



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월23일
 (11) 등록번호 10-1709348
 (24) 등록일자 2017년02월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 10/116 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0003734
 (22) 출원일자 2010년01월15일
 심사청구일자 2015년01월15일
 (65) 공개번호 10-2010-0121400
 (43) 공개일자 2010년11월17일
 (30) 우선권주장
 1020090040396 2009년05월08일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌
 US08019229 B2
 US20100162139 A1

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 (72) 발명자
배태한
 서울특별시 송파구 석촌호수로 169, 114동 2103호
 (잠실동, 레이크 팰리스)
손재승
 경기도 수원시 권선구 곡반정동 10블럭 4롯데 20
 1호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
이건주

전체 청구항 수 : 총 21 항

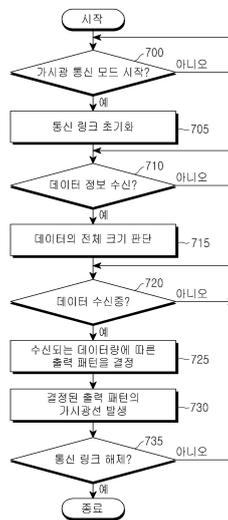
심사관 : 장진환

(54) 발명의 명칭 가시광통신 시스템에서 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 가시광 통신 장치에서 데이터의 전송 정도를 사용자에게 알리기 위한 방법을 제안한다. 이를 위해 본 발명은 가시광 통신 장치가 미리 송신 또는 수신할 데이터의 크기 정보를 획득한 후, 그 크기 정보(전체 데이터량)와, 송신측 가시광 통신 장치에서 수신측 가시광 통신 장치로 전송된 데이터의 크기 또는 수신측 가시광 통신 장치에서 수신한 송신측 가시광 통신 장치로부터 전송되어 온 데이터의 크기 간의 비율을 획득하고, 두 데이터량 간의 비율에 대응하는 사용자 알림 방식을 결정하고, 결정된 알림 방식을 발생하는 과정으로 이루어진다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

원은태

서울특별시 강서구 강서로 266, 우장산 현대아이파크 115동 2202호 (화곡동)

김도영

경기도 용인시 기흥구 덕영대로2077번길 53, 기흥
데시앙아파트 204동 1801호 (영덕동)

명세서

청구범위

청구항 1

가시광 통신 장치에서 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 방법에 있어서,
 송신측 가시광 통신 장치로부터 전달된 데이터의 크기를 판단하는 과정과,
 상기 판단된 데이터의 크기를 기반으로 가시광 신호 출력 패턴을 결정하는 과정과,
 상기 송신측 가시광 통신 장치로 상기 결정된 가시광 신호 출력 패턴의 가시광 신호를 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 가시광 통신 장치에서 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 송신측 가시광 통신 장치로부터 전달될 전체 데이터의 크기를 획득하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 가시광 통신 장치에서 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 전체 데이터의 크기로부터 상기 송신측 가시광 통신 장치로부터 전달된 데이터의 크기를 빼서 남아있는 데이터의 크기를 획득하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 가시광 통신 장치에서 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 결정된 가시광 신호 출력 패턴의 가시광 신호를 전송하는 과정은,
 상기 판단된 데이터의 크기에 따라 컬러가 달라지는 가시광 신호를 전송하는 과정임을 특징으로 하는 가시광 통신 장치에서 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 결정된 가시광 신호 출력 패턴의 가시광 신호를 전송하는 과정은,
 상기 판단된 데이터의 크기에 따라 점멸 속도가 달라지는 가시광 신호를 전송하는 과정임을 특징으로 하는 가시광 통신 장치에서 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 결정된 가시광 신호 출력 패턴의 가시광 신호를 전송하는 과정은,
 상기 판단된 데이터의 크기에 따라 컬러의 밝기가 달라지는 가시광 신호를 전송하는 과정임을 특징으로 하는 가시광 통신 장치에서 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 결정된 가시광 신호 출력 패턴의 가시광 신호는,

ACK(ACKnowledgement) 신호를 전송함과 동시에 전송되는 것임을 특징으로 하는 가시광 통신 장치에서 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 ACK 신호의 발생이 지연되는 경우 상기 결정된 가시광 신호 출력 패턴의 가시광 신호의 전송과 별개로 상기 ACK 신호를 전송하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 가시광 통신 장치에서 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 방법.

청구항 9

데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치에 있어서,

가시광 통신 장치로부터 데이터가 수신되는 동안에 수신된 데이터의 크기를 기반으로 가시광 출력 패턴을 결정하고, 상기 데이터 수신에 대한 응답으로 상기 결정된 가시광 출력 패턴의 가시광 신호를 전송하도록 제어 신호를 생성하는 처리부를 포함하는 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 처리부는,

상기 데이터가 수신되는 동안에 전체 데이터의 크기로부터 상기 수신된 데이터의 크기를 빼서 남아있는 데이터의 크기를 판단하고, 상기 판단된 남아있는 데이터의 크기를 기반으로 가시광 출력 패턴을 결정함을 특징으로 하는 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 처리부는,

상기 수신된 데이터의 크기에 따라 단계적으로 달라지는 컬러의 가시광 신호를 전송시키기 위한 제어 신호를 출력함을 특징으로 하는 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 처리부는,

상기 수신된 데이터의 크기에 따라 단계적으로 달라지는 점멸 간격의 가시광 신호를 전송시키기 위한 제어 신호를 출력함을 특징으로 하는 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 처리부는,

상기 수신된 데이터의 크기에 따라 단계적으로 달라지는 밝기의 가시광 신호를 전송시키기 위한 제어 신호를 출력함을 특징으로 하는 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치.

청구항 14

제9항에 있어서, 상기 처리부는,

상기 데이터가 수신되는 동안에 상기 데이터의 수신에 대한 응답으로 ACK 신호를 전송함과 동시에 상기 가시광 신호가 전송되도록 제어 신호를 출력함을 특징으로 하는 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치.

청구항 15

제9항에 있어서,

가시광을 통해 상기 가시광 통신 장치로 상기 제어 신호에 따른 출력 패턴의 가시광 신호를 전송하며, 전체 데이터의 크기 및 데이터를 가시광을 통해 상기 가시광 통신 장치로부터 수신하는 가시광 송수신부를 더 포함하는 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 수신된 데이터를 디지털 신호로 변환하는 아날로그/디지털 변환기와, 전체 데이터의 크기를 저장하는 저장부를 더 포함하는 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치.

청구항 17

데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치에 있어서,

데이터를 송신하는 동안에 송신한 데이터의 크기를 기반으로 가시광 출력 패턴을 결정하고, 상기 데이터를 송신하는 동안에 상기 결정된 가시광 출력 패턴의 가시광 신호를 전송하도록 제어 신호를 출력하는 처리부를 포함하는 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 처리부는,

상기 송신한 데이터의 크기에 따라 단계적으로 달라지는 컬러의 가시광 신호를 전송시키기 위한 제어 신호를 출력함을 특징으로 하는 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 처리부는,

상기 송신한 데이터의 크기에 따라 단계적으로 달라지는 점멸 간격의 가시광 신호를 전송시키기 위한 제어 신호를 출력함을 특징으로 하는 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치.

