



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년04월19일
(11) 등록번호 10-2523100
(24) 등록일자 2023년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/18 (2023.01) G05D 1/10 (2006.01)
H04L 1/00 (2006.01) H04L 1/16 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H04L 1/1861 (2013.01)
G05D 1/104 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0171741
(22) 출원일자 2020년12월09일
심사청구일자 2020년12월09일
(65) 공개번호 10-2022-0081826
(43) 공개일자 2022년06월16일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110070806 A*
WO2020153721 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
국방과학연구소
대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160 (수남동)
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
이창민
서울특별시 서대문구 연세로 50
김성륜
서울특별시 서대문구 연세로 50
(74) 대리인
특허법인 광장리앤코

전체 청구항 수 : 총 6 항

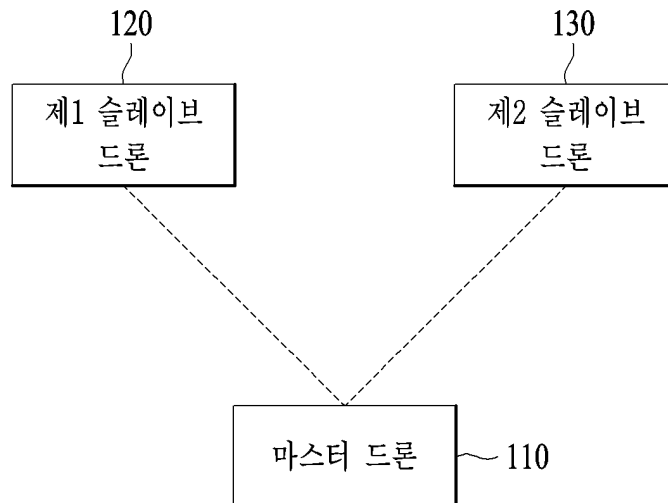
심사관 : 정명철

(54) 발명의 명칭 단일 채널을 이용한 통신 방법 및 이를 이용한 마스터 드론

(57) 요약

마스터 드론과 복수의 슬레이브 드론 간의 송수신 과정에서 필요한 시간을 효과적으로 줄일 수 있는 기술에 관한 것이다. 이때, 마스터 드론의 통신 방법은 상기 마스터 드론과 단일 채널을 이용하여 통신하는 복수의 슬레이브 드론을 제어하는 프레임 생성하는 단계; 상기 생성된 프레임을 상기 복수의 슬레이브 드론으로 전송하는 단계; 및 상기 복수의 슬레이브 드론으로부터 응답 메시지를 동시에 중첩하여 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04L 1/1607 (2023.01)

H04L 1/1822 (2023.01)

H04L 2001/0093 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

마스터 드론의 통신 방법에 있어서,

상기 마스터 드론과 단일 채널을 이용하여 통신하는 복수의 슬레이브 드론에 대응하는 연속적으로 결합된 복수의 패킷을 이용하여 상기 복수의 슬레이브 드론을 제어하는 프레임을 생성하는 단계;

상기 생성된 프레임을 상기 단일 채널을 이용하여 상기 복수의 슬레이브 드론으로 동시에 전송하는 단계; 및

상기 복수의 슬레이브 드론으로부터 전송 시점이 조절된 응답 메시지를 상기 단일 채널을 이용하여 동시에 중첩하여 수신하는 단계를 포함하고,

상기 마스터 드론과 상기 복수의 슬레이브 드론은 미션을 수행하기 위하여 군집 주행하며,

상기 전송 시점은,

상기 연속적으로 결합된 복수의 패킷 중에서 마지막에 결합된 패킷에 대응하는 슬레이브 드론이 상기 프레임에서 상기 마지막에 결합된 패킷을 확인할 시간을 고려하여 결정되는,

통신 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 프레임에 포함된 상기 복수의 패킷의 개수는, 상기 마스터 드론과 상기 복수의 슬레이브 드론 간의 상기 프레임 송수신을 위해 이용되는 네트워크의 종류에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는,

통신 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수의 슬레이브 드론으로부터 동시에 수신한 상기 응답 메시지를 복호화하는 단계를 더 포함하고,

상기 응답 메시지는 ACK(acknowledgement) 응답 메시지 또는 NACK(Negative ACK) 응답 메시지 중 하나에 대응하는 것을 특징으로 하는

통신 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

기 설정된 정보와 상기 응답 메시지 간의 연산을 통해 상기 응답 메시지가 NACK 응답 메시지로 판단된 경우 상기 프레임을 상기 복수의 슬레이브 드론으로 재전송하는 단계를 더 포함하는

통신 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체로서,

컴퓨터 판독 가능 명령어들을 저장하도록 구성되는 매체를 포함하고,

상기 컴퓨터 판독 가능 명령어들은 프로세서에 의해 실행되는 경우 상기 프로세서가:

마스터 드론과 단일 채널을 이용하여 통신하는 복수의 슬레이브 드론에 대응하는 연속적으로 결합된 복수의 패킷을 이용하여 상기 복수의 슬레이브 드론을 제어하는 프레임 생성하는 단계;

상기 생성된 프레임을 상기 단일 채널을 이용하여 상기 복수의 슬레이브 드론으로 동시에 전송하는 단계; 및

상기 복수의 슬레이브 드론으로부터 전송 시점이 조절된 응답 메시지를 상기 단일 채널을 이용하여 동시에 중첩하여 수신하는 단계를 포함하는 통신 방법을 수행하도록 하고,

상기 마스터 드론과 상기 복수의 슬레이브 드론은 미션을 수행하기 위하여 군집 주행하며,

상기 전송 시점은,

상기 연속적으로 결합된 복수의 패킷 중에서 마지막에 결합된 패킷에 대응하는 슬레이브 드론이 상기 프레임에서 상기 마지막에 결합된 패킷을 확인할 시간을 고려하여 결정되는,

