



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0120026
(43) 공개일자 2012년11월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/28 (2006.01) H04B 10/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0039930
(22) 출원일자 2012년04월17일
심사청구일자 2012년04월17일
(30) 우선권주장
1020110036985 2011년04월20일 대한민국(KR)

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
이계산
경기 용인시 수지구 신봉동 신봉자이1차아파트 102동 302호
이강신
경기 광명시 광명3동 143-13 성원빌라 102호
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

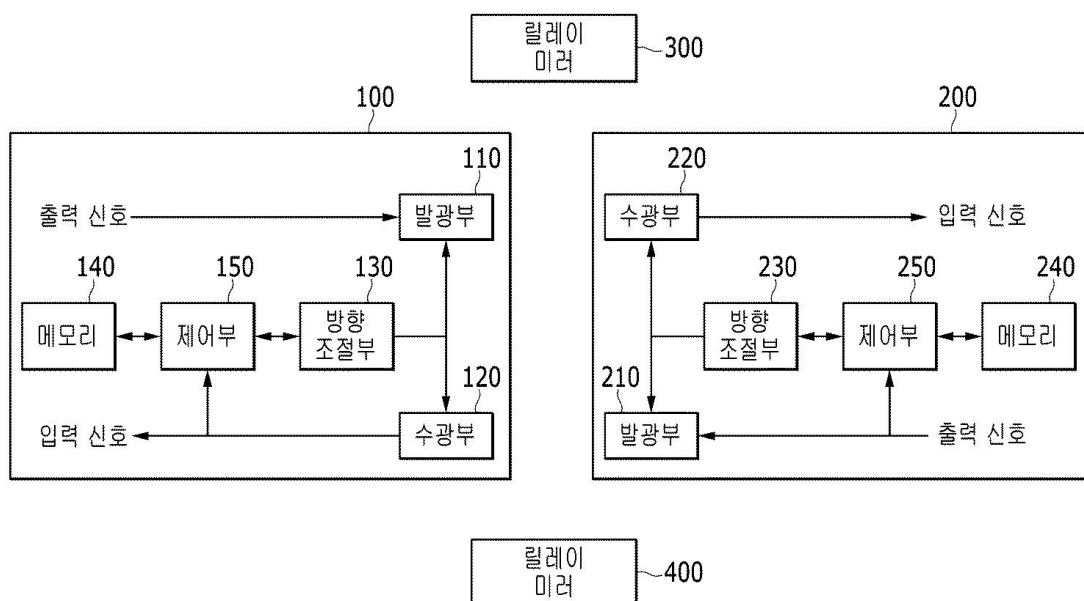
(54) 발명의 명칭 레이저 통신 장치로 구성되는 레이저 통신 시스템 및 경로 설정 방법과, 레이저 통신 메쉬 네트워크 시스템

(57) 요약

레이저 통신 장치로 구성되는 레이저 통신 시스템 및 경로 설정 방법과, 레이저 통신 메쉬 네트워크 시스템이 개시된다.

이 시스템은 레이저광을 통해 레이저 통신을 수행하는 복수의 레이저 통신 장치; 및 두 개의 레이저 통신 장치 사이에 설치되어 입사되는 레이저광을 반사하는 복수의 릴레이 미러를 포함한다. 이 시스템에서, 상기 두 개의 레이저 통신 장치는 직접적인 통신 경로를 이용하여 수행되는 레이저 통신이 불가능해지는 경우, 상기 복수의 릴레이 미러를 통해 형성되는 복수의 통신 경로 중에서 통신 상태가 가장 좋은 통신 경로를 설정하고, 설정되는 통신 경로에 위치하는 릴레이 미러를 통해 레이저 통신을 수행하는 것을 특징으로 한다.

대표도



(72) 발명자

이규진

경기 수원시 영통구 영통동 990-3번지 304호

차동호

경기 고양시 일산동구 중산동 하늘마을 아파트 10
7동 1708호

특허청구의 범위

청구항 1

출력 신호를 레이저광으로 변환하여 외부로 발사하는 발광부;

외부로부터 발사된 레이저광을 수신하여 대응되는 입력 신호로 변환하는 수광부;

상기 발광부 및 수광부의 각도를 조절하여 상기 발광부 및 수광부가 향하는 방향을 변경하는 방향 조절부;

직접적인 통신 경로를 이용하여 레이저 통신이 가능한 다른 레이저 통신 장치와의 사이의 통신 상태를 측정하고, 측정되는 통신 상태에 의해 상기 다른 레이저 통신 장치와 상기 직접적인 통신 경로를 통한 레이저 통신이 불가능한 것으로 판단되는 경우, 상기 다른 레이저 통신 장치와의 사이에 설치된 릴레이 미러(relay mirror)를 향하도록 상기 방향 조절부를 제어하여 상기 발광부 및 수광부의 방향을 설정한 후 상기 릴레이 미러를 통해 상기 다른 레이저 통신 장치와 레이저 통신을 수행하도록 하는 제어부

를 포함하는 레이저 통신 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 릴레이 미러의 위치 정보와, 상기 발광부 및 수광부가 상기 릴레이 미러를 향하는 방향일 때의 각도 정보를 저장하는 메모리를 더 포함하고,

상기 방향 설정부는 상기 메모리에 저장된 각도 정보에 기초하여 상기 발광부 및 수광부의 방향을 변경하는

것을 특징으로 하는 레이저 통신 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부는 상기 레이저 통신 장치의 전원이 켜지는 때에 상기 방향 설정부를 제어하여 상기 발광부 및 수광부가 상기 릴레이 미러를 향하도록 한 후, 상기 각도 정보를 산출하여 상기 메모리에 저장하는 것을 특징으로 하는 레이저 통신 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제어부는 레이저 통신이 수행되지 않는 휴지 시간(idle time)에 상기 방향 설정부를 제어하여 상기 발광부 및 수광부가 상기 릴레이 미러를 향하도록 한 후, 상기 각도 정보를 산출하여 상기 메모리에 저장하는 것을 특징으로 하는 레이저 통신 장치.