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 처리부는,

상기 송신한 데이터의 크기에 따라 단계적으로 달라지는 밝기의 가시광 신호를 전송시키기 위한 제어 신호를 출력함을 특징으로 하는 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치.

청구항 21

제17항에 있어서, 상기 처리부는,

상기 데이터를 송신하는 동안에 가시광 통신 장치로부터 송신되어진 데이터의 크기를 획득하고, 전체 데이터의 크기 대비 상기 송신되어진 데이터의 크기를 기준으로 가시광 출력 패턴을 결정함을 특징으로 하는 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가시광통신 시스템에 관한 것으로, 특히 데이터를 수신하는 동안 사용자가 데이터 전송량을 확인할 수 있도록 하는 가시적인 신호 생성 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 가시광 통신이란 가시광 파장 영역내의 빛을 이용한 무선 통신 기술로 LED (Light Emitting Diode)의 확산과 더불어 최근 활발한 연구가 진행되고 있다. 일반적인 가시광 통신이란 송신기에서 LED 또는 LD(laser Diode)등을 광원으로 사용하여 가시광을 내보내고, 그 빛을 수신기에서 PD(Photo Detector)등을 이용하여 처리함으로써 이루어진다. 가시광 통신과 비슷한 특성을 지닌 기술로 현재 적외선 통신을 예로 들 수 있다. 도 1은 일반적인 적외선을 이용한 무선 통신 시스템에서 데이터 전송을 위한 과정을 나타내는 흐름도이다. 도 1에서와 같이 적외선을 이용한 무선 통신은 적외선 통신활성화 과정(101), 외부의 적외선 통신장치 탐색 과정(102), 통신 방식 결정 과정(103), 연결 과정(104), 데이터 전송 과정(105), 연결 해제 여부 판단 과정(106), 통신 연결 해제 과정(107)으로 이루어진다. 이러한 일련의 과정에서 사용자는 적외선 통신 장치를 대략적으로 지향하여 통신 링크를 정렬하게 된다.

[0003] 이러한 적외선 통신을 수행하는 송신측과 수신측 간의 데이터 전송 방식을 살펴보기 위해 도 2를 참조한다. 도 2는 적외선 무선 통신 시스템의 데이터 링크 계층에서 데이터의 전송 방식을 간략하게 보인 예시도이다. 먼저, 송신측(sender)(201)에서 수신측(Receiver)(202)으로 203단계에서와 같이 데이터를 전송하면, 수신측(202)에서는 그 데이터 수신에 성공하면 204단계에서 수신된 데이터의 수신 응답을 위한 ACK(Acknowledge) 신호를 보낸다. 이와 같은 방식으로 송신측(201)과 수신측(202)간에 데이터 전송이 이루어진다. 이때, 사용자는 장치 간의 통신상태나 통신 채널의 상태를 직접 확인할 수 없으므로, 통신 링크가 성립된 이후 적외선 통신 장치 간에 데이터가 전송되는 과정에서도 중간에 링크가 끊어져도 사용자는 이를 알 방법이 없다.

[0004] 현재 개발중인 가시광 통신은 이러한 점을 고려하여 적외선 통신과 차별성을 가진다. 적외선 통신과 대비되는 가장 큰 특징은 가시광 통신의 경우 가시광 대역의 광원을 사용함으로써 사용자에게 통신의 링크 상황을 직접 확인할 수 있도록 한다는 데 있다. 이에 따라 통신 링크를 형성하는 과정에서 사용자는 광 신호의 빛이 타겟 장치를 지시하도록 방향을 조정할 수 있어 통신 링크를 지향할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 적외선 통신은 사용 파장이 비가시광 대역이므로 통신 링크가 눈에 보이지 않으므로, 통신이 이루어지는 상황에 대해 외부에서 사용자가 이를 알 방법이 없다. 이에 비해 가시광 통신에서는 가시광 대역의 광원을 이용하여 사용자가 직접 눈으로 통신되고 있는 채널의 상태를 확인할 수 있다. 이러한 가시광선을 매체로 한 통신 방식에 있어, 이를 다양하게 활용할 방법이 필요하다. 또한 이러한 활용에서는 사용자의 편의성이 우선시 되어야한다. 예컨대, 데이터가 송수신되는 동안의 데이터의 전송 정도 즉, 전송량, 전송비율 등을 사용자가 직관적으로 알 수 있도록 한다면 사용자의 편의성이 보다 증대될 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 따라서 본 발명은 가시광 통신을 이용한 두 개의 가시광 통신 장치 또는 그 이상의 장치 간의 데이터 통신에서 데이터 전송량을 사용자가 알 수 있도록 하는 장치 및 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0007] 본 발명에 따르면, 가시광 통신 장치 사이의 데이터 송수신 시에 데이터 전송량에 따라 서로 다른 컬러의 가시

광, 혹은 점멸 간격이 다른 가시광 혹은 밝기의 차이가 있는 가시광을 발생함으로써, 사용자로 하여금 데이터 전송에 대한 시인성을 높일 수 있게 있어 사용자의 편의성이 증대되는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0008]

도 1은 일반적인 적외선을 이용한 무선 통신 시스템에서 데이터 전송을 위한 과정을 나타내는 흐름도,
 도 2는 적외선 무선 통신 시스템의 데이터 링크 계층에서 데이터의 전송 방식을 간략하게 보인 예시도,
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 장치의 내부블록 구성도,
 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따라 데이터 전송량 변화에 따른 가시적인 신호 전송 과정을 보인 도면,
 도 5는 송신측 가시광 통신 장치 및 수신측 가시광 통신 장치의 개략적인 블록도,
 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 다른 실시예에 따라 데이터 전송량 변화에 따른 가시적인 신호 전송 과정을 보인 도면,
 도 7은 수신측 가시광 통신 장치에서 수신되는 데이터량에 따라 가시광의 출력 패턴을 제어하기 위한 흐름도,
 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 전송 장치에서 전체 데이터 크기와 전송한 데이터 크기를 비교한 후 가시적인 신호 전송 과정을 보인 도면,
 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 수신 장치로부터 수신된 데이터의 크기 정보와 전체 데이터 크기를 비교한 후 가시적인 신호 전송 과정을 보인 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009]

상기한 바를 달성하기 위한 본 발명은, 가시광 통신 장치에서 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 방법에 있어서, 전체 데이터 크기 정보를 획득하는 과정과, 데이터를 송신할 때마다 상기 획득한 전체 데이터 크기를 기준으로 상기 송신한 데이터와 비교함으로써 데이터 비율을 판단하는 과정과, 상기 데이터 비율에 대응하는 가시광 출력 패턴을 결정하는 과정과, 상기 데이터를 송신할 때마다 상기 결정된 가시광 출력 패턴의 가시광을 발생하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

[0010]

또한 본 발명은, 가시광 통신 장치에서 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 방법에 있어서, 전체 데이터 크기 정보를 획득하는 과정과, 데이터를 송신할 때마다 수신측 가시광 통신 장치로부터 수신 데이터의 크기 정보를 획득하는 과정과, 상기 획득한 수신 데이터의 크기 정보와 상기 전체 데이터 크기 정보를 비교함으로써 데이터 비율을 판단하는 과정과, 상기 데이터 비율에 대응하는 가시광 출력 패턴을 결정하는 과정과, 상기 데이터를 송신할 때마다 상기 결정된 가시광 출력 패턴의 가시광을 발생하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