비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

청구항 10

단일 채널을 이용하여 프레임을 복수의 슬레이브 드론으로 동시에 전송하고, 상기 단일 채널을 이용하여 상기 복수의 슬레이브 드론으로부터 동시에 전송 시점이 조절된 응답 메시지를 수신하는 통신부;

적어도 하나의 명령어(instruction)를 저장하는 메모리; 및

마스터 드론과 단일 채널을 이용하여 통신하는 상기 복수의 슬레이브 드론에 대응하는 연속적으로 결합된 복수의 패킷을 이용하여 상기 복수의 슬레이브 드론을 제어하는 상기 프레임을 생성하고, 상기 복수의 슬레이브 드론으로부터 동시에 수신한 상기 응답 메시지를 복호화하는 제어부(controller)를 포함하고,

상기 마스터 드론과 상기 복수의 슬레이브 드론은 미션을 수행하기 위하여 군집 주행하며,

상기 전송 시점은,

상기 연속적으로 결합된 복수의 패킷 중에서 마지막에 결합된 패킷에 대응하는 슬레이브 드론이 상기 프레임에서 상기 마지막에 결합된 패킷을 확인할 시간을 고려하여 결정되는,

마스터 드론.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서의 실시 예는 단일 채널을 공유하는 마스터 드론과 복수의 슬레이브 드론 간의 통신 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 마스터 드론과 복수의 슬레이브 드론이 군집 주행을 하는 경우, 작전 지역의 환경 변화에 적응적으로 대응하기 위해 마스터 드론은 복수의 슬레이브 드론으로 명령을 포함하는 프레임을 전송할 수 있고, 복수의 슬레이브 드

론은 수신한 명령에 기초하여 동작이 제어될 수 있다. 이때, 각각의 슬레이브 드론으로 별도의 명령을 포함하는 프레임을 전송할 경우 시간 지연의 문제가 발생할 수 있어, 이로 인해 환경 변화에 유연하게 대처하기 어려운 문제가 있다. 따라서, 단일 채널을 공유하는 마스터 드론과 복수의 슬레이브 드론 간의 통신 과정에서 절차를 간소화하여 효율적으로 시간을 축소할 수 있는 기술이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0003] 본 명세서의 실시 예는 상술한 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로 단일 채널을 공유하는 마스터 드론과 복수의 슬레이브 드론 간의 통신에 관한 것이다. 본 실시 예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 이하의 실시 예들로부터 또 다른 기술적 과제들이 유추될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0004] 상술한 과제를 달성하기 위하여, 본 명세서의 일 실시 예에 따르는 마스터 드론의 통신 방법은, 상기 마스터 드론과 단일 채널을 이용하여 통신하는 복수의 슬레이브 드론을 제어하는 프레임을 생성하는 단계; 상기 생성된 프레임을 상기 복수의 슬레이브 드론으로 전송하는 단계; 및 상기 복수의 슬레이브 드론으로부터 응답 메시지를 동시에 중첩하여 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0005] 실시 예에 따르면, 상기 프레임은 연속적으로 결합된 복수의 패킷을 포함하며, 상기 복수의 슬레이브 드론은 상기 복수의 패킷 중에서 대응하는 패킷에 의해 제어되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0006] 실시 예에 따르면, 상기 응답 메시지는, 상기 프레임에 대응하여 상기 복수의 슬레이브 드론에서 상기 마스터 드론으로 동시에 전송될 수 있도록 전송 시점이 조절되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0007] 실시 예에 따르면, 상기 프레임에 포함된 상기 복수의 패킷의 개수는, 상기 마스터 드론과 상기 복수의 슬레이브 드론 간의 상기 프레임 송수신을 위해 이용되는 네트워크에 의해 결정되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0008] 실시 예에 따르면, 상기 복수의 슬레이브 드론으로부터 동시에 수신한 상기 응답 메시지를 복호화하는 단계를 더 포함하고, 상기 응답 메시지는 ACK(acknowledgement) 응답 메시지 또는 NACK(Negative ACK) 응답 메시지 중 하나에 대응하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0009] 실시 예에 따르면, 기 설정된 정보와 상기 응답 메시지 간의 연산을 통해 상기 응답 메시지가 NACK 응답 메시지로 판단된 경우 상기 프레임을 상기 복수의 슬레이브 드론으로 재전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 실시 예에 따르면, 상기 복수의 슬레이브 드론은 제1 슬레이브 드론 및 제2 슬레이브 드론을 포함하고, 상기 프레임은 연속적으로 결합된 제1 패킷 및 제2 패킷을 포함하고, 상기 제1 슬레이브 드론 및 상기 제2 슬레이브 드론은 상기 단일 채널을 이용하여 상기 프레임을 수신하고, 상기 제1 슬레이브 드론은 상기 제1 패킷에 의해 제어되고, 상기 제2 슬레이브 드론은 상기 제1 패킷에 연속적으로 결합된 상기 제2 패킷에 의해 제어되고, 상기 제1 슬레이브 드론이 상기 제1 패킷을 확인한 후 상기 제2 슬레이브 드론이 상기 제2 패킷을 확인하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0011] 실시 예에 따르면, 상기 마스터 드론은, 상기 제2 슬레이브 드론이 상기 제2 패킷을 확인하고 기 설정된 시간 이후에 상기 제1 슬레이브 드론과 상기 제2 슬레이브 드론으로부터 각각 응답 메시지를 동시에 수신하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0012] 상술한 과제를 달성하기 위하여, 본 명세서의 일 실시 예에 따르는 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는, 컴퓨터 판독 가능 명령어들을 저장하도록 구성되는 매체를 포함하고, 상기 컴퓨터 판독 가능 명령어들은 프로세서에 의해 실행되는 경우 상기 프로세서가: 상기 마스터 드론과 단일 채널을 이용하여 통신하는 복수의 슬레이브 드론을 제어하는 프레임을 생성하는 단계; 상기 생성된 프레임을 상기 복수의 슬레이브 드론으로 전송하는 단계; 및 상기 복수의 슬레이브 드론으로부터 응답 메시지를 동시에 중첩하여 수신하는 단계를 포함하는 통신 방법을 수행할 수 있다.
- [0013] 상술한 과제를 달성하기 위하여, 본 명세서의 일 실시 예에 따르는 마스터 드론은, 프레임을 복수의 슬레이브 드론으로 전송하고 상기 복수의 슬레이브 드론으로부터 동시에 응답 메시지를 수신하는 통신부; 적어도 하나의 명령어(instruction)를 저장하는 메모리; 및 마스터 드론과 단일 채널을 이용하여 통신하는 상기 복수의 슬레이브 드론을 제어하는 상기 프레임을 생성하고 상기 복수의 슬레이브 드론으로부터 동시에 수신한 상기 응답 메시

지를 복호화하는 제어부(controller)를 포함할 수 있다.