청구항 5

레이저광을 통해 레이저 통신을 수행하는 복수의 레이저 통신 장치; 및

두 개의 레이저 통신 장치 사이에 설치되어 입사되는 레이저광을 반사하는 복수의 릴레이 미러

를 포함하며,

상기 두 개의 레이저 통신 장치는 직접적인 통신 경로를 이용하여 수행되는 레이저 통신이 불가능해지는 경우, 상기 복수의 릴레이 미러를 통해 형성되는 복수의 통신 경로 중에서 통신 상태가 가장 좋은 통신 경로를 설정하고, 설정되는 통신 경로에 위치하는 릴레이 미러를 통해 레이저 통신을 수행하는

것을 특징으로 하는 레이저 통신 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 레이저 통신 장치는,

출력 신호를 레이저광으로 변환하여 외부로 발사하는 발광부;

외부로부터 발사된 레이저광을 수신하여 대응되는 입력 신호로 변환하는 수광부;

상기 발광부 및 수광부의 각도를 조절하여 상기 발광부 및 수광부가 향하는 방향을 변경하는 방향 조절부;

상기 두 개의 레이저 통신 장치 사이의 직접적인 통신 경로를 이용한 레이저 통신의 통신 상태를 측정하고, 측정되는 통신 상태에 의해 상기 두 개의 레이저 통신 장치 사이에 상기 직접적인 통신 경로를 통한 레이저 통신이 불가능한 것으로 판단되는 경우, 상기 복수의 릴레이 미러를 통해 형성되는 복수의 통신 경로 중에서 통신 상태가 가장 좋은 통신 경로를 설정하고, 설정되는 통신 경로에 위치하는 릴레이 미러를 통해 레이저 통신을 수행하는 제어부

를 포함하는 레이저 통신 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 릴레이 미러의 위치 정보와, 상기 발광부 및 수광부가 상기 릴레이 미러를 향하는 방향일 때의 각도 정보를 저장하는 메모리를 더 포함하고,

상기 방향 설정부는 상기 메모리에 저장된 각도 정보에 기초하여 상기 발광부 및 수광부의 방향을 변경하는 것을 특징으로 하는 레이저 통신 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 각도 정보는 상기 레이저 통신 장치의 전원이 켜지는 때 또는 상기 레이저 통신 장치가 레이저 통신을 수행하지 않는 휴지 시간에 산출되어 상기 메모리에 저장되는 것을 특징으로 하는 레이저 통신 시스템.

청구항 9

레이저광을 통해 레이저 통신을 수행하는 두 개의 레이저 통신 장치가 레이저 통신을 수행하기 위한 통신 경로를 설정하는 방법에 있어서,

상기 두 개의 레이저 통신 장치 사이에 수행되는 레이저 통신에 이상이 있는지를 판단하는 단계;

상기 레이저 통신에 이상이 있는 것으로 판단되는 경우, 상기 두 개의 레이저 통신 장치 사이에 설치되어 있는 복수의 릴레이 미러를 통해 형성되는 복수의 통신 경로를 통한 레이저 통신의 통신 상태를 측정하는 단계;

측정되는 통신 상태 중에서 통신 상태가 가장 좋은 통신 경로를 설정하는 단계; 및

설정되는 통신 경로에 위치하는 릴레이 미러를 통해서 상기 두 개의 레이저 통신 장치가 레이저 통신을 수행하는 단계

를 포함하는 통신 경로 설정 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 판단하는 단계 전에,

상기 복수의 릴레이 미러를 통해 형성되는 복수의 통신 경로 각각을 설정하는 단계; 및

설정된 통신 경로를 통해 레이저 통신이 수행되는 때의 상기 두 개의 레이저 통신 장치의 각도 정보를 측정하여 저장하는 단계

를 더 포함하고,

상기 통신 상태가 가장 좋은 통신 경로를 설정하는 단계에서 상기 각도 정보를 이용하여 상기 통신 경로를 설정

하는

것을 특징으로 하는 통신 경로 설정 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 각도 정보를 측정하여 저장하는 단계 후에,

상기 두 개의 레이저 통신 장치 사이에 직접적인 통신 경로를 설정하는 단계를 더 포함하는 통신 경로 설정 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 각도 정보는 상기 레이저 통신 장치의 전원이 켜지는 때 또는 상기 레이저 통신 장치가 레이저 통신을 수행하지 않는 휴지 시간에 측정되는 것을 특징으로 하는 통신 경로 설정 방법.

청구항 13

레이저광을 통해 레이저 통신을 수행하는 레이저 통신 장치로 각각 구성되는 복수의 노드;

상기 복수의 노드 사이에 설치되어 입사되는 레이저광을 반사하는 복수의 릴레이 미러를 포함하며,

상기 복수의 노드 사이에 정보 전달을 위한 경로가 형성된 상태에서 특정 노드들 사이의 레이저 통신 상태가 불안정한 경우 상기 특정 노드들을 제외한 다른 노드를 통한 경로를 새로 설정하여 상기 정보 전달을 위한 경로를 재설정하고,

두 개의 노드는 직접적인 통신 경로를 이용하여 수행되는 레이저 통신이 불가능해지는 경우, 상기 복수의 릴레이 미러를 통해 형성되는 복수의 통신 경로 중에서 통신 상태가 가장 좋은 통신 경로를 설정하고, 설정되는 통신 경로에 위치하는 릴레이 미러를 통해 레이저 통신을 수행하는

것을 특징으로 하는 레이저 통신 메쉬 네트워크 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 노드는,

출력 신호를 레이저광으로 변환하여 외부로 발사하는 발광부;

외부로부터 발사된 레이저광을 수신하여 대응되는 입력 신호로 변환하는 수광부;

상기 발광부 및 수광부의 각도를 조절하여 상기 발광부 및 수광부가 향하는 방향을 변경하는 방향 조절부;