[0011]

또한 본 발명은, 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치에 있어서, 전체 데이터 크기 정보 및 수신된 데이터 크기 정보 및 데이터를 가시광 신호를 통해 수신하는 가시광 통신 수신부와, 상기 수신된 가시광 신호를 디지털 신호로 변환하는 아날로그/디지털 변환기와, 상기 변환된 디지털 신호를 저장하고, 전체 데이터 크기를 저장하고, 수신된 데이터 크기 정보를 저장하고, 상기 전체 데이터 크기와 수신된 데이터 간의 데이터 비율과 가시광 출력 패턴 간의 맵핑 정보를 저장하는 저장부와, 상기 데이터가 수신될 때마다 전체 데이터 크기 정보를 근거로 현재 수신되는 데이터량의 비율을 판단하고, 상기 맵핑 정보를 근거로 확인된 비율에 대응하여 가시광 출력 패턴을 결정하고, 상기 데이터 수신에 대한 응답으로 결정된 출력 패턴의 가시광을 발생하도록 제어 신호를 출력하는 데이터 처리부와, 상기 제어 신호에 따른 출력 패턴의 가시광을 발생하는 가시광 통신 송신부를 포함함을 특징으로 한다.

[0012]

또한 본 발명은, 데이터 전송량에 따른 가시적인 신호 생성 장치에 있어서, 전체 데이터 크기 정보 및 수신된 데이터 크기 정보 및 데이터를 가시광 신호를 통해 수신하는 가시광 통신 수신부와, 상기 수신된 가시광 신호를 디지털 신호로 변환하는 아날로그/디지털 변환기와, 송신할 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 디지털/아날로그 변환기와, 상기 변환된 디지털 신호를 저장하고, 전체 데이터 크기 정보를 저장하고, 상기 수신 데이터 크기 정보를 저장하고, 상기 전체 데이터 크기와 송신한 데이터 크기 간의 데이터 비율과 가시광 출력 패턴 간의 맵핑 정보를 저장하는 저장부와, 데이터를 송신할 때마다 상기 전체 데이터 크기를 기준으로 상기 송신한 데이터와 비교함으로써 데이터 비율을 판단하고, 상기 맵핑 정보를 근거로 확인된 데이터 비율에 대응하여 가시광 출력 패턴을 결정하고, 상기 데이터를 송신할 때마다 상기 결정된 출력 패턴의 가시광을 발생하도록 제어 신호

를 출력하는 데이터 처리부와, 상기 제어 신호에 따른 출력 패턴의 가시광을 발생하는 가시광 통신 송신부를 포함함을 특징으로 한다.

- [0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0014] 본 발명은 가시광 통신 장치에서 데이터의 전송 정도를 사용자에게 알리기 위한 방법을 제안한다. 이를 위해 본 발명은 가시광 통신 장치에서 미리 전체 데이터의 크기 정보를 획득한 후, 전체 데이터량과 송수신되는 데이터량 간의 비율에 대응하는 가시광 출력 패턴을 결정하고, 결정된 출력 패턴의 가시광선을 발생하는 과정으로 이루어진다.
- [0015] 상기한 바와 같이 데이터의 전송이 진행됨에 따라 전송되는 데이터량의 비율도 커지게 되는데, 이에 따라 단계적으로 달라지는 출력 패턴의 가시광선을 발생함으로써 사용자로 하여금 직관적으로 데이터 전송량을 확인할 수 있게 한다. 본 발명에서 제안하는 것은 수신되는 데이터량에 따라 단계적으로 달라지는 출력 패턴을 가지는 가시광선을 발생하는 방법이지만, 명확한 예시를 위해 본 발명의 일실시예에서는 단계적으로 달라지는 가시광 출력 패턴으로써 서로 다른 컬러를 이용하며, 본 발명의 다른 실시예에서는 그 가시광 출력 패턴으로써 점멸 속도를 이용하는 경우에 대해 상세 기술하여 한다. 본 발명의 또 다른 실시예에서는 그 가시광 출력 패턴으로써 가시광의 세기 즉, 밝기를 이용하는 경우에 대해 상세 기술한다.
- [0016] 상기한 바와 같은 기능이 구현된 가시광 통신 시스템에서의 가시광 통신 장치의 구조 및 그 동작을 도 3을 참조하여 살펴보기로 한다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 장치의 내부블록 구성도이다.
- [0017] 도 3을 참조하면, 가시광 통신 장치는 크게 가시광 통신 송수신부(300), 가시광 통신 제어부(310) 및 데이터량을 확인하고 이에 대응하는 신호를 발생하는 데이터 처리부(320)를 포함한다. 여기서, 가시광 통신 장치는 송신측 및 수신측 모두 동일한 구성부를 가질 수 있으며, 본 발명의 실시예에 따라 데이터량에 따른 서로 다른 가시광 출력 패턴의 발생은 송신측 또는 수신측 가시광 통신 장치에서 모두 이루어질 수 있다.
- [0018] 구체적으로, 가시광 통신 송수신부(300)는 송신측 가시광 통신 장치로부터 데이터를 가시광을 통해 수신하는 가시광 통신 수신부(301)와, 수신 장치로 원하는 데이터를 송신하거나 상기 수신된 데이터에 대한 응답으로 ACK 신호 및 수신된 데이터 크기를 전송 장치에 알려주는 신호 및 서로 다른 컬러의 가시광 신호 및 서로 다른 밝기의 가시광 신호를 출력하는 가시광 통신 송신부(302)를 포함한다. 이때, 가시광 통신 수신부(301)는 외부로부터 가시광 신호가 입력되면 전기적인 신호로 변환하는 포토 검출기(Photo Detector: PD)로 구성될 수 있다. 또한 가시광 통신 송신부(302)는 가시광 LED(visible Light Emitting Diode)로 구성될 수 있다. 이러한 가시광 통신 수신부(301)는 그 송신측 가시광 통신 장치로부터 가시광 신호를 수신하여 제어부(310)로 전달하며, 그 제어부(310)로부터의 입력되는 신호는 가시광 통신 송신부(302)를 통해 송신측 가시광 통신 장치로 전송된다.
- [0019] 그리고 제어부(310)는 아날로그/디지털(A/D) 변환기(311), 저장부(312) 및 변복조부(313)를 포함한다.
- [0020] A/D 혹은 D/A 변환기(311)에서는 가시광 통신 수신부(301)로부터 수신된 데이터를 디지털 신호로 변환하거나 송신하여야 할 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환한다. 변환된 신호는 저장부(312)에 저장된다. 수신된 데이터 중에서도 전체 데이터의 크기 정보는 디지털 신호로 변환된 후 저장부(312)에 일시적으로 저장된다. 데이터를 송신하는 경우 송신되는 데이터의 크기도 저장부(312)에 저장된다.
- [0021] 이러한 저장부(312)는 본 발명의 실시예에 따라 데이터 비율과 컬러 정보 간의 맵핑 정보를 저장하고 있다. 또한 저장부(312)는 본 발명의 다른 실시예에 따라 데이터 비율과 점멸 간격 간의 맵핑 정보를 저장하고 있다. 또한 저장부(312)는 본 발명의 다른 실시예에 따라 데이터 비율과 가시광의 밝기(혹은 세기) 간의 맵핑 정보를 저장하고 있다. 예를 들어, 데이터 비율이 100%에 가까워질수록 가시광선의 점멸 간격이 단계적으로 넓어지거나 좁아지는 등의 맵핑 정보가 저장된다. 이때, LED가 방출할 수 있는 색에 따라 데이터 비율을 구분하는 단계가 정해질 수 있다. 또 데이터 비율에 따라 사용자가 인지할 수 있는 가시광의 밝기가 밝아지거나 흐려지는 단계를 정할 수도 있다. 또한 예를 들어, LED가 3색을 방출한다면 데이터 비율의 단계는 3단계로 구분되며, 각 단계별로 서로 다른 컬러 또는 점멸 속도 또는 발광 밝기가 맵핑되며, 그 맵핑된 정보가 저장부(312)에 저장된다.
- [0022] 여기서, 데이터 비율이란 전체 데이터 크기와 송수신되는 데이터 간의 비율을 의미한다. 변복조부(313)에서는 상기 변환된 데이터를 가시광 통신 방식에 따른 데이터로 복조하여 출력한다.