[0014] 기타 실시 예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0015] 본 명세서의 실시 예에 따르면 아래와 같은 효과가 하나 혹은 그 이상 있다. 마스터 드론은 별도 명령을 각각 전송하지 않고 하나의 프레임을 단일 채널을 이용하여 복수의 슬레이브 드론으로 전송할 수 있고, 복수의 슬레이브 드론은 프레임에 포함된 복수의 패킷 중에서 대응하는 패킷에 의해 제어될 수 있다. 또한, 복수의 슬레이브 드론은 전송 시점을 조절하여 동시에 응답 메시지를 마스터 드론으로 전송하고, 마스터 드론은 복수의 응답 메시지를 중첩하여 수신하고 이를 복구할 수 있다. 따라서, 마스터 드론과 복수의 슬레이브 드론 간의 명령 전달에 필요한 프로세스를 효과적으로 간소화할 수 있어 필요한 시간이 줄어들 수 있으므로, 환경 변화에 적응적으로 대응할 수 있다.

[0016] 실시 예의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당해 기술 분야의 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 일 실시 예에 따른 마스터 드론과 복수의 슬레이브 드론에 의한 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 일 실시 예에 따른 마스터 드론에서의 통신 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 마스터 드론에서 전송하는 데이터와 관련하여 응용 계층과 물리 계층 간의 관계를 설명하기 위한 일 실시 예에 따른 도면이고, 도 4는 수신 장치로 전송되는 프레임의 구체적인 구조를 설명하기 위한 일 실시 예에 따른 도면이다.

도 5는 일 실시 예에 따른 마스터 드론이 제1 슬레이브 드론과 제2 슬레이브 드론에 프레임을 전송하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 일 실시 예에 따른 마스터 드론의 블록도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 실시 예들에서 사용되는 용어는 본 개시에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 개시에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 개시의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[0019] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 “~부”, “~모듈” 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0020] 명세서 전체에서 기재된 “a, b, 및 c 중 적어도 하나”의 표현은, ‘a 단독’, ‘b 단독’, ‘c 단독’, ‘a 및 b’, ‘a 및 c’, ‘b 및 c’, 또는 ‘a,b,c 모두’를 포괄할 수 있다.

[0021] 이하에서 언급되는 “단말”은 네트워크를 통해 서버나 타 단말에 접속할 수 있는 컴퓨터나 휴대용 단말로 구현될 수 있다. 여기서, 컴퓨터는 예를 들어, 웹 브라우저(WEB Browser)가 탑재된 노트북, 데스크톱(desktop), 랩톱(laptop) 등을 포함하고, 휴대용 단말은 예를 들어, 휴대성과 이동성이 보장되는 무선 통신 장치로서, IMT(International Mobile Telecommunication), CDMA(Code Division Multiple Access), W-CDMA(W-Code Division Multiple Access), LTE(Long Term Evolution) 등의 통신 기반 단말, 스마트폰, 태블릿 PC 등과 같은 모든 종류의 핸드헬드(Handheld) 기반의 무선 통신 장치를 포함할 수 있다.

[0022] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 개시의 실시 예에 대하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 개시는 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.