상기 두 개의 노드 사이의 직접적인 통신 경로를 이용한 레이저 통신의 통신 상태를 측정하고, 측정되는 통신 상태에 의해 상기 두 개의 노드 사이에 상기 직접적인 통신 경로를 통한 레이저 통신이 불가능한 것으로 판단되는 경우, 상기 복수의 릴레이 미러를 통해 형성되는 복수의 통신 경로 중에서 통신 상태가 가장 좋은 통신 경로를 설정하고, 설정되는 통신 경로에 위치하는 릴레이 미러를 통해 레이저 통신을 수행하는 제어부

를 포함하는 레이저 통신 메쉬 네트워크 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제어부는 상기 수광부를 통해 수신되는 신호를 통해 상기 특정 노드들 사이의 통신 상태가 불안정한지의 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 레이저 통신 메쉬 네트워크 시스템.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 레이저 통신 장치로 구성되는 레이저 통신 시스템 및 경로 설정 방법과, 레이저 통신 메쉬 네트워크 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 레이저 통신은 레이저 광선에 데이터, 음성 등 각종 정보를 실어 전송하는 통신을 말한다. 우리나라 전파 관리 법상 무선 주파수(전파)는 인공적인 유도 없이 공간을 전파하는 3000GHz 이하의 주파수의 전자파라고 명시되어 있다. 그러나, 레이저 통신은 3THz에서 3000THz 이내의 적외선(Infrared) 대역을 이용한다. 즉, 무선 주파수 대역 이상을 사용하기 때문에 전자파라기보다는 광파로 분류되고 있으며 이로써 무선 주파수로 취급받지 않는다. 때문에 전파가 아닌 광통신이란 용어로 사용되고 있다.

[0003] 이러한 레이저 통신은 케이블을 통해 통신하는 유선과 케이블 없이 자유 공간에 전송하는 무선으로 나누어지고 있다. 여기에서는 반도체 레이저에 음성, 데이터, 영상 등을 실어 자유 공간상에서 무선으로 송수신하는 방식에 관한 것이다.

[0004] 레이저 통신은 현재의 마이크로웨이를 대체할 수 있는 방식으로 광섬유를 이용하지 않는다는 점에서 무선 광 통신 방식의 하나이지만 전기통신 분야의 무선통신은 아니고 적외선 대역을 이용하는 것이 가장 큰 특징이며, 레이저 통신은 광섬유를 사용하는 광통신은 아니지만, 레이저의 강한 지향성 때문에 광통신이 갖는 장점인 보안 측면에서 기존 통신 방식보다 유리하고 대역 간섭이 없다는 장점이 있다.

[0005] 따라서, 레이저 통신 기술은 통신 사업자의 비용 절감과 주파수 부족 문제의 해소 방안으로 널리 활용될 것이다. 이동 통신 사업자들은 통신망 독립 및 전용 회선료 절감 차원에서 자체 전용망 구축을 추진하고 있어 그 분야에 레이저 통신 장비의 수요가 증가할 전망하고 있다. 빌딩과 빌딩간을 연결하는 무선 LAN이나 WLL 장비로도 응용될 것으로 전망하고 있다.

[0006] 그런데, 종래의 레이저 통신 장치에서는, 광 송수신 모듈이 강한 지향성과 직진성을 갖고 있기 때문에 장애물 투과력이 약하다. 또한, 가시거리 안에 어떤 장애물이 있으면 레이저 통신 망 구성이 곤란하다. 반드시 전방 시계가 확보되어야 하는 Line of Sight 조건이 요구된다. 그리고 레이저 통신망 사이에 장애물이 없고 시계가 좋더라도 짙은 안개가 끼면 레이저 신호는 감쇄 현상이 일어나 제 기능을 발휘 못하는 취약점을 가지고 있다. 이처럼 레이저 통신은 장소 및 용도에 제한을 받는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 레이저 통신의 경로에 미러(mirror)를 사용한 릴레이(relay)를 설치하여 통신 시스템을 구성함으로써 통신 환경이 좋은 경로를 선택적으로 이용하여 데이터 전송에 대한 신뢰성을 얻을 수 있는 레이저 통신 장치로 구성되는 레이저 통신 시스템 및 경로 설정 방법과, 레이저 통신 메쉬 네트워크 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 한 특징에 따른 레이저 통신 장치는,

[0009] 출력 신호를 레이저광으로 변환하여 외부로 발사하는 발광부; 외부로부터 발사된 레이저광을 수신하여 대응되는 입력 신호로 변환하는 수광부; 상기 발광부 및 수광부의 각도를 조절하여 상기 발광부 및 수광부가 향하는 방향을 변경하는 방향 조절부; 직접적인 통신 경로를 이용하여 레이저 통신이 가능한 다른 레이저 통신 장치와의 사이의 통신 상태를 측정하고, 측정되는 통신 상태에 의해 상기 다른 레이저 통신 장치와 상기 직접적인 통신 경로를 통한 레이저 통신이 불가능한 것으로 판단되는 경우, 상기 다른 레이저 통신 장치와의 사이에 설치된 릴레이 미러(relay mirror)를 향하도록 상기 방향 조절부를 제어하여 상기 발광부 및 수광부의 방향을 설정한 후 상기 릴레이 미러를 통해 상기 다른 레이저 통신 장치와 레이저 통신을 수행하도록 하는 제어부를 포함한다.

[0010] 여기서, 상기 레이저 통신 장치는, 상기 릴레이 미러의 위치 정보와, 상기 발광부 및 수광부가 상기 릴레이 미러를 향하는 방향일 때의 각도 정보를 저장하는 메모리를 더 포함하고, 상기 방향 설정부는 상기 메모리에 저장된 각도 정보에 기초하여 상기 발광부 및 수광부의 방향을 변경하는 것을 특징으로 한다.