- [0023] 데이터 처리부(320)는 데이터를 송신할 때 데이터를 전송함과 동시에 데이터 비율에 대응하는 출력 패턴의 가시광이 발생되도록 제어 신호를 출력한다. 다르게는 데이터 처리부(320)는 데이터를 전송함에 데이터가 전송되지 않는 중간에 가시광 패턴 신호가 전송되도록 제어한다.
- [0024] 또한, 데이터 처리부(320)는 데이터가 수신될 때마다 응답으로 ACK 신호를 전송함과 동시에 데이터 비율에 대응하는 출력 패턴의 가시광이 발생되도록 제어 신호를 출력한다. 다르게는 데이터 처리부(320)는 ACK 신호를 생성함에 있어 지연이 발생하는 경우 데이터 비율에 대응하는 출력 패턴의 가시광 발생과 별개로 ACK 신호가 전송되도록 제어한다.
- [0025] 또한, 데이터를 수신하는 가시광 통신 장치의 경우 데이터 처리부(320)는 데이터가 수신될 때마다 응답으로 ACK 신호를 전송함도 동시에 저장부(312)에 저장된 수신된 데이터 크기를 송신측 가시광 통신 장치에 전송하도록 제어한다. 이러한 데이터 처리부(320)는 데이터량 확인부(321), 처리부(322), 신호 생성부(323)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0026] 구체적으로, 데이터량 확인부(321)에서는 저장부(312)에 저장되는 데이터량을 확인하여 현재 송수신되는 데이터량을 파악하고, 그 결과를 처리부(322)에 제공한다. 그러면 처리부(322)는 전체 데이터량과 현재까지 송수신된 데이터량의 비율을 확인한다. 이어, 처리부(322)는 저장부(312)에 저장된 맵핑 정보를 근거로 확인된 비율에 대응하여 가시광으로 표시하는 가시적인 신호의 패턴이나 색깔의 변화를 결정하여 출력한다. 이러한 가시적인 신호의 패턴이나 색깔의 변화를 위한 제어 신호는 신호생성부(323)에서 생성되며, 그 제어 신호는 가시광 통신 송신부(302)로 전달된다. 이에 따라 가시광 통신 송신부(302)는 LED 소자 등을 이용하여 그 제어 신호에 따른 컬러의 가시광을 출력하게 된다.
- [0027] 예를 들어, 신호 생성부(323)에서는 처리부(322)에서 확인된 데이터량의 비율에 따라 미리 정의된 컬러의 신호를 생성하거나 일정한 점멸 패턴의 신호를 생성할 수 있다. 즉, 데이터량의 변화에 따라 생성되는 신호의 색깔을 변화시키거나 패턴의 신호를 변화시킨다.
- [0028] 상기한 가시광 통신기기는 송신측 또는 수신측의 동작을 모두 수행할 수 있는 가시광 통신 기기임을 밝혀두는 바이다. 따라서 상기 도 3에 도시한 가시광 통신 기기의 내부 블록도에서는 가시적인 신호를 입력받아, 이를 LD, LED 또는 이들의 집합(Array)을 이용하여 표시하는 표시부를 더 포함할 수 있다. 또, 상기한 구성요소는 가시광 통신 장치가 송신한 데이터 크기를 이용하여 가시적인 신호를 생성하는 경우와 가시광 통신 장치가 수신된 데이터의 크기를 이용하여 가시적인 신호를 생성하는 경우와, 가시광 통신 장치가 데이터를 전송한 후 수신 장치로부터 수신된 데이터의 크기 정보를 받아 그 크기를 이용하여 가시적인 신호를 생성하는 경우를 설명하였다.
- [0029] 이하, 본 발명의 일실시예에 따라 데이터 전송량 변화에 따른 가시적인 신호 전송 과정을 도 4a 및 도 4b를 참조하여 설명한다. 이하에서, 송신측 가시광 통신 장치를 제1장치(401), 수신측 가시광 통신 장치를 제2장치(402)라 칭한다.
- [0030] 먼저, 도 4a를 참조하면, 제1장치(401)는 403단계에서 실제 데이터를 전송하기 이전에 전체 데이터 정보 예컨대, 전체 데이터의 크기 정보를 전송한다. 이어, 제1장치(401)는 데이터 정보 전송에 응답으로 ACK 신호를 수신하면, 404단계에서 실제 전송하고자 하는 데이터를 가시광 신호를 통해 제2장치(402)로 전송한다. 이에 대응하여 제2장치(402)는 405단계에서 ACK 신호를 전송함과 동시에 수신된 데이터량에 맵핑된 제1컬러의 가시광선을 발생한다. 406단계에서와 같이 데이터 전송이 진행됨에 따라 데이터 비율도 변경되므로, 제2장치(402)는 407단계에서와 같이 변경된 데이터 비율에 대응하는 제2컬러의 가시광선을 발생하게 된다. 이와 같이 데이터의 전송이 진행됨에 따라 수신되는 데이터 비율도 커지므로, 그 데이터 비율이 달라짐에 따라 단계적으로 컬러를 변경하여 그 변경된 컬러의 가시광선을 발생한다. 이와 같이 전체 데이터량을 기준으로 수신되는 데이터량의 비율에 따라 데이터 전송율을 가시성있는 빛을 이용하여 사용자에게 알려줌으로써, 사용자는 현재의 데이터 전송 정도를 한눈에 확인할 수 있게 된다.
- [0031] 한편, 도 4a에서와 달리 ACK 신호와 가시광선을 다르게 발생할 수도 있다. 도 4b는 이를 도시하고 있으며, 기본적인 데이터의 흐름은 도 4a에서와 같다. 따라서 413단계 내지 414단계는 도 4a의 403단계 내지 404단계와 동일하다. 다만, 제2장치(402)에서 ACK 신호를 발생시키기 위한 작업 등으로 지연(delay)이 존재한다면 그 ACK 신호와는 별개로 415단계에서 제3컬러의 가시광선을 발생한다. 이와 같은 방식으로 416단계에서와 같이 데이터의 전송이 진행됨에 따라 제2장치(402)는 417단계에서 제4컬러의 가시광선을 발생한다. 이때, ACK 신호가 발생되기 전까지 해당 컬러의 가시광선이 지속적으로 출력되도록 제어될 수 있다.
- [0032] 상기한 바와 같이 도 4a 및 도 4b에서는 전체 데이터량과 현재의 수신 데이터량을 비교한 결과에 따라 단계적으

로 서로 다른 컬러의 가시광선을 전송하는 경우를 설명하였다. 그 서로 다른 컬러의 생성은 RGB의 강도를 조절함으로써 이루어진다.