- [0023] 이하에서는 도면을 참조하여 본 개시의 실시 예들을 상세히 설명한다.
- [0024] 도 1은 일 실시 예에 따른 마스터 드론과 복수의 슬레이브 드론에 의한 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- [0025] 시스템은 마스터 드론(110)과 복수의 슬레이브 드론을 포함할 수 있다. 복수의 슬레이브 드론과 관련하여, 도 1에서는 제1 슬레이브 드론(120)과 제2 슬레이브 드론(130)을 표시하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 도 1에 도시된 시스템은 본 실시 예와 관련된 구성요소들만이 도시되어 있다. 따라서, 도 1에 도시된 구성요소들 외에 다른 구성요소들이 더 포함될 수 있음을 본 실시 예와 관련된 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.
- [0026] 마스터 드론(110)과 복수의 슬레이브 드론(120, 130)은 군집 주행을 통해 대형을 형성하여 미션을 수행할 수 있다. 이때, 마스터 드론(110)은 미션과 관련하여 복수의 슬레이브 드론(120, 130)의 움직임을 제어하는 프레임을 생성하고, 네트워크를 이용하여 복수의 슬레이브 드론(120, 130)으로 전송할 수 있다. 이때, 네트워크는 근거리 통신망(Local Area Network; LAN)을 포함하며, 도 1에 도시된 마스터 드론(110)과 복수의 슬레이브 드론(120, 130)이 서로 원활하게 통신을 할 수 있도록 하는 포괄적인 의미의 통신망이며, 무선 인터넷 및 모바일 무선 통신망을 포함할 수 있다. 무선 통신은 예를 들어, 블루투스, 블루투스 저 에너지(Bluetooth low energy), 지그비 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0027] 마스터 드론(110)과 복수의 슬레이브 드론(120, 130)은 단일 채널을 공유하여 통신을 할 수 있다. 구체적으로, 마스터 드론(110)은 단일 채널을 이용하여 프레임을 전송할 수 있고, 제1 슬레이브 드론(120)과 제2 슬레이브 드론(130)은 단일 채널을 이용하여 프레임을 수신할 수 있다. 이때, 프레임은 연속적으로 결합된 복수의 패킷을 포함할 수 있으며, 제1 슬레이브 드론(120)과 제2 슬레이브 드론(130)은 복수의 패킷 중에서 대응하는 패킷에 의해 제어될 수 있다. 예를 들면, 주행하는 지역의 환경 변화에 대응하여 마스터 드론(110)은 군집 주行的 대형을 변경하기 위하여 제1 패킷과 제2 패킷을 포함하는 프레임을 전송할 수 있고, 제1 슬레이브 드론(120)은 프레임에 포함된 제1 패킷에 의해 움직임이 제어될 수 있고 제2 슬레이브 드론(130)은 프레임에 포함된 제2 패킷에 의해 움직임이 제어될 수 있다.
- [0028] 이때, 프레임을 수신한 복수의 슬레이브 드론(120, 130)은 마스터 드론(110)으로 응답 메시지를 전송할 수 있으며, 응답 메시지는 ACK(acknowledgement) 응답 메시지 또는 NACK(Negative ACK) 응답 메시지 중 하나에 대응할 수 있다. 만약, 마스터 드론(110)이 수신한 복수의 응답 메시지 중에서 NACK 응답 메시지가 포함된 경우, 마스터 드론(110)은 복수의 슬레이브 드론(120, 130)으로 프레임을 재전송할 수 있다. 이는 마스터 드론(110)이 수신한 복수의 응답 메시지가 모두 ACK 응답 메시지에 대응할 때까지 반복될 수 있다.
- [0029] 마스터 드론(110)과 복수의 슬레이브 드론(120, 130) 간의 송수신되는 프레임 및 응답 메시지와 관련하여 보다 구체적인 내용은 이하 다른 도면에서 자세히 설명한다.
- [0030] 도 2는 일 실시 예에 따른 마스터 드론에서의 통신 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0031] 도 2를 참조하면, 단계 S210에서 마스터 드론과 단일 채널을 이용하여 통신하는 복수의 슬레이브 드론을 제어하는 프레임이 생성될 수 있다. 이때, 프레임은 연속적으로 결합된 복수의 패킷을 포함하며, 복수의 슬레이브 드론은 복수의 패킷 중에서 대응하는 패킷에 의해 제어될 수 있다. 예를 들면, 프레임이 연속적으로 결합된 제1 패킷과 제2 패킷을 포함하는 경우, 제1 슬레이브 드론은 프레임에 포함된 제1 패킷에 의해 제어되고 제2 슬레이브 드론은 프레임에 포함된 제2 패킷에 의해 제어될 수 있다. 이때, 프레임에 포함된 복수의 패킷의 개수는 마스터 드론과 복수의 슬레이브 드론 간의 프레임 송수신을 위해 이용되는 네트워크에 의해 결정될 수 있다. 프레임과 관련하여 자세한 설명은 이하 도 3 및 도 4를 참조한다.
- [0032] 단계 S220에서 마스터 드론은 복수의 슬레이브 드론으로 프레임을 전송할 수 있다. 제1 슬레이브 드론과 제2 슬레이브 드론은 단일 채널을 이용하여 프레임을 수신할 수 있다. 이때, 제1 슬레이브 드론은 프레임에 포함된 제1 패킷에 따라 제어될 수 있고, 제2 슬레이브 드론은 제1 패킷이 아닌 제2 패킷에 따라 제어될 수 있다.
- [0033] 단계 S230에서 마스터 드론은 복수의 슬레이브 드론으로부터 응답 메시지를 동시에 중첩하여 수신할 수 있다. 제1 슬레이브 드론과 제2 슬레이브 드론은 마스터 드론으로 응답 메시지를 동시에 전송할 수 있다. 구체적으로, 마스터 드론이 복수의 슬레이브 드론으로부터 응답 메시지를 동시에 수신하기 위해, 각각의 슬레이브 드론이 전송하는 응답 메시지의 전송 시점이 조절될 수 있다. 이와 관련하여 자세한 설명은 이하 도 5를 참조한다. 마스터 드론은 기 설정된 정보와 응답 메시지 간의 연산을 통해 응답 메시지가 ACK 응답 메시지인지 또는 NACK 응답 메시지인지 여부를 판단할 수 있다.