- [0011] 또한, 상기 제어부는 상기 레이저 통신 장치의 전원이 켜지는 때에 상기 방향 설정부를 제어하여 상기 발광부 및 수광부가 상기 틸레이 미러를 향하도록 한 후, 상기 각도 정보를 산출하여 상기 메모리에 저장하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 제어부는 레이저 통신이 수행되지 않는 휴지 시간(idle time)에 상기 방향 설정부를 제어하여 상기 발광부 및 수광부가 상기 틸레이 미러를 향하도록 한 후, 상기 각도 정보를 산출하여 상기 메모리에 저장하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 다른 특징에 따른 레이저 통신 시스템은,
- [0014] 레이저광을 통해 레이저 통신을 수행하는 복수의 레이저 통신 장치; 및 두 개의 레이저 통신 장치 사이에 설치되어 입사되는 레이저광을 반사하는 복수의 틸레이 미러를 포함하며, 상기 두 개의 레이저 통신 장치는 직접적인 통신 경로를 이용하여 수행되는 레이저 통신이 불가능해지는 경우, 상기 복수의 틸레이 미러를 통해 형성되는 복수의 통신 경로 중에서 통신 상태가 가장 좋은 통신 경로를 설정하고, 설정되는 통신 경로에 위치하는 틸레이 미러를 통해 레이저 통신을 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 여기서, 상기 레이저 통신 장치는, 출력 신호를 레이저광으로 변환하여 외부로 발사하는 발광부; 외부로부터 발사된 레이저광을 수신하여 대응되는 입력 신호로 변환하는 수광부; 상기 발광부 및 수광부의 각도를 조절하여 상기 발광부 및 수광부가 향하는 방향을 변경하는 방향 조절부; 상기 두 개의 레이저 통신 장치 사이의 직접적인 통신 경로를 이용한 레이저 통신의 통신 상태를 측정하고, 측정되는 통신 상태에 의해 상기 두 개의 레이저 통신 장치 사이에 상기 직접적인 통신 경로를 통한 레이저 통신이 불가능한 것으로 판단되는 경우, 상기 복수의 틸레이 미러를 통해 형성되는 복수의 통신 경로 중에서 통신 상태가 가장 좋은 통신 경로를 설정하고, 설정되는 통신 경로에 위치하는 틸레이 미러를 통해 레이저 통신을 수행하는 제어부를 포함한다.
- [0016] 또한, 상기 레이저 통신 장치는, 상기 틸레이 미러의 위치 정보와, 상기 발광부 및 수광부가 상기 틸레이 미러를 향하는 방향일 때의 각도 정보를 저장하는 메모리를 더 포함하고, 상기 방향 설정부는 상기 메모리에 저장된 각도 정보에 기초하여 상기 발광부 및 수광부의 방향을 변경하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 각도 정보는 상기 레이저 통신 장치의 전원이 켜지는 때 또는 상기 레이저 통신 장치가 레이저 통신을 수행하지 않는 휴지 시간에 산출되어 상기 메모리에 저장되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 경로 설정 방법은,
- [0019] 레이저광을 통해 레이저 통신을 수행하는 두 개의 레이저 통신 장치가 레이저 통신을 수행하기 위한 통신 경로를 설정하는 방법으로서, 상기 두 개의 레이저 통신 장치 사이에 수행되는 레이저 통신에 이상이 있는지를 판단하는 단계; 상기 레이저 통신에 이상이 있는 것으로 판단되는 경우, 상기 두 개의 레이저 통신 장치 사이에 설치되어 있는 복수의 틸레이 미러를 통해 형성되는 복수의 통신 경로를 통한 레이저 통신의 통신 상태를 측정하는 단계; 측정되는 통신 상태 중에서 통신 상태가 가장 좋은 통신 경로를 설정하는 단계; 및 설정되는 통신 경로에 위치하는 틸레이 미러를 통해서 상기 두 개의 레이저 통신 장치가 레이저 통신을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0020] 여기서, 상기 판단하는 단계 전에, 상기 복수의 틸레이 미러를 통해 형성되는 복수의 통신 경로 각각을 설정하는 단계; 및 설정된 통신 경로를 통해 레이저 통신이 수행되는 때의 상기 두 개의 레이저 통신 장치의 각도 정보를 측정하여 저장하는 단계를 더 포함하고, 상기 통신 상태가 가장 좋은 통신 경로를 설정하는 단계에서 상기 각도 정보를 이용하여 상기 통신 경로를 설정하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 각도 정보를 측정하여 저장하는 단계 후에, 상기 두 개의 레이저 통신 장치 사이에 직접적인 통신 경로를 설정하는 단계를 더 포함한다.
- [0022] 또한, 상기 각도 정보는 상기 레이저 통신 장치의 전원이 켜지는 때 또는 상기 레이저 통신 장치가 레이저 통신을 수행하지 않는 휴지 시간에 측정되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 레이저 통신 메시 네트워크 시스템은,
- [0024] 레이저광을 통해 레이저 통신을 수행하는 레이저 통신 장치로 각각 구성되는 복수의 노드; 상기 복수의 노드 사이에 설치되어 입사되는 레이저광을 반사하는 복수의 틸레이 미러를 포함하며, 상기 복수의 노드 사이에 정보 전달을 위한 경로가 형성된 상태에서 특정 노드들 사이의 레이저 통신 상태가 불안정한 경우 상기 특정 노드들을 제외한 다른 노드를 통한 경로를 새로 설정하여 상기 정보 전달을 위한 경로를 재설정하고, 두 개의 노드는

직접적인 통신 경로를 이용하여 수행되는 레이저 통신이 불가능해지는 경우, 상기 복수의 릴레이 미러를 통해 형성되는 복수의 통신 경로 중에서 통신 상태가 가장 좋은 통신 경로를 설정하고, 설정되는 통신 경로에 위치하는 릴레이 미러를 통해 레이저 통신을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 여기서, 상기 노드는, 출력 신호를 레이저광으로 변환하여 외부로 발사하는 발광부; 외부로부터 발사된 레이저광을 수신하여 대응되는 입력 신호로 변환하는 수광부; 상기 발광부 및 수광부의 각도를 조절하여 상기 발광부 및 수광부가 향하는 방향을 변경하는 방향 조절부; 상기 두 개의 노드 사이의 직접적인 통신 경로를 이용한 레이저 통신의 통신 상태를 측정하고, 측정되는 통신 상태에 의해 상기 두 개의 노드 사이에 상기 직접적인 통신 경로를 통한 레이저 통신이 불가능한 것으로 판단되는 경우, 상기 복수의 릴레이 미러를 통해 형성되는 복수의 통신 경로 중에서 통신 상태가 가장 좋은 통신 경로를 설정하고, 설정되는 통신 경로에 위치하는 릴레이 미러를 통해 레이저 통신을 수행하는 제어부를 포함한다.