- [0033] 이를 구체적으로 설명하기 위해 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 시스템에 있어서, 송신측 가시광 통신 장치 및 수신측 가시광 통신 장치의 개략적인 블록도인 도 5를 참조하여 설명한다.
- [0034] 가시광 통신에서는 RGB 3색을 혼합하여 여러 가지 컬러를 만들어 낼 수 있다. 이를 위해 Red LED, Green LED, Blue LED의 가해지는 전류나 전압을 조절하게 된다. 먼저, 제어부(501)는 LED가 방출할 수 있는 컬러 제어 신호를 생성하는데, 이에 따라 3색을 제어하기 위한 신호는 디지털/아날로그 변환기(502)를 통해 아날로그 신호로 출력된다. 이렇게 출력된 아날로그 신호는 3색의 LED(503)을 조절하게 된다. 이와 같이 제어부(501)는 수신되는 데이터량이 증가함에 따라 단계적으로 서로 다른 컬러의 가시광선이 발생되도록 각 LED(503)를 조절하는 제어 신호를 출력한다.
- [0035] 한편, 상대방 가시광 통신 장치에서는 포토 검출기(Photo Detector: PD)(504)에서는 각기 다른 컬러의 가시광선을 수신한 후 아날로그/디지털 변환기(505)를 통해 디지털 신호로 변환한 후 제어부(506)에 정보를 넘겨주게 된다.
- [0036] 또한, 수신측 가시광 통신 장치(402)에서는 송신된 신호에 대한 응답인 ACK 신호의 유지를 위해 특정 컬러를 선택해서 사용할 수 있다. 이러한 경우 신호 송신용으로 사용된 이외의 컬러의 강도를 조절함으로써 컬러를 변화시킨다. 그러면 이를 수신하는 송신측 가시광 통신 장치(401)의 수신단에서는 신호 수신용 필터를 사용하여 원하는 색만 받아들일게 된다. 이러한 경우 ACK 신호를 유지하기 위해 ACK 신호에서 사용되는 컬러는 다른 용도로 사용되면 안되고 ACK 신호를 수신하는 장치에서는 ACK 신호에서 사용된 색깔을 구별하기 위해 필터를 사용할 수도 있다. 이를 위해 포토 검출기(504)에서는 각기 다른 컬러를 구분하기 위한 필터가 사용되기도 한다.
- [0037] 한편, 전술한 본 발명의 실시예에서는 데이터 전송량의 변화를 알려주는 방법으로 서로 다른 컬러의 가시광선을 이용한 경우를 설명하였으나, 본 발명의 다른 실시예에 따라 점멸 속도 즉, 가시광선의 점멸 간격을 달리하는 방법을 이용할 수도 있다.
- [0038] 본 발명의 다른 실시예에 따라 데이터 전송량 변화에 따른 가시적인 신호 전송 과정을 도 6a 및 도 6b를 참조하여 설명한다.
- [0039] 도 6a에서 603단계 내지 604단계는 도 4a에서의 403단계 내지 404단계와 동일하므로, 구체적인 설명은 생략한다. 다만, 도 6a에서는 전체 데이터량을 기준으로 수신되는 데이터량에 대응하여 단계적으로 점멸 간격을 달리한다. 제2장치(402)는 604단계에서 데이터를 수신하면 수신된 데이터량에 맵핑되는 점멸 간격을 판단하고, 605단계에서 데이터 수신에 대한 응답으로 ACK 신호와 함께 판단된 점멸 간격으로 가시광선을 발생한다. 이어, 606단계에서 다음 데이터를 수신하게 되면 수신된 데이터량이 증가하므로 제2장치(402)는 그 증가된 데이터량에 맵핑되는 점멸 간격을 판단한다. 점멸 간격을 조절해야하는 다음 단계의 데이터 비율에 도달한 경우 제2장치(402)는 607단계에서와 같이 조절된 다음 단계의 점멸 간격으로 가시광선을 발생한다. 이와 같이 점멸 간격이 단계적으로 변함에 따라 사용자는 데이터 전송률의 변화를 한눈에 확인할 수 있게 된다. 예를 들어, 데이터가 전송되는 동안 데이터의 전송율이 100%에 가까워질수록 점멸속도가 빨라지게 한다던가 반대로 초기에 빠르게 점멸하던 가시광을 점차 점멸 속도를 느려지게 하는 방식으로 사용자에게 전송율을 확인할 수 있게 한다.
- [0040] 한편, 도 6b에서는 도 6a에서와 달리 ACK 신호와 가시광선을 별개로 전송하는 경우를 예시하고 있다. 도 6b의 613단계 내지 614단계는 도 4b의 413 단계 내지 414단계와 동일하다. 다만, 도 6b에서는 제2장치(402)에서 ACK 신호를 발생시키기 위한 지연(delay)이 존재한다면 ACK 신호와는 별도로 가시광선을 발생한다. 데이터 수신에 따라 615단계에서와 같이 점멸 간격을 가지는 가시광선을 발생하게 된다. 마찬가지로 616단계에서 데이터를 수신할 경우 수신된 데이터량이 달라지므로 617단계에서와 같이 이전 점멸 간격에 비해 점멸 간격이 조정된 가시광선을 발생하게 된다.
- [0041] 이러한 수신측 가시광 통신 장치에서 수신되는 데이터량에 따라 가시광의 출력 패턴을 제어하기 위한 제어 과정을 도 7을 참조하여 설명한다.
- [0042] 도 7을 참조하면, 700단계에서 가시광 통신 모드가 시작되면 수신측 가시광 통신 장치는 705단계에서 통신 링크를 연결하는 등의 통신 링크를 초기화한다. 이러한 초기화가 완료되면, 710단계에서 데이터 정보가 수신되는지를 판단한다. 그러면 715단계에서 수신된 정보를 근거로 송신측 가시광 통신 장치로부터 전송될 데이터의 전체 크기를 판단하게 된다. 이어, 720단계에서 데이터가 수신되면 수신측 가시광 통신 장치는 725단계로 진행하여 전체 데이터량을 기준으로 수신되는 데이터량에 따른 출력 패턴을 결정하고, 730단계에서 결정된 출력 패턴의

가시광을 발생한다. 그리고 735단계에서 통신 링크가 해제되지 않는 한 720단계로 되돌아가 데이터 수신을 지속하게 된다. 이에 따라 수신되는 데이터량이 증가함에 따라 단계적으로 변경되는 출력 패턴의 가시광을 발생하게 된다.