- [0034] 따라서, 마스터 드론은 하나의 프레임을 복수의 슬레이브 드론으로 전송하여 복수의 슬레이브 드론의 동작을 제어할 수 있고, 복수의 슬레이브 드론은 동시에 응답 메시지를 마스터 드론으로 전송할 수 있으므로, 송수신 과정에서 필요한 효과적으로 시간이 줄어들 수 있다.
- [0035] 도 3은 마스터 드론에서 전송하는 데이터와 관련하여 응용 계층과 물리 계층 간의 관계를 설명하기 위한 일 실시 예에 따른 도면이고, 도 4는 수신 장치로 전송되는 프레임의 구체적인 구조를 설명하기 위한 일 실시 예에 따른 도면이다.
- [0036] 응용 계층(310)과 물리 계층(330)은 네트워크를 구성하는 계층 중의 하나일 수 있다. 물리 계층(Physical layer, 330)에서 전송되는 프레임의 구조를 확인하고, 물리 계층(330)에서 전송되는 프레임의 구조를 갖도록 응용 계층(310)에서 데이터를 구성하여 물리 계층(330)으로 전송될 수 있다. 이로 인해, 도 4와 같은 프레임(430)이 송신 장치(예를 들면, 마스터 드론)에서 수신 장치(예를 들면, 슬레이브 드론)로 전송될 수 있다. 이때, 프레임(430)은 연속적으로 결합된 복수의 패킷을 포함할 수 있다. 일례로, 프레임(430)은 제1 패킷(410)과 제2 패킷(420)이 연속적으로 결합된 구조일 수 있다.
- [0037] 프레임에 포함된 패킷의 개수는 마스터 드론과 슬레이브 드론 간의 프레임 송수신을 위해 이용되는 네트워크에 의해 결정될 수 있다. 예를 들면, Zigbee, 블루투스 등 이용되는 네트워크에 따라 마스터 드론과 슬레이브 드론 간의 송수신되는 프레임에 포함된 패킷의 개수가 상이할 수 있다. 본 명세서에서는 2개의 패킷이 기재되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0038] 복수의 슬레이브 드론은 일례로서, 제1 슬레이브 드론 및 제2 슬레이브 드론을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 슬레이브 드론과 제2 슬레이브 드론은 송신 장치(예: 마스터 드론)에서 전송되는 프레임(430)을 단일 채널을 이용하여 수신할 수 있다. 제1 슬레이브 드론은 프레임(430)에 포함된 제1 패킷(410)에 의해 제어될 수 있고, 제2 슬레이브 드론은 프레임(430)에 포함된 제2 패킷(420)에 의해 제어될 수 있다.
- [0039] 여기서, 물리 계층(330)에서 전송되는 프레임은 Synchronization Header, PHY Header, MAC Header, Payload 및 Frame Check Sequence(FCS)를 포함할 수 있다. 이때, Synchronization Header는 송수신 장치(예를 들면, 마스터 드론과 슬레이브 드론) 사이에 미리 설정된 특정 패턴으로서 프레임의 선두에 위치한다. 수신 장치는 Synchronization Header를 이용하여 현재 채널의 프레임의 검출, 프레임이 검출되었다면 프레임의 시작부분 검출, 송수신장치 사이의 동기 등을 수행할 수 있다. 또한, Payload는 수신 장치에 대한 명령을 포함하는 부분으로, 수신 장치는 Payload에 포함된 명령을 통해 제어될 수 있다. FCS는 프레임의 가장 마지막에 위치하며, 수신 장치는 FCS를 이용하여 패킷의 마지막임을 판단할 수 있다. 프레임에 포함된 Synchronization Header, PHY Header, MAC Header, Payload 및 Frame Check Sequence(FCS)와 관련하여 보다 자세한 내용은 관련 기술 분야에서 사용되는 내용이 참조될 수 있다.
- [0040] 구체적으로, 제1 슬레이브 드론은 제1 패킷(410)에 포함된 Synchronization Header(411)을 통해 현재 단일 채널의 프레임을 검출할 수 있고, PHY Header(413)을 통해 제1 패킷(410)이 제1 슬레이브 드론에 관한 것인지 여부를 판단할 수 있다. 따라서, 제1 슬레이브 드론은 Payload(417)에 포함된 명령에 기초하여 동작이 제어될 수 있고, 제1 슬레이브 드론은 FCS(419)를 통해 제1 패킷(410)의 마지막임을 판단할 수 있다. 이때, 프레임(430)을 수신한 제2 슬레이브 드론은 제1 패킷(410)에 의해 제어되지 않을 수 있다. 구체적으로, 제2 슬레이브 드론은 Synchronization Header(411)을 통해 현재 단일 채널의 프레임을 검출할 수 있고, PHY Header(413)을 통해 제1 패킷(410)이 제2 슬레이브 드론이 아닌 제1 슬레이브 드론에 관련된 것으로 판단할 수 있다. 따라서, 제2 슬레이브 드론은 Payload(417)에 포함된 명령에 기초하여 제어되지 않을 수 있다. 또한, 프레임(430)을 수신한 제2 슬레이브 드론은 FCS(419)와 Synchronization Header(421) 이후의 PHY Header(423)을 통해 제2 패킷(420)이 제1 슬레이브 드론이 아닌 제2 슬레이브 드론에 관련된 것으로 판단할 수 있다. 따라서, 제2 슬레이브 드론은 Payload(427)에 포함된 명령에 기초하여 동작이 제어될 수 있고, FCS(429)를 통해 제2 패킷(420)의 마지막임을 판단할 수 있다. 따라서, 마스터 드론은 하나의 프레임(430)을 전송하였지만, 복수의 슬레이브 드론은 하나의 프레임(430)에 포함된 복수의 패킷 중에서 대응하는 패킷에 의해 제어될 수 있다.
- [0041] 실시 예에 따르면, 송신 장치는 각기 다른 정보에 대응하는 복수의 패킷이 연속적으로 결합된 하나의 프레임을 복수의 수신 장치에 송신할 수 있고, 수신 장치는 프레임에 포함된 복수의 패킷 중에서 대응하는 패킷을 통해 제어될 수 있다. 따라서, 마스터 드론과 복수의 슬레이브 드론이 지연 문제 없이 효율적으로 단일 채널을 공유하여 통신할 수 있다.
- [0042] 도 5는 일 실시 예에 따른 마스터 드론이 제1 슬레이브 드론과 제2 슬레이브 드론에 프레임을 전송하는 과정을

설명하기 위한 도면이다.

[0043] 그림 510은 마스터 드론이 CSMA/CA(Carrier Sensing Multiple Access/Collision Avoidance) 방식을 이용하여 각각의 슬레이브 드론에게 프레임을 전송하는 과정을 나타낸다. 마스터 드론은 CSMA/CA(Carrier Sensing Multiple Access/Collision Avoidance) 방식을 이용하여 단일 채널을 통해 각각의 슬레이브 드론에게 명령을 전송할 수 있고 이때 지연 문제가 발생할 수 있다. 구체적으로, 마스터 드론은 Back off에 대응하는 시간 1이 경과한 이후, 프레임을 제1 슬레이브 드론으로 전송할 수 있다. 또한 프레임을 수신한 제1 슬레이브 드론은 AIFS(Arbitration InterFrame Space)에 대응하는 시간 2이 경과한 이후 응답 메시지를 마스터 드론으로 전송할 수 있다. 응답 메시지를 수신한 마스터 드론은 LIFS(Long InterFrame Space)에 대응하는 시간 3이 경과하고 백 오프(Back off)에 대응하는 시간 1이 경과한 이후, 프레임을 제2 슬레이브 드론으로 전송할 수 있다. 또한 프레임을 수신한 제2 슬레이브 드론은 AIFS(Arbitration InterFrame Space)에 대응하는 시간 2가 경과한 이후 응답 메시지를 마스터 드론으로 전송할 수 있다. 따라서, 시간 A는 마스터 드론이 제1 슬레이브 드론과 제2 슬레이브 드론을 제어하는 프레임을 전송하고 응답 메시지를 수신하는데 필요한 시간으로서, 구체적으로 시간 A는 시간 1+시간 2+시간 3+시간 1+시간 2의 총 합한 시간에 대응할 수 있다. 여기서, Back off, AIFS, LIFS와 관련하여 보다 자세한 내용은 관련 기술 분야에서 이용되는 내용이 참조될 수 있다.