[0026] 또한, 상기 제어부는 상기 수광부를 통해 수신되는 신호를 통해 상기 특정 노드들 사이의 통신 상태가 불안정한지의 여부를 판단하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 따르면, 통신 환경이 좋은 경로를 선택적으로 이용하여 데이터 전송에 대한 신뢰성을 얻을 수 있다.

[0028] 또한, 레이저 통신이 가지고 있는 무선 주파수에 해당하지 않는 비규제성으로 인해 갖는 경제적인 이점, RF 통신에 비해 많은 양의 데이터를 고속으로 보낼 수 있다는 이점, 보안성이 뛰어나다는 이점, 무선 주파수와 대역 간섭이 전혀 없다는 점 등의 이점을 가진다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 레이저 통신 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 레이저 통신 장치(100, 200)의 구체적인 블록도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 경로 설정 방법의 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 레이저 통신 메쉬(mesh) 네트워크 구조를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0031] 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 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0032] 이제 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 레이저 통신 시스템에 대하여 상세하게 설명한다.

[0033] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 레이저 통신 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0034] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 레이저 통신 시스템(10)은 한 쌍의 레이저 통신 장치(100, 200)와 적어도 하나의 릴레이 미러(relay mirror)(300, 400)를 포함한다. 본 발명의 실시예에서는 두 개의 릴레이 미러(300, 400)가 사용되는 것을 예로 들어서 설명한다.

[0035] 한 쌍의 레이저 통신 장치(100, 200) 각각은 통신 신호를 레이저광 신호로 변조하여 외부로 레이저광을 발사하고 외부로부터 발사된 레이저광을 수신하여 변조된 통신 신호를 복조하여 통신 신호를 재생한다. 즉, 한 쌍의 레이저 통신 장치(100, 200)는 상호 간에 레이저광을 이용하여 통신 신호를 송수신할 수 있다. 따라서, 초기 설치시에 한 쌍의 레이저 통신 장치(100, 200)는 A의 통신 경로를 통해 상호간에 레이저 통신이 가능하도록 서로 마주 보게 설치된다.

- [0036] 레이저 통신 장치(100, 200)사이의 통신 경로(A)를 벗어난 다른 지점에 릴레이 미러(300, 400)가 설치된다. 이 릴레이 미러(300, 400)는 레이저 통신 장치(100, 200)에서 발사된 레이저광을 효율적으로 반사시킬 수 있는 미러가 사용되며, 당업자에게 잘 알려져 있는 미러가 사용될 수 있다.
- [0037] 각 레이저 통신 장치(100, 200)는 상대방으로부터 발사된 레이저광을 수신하여 수신 감도를 측정할 수 있다. 따라서, 각 레이저 통신 장치(100, 200)는 통신 경로(A)를 통해 상호간에 레이저 통신을 수행하는 중에 계속 감지되는 수신 감도를 통해 통신 경로(A)를 통한 레이저 통신이 불가능한 상황을 판단할 수 있다.
- [0038] 각 레이저 통신 장치(100, 200)는 또한 레이저광을 발사하는 발광 소자와 레이저광을 수광하는 수광 소자의 각도를 조절하여 지향하는 방향을 변경할 수 있다. 즉, 각 레이저 통신 장치(100, 200)는 통신 경로(A)를 통한 레이저 통신이 불가능해지는 경우 릴레이 미러(300)를 통한 통신 경로(B) 또는 릴레이 미러(400)를 통한 통신 경로(C)를 이용하여 레이저 통신을 수행할 수 있다. 이 경우, 각 레이저 통신 장치(100, 200)는 각각 포함하고 있는 발광 소자와 수광 소자의 방향을 릴레이 미러(300) 또는 릴레이 미러(400)를 향하도록 변경하여 레이저 통신을 수행한다. 이를 위해, 각 레이저 통신 장치(100, 200)는 예를 들어, 전원이 켜지는 때에 주변에 설치되어 있는 릴레이 미러(300, 400)를 통한 통신 경로(B, C)를 이용하여 레이저 통신을 수행하기 위한 발광 소자 및 수광 소자의 방향을 찾아서 미리 저장한다. 그 후, 한 쌍의 레이저 통신 장치(100, 200)사이에 통신 경로(A)를 통한 통신이 불가능해지는 경우 미리 저장된 통신 경로(B)와 통신 경로(C)로 각각 설정하여 해당 통신 경로(B, C) 상에서 가장 좋은 레이저 통신 채널 환경이 감지되는 통신 경로를 설정하여 레이저 통신을 계속 수행한다.
- [0039] 또한, 각 레이저 통신 장치(100, 200)는 주기적으로, 또는 레이저 통신 장치(100, 200)간에 레이저 통신이 수행되지 않고 있는 휴지시간(idle time)에 릴레이 미러(300, 400)를 통한 통신 경로(B, C)로의 레이저 통신을 설정하기 위한 방향 설정을 다시 수행하여 그 결과로 설정되는 발광 소자와 수광 소자의 방향을 갱신하여 저장할 수 있다.
- [0040] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면, 레이저 통신 장치간에 주 통신 경로(A)를 통한 레이저 통신이 불가능해지는 경우에도 주변에 설치된 릴레이 미러(300, 400)를 통해 새로운 통신 경로(B, C)를 이용하여 지속적인 레이저 통신을 수행할 수 있다.
- [0041] 도 2는 도 1에 도시된 레이저 통신 장치(100, 200)의 구체적인 블록도이다.
- [0042] 도 2에 도시된 바와 같이, 레이저 통신 장치(100)는 발광부(110), 수광부(120), 방향 조절부(130) 및 제어부(140)를 포함하고, 레이저 통신 장치(200)는 발광부(210), 수광부(220), 방향 조절부(230) 및 제어부(240)를 포함한다.
- [0043] 발광부(110, 210)는 전기 신호를 레이저광으로 변환하여 외부로 발사한다. 이러한 발광부(110, 210)로는 레이저 다이오드가 사용될 수 있다.
- [0044] 수광부(120, 220)는 외부로부터 발사된 레이저광을 수신하여 대응되는 전기 신호로 변환한다. 이러한 수광부(120, 220)로는 포토 다이오드가 사용될 수 있다.
- [0045] 방향 조절부(130, 230)는 발광부(110, 210) 및 수광부(120, 220)의 각도를 조절하여 발광부(110, 210) 및 수광부(120, 220)가 향하는 방향을 변경한다. 이러한 방향 조절부(130, 230)는 다양한 방식을 통해 발광부(110, 210) 및 수광부(120, 220)의 방향을 조절할 수 있다. 예를 들어 스테핑 모터와 같은 통상의 모터를 이용하여 각도 조절을 통한 방향 조절이 가능하다.
- [0046] 메모리(140, 240)는 릴레이 미러(300, 400)의 위치 정보를 저장하고, 또한 발광부(110) 및 수광부(120)가 릴레이 미러(300)를 향하는 방향일 때의 각도 정보를 저장한다. 또한, 메모리(140, 240)는 레이저 통신 장치(100, 200)가 직접 통신을 수행하는 통신 경로(A)로 설정되기 위한 발광부(110) 및 수광부(120)의 각도 정보를 저장한다.
- [0047] 제어부(150, 250)는 수광부(120, 220)를 통해 수신되는 전기 신호를 이용하여 레이저 통신 상태를 감지하고, 감지되는 레이저 통신 상태에 따라 방향 조절부(140, 240)를 제어하여 발광부(110, 210) 및 수광부(120, 220)가 향하는 방향을 조절하고, 방향을 조절하기 위한 각도 정보를 메모리(140, 240)에 각각 저장한다.
- [0048] 또한, 제어부(150, 250)는 레이저 통신 장치(100, 200)의 전원이 켜지면 릴레이 미러(300, 400)를 향하도록 발광부(110, 210) 및 수광부(210, 220)를 제어하여 방향 설정을 한 후, 설정된 방향으로의 각도 정보를 메모리(140, 240)에 저장하고, 또한 레이저 통신 장치(100, 200)간에 레이저 통신이 수행되지 않는 휴지시간을 감지하여 또한 릴레이 미러(300, 400)를 향하도록 발광부(110, 210) 및 수광부(210, 220)를 제어하여 방향 설정을 한

