0017] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 송신 장치가 특정 개소에 복수 대가 일괄적으로 설치된 경우의 구성을 나타낸 모식도.

도면

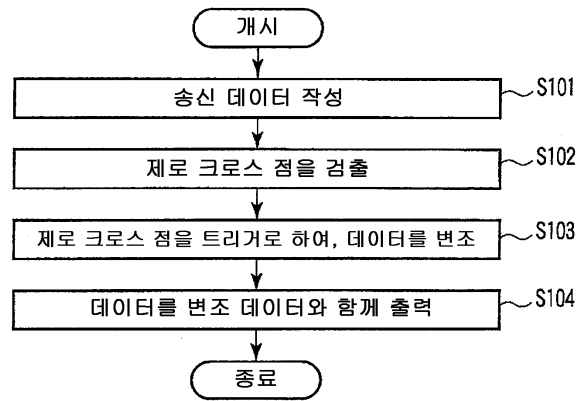
도면1



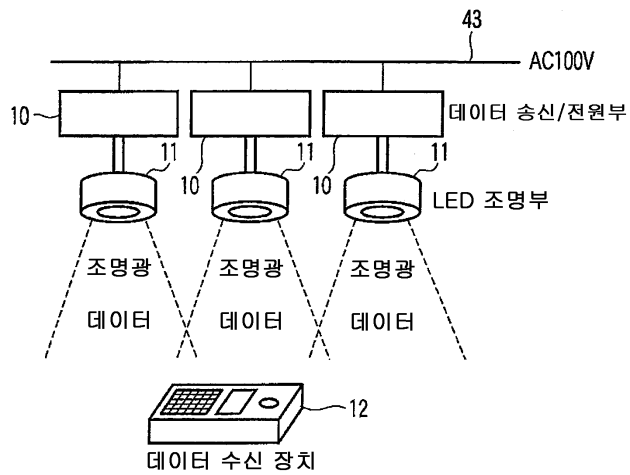
도면2



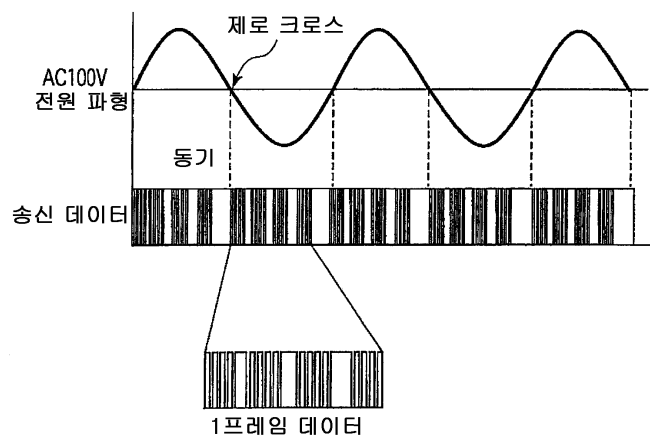
도면3



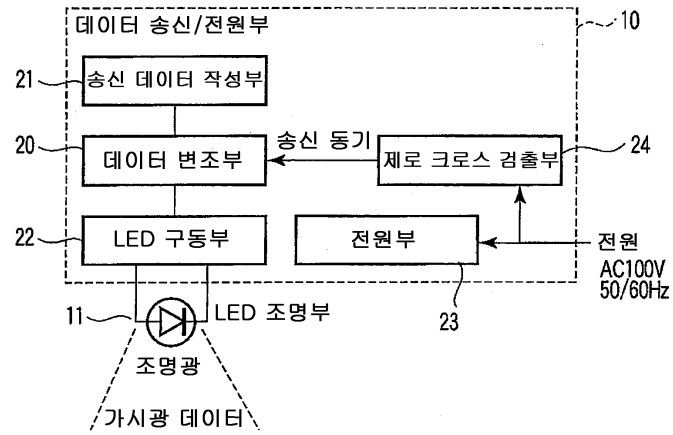
도면4



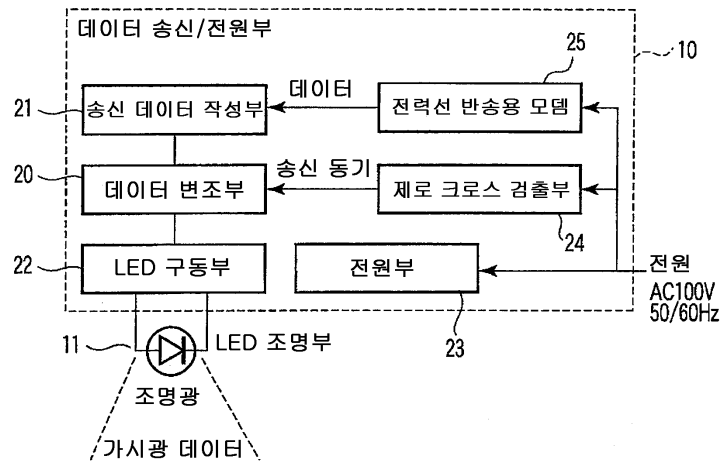
도면5



도면6



도면7





도면8