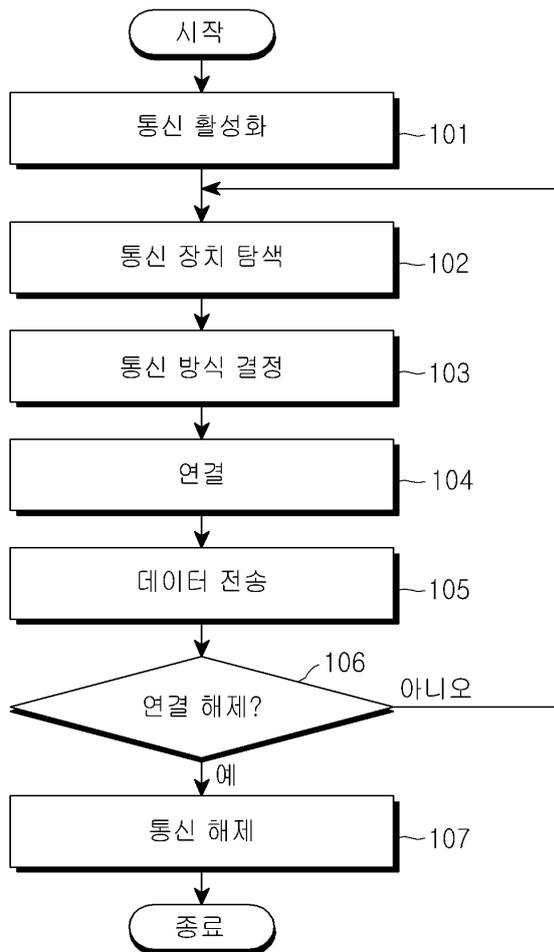
[0043] 이하, 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 전체 데이터 크기와 송/수신 데이터 간의 크기 비교에 따른 가시적인 신호 전송 과정을 도 8 및 도 9를 참조하여 설명한다.

[0044] 도 8은 데이터를 송신하는 송신측 가시광 통신 장치에서 전체 데이터 크기와 전송한 데이터 크기를 비교한 후 가시적인 신호 전송 과정을 예시하고 있다. 도 8의 800단계 내지 810단계에서의 동작은 도 4a의 403단계 내지 404단계와 동일하므로, 구체적인 설명은 생략한다. 다만, 도 8에서는 815단계 및 820단계에서와 같이 전체 데이터 크기와 전송한 데이터 크기간의 비율에 따라 가시 광선의 출력 패턴이 달라진다. 여기서, 가시 광선의 출력 패턴에는 전송한 바에서 설명하였듯이 컬러, 밝기(혹은 세기), 점멸 간격 등 다양한 방법이 적용될 수 있다.

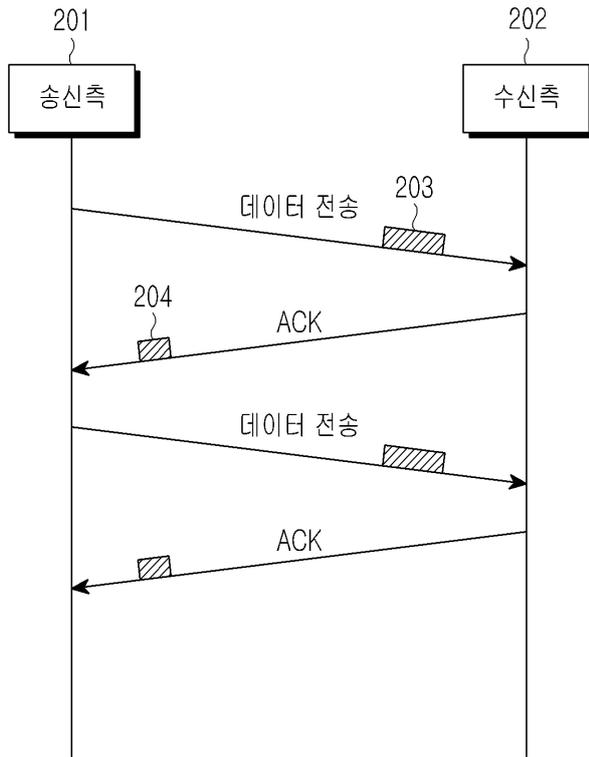
[0045] 이와 달리 도 9는 수신측 가시광 통신 장치로부터 수신된 데이터의 크기 정보와 전체 데이터 크기를 비교한 후 가시적인 신호 전송 과정을 보인 예시하고 있다. 도 9에서는 제1장치(401)에서 900단계에서 데이터를 제2장치(402)로 전송하면 905단계에서 수신된 데이터 크기 정보를 수신한다. 이에 따라 910단계 및 925단계에서와 같이 수신된 데이터의 크기 정보와 전체 데이터 크기 간의 데이터 비율에 따라 910단계 및 925단계에서와 같이 가시 광선의 출력 패턴이 달라지게 된다.