후, 설정된 방향으로의 각도 정보를 메모리(140, 240)에 저장하는 동작을 수행한다.

- [0049] 그리고, 제어부(150, 250)는 레이저 통신 장치(100, 200)가 주 통신 경로(A)를 통한 레이저 통신이 불가능해지는 것으로 판단되는 경우 메모리(140, 240)에 저장되어 있는 각도 정보를 이용하여 발광부(110, 210) 및 수광부(120, 220)의 방향을 조절하여 새로운 통신 경로(B, C)를 통한 통신 상태를 측정한다. 이러한 측정을 통해 결정되는 통신 경로를 이용하여 레이저 통신 장치(100, 200)가 상호간에 레이저 통신을 수행하도록 한다.
- [0050] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 레이저 통신 시스템에서 경로를 설정하는 방법에 대해 설명한다.
- [0051] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 경로 설정 방법의 흐름도이다.
- [0052] 먼저, 본 발명의 실시예에서는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 두 개의 릴레이 미러(300, 400)가 고정 설치되어 있고, 이러한 릴레이 미러(300, 400)의 위치 정보가 각 레이저 통신 장치(100, 200)의 메모리(140, 240)에 저장되어 있는 것으로 가정하여 설명한다. 또한, 메모리(140, 240)에는 레이저 통신 장치(100, 200)가 직접 통신을 수행하는 통신 경로(A)로 설정되기 위한 발광부(110) 및 수광부(120)의 각도 정보가 저장되어 있는 것으로 가정한다.
- [0053] 도 3을 참조하면, 각 레이저 통신 장치(100, 200)는 초기, 예를 들어 전원이 켜지는 때, 즉 전원 온(on)시에 릴레이 미러(300, 400)를 통한 통신 경로(B, C)를 이용하기 위한 발광부(110, 210) 및 수광부(120, 220)의 방향을 설정한다(S100). 보다 구체적으로, 레이저 통신 장치(100)의 제어부(150)는 전원이 켜지면 메모리(140)를 통해 릴레이 미러(300, 400)가 2개 설치되어 있는 것을 확인하고, 메모리(140)에 저장되어 있는 릴레이 미러(300)의 위치 정보에 기초하여 방향 조절부(130)를 이용하여 발광부(110) 및 수광부(120)의 각도를 조절하여 발광부(110) 및 수광부(120)가 릴레이 미러(300)를 향하도록 그 방향을 설정한다. 이 때, 레이저 통신 장치(100)의 제어부(150)는 레이저 통신을 통해 레이저 통신 장치(200)에게 릴레이 미러(300)를 통한 경로 설정을 알리고, 따라서, 레이저 통신 장치(200)의 제어부(250)도 메모리(240)에 저장되어 있는 릴레이 미러(300)의 위치 정보에 기초하여 방향 조절부(230)를 이용하여 발광부(210) 및 수광부(220)의 각도를 조절하여 발광부(210) 및 수광부(220)가 릴레이 미러(300)를 향하도록 그 방향을 설정한다.
- [0054] 그 후, 레이저 통신 장치(100, 200)는 발광부(110, 210)를 통해 이미 알려져 있는 신호를 레이저광을 통해 릴레이 미러(300)로 발사하고, 수광부(120, 220)는 릴레이 미러를 통해 반사되어 중계되는 레이저광을 각각 수광한다. 따라서, 제어부(150, 250)는 각 수광부(120, 220)를 통해 수신되는 신호의 감도를 측정하여 레이저 통신의 상태를 측정하고, 측정되는 레이저 통신의 상태가 임계값을 넘어 레이저 통신이 가능한 상태가 될 때까지 방향 설정부(130, 230)를 제어하여 발광부(110, 210) 및 수광부(120, 220)의 각도를 조절하여 방향을 설정한다.
- [0055] 이와 같이 하여 릴레이 미러(300)를 통한 레이저 통신이 가능한 상태가 되면 제어부(150, 250)는 그 때 방향 설정부(130, 230)에 의해 설정되어 있는 발광부(110, 210) 및 수광부(120, 220)의 각도 정보를 각각 메모리(140, 240)에 저장한다(S110). 이 때의 각도 정보가 레이저 통신 장치(100, 200)가 릴레이 미러(300)를 통한 통신 경로(B)를 이용하여 레이저 통신이 가능할 때의 각도 정보가 된다.
- [0056] 그리고, 릴레이 미러(400)에 대해서도 상기한 바와 같은 과정을 통해 릴레이 미러(400)를 통한 통신 경로(C)를 이용하여 레이저 통신이 가능할 때의 발광부(110, 210) 및 수광부(120, 220)의 각도 정보를 산출하여 각각 메모리(140, 240)에 저장한다.
- [0057] 이와 같이, 주변에 설치된 릴레이 미러(300, 400)를 통하여 레이저 통신 장치(100, 200)가 레이저 통신을 수행하기 위한 각도 정보가 설정되면, 제어부(150, 250)는 방향 설정부(130, 230)를 제어하여 정상적인 주 통신 경로(A)를 이용하기 위해 발광부(110, 210) 및 수광부(120, 220)의 방향을 설정하고, 이러한 통신 경로(A)를 이용하여 레이저 통신 장치(100, 200)간에 레이저 통신이 수행되도록 한다(S120).
- [0058] 한편, 제어부(150, 250)는 레이저 통신 장치(100, 200)간에 레이저 통신이 수행되는 중에 지속적으로 수광부(120, 220)를 통해 수신되는 신호로부터 레이저 통신 상태를 감지하여 통신 경로(A)를 통한 레이저 통신에 이상이 있는지를 판단한다(S130).
- [0059] 통신 경로(A)를 통한 레이저 통신에 이상이 없으면 레이저 통신 장치(100, 200)간에 통신 경로(A)를 통한 레이저 통신이 계속 수행되지만, 만약 통신 경로(A) 상에 장애물이 발생하거나 또는 기후 변화 등으로 인해 통신 경로(A)를 통한 레이저 통신에 이상이 발생하여 레이저 통신이 불가능한 것으로 판단되는 경우, 주변에 설치되어 있는 릴레이 미러(300, 400)를 통한 통신 경로(B, C)를 설정하여 통신 경로(B, C)를 통한 레이저 통신의 상태를