[0044] 그림 530은 마스터 드론이 Physical Network Coding(PNC) 기술을 활용하여 복수의 슬레이브 드론으로부터 응답 메시지를 동시에 중첩하여 수신하는 과정을 나타낸다. 마스터 드론은 도 3과 도 4에서 전송한 방법을 통해 생성된 프레임을 복수의 슬레이브 드론으로 전송할 수 있고, 복수의 슬레이브 드론으로부터 응답 메시지를 동시에 중첩되도록 수신할 수 있다. 구체적으로, 마스터 드론은 Back off에 대응하는 시간 1이 경과한 이후, 제1 패킷과 제2 패킷이 연속적으로 결합된 복수의 패킷을 포함하는 프레임을 제1 슬레이브 드론 및 제2 슬레이브 드론으로 전송할 수 있다. 이때, 제1 슬레이브 드론은 프레임에 포함된 제1 패킷을 확인할 수 있고, 제2 슬레이브 드론은 시간 4 경과한 후 프레임에 포함된 제2 패킷을 확인할 수 있다. 여기서, 제1 슬레이브 드론은 제1 패킷을 확인하고 시간 4 + 시간 2 경과한 이후 응답 메시지를 마스터 드론으로 전송할 수 있고, 제2 슬레이브 드론은 제2 패킷을 확인하고 AIFS에 대응하는 시간 2 경과한 이후 응답 메시지를 마스터 드론으로 전송할 수 있다. 즉, 제1 슬레이브 드론과 제2 슬레이브 드론에서 마스터 드론으로 응답 메시지가 동시에 전송될 수 있도록 응답 메시지의 전송 시점이 조절될 수 있다. 마스터 드론은 수신한 응답 메시지를 복호화할 수 있다. 마스터 드론은 수신한 응답 메시지와 기 설정된 정보 간의 연산을 통해 응답 메시지가 ACK(acknowledgement) 응답 메시지 또는 NACK(Negative ACK) 응답 메시지 인지 여부를 판단할 수 있다. 만약, 연산 결과 NACK 응답 메시지로 판단된 경우 마스터 드론은 복수의 슬레이브 드론으로 프레임을 재전송할 수 있고, 이는 동시에 중첩하여 수신한 응답 메시지가 모두 ACK 응답 메시지로 판단될 때까지 반복될 수 있다. 또한, 마스터 드론은 LIFS(Long InterFrame Space)에 대응하는 시간 3이 경과하고 백 오프(Back off)에 대응하는 시간 1이 경과한 이후, 프레임을 제1 슬레이브 드론 및 제2 슬레이브 드론으로 전송할 수 있다. 마찬가지로, 제1 슬레이브 드론은 프레임에 포함된 제1 패킷을 확인할 수 있고, 제2 슬레이브 드론은 시간 4 경과한 후 프레임에 포함된 제2 패킷을 확인할 수 있다. 마찬가지로, 제1 슬레이브 드론은 제1 패킷을 확인하고 시간 4 + 시간 2 경과한 이후 응답 메시지를 마스터 드론으로 전송할 수 있고, 제2 슬레이브 드론은 제2 패킷을 확인하고 AIFS에 대응하는 시간 2 경과한 이후 응답 메시지를 마스터 드론으로 전송할 수 있다. 즉, 제1 슬레이브 드론과 제2 슬레이브 드론에서 마스터 드론으로 응답 메시지가 동시에 전송될 수 있도록 응답 메시지의 전송 시점이 조절될 수 있다. 따라서, 시간 A 동안 마스터 드론은 제1 슬레이브 드론과 제2 슬레이브 드론으로 프레임을 2번 전송하고 각각 응답 메시지를 수신할 수 있으므로, 그림 510과 비교하여 전송 과정이 간소화된 것을 확인할 수 있다. 즉, 그림 530에 따른 시간 효율적인 전송 과정을 통해 마스터 드론은 복수의 슬레이브 드론으로 명령을 전송하고 응답 메시지를 수신할 수 있다.

[0045] 도 6은 일 실시 예에 따른 마스터 드론의 블록도를 나타낸다.

[0046] 마스터 드론(600)은 일 실시 예에 따라 통신부(610), 메모리(620) 및 제어부(630)를 포함할 수 있다. 도 6에 도시된 마스터 드론(600)은 본 실시 예와 관련된 구성요소들만이 도시되어 있다. 따라서, 도 6에 도시된 구성요소들 외에 다른 범용적인 구성요소들이 더 포함될 수 있음을 본 실시 예와 관련된 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다. 마스터 드론(600)은 전송한 프레임을 복수의 슬레이브 드론에 전송할 수 있으며, 복수의 슬레이브 드론은 프레임에 포함된 복수의 패킷 중에서 대응하는 패킷에 의해 제어될 수 있다. 자세한 내용은 전송한 기재를 참조한다.

[0047] 통신부(610)는 무선 통신(예를 들면, 근거리 무선 통신)을 수행할 수 있는 기기로서, 마스터 드론(600)은 통신부(610)를 이용하여 프레임을 복수의 슬레이브 드론으로 전송할 수 있고 복수의 슬레이브 드론으로부터 동시에 응답 메시지를 수신할 수 있다. 메모리(620)는 적어도 하나의 명령어(instruction)를 저장하는 기기일 수 있다.