도면

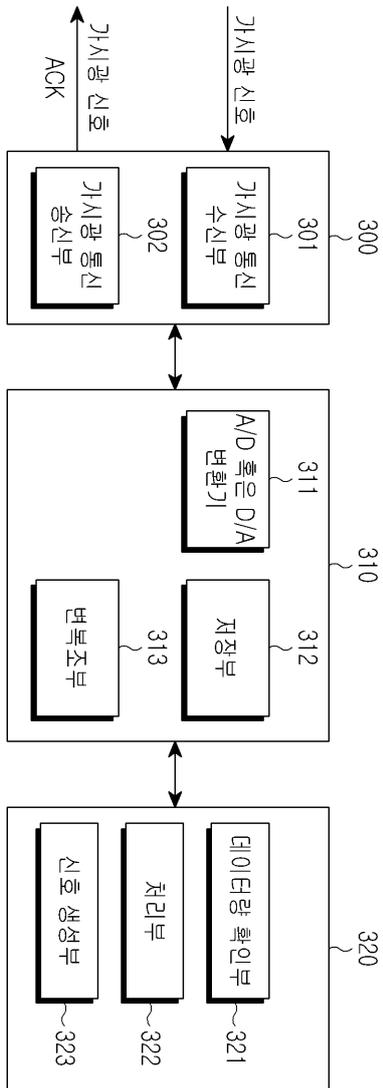
도면1



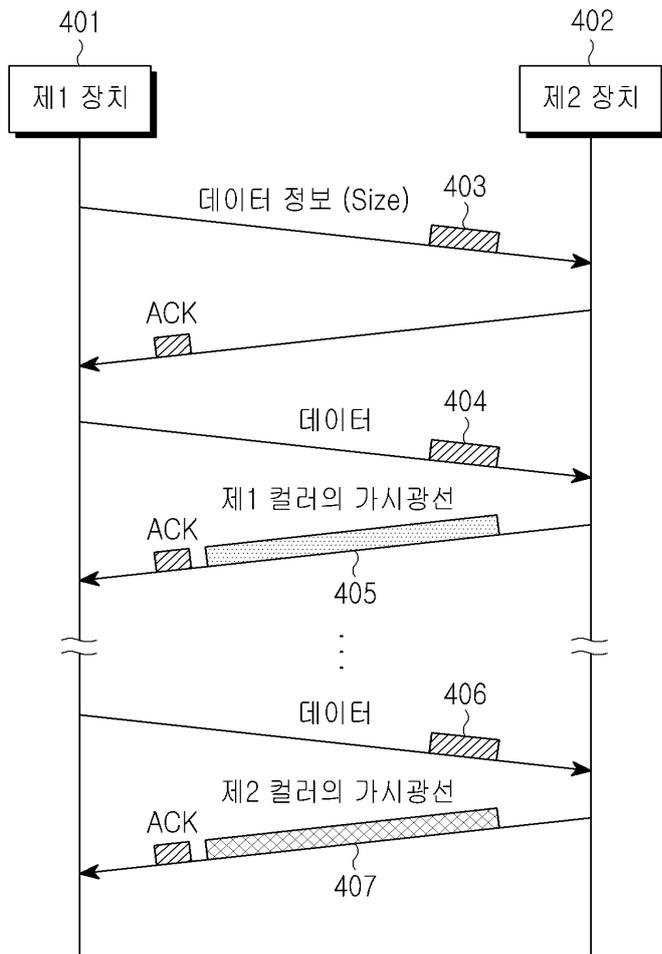
도면2



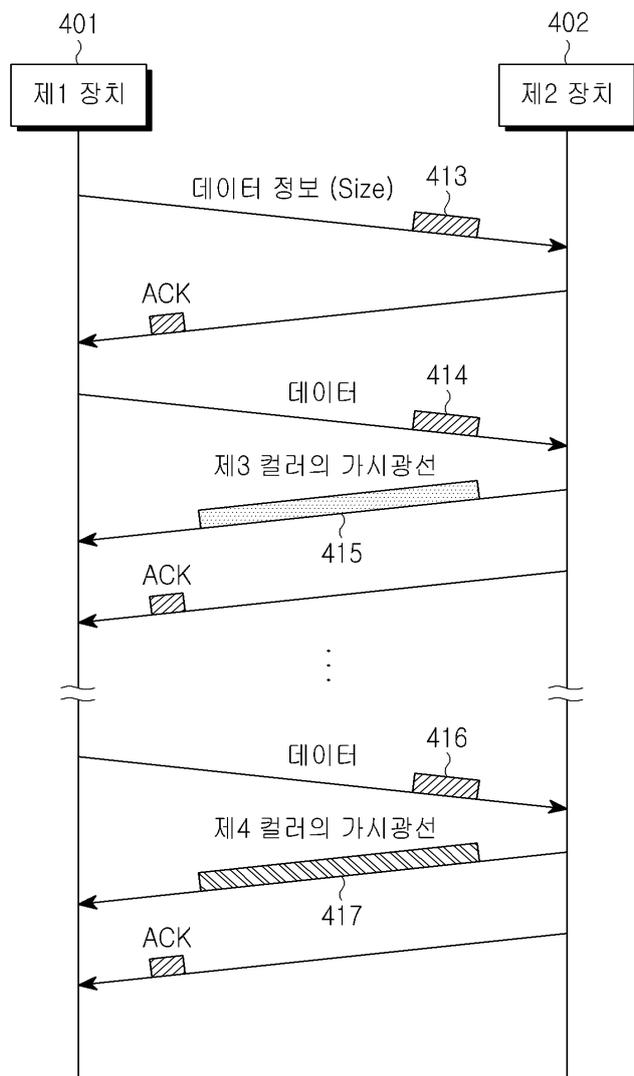
도면3



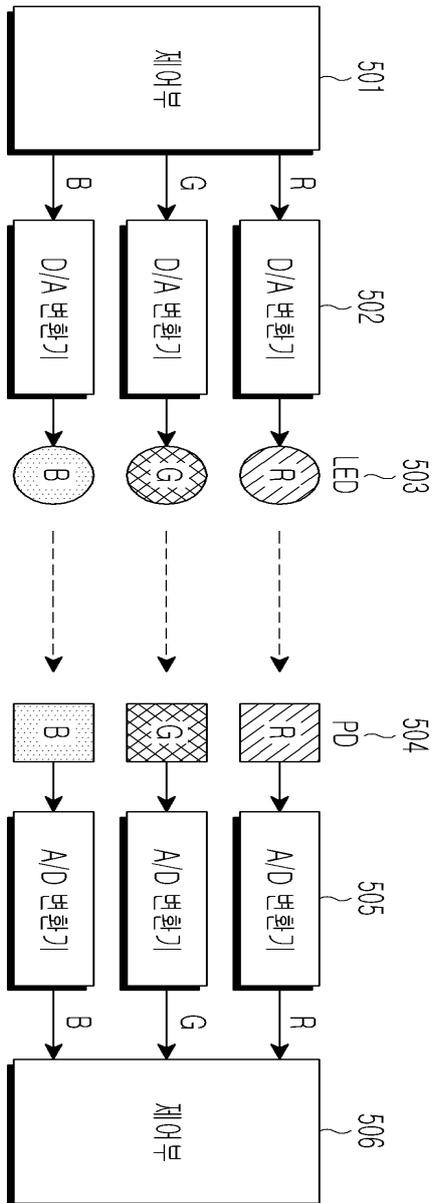
도면4a