측정한다. 보다 구체적으로, 제어부(150, 250)는 먼저 릴레이 미러(300)를 통한 통신 상태를 측정하기 위해 메모리(140, 240)에 저장되어 있는 각도 정보를 이용하여 발광부(110, 210) 및 수광부(120, 220)의 방향을 릴레이 미러(300)를 향하도록 설정하여 통신 경로(B)가 형성되도록 한다(S140). 그 후, 제어부(150, 250)는 레이저 통신 장치(100, 200) 사이에 이미 알고 있는 신호를 레이저 통신을 통해 전송하고, 수광부(120, 220)를 통해 수신되는 신호의 세기를 감지하여 레이저 통신 상태를 측정한다(S150).

[0060] 이와 같이, 릴레이 미러(300)를 통한 통신 경로(B)를 이용한 레이저 통신 상태가 측정되면, 제어부(150, 250)는 릴레이 미러(400)에 대해서도 통신 경로(C)를 통한 레이저 통신 상태를 측정한다. 즉, 제어부(150, 250)는 메모리(140, 240)에 저장되어 있는 각도 정보를 이용하여 발광부(110, 210) 및 수광부(120, 220)의 방향을 릴레이 미러(400)를 향하도록 설정하여 통신 경로(C)가 형성되도록 한 후(S140), 레이저 통신 장치(100, 200) 사이에 이미 알고 있는 신호를 레이저 통신을 통해 전송하고, 수광부(120, 220)를 통해 수신되는 신호의 세기를 감지하여 레이저 통신 상태를 측정한다(S150).

[0061] 그 후, 제어부(150, 250)는 릴레이 미러(300, 400)를 통해 형성되는 통신 경로(B, C)를 통한 레이저 통신의 상태가 가장 좋은 상태를 나타내는 통신 경로를 선택하여 해당 통신 경로를 설정한다(S160). 예를 들어, 통신 경로(B)를 통한 레이저 통신의 상태가 통신 경로(C)를 통한 레이저 통신의 상태보다 좋다고 판단되면, 제어부(150, 250)는 메모리(140, 240)에 저장된 각도 정보를 이용하여 발광부(110, 210) 및 수광부(120, 220)가 릴레이 미러(300)를 향하도록 하여 통신 경로(B)가 설정되도록 한다.

[0062] 그리고, 제어부(150, 250)는 상기 단계(S160)에서 설정된 통신 환경이 가장 좋은 통신 경로(B)를 통해 레이저 통신 장치(100, 200)가 레이저 통신을 수행하도록 한다(S170).

[0063] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 레이저 통신 시스템(10)은 레이저 통신 장치(100, 200)간에 직접 통신을 수행하는 통신 경로(A)를 통한 레이저 통신이 불가능해지는 경우 주변에 설치된 릴레이 미러(300, 400)를 통해 형성되는 통신 경로(B, C) 중 통신 상태가 가장 좋은 통신 경로를 이용하여 지속적으로 레이저 통신을 수행할 수 있다.

[0064] 상기에서는 두 개의 릴레이 미러(300, 400)를 사용하여 두 개의 통신 경로(B, C)가 형성되는 경우에 대해서만 설명하였으나, 본 발명의 기술적 범위가 여기에 한정되지 않고, 하나의 릴레이 미러 또는 세 개 이상의 릴레이 미러에 대해서도 적용될 수 있음은 상기한 설명을 참조하는 경우 본 기술분야의 당업자라면 잘 이해할 것이다.