예를 들어, 메모리(620)는 제어부(630)에서 처리된 데이터 및 처리될 데이터들을 저장할 수 있다. 메모리(620)는 DRAM(Dynamic Random Access Memory), SRAM(Static Random Access Memory)등과 같은 RAM(Random Access Memory), ROM(Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), CD-ROM, 블루레이 또는 다른 광학 디스크 스토리지, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Drive) 또는 플래시 메모리를 포함할 수 있다.

[0048] 제어부(630)는 마스터 드론(600)의 전반의 동작을 제어하고 데이터 및 신호를 처리할 수 있다. 제어부(630)는 적어도 하나의 하드웨어 유닛으로 구성될 수 있다. 또한, 제어부(630)는 메모리(620)에 저장된 프로그램 코드를 실행하여 생성되는 하나 이상의 소프트웨어 모듈에 의해 동작할 수 있다. 제어부(630)는 메모리(620)에 저장된 프로그램 코드를 실행하여 마스터 드론(600)의 전반의 동작을 제어하고 데이터 및 신호를 처리할 수 있다. 제어부(630)는 마스터 드론(600) 내에 구비된 CPU(Central Processing Unit), GPU(Graphics Process Unit), AP(Application Processor)등으로 구현될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0049] 제어부(630)는 통신부(610)를 통해 복수의 슬레이브 드론으로 전송될 프레임을 생성할 수 있다. 이때, 제어부(630)는 군집 주행하는 복수의 슬레이브 드론의 동작을 제어하기 위해 연속적으로 결합된 복수의 패킷을 포함하는 프레임을 생성할 수 있다. 또한, 제어부(630)는 복수의 슬레이브 드론으로부터 동시에 수신한 응답 메시지를 복호화할 수 있다. 이때, NACK 응답 메시지가 포함된 경우, 마스터 드론(600)은 복수의 슬레이브 드론으로 프레임을 재전송할 수 있다.

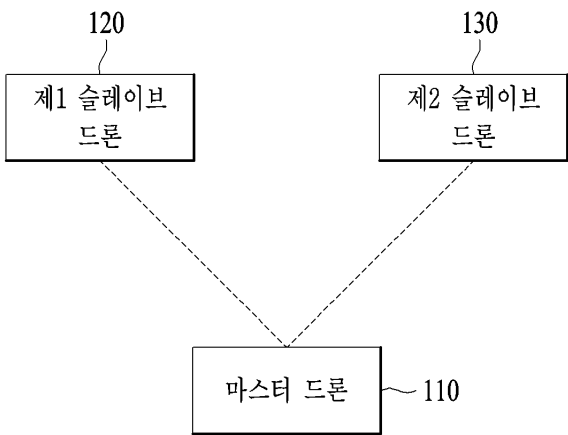
[0050] 전술한 실시 예들에 따른 전자 장치 또는 단말은, 프로세서, 프로그램 데이터를 저장하고 실행하는 메모리, 디스크 드라이브와 같은 영구 저장부(permanent storage), 외부 장치와 통신하는 통신 포트, 터치 패널, 키(key), 버튼 등과 같은 사용자 인터페이스 장치 등을 포함할 수 있다. 소프트웨어 모듈 또는 알고리즘으로 구현되는 방법들은 상기 프로세서상에서 실행 가능한 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드들 또는 프로그램 명령들로서 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체 상에 저장될 수 있다. 여기서 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체로 마그네틱 저장 매체(예컨대, ROM(read-only memory), RAM(random-access memory), 플로피 디스크, 하드 디스크 등) 및 광학적 판독 매체(예컨대, 시디롬(CD-ROM), 디브이디(DVD: Digital Versatile Disc)) 등이 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템들에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 판독 가능한 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 매체는 컴퓨터에 의해 판독가능하며, 메모리에 저장되고, 프로세서에서 실행될 수 있다.

[0051] 본 실시 예는 기능적인 블록 구성들 및 다양한 처리 단계들로 나타내어질 수 있다. 이러한 기능 블록들은 특정 기능들을 실행하는 다양한 개수의 하드웨어 또는/및 소프트웨어 구성들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시 예는 하나 이상의 마이크로프로세서들의 제어 또는 다른 제어 장치들에 의해서 다양한 기능들을 실행할 수 있는, 메모리, 프로세싱, 로직(logic), 룩 업 테이블(look-up table) 등과 같은 직접 회로 구성들을 채용할 수 있다. 구성 요소들이 소프트웨어 프로그래밍 또는 소프트웨어 요소들로 실행될 수 있는 것과 유사하게, 본 실시 예는 데이터 구조, 프로세스들, 루틴들 또는 다른 프로그래밍 구성들의 조합으로 구현되는 다양한 알고리즘을 포함하여, C, C++, 자바(Java), 어셈블러(assembler) 등과 같은 프로그래밍 또는 스크립팅 언어로 구현될 수 있다. 기능적인 측면들은 하나 이상의 프로세서들에서 실행되는 알고리즘으로 구현될 수 있다. 또한, 본 실시 예는 전자적인 환경 설정, 신호 처리, 및/또는 데이터 처리 등을 위하여 종래 기술을 채용할 수 있다. “매커니즘”, “요소”, “수단”, “구성”과 같은 용어는 넓게 사용될 수 있으며, 기계적이고 물리적인 구성들로서 한정되는 것은 아니다. 상기 용어는 프로세서 등과 연계하여 소프트웨어의 일련의 처리들(routines)의 의미를 포함할 수 있다.