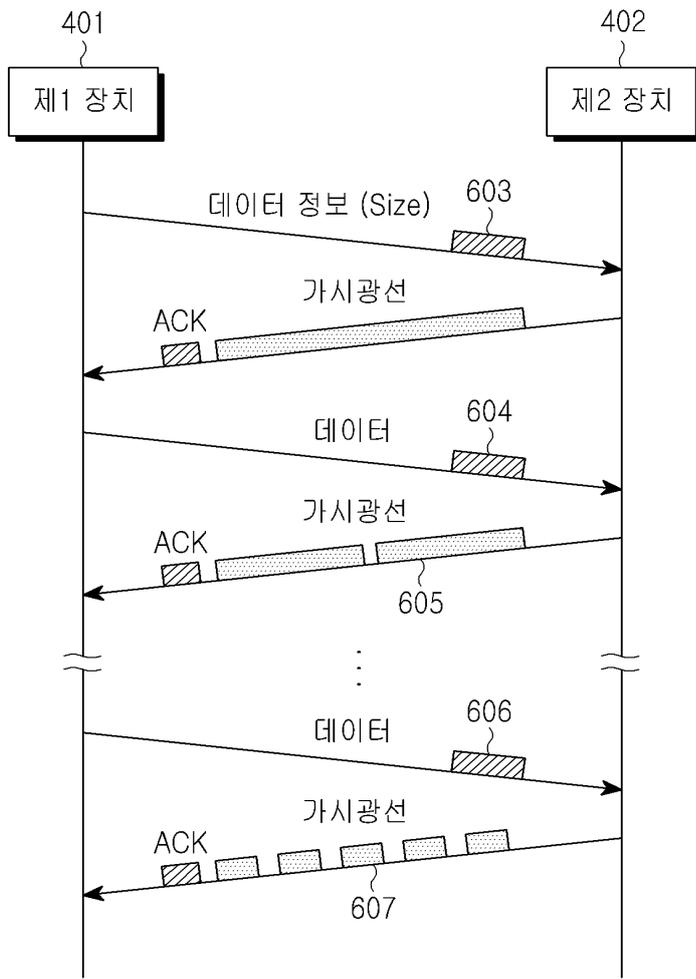
도면4b



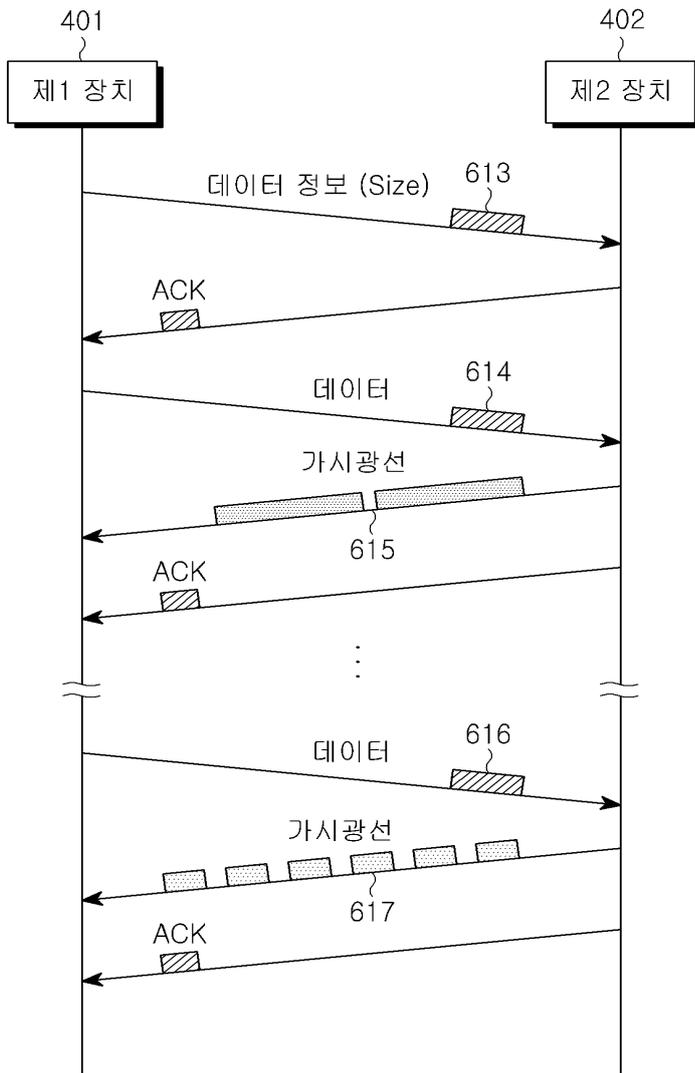
도면5



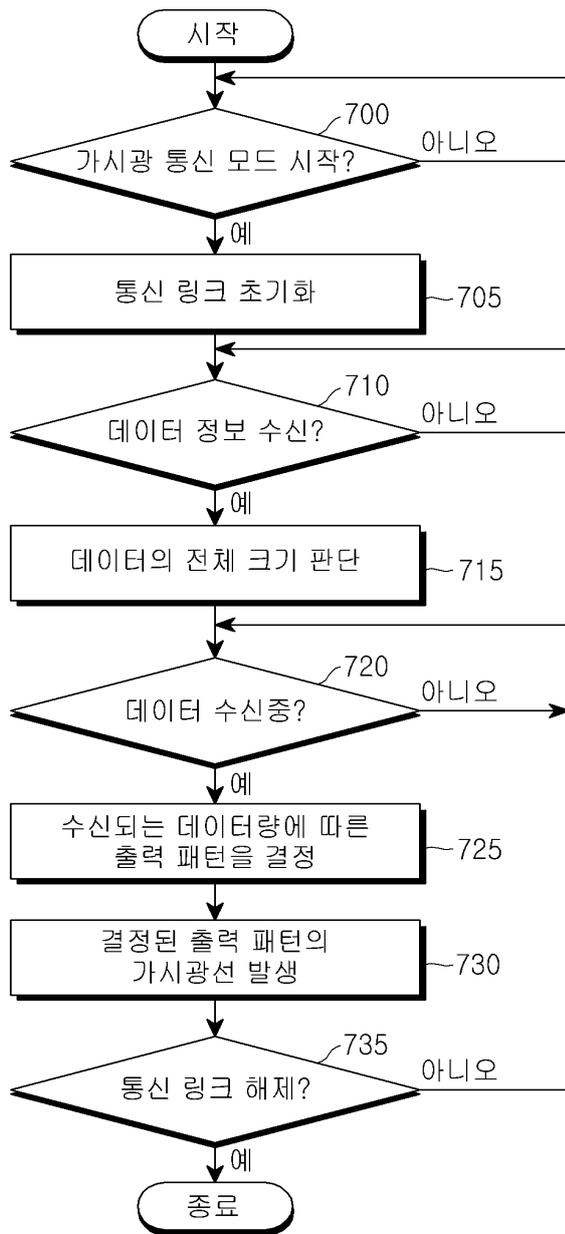
도면6a



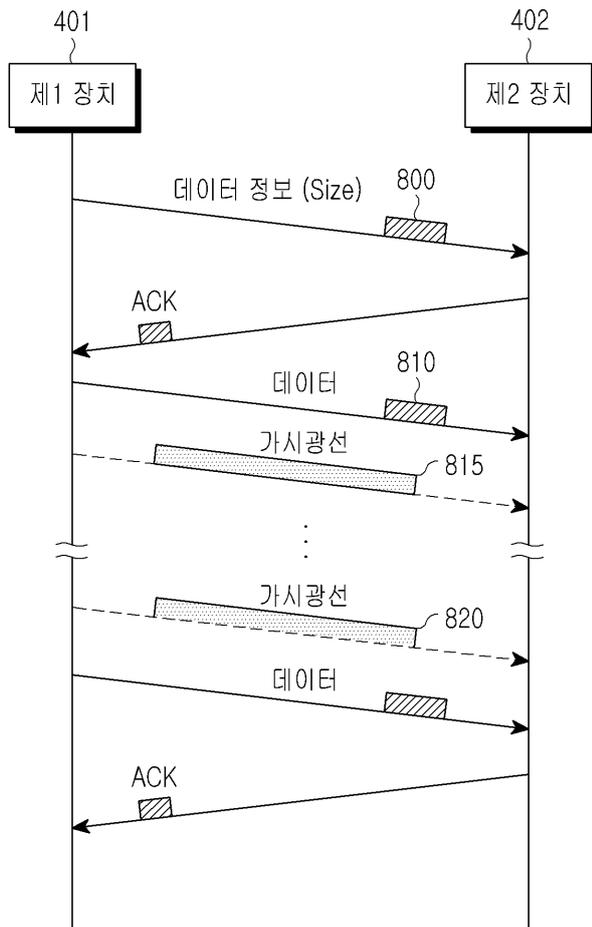
도면6b



도면7



도면8



도면9