[0065] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 레이저 통신 메쉬(mesh) 네트워크 구조를 도시한 도면이다.

[0066] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 레이저 통신 메쉬 네트워크는 기본적으로 두 개의 레이저 통신 장치(501, 502) 사이에 하나의 릴레이 미러(601)를 사용하는 형태로 구성된다. 즉, 두 개의 레이저 통신 장치(501, 502) 사이에는 두 개의 경로가 형성되는 것이다. 하나는 두 개의 레이저 통신 장치(501, 502)가 직접 레이저 통신을 수행하는 경로이고, 나머지 하나는 두 개의 레이저 통신 장치(501, 502)가 릴레이 미러(601)를 통해 레이저 통신을 수행하는 경로이다. 여기서, 두 개의 레이저 통신 장치 사이에 둘 이상의 릴레이 미러가 사용될 수도 있으나, 설명의 편의를 위해서 하나의 릴레이 미러만이 사용되는 것으로 가정한다.

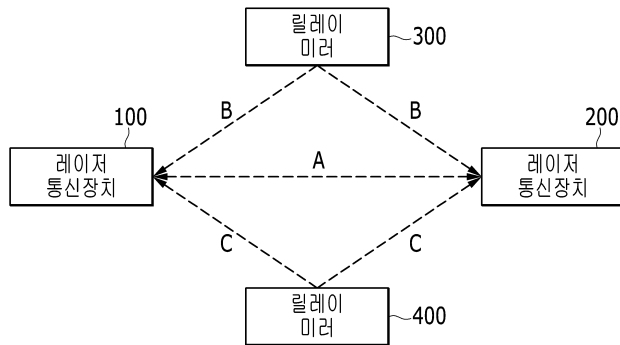
[0067] 본 발명의 실시예에 따른 레이저 통신 메쉬 네트워크는 레이저 통신 장치(501, ..., 508)가 메쉬 네트워크 노드를 형성한다. 각 메쉬 네트워크 노드들은 하나의 릴레이 미러(601, ..., 608)를 사용하므로 각 노드들 사이에는 두 개의 레이저 통신 경로가 형성된다. 따라서, 노드들 사이에 통신 장애가 발생하는 경우 노드들은 이미 레이저 통신이 수행되고 있는 통신 경로를 폐쇄하고 나머지 통신 경로로 자동 설정하여 레이저 통신을 계속 수행할 수 있다. 이러한 통신 경로 설정을 위해 레이저 통신 장치(501, ..., 508)가 발광부와 수광부의 각도를 조절하여 릴레이 미러(601, ..., 608)로 방향을 변경하거나 또는 레이저 통신 장치(501, ..., 508) 상호간에 직접 레이저 통신을 수행하기 위해 방향을 변경해야 함은 당연하며 이에 대해서는 상기에서의 설명을 참조한다.

[0068] 한편, 도 4에 도시된 바와 같이, 노드들 간에 각각 두 개의 통신 경로가 설정되어 있더라도 두 개의 통신 경로를 통한 레이저 통신이 모두 불안정한 통신 채널을 형성하는 경우 다른 노드들을 경유하는 안정적인 통신 채널을 형성하는 경로를 설정하여 노드들간에 정보 전달이 이루어질 수 있다.

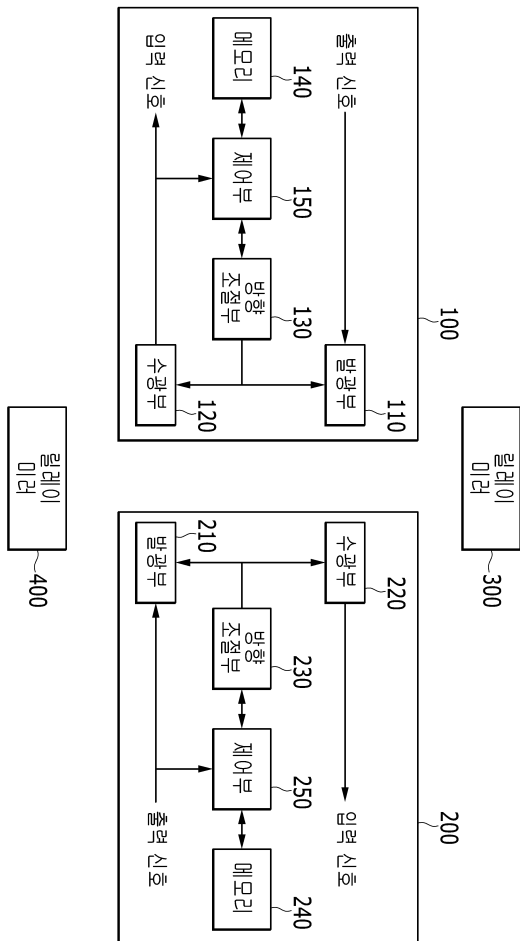
[0069] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

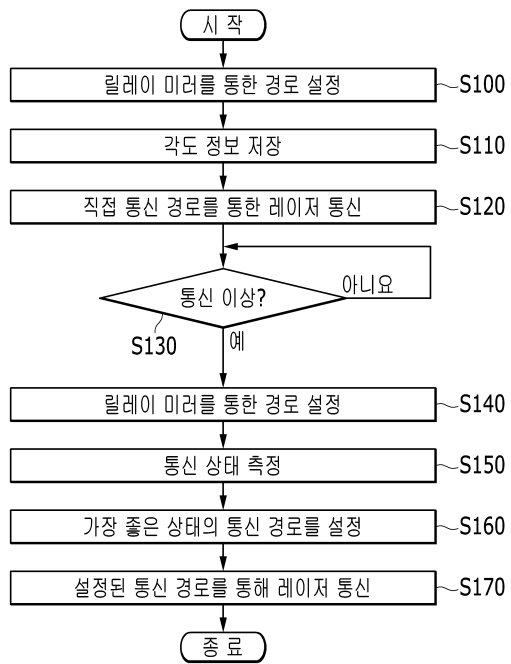
도면1



도면2



도면3



도면4