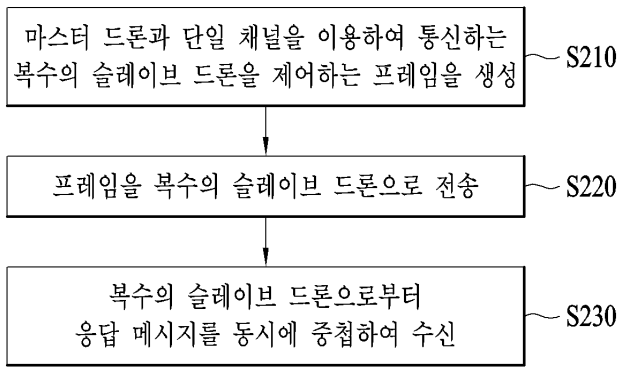
[0052] 전술한 실시예들은 일 예시일 뿐 후술하는 청구항들의 범위 내에서 다른 실시예들이 구현될 수 있다.

도면

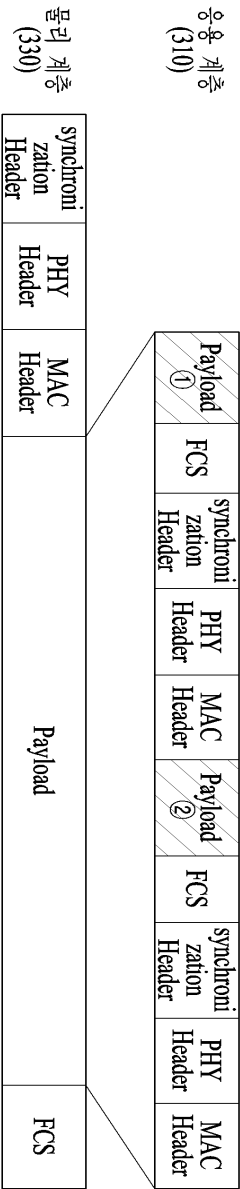
도면1



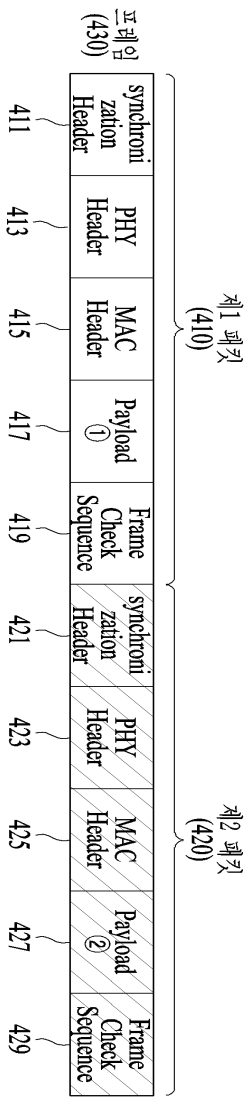
도면2



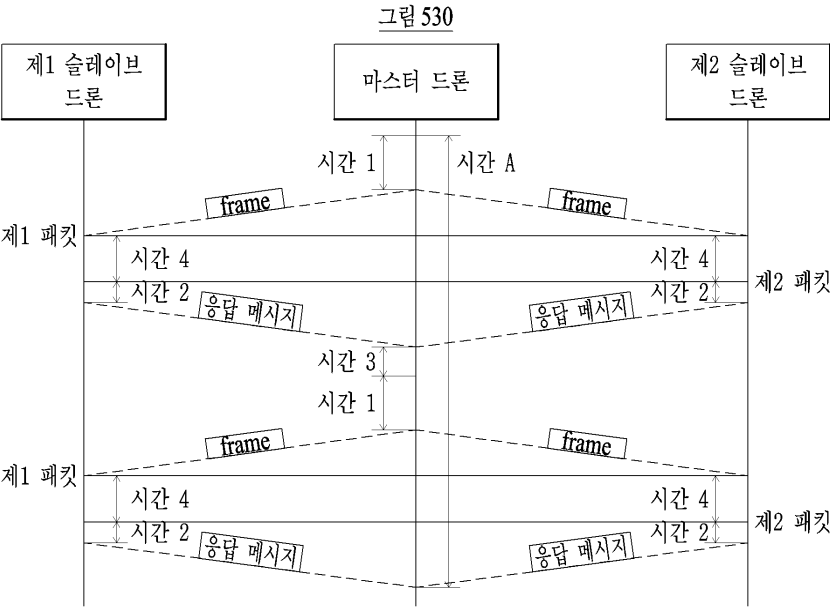
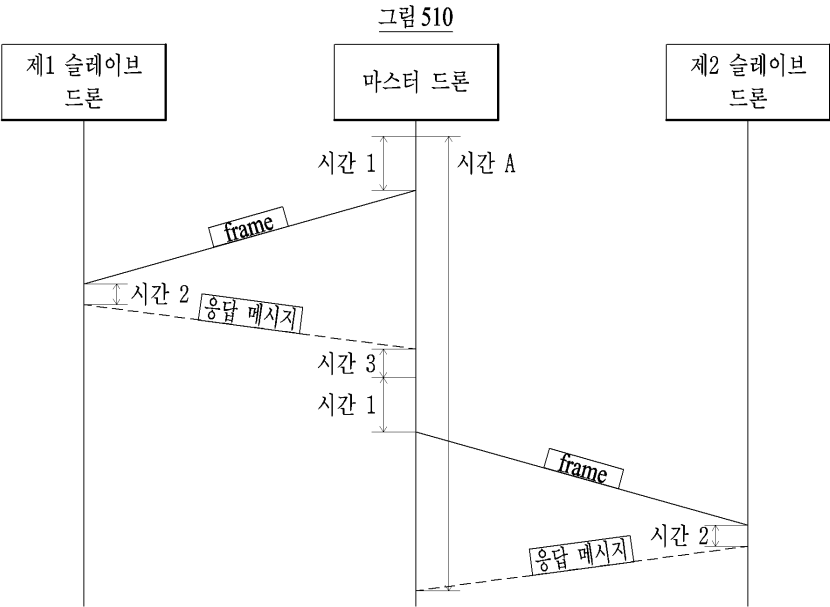
도면3



도면4



도면5



도면6

